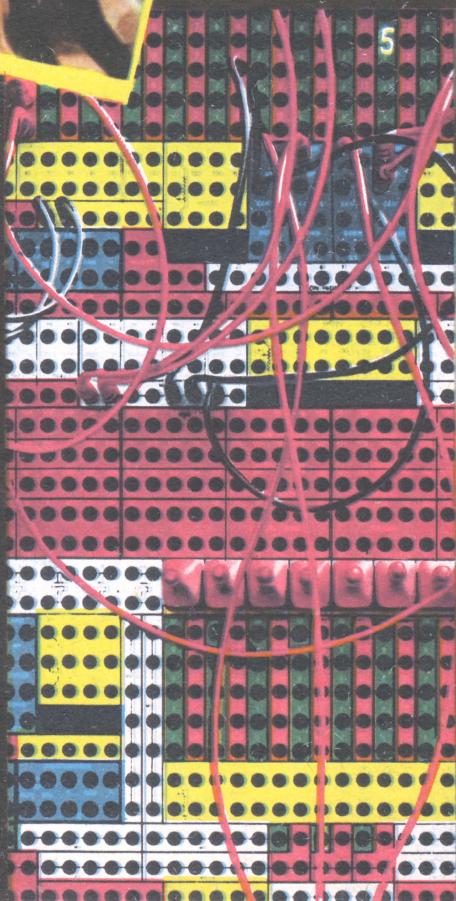


Техника-Молодежи

12
1966

ПОДЗЕМНЫЙ РЕЙД ОГНЕНОЙ ФРЕЗЫ.

время искать и учиваться



Экономика — и вода... Казалось бы, понятия абсолютно несовместимые. И в самом деле: воды, что ли, на Земле не хватает? Ее, как известно, куда больше, чем сушки. Или, может быть, кому-то пришло в голову «считать воду»? Экономить? Планировать? Вот если бы речь шла о руде, о металлах, о химическом сырье и т. д. и т. п., все было бы понятно. А то вода! $\frac{1}{7}$ всей поверхности планеты!

И все-таки мы предлагаем вам познакомиться со статьей, суть которой можно было бы изложить именно в словах: экономика и вода.

КАК МНОГО ВОДЫ УТЕКЛО

В. ПАПИСОВ,
кандидат технических наук

Встречаясь после долгой разлуки, люди произносят эти слова, глубоко и многозначительно вздыхая. Да, много воды утекло — много минут... лет...

У этой поговорки нежитроя история. Давным-давно время измеряли с помощью воды. Падали капли в сосуд, наполняли его и тем самым как бы отсчитывали время. Просто и осторожно...

Сегодня в те же слова можно вложить иной смысл. Сегодня время в известном смысле течет быстрее. И вода тоже. И встречаясь с кем-то, кого вы не видели всего лишь сутки, вы можете смело сказать: много воды утекло... И при этом, как подобает, тяжело и с грустью вздохнуть. Но на сей раз ваш глубокомысленный вздох будет иметь совсем другой подтекст...

Вот об этом-то «подтексте» и пойдет речь.

ЗАКОЛДОВАННЫЙ КРУГ

...**В**одоем — испарение — конденсация — осадки. И снова водоем. И все начинается сначала. И так многие миллионы лет идет на Земле природный круговорот воды. Просто и остроумно.

С некоторых пор человек включил в этот природный круговорот свою «цепочку»: источник (река, озеро, подземные воды и т. д.) — потребитель — водоем. Тоже довольно просто. Просто ли?

Человек нарушил гармонию природы. Он взял в источнике отличную чистую воду, нагрел ее, загрязнил и сбросил обратно в водоем. Водоемов на Земле, конечно, много. И воды — даже если говорить о той, что пригодна для питья, — тоже много. Но...

Растут города. Растет промышленность. Растет потребление воды и загрязнение водоемов.

Есть у рек удивительное свойство. Специалисты называют его «самоочищающая способность». Так вот, многие реки уже исчерпали эту свою способность. И стали источниками устойчивого загрязнения.

А человек? Он уходит все дальше и дальше от города в поисках чистых полноводных рек и озер, он строит все более длинные «водные коммуникации», он делает обычную питьевую воду чудовищно дорогой. Путь воды от источника до потребителя превращается в систему сложнейших сооружений — каналы, водохранилища и плотины; водозаборные, очистные сооружения; водоводы, магистральные и уличные сети. А после потребителя — транспортировка и очистка сточных вод. Все это металл, бетон, электроэнергия — человеческий труд.

За последние десять лет расход воды удвоился. По самым скромным подсчетам, в ближайшее десятилетие он еще раз увеличится в 2 раза. И соответственно увеличится загрязнение рек... Как быть?

ЗАВОД УТОЛЯЕТ ЖАЖДУ?

Посмотрите на схему водоснабжения промышленности Москвы. Львиную долю среди источников занимают городской водопровод (62%) и артезианские скважины (15%). Другими словами, 77% воды для нужд производства занимает питьевая вода. И лишь 23% падает на долю речных технических водопроводов и систем многократного использования воды.

Позвольте, скажете вы, ну и что? А может быть, промышленности и нужно столько питьевой воды? Что же делать — нужно, и все.

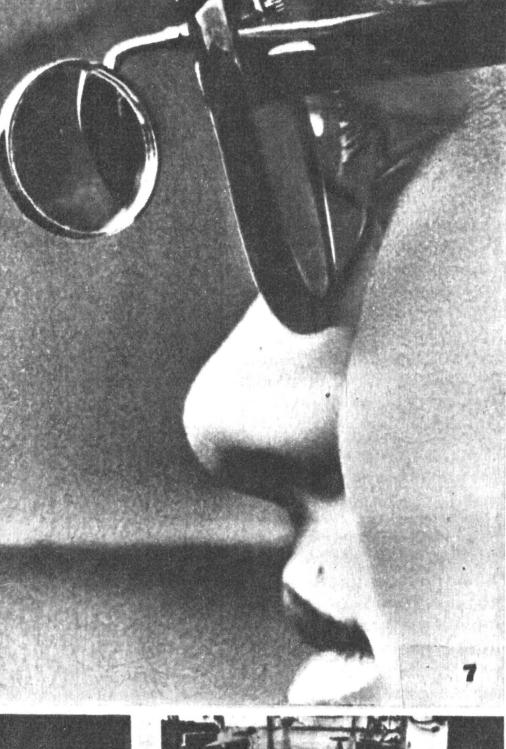
А нужно ли?

Вот ТЭЦ. Как вы думаете, на что здесь расходуется питьевая вода?

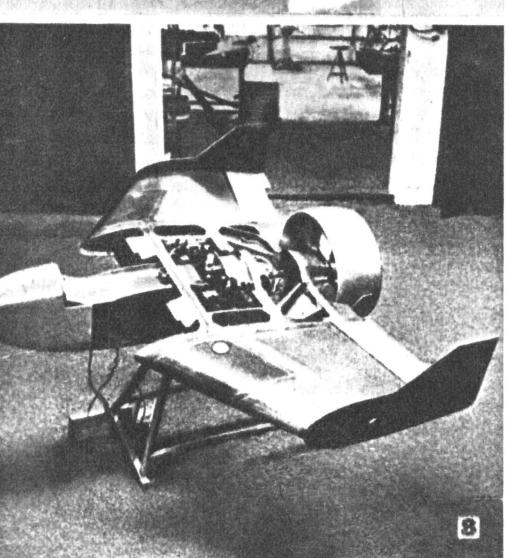
Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

Техника-Молодежи 12
1966

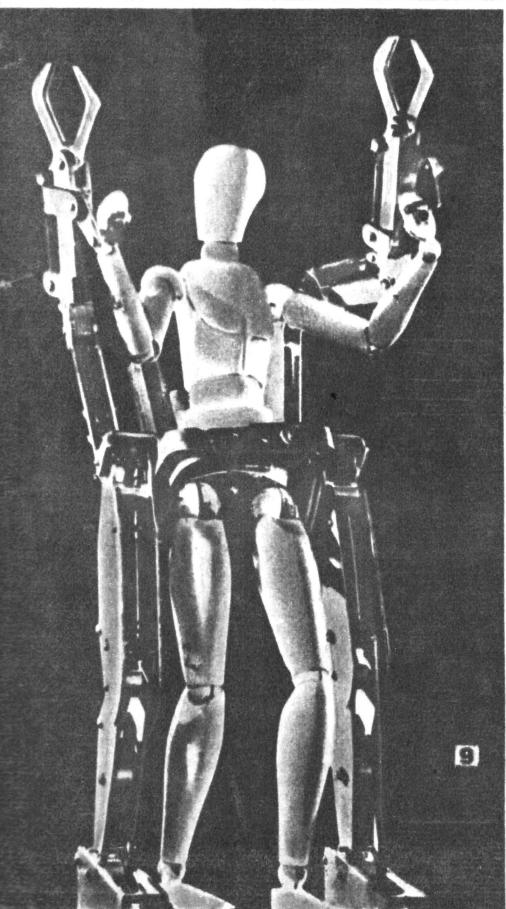
Ежемесячный общественно-политический, научно-художественный и производственный журнал ЦК ВЛКСМ. 34-й год издания.



7



8



9



Киты и морские животные — специальность кандидата биологических наук С. КЛЮМОВА, который посвящено немало его научных трудов и научно-популярных статей. На этот раз учёный выступает со статьей об океанариумах — научных центрах по изучению флоры и фауны моря.



Кандидат технических наук В. ПАПИСОВ руководит отделом водного хозяйства научно-исследовательской лаборатории при Московском инженерно-экономическом институте. Не удивительно, что проблема оптимального водоснабжения — тема первой статьи, с которой он выступает в нашем журнале.



Связь биологии и техники — главная тема статей кандидата биологических наук М. АССА. Его работы, посвященные механике полета насекомых и эволюции живых организмов, хорошо знакомы читателям. На этот раз М. Асс выступает со статьей о реактивных животных.

Аспирант Радиотехнического института Л. КРЫЛОВ любит решать логические задачи. Ведь по сути дела, любое научное исследование — это отыскание недостающих звеньев в логической цепи. Вот почему его привлек загадочный случай с мельницей Брауна. О возможных, вполне реальных причинах этого феномена и рассказывает он в своем комментарии «Решение со схемой».



На удаление золы (есть такой метод — «гидроудаление»). Причем расходуется в таком количестве, какое потребляет город с населением 50 тыс. человек. Вряд ли нужно быть специалистом, чтобы понять: питьевая вода тут не нужна.

А вот разместились рядом корпуса кондитерской фабрики. Ну уж здесь использование питьевой воды наверняка оправдано. Да? Около 70% всей воды в кондитерском производстве идет на охлаждение конденсаторов холодильных установок и другие виды охлаждения в закрытых контурах. То же самое на молочных, пивоваренных, мясоперерабатывающих и других предприятиях пищевой промышленности.

Или такой пример. Два «соседа»: автобаза и завод резинотехнических изделий — РТИ. Их разделяет забор. Но, видимо, какой-то шутник «перепутал» источники водоснабжения этих предприятий. На автобазе артезианская скважина дает холодную воду, ее потом нагревают и моют машины. А РТИ «охлаждает» летом резину 20-градусной водой из городского водопровода. Уж чего проще — все сделано наоборот. Взять холодную артезианскую воду для охлаждения резины на РТИ (попутно она нагреется), а потом подать ее на автобазу для мойки машин. В результате РТИ перестанет «пить» воду из городской сети, а автобаза сэкономит на топливе.

Но, может быть, питьевую воду легче получить? Может быть, она дешевле или ее так много, что избыток выгодно отдать промышленности? Взгляните на схему. Какой сложный и долгий путь проделывает вода в городской сети! Затраты на ее строительство в 3 раза больше, чем на строительство речных водопроводов технической воды. Кстати, труб тоже в 3 раза больше. Дороже и эксплуатация. А избытка питьевой воды, увы, нет. Промышленность Москвы, например, ежегодно платит 2 миллиона рублей штрафов за перерасход лимита потребления воды из городского водопровода.

В чем же дело? Почему промышленность крупных городов в таком количестве использует дорогую питьевую воду, которая вовсе не нужна по условиям технологии? Во-первых, это просто для самих предприятий. А во-вторых, не принимается в расчет экономическая сторона водоснабжения. Исследования, проведенные в нашей лаборатории, показали, что, например, в Москве 80% питьевой воды можно и нужно забрать у промышленности и направить в жилые дома. А холодную

артезианскую воду использовать для кондиционирования воздуха и для тех технологических процессов, где нужна низкая температура. Мощность речных технических водопроводов можно утроить и в 4 раза увеличить системы многократного использования воды. Все это лишь для Москвы. в ближайшие 10—15 лет уменьшит капитальные затраты на 250—300 млн. рублей, а эксплуатация станет дешевле на 8—9 млн. рублей в год. Это огромный резерв. Но не единственный.

«ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ»

Совершим небольшое путешествие. Пивоваренный завод. Он получает свыше 6000 м³ питьевой воды в сутки. А непосредственно в продукцию и на хозяйственно-питьевые нужды идет лишь 500 м³ (см. схему). Остальное тратится на охлаждение сусла и холодильную установку. Вода даже не загрязняется, а только нагревается на 5—7° и сбрасывается в канализацию. А ведь можно устроить на холодильной установке «обратную связь» — оборот воды. Охлаждать воду на градирне, а после охлаждения сусла теплую воду подать повторно на мойку тары и оборудование. И это, между прочим, скратит расход питьевой воды в 3 раза и уменьшит загрузку канализации в 5 раз.

Другое предприятие. Здесь производятся медицинские препараты. Картина примерно та же. Вода охлаждает ферментаторы, компрессоры, конденсаторы холодильной установки и масляных холодильников. Из 5000 м³ 84% расходуется на охлаждение в закрытых контурах. И опять-таки чистая, чуть подогретая вода выбрасывается в канализацию. Здесь обратная система сократила бы расход свежей воды в 5 раз и в 6 раз — количество стоков.

Для предприятия подобная конструкция окупается за 1—2 года, а кроме того, город избавляется от дополнительного развития систем водопровода и канализации.

И наконец, третий путь — создание оптимального режима водоснабжения не только внутри предприятия, но и в самом оборудовании.

ОТ ПЕРЕСТАНОВКИ МЕСТ СЛАГАЕМЫХ...

Да, на сей раз от перестановки слагаемых сумма изменится. Причем «сумма» — не только в арифметиче-

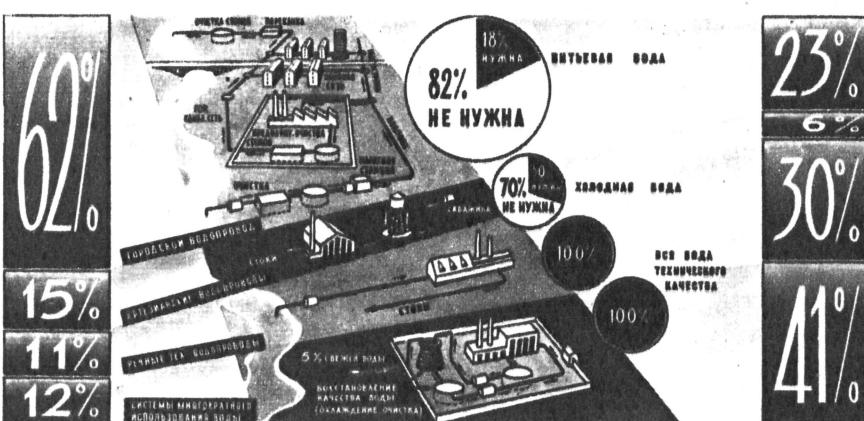
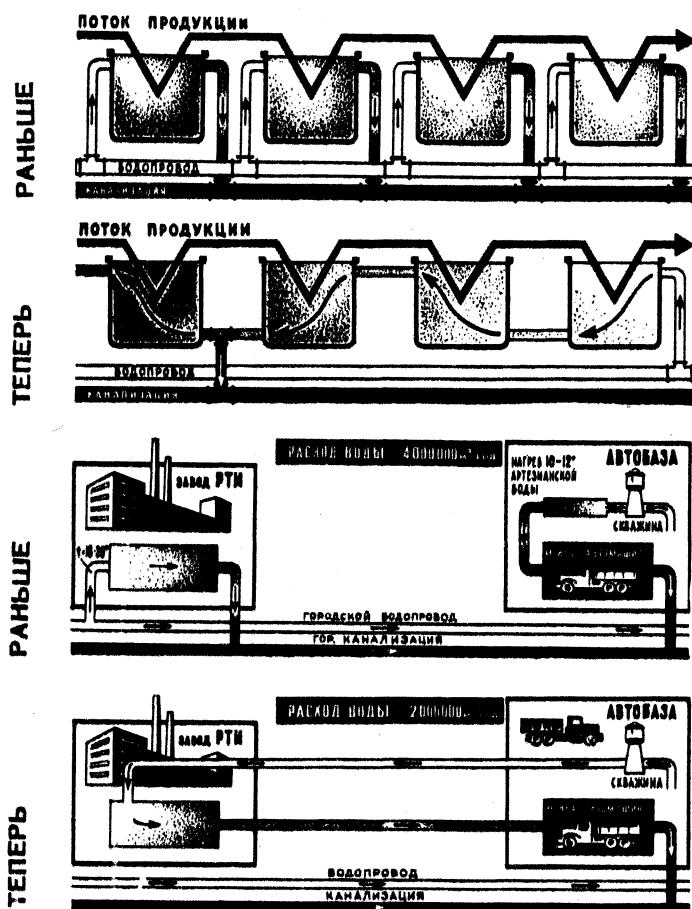


Рис. Н. Рожнова



ском, но и в финансовом смысле слова.

Детали часов и огромные самолеты покрываются защитным слоем в электролитной ванне. Затем они попадают в другие ванны — промывочные: сначала в 1-ю, потом во 2-ю, в 3-ю и в 4-ю. И в каждую подается свежая вода. Но посмотрите: сверху — слой прозрачной воды, а глубже — все мутнее и мутнее. Что это? Элементарный конструктивный недостаток. Вода попадает в ванну в ее верхней части и отводится с того же уровня. В результате ванна работает как отстойник. Разместите отводящее отверстие у дна — и картина сразу изменится. А нужно ли во всех четырех случаях подводить свежую воду? Давайте попробуем применить так называемую противоточную обратную промывку. Что это значит? Сначала вода попадает в последнюю, 4-ю ванну, где детали окончательно промываются. Из 4-й — в 3-ю, оттуда во 2-ю и, наконец, в 1-ю, где происходит предварительная промывка. Надо сказать, что при такой схеме 1-я ванна может служить накопителем электролита (хрома, никеля и т. д.), поскольку здесь его наибольшая концентрация. Раствор из этой ванны заливается в электролитную.

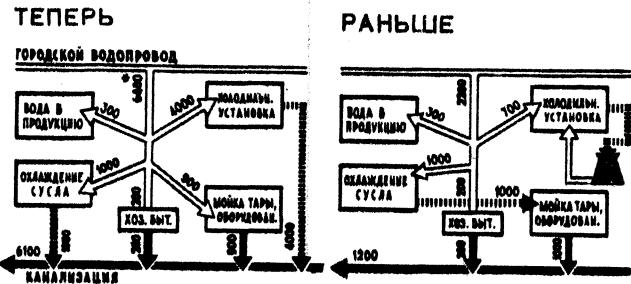
Небольшие изменения в конструкции ванны и в схеме промывки деталей сокращают расход воды в 4—5 раз, экономят электролит, уменьшают загрязнение водоемов. Экспериментальная проверка подтвердила целесообразность такой схемы.

Еще более наглядный пример. Многие предприятия используют в технологии сжатый воздух, вырабатываемый компрессорами. Но сам процесс ком-

прессии приводит к тому, что детали агрегата нагреваются, повышается температура сжатого воздуха. Избыточное тепло должна отвести вода. А что, если вприснуть воду во всасывающее отверстие компрессора — пусть она пройдет весь путь вместе с воздухом? Оказывается, этот небольшой «фокус» сокращает расход воды в 6—8 раз.

Суть проблемы можно нарисовать в виде простейшей символической картинки. Два ученых. Первый создает новые материалы — пластмассы, удобрения, нефтепродукты, разрабатывает новые технологические процессы... С точки зрения живой природы все это яды. С точки зрения воды — грязь. С точки зрения производства — технический прогресс. Получается парадокс. Чтобы его разрешить, появляется другой ученый. Он создает вещества и методы для очистки водоемов, он спасает чистую воду, он старается вернуть ей первозданный вид. Но чем больше и успешнее работает первый специалист, тем хуже дела у второго, тем более он уходит в тупик. Таким образом, парадокс не только остается в силе, но как будто превращается даже в безвыходный «заколдованный круг».

Мы сказали «как будто», потому что на самом деле ничего «заколдованного» здесь нет. Надо лишь отрешиться от распространенного пока еще мнения, что воды на Земле сколько угодно и делать с ней можно все что угодно. Надо и к водоснабжению подходить со строго экономических позиций. Считать оптимальные пути. Экономить чистую воду.



Для того чтобы вода могла дойти от источника к потребителю, требуется огромное количество электроэнергии — примерно 50% ее бытового потребления.

Водопровод мощностью 100 м³ в сутки — это 15—20 т металла, это средства, на которые можно построить 100 м² жилой площади.

Стоимость воды и ее отведения в масштабе Москвы 70—80 млн. рублей в год. Плюс свыше 10 млн. рублей ежегодно на развитие систем водоснабжения.

ПОСМОТРИТЕ, КАКОЕ КОЛИЧЕСТВО ВОДЫ ТРЕБУЕТСЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА...

11 м ³ железобетонных изделий	2 т воды
1 т кондитерских изделий	8 « «
1 т рафинада	21 « «
1 т переработанного мяса	31 « «
1 т грузового автомобиля	70 « «
1 т бумаги	70 « «
1 т целлюлозы	435 « «
1 т вискозного шелка	1000 « «

Сколько воды из городских водопроводов забирает промышленность:
Прага — 13%. Брюссель — 13%. Западный Берлин — 23%. Лондон — 25%. Горький — 51%. Уфа — 63%. Гомель — 64%. Омск — 65%. Тюмень — 66%.

Об этом мы когда-то писали...

Днепрогэс, перелет через полюс, первые советские фотоаппараты — вот о чем писала «Техника — молодежь» много лет назад. Сейчас об этих «новинках» читашь с изумлением и гордостью. Ведь и они наряду с космическими кораблями, атомными электростанциями и автоматическими линиями свидетельствуют о тех гигантских достижениях в области науки и техники, которые сделала Советская власть за 50 лет.

«В переполненном зале Академии наук СССР недавно выступил с докладом один из крупнейших современных физиков, друг Советского Союза профессор Нильс Бор. Свой доклад профессор Бор читал на английском языке. Перевод доклада делал академик А. Ф. Иоффе.

«Я считаю для себя большой честью, — сказал профессор Бор, — выступить перед вами в академии, имеющей прекрасные традиции — традиции, которые сегодня поддерживаются энтузиазмом всего Советского Союза. Я наблюдаю здесь в стране не только громадный интерес к прикладным, но и к «чистым» теоретическим наукам. Развитие этих наук необходимо для расширения наших знаний. Применением этих знаний на практике займутся будущие поколения».

«ТМ», 1937, № 2.

1917.1967

ЖИВЫЕ РАКЕТЫ

Конструкции, созданные инженерами, интересно сравнивать с конструкциями живой природы. Грамотный инженер всегда следует законам природы, и различие в решениях определяется различием целей, материалов и условий работы. Но когда инженер начинает грешить, против законов природы, неудачными конструкциями она заставляет его отказаться от заблуждений и принять свои выводы. Именно такая история и приключилась с гидроактивными движителями. На протяжении десятков лет изобретатели всего мира связывали свои надежды на создание сверхскоростных кораблей с водометами — водяными реактивными движителями. Дело не ограничилось, конечно, только патентами. Многие из предложенных идей были реализованы. Но, увы, природа не пожелала оправдать изобретательских надежд, водометные суда не стали самыми быстроходными кораблями мира.

Природа повела бы себя крайне непоследовательно, если бы, оказавшись в роли конструктора, она отказалась бы от решений, которые навязала инженерам. Но этого не случилось, природа осталась верна самой себе. Реактивные животные отнюдь не самые быстроходные. А кратковременные спурты кальмаров и каракатиц, о которых так часто пишут в последнее время, объясняются скорее способностью их мышц мгновенно перегружаться, нежели достоинствами водометных движителей. Но животным, которым нужно универсальное устройство, пригодное и для передвижения, и для размывания грунта при поисках пищи, и для перекачивания воды во время выведения потомства, водометные движители незаменимы. О таких животных и рассказывается в этой статье.

КАЛЬМАРЫ, КАРАКАТИЦЫ, СПРУТЫ

Позади головы у этих быстрых хищников выступает край мясистой мантии, которая образует вокруг «шеи» как бы воротник. На брюшной стороне под этот край можно просунуть палец, который попадет как бы «за пазуху» — в мантийную полость. На ее дне лежит пара пептистых жабр, омываемых все время свежей водой, и открываются концевые протоки различных органов. У края мантии, на ее внутренней поверхности справа и слева хрящевые «запонки», устроенные подобно вышедшим из моды металлическим кнопкам на женских блузках. Вдавливанием их половинки можно «застегнуть», а рывком «отстегнуть». Между ними, из-под края мантии наружу, высывается конус воронки — «сопла».

Сначала край мантии отстегивается, и под неголивается снаружи вода. Затем запонки «зашелкиваются», а мышцы в стенке тела сжимаются. Вода из-под мантии может найти себе выход только через воронку. Обычно она направлена вперед, и животное отбрасывается толчком назад. Затем все повторяется по тем же фазам «западки» и «выстрела». Воронка может и отгибаться, направляя движение в любую сторону.

Чтобы по возможности увеличить скорость реактивных животных, природа позаботилась и об обтекаемости их тел. Наиболее совершенны в этом смысле обводы кальмара, у которого в момент выброса воды все щупальца складываются вместе.

Часто и быстро, выстреливая воду из сопла воронки, кальмар наращивает скорость, а небольшие экземпляры, спасаясь от преследования, мчатся под углом в 45° к поверхности моря и высекают из воды. По наблюдениям С. Зернова, высота воздушных прыжков достигает 0,5 м. Пользуясь боковыми плавниками как стабилизаторами, кальмары иногда пролетают над водой до 40 м.

МЕДУЗЫ

Медузы тоже реактивные животные. Сдвигая края своего прозрачного колокола, они выталкивают из-под него воду вниз и несколько вбок, а сами отталкиваются в противоположную сторону. Так движутся сказочно красивые полярные медузы цианеи (автор наблюдал их в Баренцевом море), достигающие в диаметре 40 см, чер-

номорские корпелоты. У мелких гидромедуз даже есть круговая оторочка, загнутая внутрь от края колокола — «зонтика», — так называемый «парус». Наподобие диафрагмы он суживает диаметр выталкиваемой струи, увеличивая ее скорость.

Таким образом, колокол медуз сокращается все время в двух направлениях: он делается то более плоским, раскрываясь так, что вода в него вливается; то более высоким и узким — в момент выталкивания воды. Интересно, что некоторые одноклеточные родственники ночесветок, обусловливающих свечение южных морей ночью, «пришли» независимо от медуз к такому же строению. У краспедотелла имеется даже «парус» по краю его единственной во всем теле клетки.

Среди тех же головоногих моллюсков есть виды, утратившие способность выталкивать воду из воронки, так как она у них недоразвита. Но от реактивного движения они не отказались. Такова цирротаура. Зато у этого осьминога все щупальца связаны между собой перепонками, образующими колокол. Из-под него и выбрасывается струя, как если бы мы быстро раскрывали и складывали зонтик.

ГРЕБЕШКИ

Особенно интересно передвижение двустворчатых моллюсков из ряда гребешков. Их родичи величиной со спичечную коробку обитают в Черном море. Эти моллюски обычно спокойно лежат на дне, разглядывая все окружающее своими ярко-зелеными глазами, лежащими по краю мантии, и держа круговую оборону и наблюдение. В минуту опасности они внезапно подскакивают, раскрывая и захлопывая створки, и, высоко подпрыгивая над дном, уносятся вскачь от врага. Интересно, что двигаются они открытым краем раковины вперед. Сказывается, их мантия имеет особую оторочку, направляющую струи воды к спине, к замку, где по обе стороны от хрящевой связки вода и выбрасывается. Лишь часть воды выходит, минуя оторочки, из-под свободного края раковины, отталкивая животное наискось вверх.

ЛИЧИНКИ СТРЕКОЗ

В пресных водоемах тоже можно найти реактивных животных. Так двигаются, если нужно спасаться, личинки многих стрекоз. В обычное время эти хищники, вяло перебирая ногами, шагают по дну или лазают по водяным растениям. Но вот появилась опасность. И тут они внезапно подскакивают и начинают двигаться толчками, головой вперед.

Если подкрасить воду мелкоточечным углем, тушью или ликоподием, то становится заметной струя, выбрасываемая из заднего конуса прерывистыми толчками. Каждый такой выстрел продвигает насекомое на 5—10 см вперед, в зависимости от размеров личинки (1—5 см). Оказывается, вода выталкивается из задней кишки во время сжатия.

Эту струю можно хорошо видеть, если как раз в момент ее выталкивания поднять кончик брюшка личинки над поверхностью воды. Для этого крупную личинку стрекозы-коромысла следует поместить в большой плоский сосуд (кювету для проявления фотографий) со слоем воды в 2—3 см. В этом случае струя воды вылетит в воздух на 12—15 см.

Оказывается, при таком способе передвижения вода «заодно» промывает особые жабры, расположенные на внутренней стенке задней кишки, и убирает отходы организма. Таким образом, у личинок стрекоз, как и у головоногих, водомет был первоначально связан с дыханием и лишь позже стал использоваться как движитель.

Из хордовых животных по тому же принципу двигаются совершенно прозрачные сальпы. Наконец, многие рыбы, в том числе и пресноводные, производят толчки выходящими из-под жаберных крышек струями воды.

г. Брест

М. АСС, кандидат биологических наук

РЕАКТИВНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ КАЛЬМАРА



«ЖИВЫЕ РАКЕТЫ»



РИС. 7.

РЕАКТИВНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ ЛИЧИНКИ СТРЕКОЗЫ

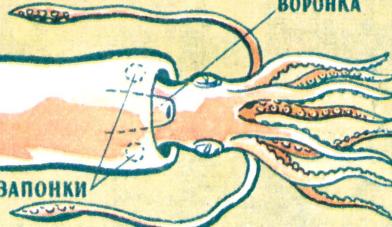


РИС. 1.



РИС. 2.



РИС. 3.

РЕАКТИВНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ МЕДУЗЫ

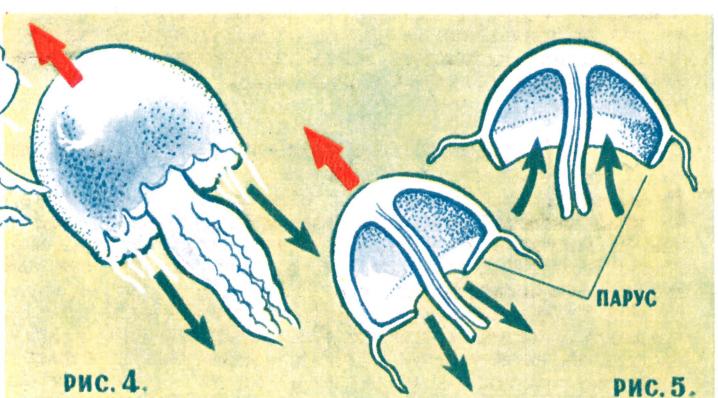


РИС. 4.

РИС. 5.

РЕАКТИВНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ МОЛЛЮСКА

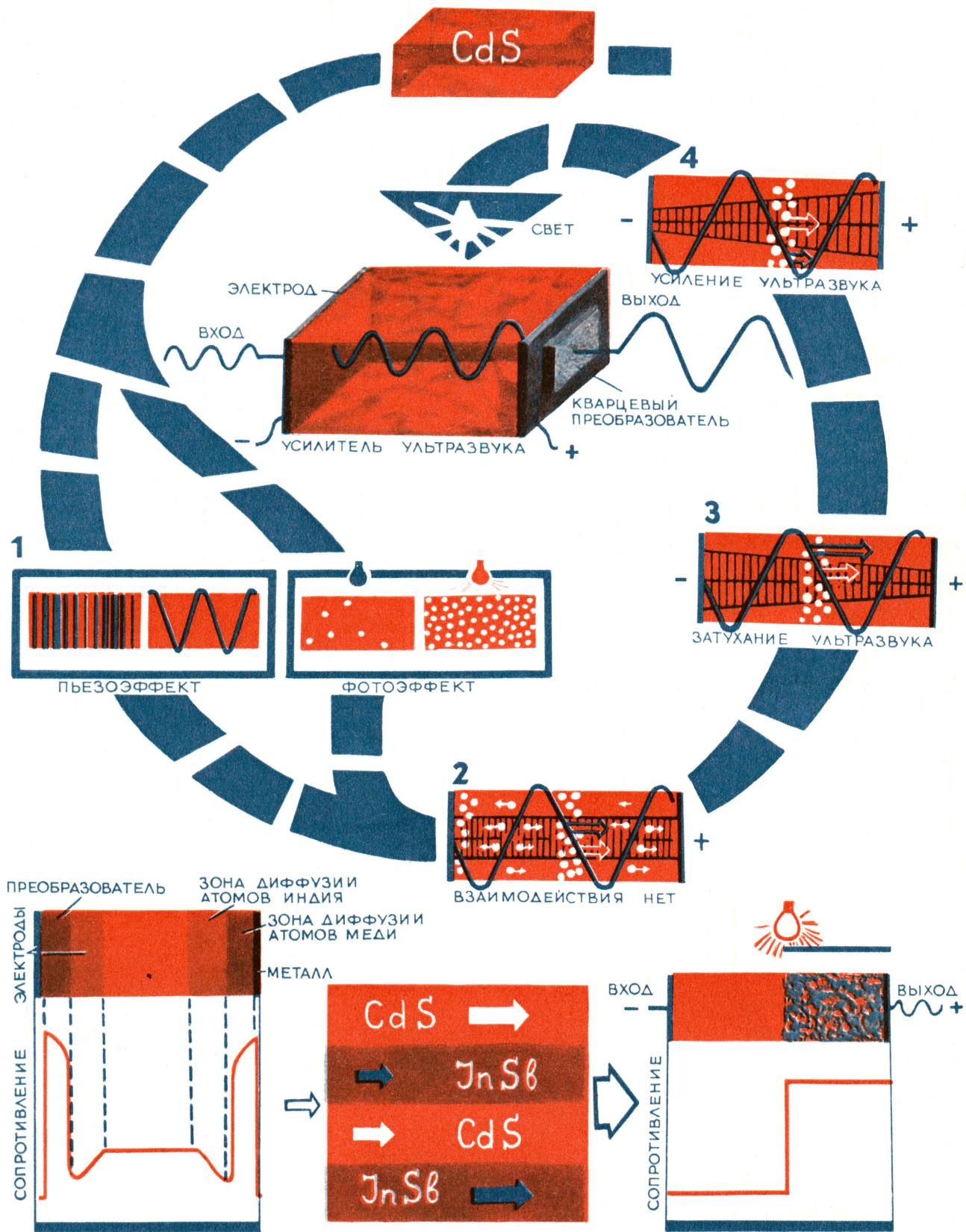


РИС. 6.

КРЮЧОК

РИС. 7.

ЕДИН В ТРЕХ ЛИЦАХ



РЕФОРМАТОР УЛЬТРААКУСТИКИ

CdS

Говорят, в Бразилии стало обычаем носить перстни с драгоценными камнями, которые указывают на профессию их владельца. Например, по рубину можно сразу узнать юриста, по изумруду — врача, по сапфиру — инженера-строителя. Следуя этому примеру, специалисты в области ультраакустики с полным правом могут выбрать кристалл сульфида кадмия.

СОПЕРНИК ЛАЗЕРОВ

Когда американские ученые Хатсон, Макфи и Уайт в 1961 году, пропуская через кристалл сульфида кадмия ультразвук, обнаружили, что в определенном режиме эти ультразвуковые волны усиливались внутри кристалла в сотни раз, никто из них, видимо, не воскликнул: «Эврика!» Как и многие современные открытия, усиление ультразвука было предсказано теоретически.

Среди всех кристаллов сульфида кадмия, пожалуй, самый необычный по своим свойствам. Во-первых, он, подобно кварцу, пьезоэлектрик. Растигивая или скимая пластинку кристалла, можно получить на ее поверхности отрицательные или положительные заряды. Во-вторых, он полупроводник. Причем такой полупроводник, электрическое сопротивление которого по желанию легко изменить. Нужно лишь освещать кристалл с разной интенсивностью. Сочетание этих свойств и позволило проделать удивительный эксперимент.

Пропустим через сульфид кадмия продольную ультразвуковую волну. Так как движение ее происходит периодическими сжатиями и растяжениями среды, в кристалле возникает электрическое поле, направленное в ту же сторону и изменяющееся по тому же закону, что и ультразвук.

Теперь осветим кристалл, уменьшим его сопротивление и пропустим электрический ток таким образом, чтобы электроны двигались в одном направлении с ультразвуком. Регулируя напряжение, можно заставить их двигаться быстрее или медленнее.

В то время, пока скорость электронов не достигла скорости распространения ультразвука, мы не обнаружим ничего нового. Но как только их скорость превысит световой рубеж, электроны, взаимодействуя с электрическим полем ультразвука, отдадут ему свою энергию. Ультразвук усиливается.

По подсчетам ученых, такое усиление может достигать 10^{40} ! Если бы самый слабый писк комара, который можно услышать человеческим ухом, усилить бы на эту величину, то он звучал бы в тысячу миллиардов раз мощнее рева реактивных двигателей!

КРИСТАЛЛ-ХАМЕЛЕОН

Сама по себе конструкция усилителя ультразвука довольно проста. Стержень сульфида кадмия освещается лампой. Через металлические контакты на торцах кристалла пропускается ток. К нему же присоединяются преобразователи. Они

На спирали, изображенной на вкладке, вы можете увидеть, как происходит усиление ультразвука.

1. Пьезоэффект и фотоэффект — именно эти два свойства позволили усиливать ультразвук. При прохождении через кристалл ультразвуковой волны колебание частичек материала, их смещение из положения равновесия сопровождается образованием электрического поля. Оно будет изменяться, как и ультразвук, по синусоидальному закону. Сульфид кадмия — полупроводник, но его электрические свойства легко изменить. Если кристалл осветить лампой, то в нем повысится число свободных электронов (электронов проводимости) и его сопротивление уменьшится.

2. Через кристалл распространяет-
ся ультразвуковая волна, вызываю-
щая синусоидальное электрическое
поле. Это поле, действуя на свобод-
ные электроны, появившиеся при
освещении, группирует их в свое-
образные густоты. К электродам
криスタлла приложено напряжение,
которое разгоняет электроны. Если
скорость движения электронов рав-
на скорости распространения ультра-
звука, то взаимодействия электронов
с ультразвуковой волной не проис-
ходит, так как при своем движении
густоты электронов все время распо-
ложены в местах, где сила, дей-
ствуяющая на них со стороны электри-
ческого поля, равна нулю.

3. К кристаллу приложено напря-
жение, которое меньше, чем в пре-

состоит из пластинки пьезоэлектрика, например кварца, за-
ключенной между двумя электродами. В зависимости от то-
го, подается на электроды напряжение или ультразвук по-
падает на пластинку, кварцевые преобразователи могут ра-
ботать как источником, так и приемником ультразвука.

Но первые же эксперименты показали ограничения такой
конструкции. Вернее, не всей конструкции, а только квар-
цевых преобразователей, которые не могли обеспечить
достаточно интенсивного пучка ультразвука и передавать его
в кристалл с малыми потерями. И вот почему. Изготовление
преобразователей на какую-либо частоту звука сковано рам-
ками очень невыгодного соотношения: толщина кварцевой
пластинки преобразователя пропорциональна половине дли-
ны звуковой волны. Поэтому для получения ультразвука, на-
пример, с частотой сто миллионов герц и, следовательно,
очень малой длиной волны, кварцевая пластина должна
иметь толщину менее трех сотых миллиметра. Понятно, сде-
лать такую тонкую пластинку практически невозможно. Ис-
следователям не оставалось ничего другого, как работать
на более толстых преобразователях, кпд которых был мень-
ше 0,1%.

Но получить ультразвук — это еще полдела. Важно пе-
редать его без потерь в кристалл. Вот тут мы и сталкиваем-
ся с другой проблемой. У кварца и у сульфида кадмия раз-
ные упругие свойства, и при переходе с кварцевого пре-
образователя в кристалл ультразвук встречается как бы
с барьером и отражается. Чтобы сгладить этот барьер, при-
меняют согласующие вещества с промежуточными упругими
свойствами. Но даже при таком согласовании часть ультра-
звука все же отражается от поверхности кристалла и тे-
ряется.

Эти затруднения удалось преодолеть с помощью одного
свойства полупроводников. При диффузии в глубь полупро-
водника атомов металла его электропроводность резко ме-
няется. Например, если «внутрь» сульфида кадмия ввести
атомы индия, то проводимость кристалла сильно увеличится
и почти не будет отличаться от проводимости металлов.
Если же атомы меди, то, наоборот, кристалл становится ди-
электриком.

Следовательно, на одном и том же образце сульфида кад-
мия можно воспроизвести все элементы конструкции усили-
теля ультразвука. Так и было сделано. На поверхность кри-
сталла нанесли пленки индия и меди. Образец нагрели
в вакуумной печи. Атомы металлов проникают в кристалл
и изменяют его свойства. Там, где был ин-
дий, образовался слой кристалла, который вполне смог
заменить электрод. А там, где была медь, появился слой
диэлектрика. Он прекрасно справился с ролью пластиинки
пьезопреобразователя. Кпд полученных таким способом пре-
образователей достигает 45%! На них нетрудно возбудить
даже ультразвук, длина волны которого будет соизмерима
с расстоянием между атомами кристалла. Здесь наступает
область квантовых эффектов, когда ультразвук удобнее рас-
сматривать не как волну, а как поток квазичастиц — фоно-
нов.

Во-втором случае. Электроны распро-
страняются медленнее ультразвука,
и густоты располагаются в местах
положительного поля ультразвуковой
волны, которое старается сместить
их в сторону нулевого поля. При
этом ультразвуковая волна отдает
свою энергию электронам, а сама
затухает (ослабляется по величине),
проходя через кристалла.

4. К кристаллу приложено напря-
жение, которое больше по величине,
чем во втором случае. Электроны
движутся быстрее ультразвука, и
густоты располагаются в области
отрицательного поля. Они отдают
свою энергию ультразвуковой волне,
которая усиливается за счет такого
взаимодействия.

БУТЕРБРОД ИЗ КРИСТАЛЛОВ

Нормальной работе усилителей ультразвука мешал еще один недостаток. Электроны в сульфиде кадмия сравнительно малоподвижны. Чтобы разогнать их до скорости, превышающей скорость ультразвука, приходится прилагать очень большое напряжение. От этого кристалл сильно нагревается и может выйти из строя.

Было бы неплохо применить материал, в котором электроны двигались бы проворнее, чем в сульфиде кадмия. В природе немало полупроводников с таким свойством. Например, электроны в антимониде индия InSb почти в 300 раз подвижнее, чем в CdS. Но антимонид индия не пьезоэлектрик. Нельзя ли возложить на него обязанности полупроводника, а для выполнения свойств пьезоэлектрика оставить по-прежнему сульфид кадмия? Тогда без всякого ущерба можно будет применять ток значительно меньшей мощности.

Эта идея была положена в основу усилителя ультразвука с чередующимися тонкими слоями CdS и InSb.

В слоях антимонида индия электроны под действием напряжения легко разгоняются до нужной скорости. Они взаимодействуют с электрическим полем ультразвука, распространяющимся в слоях сульфида кадмия, и усиливают колебания:

Так была решена одна из проблем. Но много еще не выясненных вопросов ждут своего часа, и конструкция усилителей ультразвука непрерывно улучшается. Уже сейчас на кристалле сульфида кадмия получено усиление в 50 тыс. раз! Размер такого прибора не больше кукурузного зерна.

МАСТЕР НА ВСЕ РУКИ

Около полувека люди с успехом применяют ультразвук в своей практической деятельности: при обработке деталей, в дефектоскопии, для коагуляции дыма, облаков или, наоборот, для эмульгирования каких-либо веществ, в гидролокации, радиоэлектронике, для массажа и диагностики больных, для стирки белья, для искусственного старения вин.

Использование усилителей для ультразвукового «просвечивания» позволило контролировать детали такой толщины и выявлять в них такие мелкие дефекты, которые раньше невозможно было обнаружить никакими средствами. А в гидролокации значительно повысилась дальность обнаружения предметов под водой и улучшилась четкость их изображения.

Усилители ультразвука широко используются в радиоэлектронике. Когда необходимо задержать сигнал, применяют так называемые ультразвуковые линии задержки. В них электрический сигнал преобразуется в ультразвуковой, который пропускается через образец из звукопроводящего материала и опять превращается в электрический. Поскольку скорость ультразвука в образце меньше, чем скорость электрического сигнала в проводах, это устройство как бы задерживает сигнал на какие-то доли секунды.

Такое кратковременное «запоминание» сигнала нужно в блоках памяти вычислительных машин и радиолокационных устройствах. Возможность одновременно задерживать сигнал и усиливать его раскрывает перед линиями задержки блистательное будущее.

Любопытно, что ультразвук (подобно электромагнитным волнам) можно обрабатывать всеми известными из радиотехники способами: генерировать, усиливать, модулировать, выпрямлять, фильтровать и т. д. Какие перспективы в области связи! Представьте среду, где невозможно пользоваться радиоволнами — например, подводный мир. Вот тут-то и придут на помощь усилители ультразвука. Так на стыке двух наук: ультраакустики и радиоэлектроники — появилось новое направление — ультразвуковая радиотехника.

Сейчас много средств тратится на освоение коротковолновых участков электромагнитного спектра, в частности инфракрасного и видимого диапазонов. Электромагнитные волны высокой частоты распространяются узкими, остронаправленными пучками без заметного рассеяния в сторону. Они используются как многоканальные линии связи. Эта связь прекрасно защищена от различных помех, и «подслушать» ее практически невозможно. Кроме того, такими пучками можно передавать в любую точку пространства колоссальное количество энергии!

То же самое наблюдается и в коротковолновом участке спектра звуковых волн.

По своим свойствам ультразвук во многом напоминает свет: дает звуковые тени, прямолинейно распространяется в виде узкого пучка, который можно фокусировать, преломляется, отражается на границе двух сред и т. д.

Интенсивность слышимых звуков с большой длиной волны очень мала. Мощность в одну миллиардную ватта мы уже

воспринимаем как громкий звук. Получить же ультразвук мощностью несколько киловатт нетрудно уже и сейчас. Но если все преимущества применения оптических квантовых генераторов раскрываются в пустоте, космическом пространстве, то усилители ультразвука, наоборот, нужно использовать в какой-либо плотной среде, жидкой или твердой, где ультразвук затухает слабо.

Воздействуя мощными пучками ультразвука на давно известные процессы в веществах, например электрохимические, электромагнитные, можно получить новые виды взаимодействия — звукоэлектрохимические, звукоэлектромагнитные. К каким еще необычным, удивительным открытиям приведут они ученых?

Применение усиленного ультразвука при исследовании взаимодействия электронов с упругими волнами помогло раскрыть новые, доселе неизвестные свойства материи. Например, при «работе» сульфида кадмия было обнаружено необычное явление — волнообразный перенос тепла в твердом теле. Его можно представить как волнообразное изменение температуры, распространяющееся вдоль кристалла в направлении ультразвука.

Не менее значительно и другое — акустоэлектрический ток. Если освещать кристалл сульфида кадмия и одновременно пропускать через него ультразвук, то возникающая электрическая поляция создаст электродвижущую силу вдоль направления распространения волны. В одном из таких экспериментов был получен ток напряжением больше 100 в! Но это же новый высокоеффективный способ преобразования механической энергии в электрическую! С его помощью, например, можно будет использовать не только механическую тягу и тепло двигателя, но и паразитный ультразвук, возникающий при его работе.

ОДИН ЗА ВСЕХ

Уже сейчас на основе применения акустоэлектрического тока сделаны совершенно необычные конструкции.

Как ни странно, чистый однородный полупроводник служил до сих пор только в качестве пассивного элемента: сопротивления, датчика Холла. Для того чтобы он выполнял активную роль генератора или преобразователя, его приходилось искусственно загрязнять и делать «р-п» переход (структурный переход, где свойства полупроводника резко меняются).

Сульфид кадмия впервые позволил создать активное устройство без «р-п» переходов. Если осветить не весь кристалл, а только часть его (например, поставить на пути света диафрагму), то сопротивление по длине образца будет неодинаково. Теперь приложим к нему электрическое напряжение. На освещенную и неосвещенную части кристалла будут приходить различные величины напряжения. Когда напряжение в освещенной части станет достаточно большим, создадутся все условия для усиления случайных акустических колебаний.

Возникает акустоэлектрический ток, направленный навстречу первоначальному току. В кристалле произойдет перераспределение напряжения. Усиление, а значит, и акустоэлектрический ток уменьшатся. Снова происходит перераспределение напряжения, в кристалле восстанавливается исходное положение, а затем процесс повторяется.

Итак, мы подали на кристалл постоянное напряжение, а получили электрические колебания. Сколько электронных ламп или полупроводниковых триодов, сколько сопротивлений, конденсаторов и индуктивностей потребовалось бы для этого в радиотехнике!

С образца сульфида кадмия длиной всего 1 см был получен ток мощностью 50 вт и частотой 500 гц. И это только при 5% использования возможностей кристалла!

Целый мир ультразвуков окружает нас. Его излучают моря и океаны, леса и джунгли. Стихийные явления природы: молния и гром, песчаные бури, снежные бураны, землетрясения, горные обвалы — сопровождаются ультразвуком. Общий фон этих колебаний, как и естественный радиоактивный фон, каким-то образом воздействует на человека. Усилители ультразвука — окно в этот таинственный мир.

Возможно, со временем человек вторгнется в не менее интересный и до сих пор еще недоступный мир тихих звуков. И тогда он сможет не только увидеть молекулы под микроскопом, но и услышать, как они взаимодействуют! Перед этим меркнет даже мечта самого заядлого фантазера — барона Мюнхгаузена — услышать рост травы.

ЗНАКОМЬТЕСЬ: „ШКОДА-1000МВ“

70 с лишним лет назад в небольшом провинциальном городке на северо-востоке Чехии — Младо-Болеславе — стараниями двух предприимчивых механиков, Лаурина и Клемента — была сооружена мастерская, которая со временем превратилась в завод с мировым именем — «Шкода».

Сегодня в Младо-Болеславе сходят с конвейера новые автомобили — «шкода-1000МВ» (см. обложку). Это не очень большая, но комфортабельная и экономичная машина. После многочисленных сравнительных испытаний выбрали последний вариант. Тогда же была принята и водяная система охлаждения: такой двигатель меньше шумел, позволял просто и эффективно обогревать салон в холодное время и развивал большую мощность, чем охлаждаемый воздухом.

Познакомимся со «шкодой-1000МВ» поближе.

Карбюраторный, верхнеклапанный, четырехтактный, четырехцилиндровый двигатель установлен в задней части автомобиля с наклоном вправо. Рабочий объем его — 988 см³, степень сжатия — 8,3. Максимальная мощность — 45 л. с. при 4550 об/мин, а крутящий момент — 7 кгм при 3000 об/мин. Максимальная скорость — 120 км/час.

Блок цилиндров отлит из легкого сплава. Коленчатый вал с тремя коренными шейками диаметром 55 мм. Поршневой палец плавающего типа, диаметром 18 мм. Поршни изготовлены из легкого сплава, имеют три компрессионных кольца и одно маслосъемное. Распределительный вал размещается в блоке цилиндров и имеет привод от коленчатого вала через двухрядную роликовую цепь. Шестеренчатый насос в системе смазки двигателя обеспечивает давление масла около 3,5 кг/см² при 3200 об/мин. Карбюратор снабжен автоматическим пусковым устройством.

Электрооборудование — 12-вольтовое. Система зажигания — батарейная. Генератор мощностью 300 вт приводится клиновидным ремнем. Стартер имеет мощность 0,8 л. с. Свинцовый аккумулятор емкостью 35 а·ч находится за спинкой заднего сиденья.

Сцепление — сухое, однодисковое, с шестью нажимными пружинами. Оно снабжено гидравлическим приводом. Четырехступенчатая коробка передач с косозубыми шестернями постоянного зацепления имеет следующие передаточные числа: I — 3,8; II — 2,12; III — 1,41; IV — 0,96. Задний ход — 3,27. Главная передача коническая.

Подвеска передних колес — независимая, на двух попеченных рычагах и спиральных пружинах. Она снабжена стабилизатором поперечной устойчивости. Амортизаторы — телескопические. Задние колеса также с независимой подвеской на продольных рычагах и спиральных пружинах и с такими же амортизаторами.

Тормоза новой «шкоды» колодочного типа на всех колесах. Привод тормозов — гидравлический, а ручного — механический. Причем ручной тормоз действует лишь на задние колеса.

Кузов — цельнометаллический, несущий, с четырьмя дверьми. И передние и задние сиденья раздельные. Спинки передних можно зафиксировать в нескольких положениях. Откидываясь, они образуют спальные места.

Размеры автомобиля такие: длина — 4170 мм, ширина — 1620 мм, высота — 1390 мм. База — 2400 мм, колея передних колес — 1280 мм, задних — 1250 мм. Дорожный просвет — 175 мм.

Партия в 50 автомобилей была подвергнута всесторонним испытаниям в Чехословакии и за границей. Производство чехословацких автомобилестроителей неплохо зарекомендовала себя и в условиях зимнего Полмосковья и в условиях жаркого Азербайджана, где столбик термометра поднимался иногда до 45°С!

**АВТОМОБИЛИ
МИРА**

ЦЕПНАЯ РЕАКЦИЯ ЭКСЛИБРИСОВ

ЛЮБИТЕЛЯМ ЭКСЛИБРИСОВ!

ЗАКАЗЫ НА ИЗГОТОВЛЕНИЕ КНИЖНЫХ ЗНАКОВ ПРИНИМАЮТСЯ ПО АДРЕСУ: МОСКВА, УЛИЦА НЕМИРОВИЧА-ДАНЧЕНКО, 5/7, РЕДАКЦИЯ ЭСТАМПОВ КОМВИНАТА ГРАФИЧЕСКОГО ИСКУССТВА.

Одна из первых русских книг о графической миниатюре — работа А. В. Верещагина «Русский книжный знак» (1902 г.). Эта книга — библиографическая редкость, ее тираж всего 800 экземпляров. Три части «Описания русских книжных знаков» У. Г. Иваска печатались в Москве в 1905, 1910 и 1918 годах еще меньшими тиражами — от 200 до 400 экземпляров. Можно назвать такими работы В. Я. Адарюкова «Русский книжный знак» (1921 г.). Об экслибрисах западноевропейских библиофилов рассказывает переведенная на русский язык книга немецкого автора Вальтера «Книжные и библиотечные гербы» (1908 г.). Все эти издания можно найти лишь в крупных библиотеках.

Книжка С. Ивенского «Искусство книжного знака» — лишь первая ласточка среди современных изданий для библиофилов. Скоро в издательстве «Книга» выйдет большая работа об экслибрисах, написанная московскими исследователями-коллекционерами Е. Минаевым и С. Фортинским. На очереди составление описания и каталога всех экслибрисов советских любителей книги. Подобно бюллетению товарных знаков, такое издание можно было бы осуществлять в виде отдельных выпусков. Собранные вместе, они составят хорошую энциклопедию любителей книги, а их у нас миллионы.

Н. СПЕРАНСОВ, инженер

Материалы о книжном знаке («Техника — молодежь» № 6 за 1966 г.) заинтересовали многих читателей. Представляете мое удивление и радость, когда на обложке журнала, среди прочих, я увидел свой знак, вернее, выполненный мною для Петра Митрофановича Богданова, энтузиаста и пропагандиста экслибриса, — пишет нам ленинградец Г. Сорокин. — Псылаю вам несколько своих работ.

Профессор К. Кострин из Уфы, приветствуя начинание «Техники — молодежи», также прислал несколько книжных знаков и интересную заметку «Моя экслибрисы».

«Я инженер-химик и одновременно увлекаюсь историей химии, техники и химической промышленности, в особенности историей нефтяного дела. Мои книги украшены экслибрисами, отражающими мое увлечение. На одном из них (работа ленинградского художника В. Шапиля) изображен египетский сфинкс, возлежащий на книгах. Почему сфинкс? Потому что каждая книга — загадка, пока ее не прочитаешь. И кроме того, химия возникла в древнем Египте. Даже название этой науки образовалось из древнего географического наименования Египта — страна Хеми.

На другом книжном знаке (рисунок московского художника В. Зуйкова) изображена лаборатория средневековых алхимиков. Один из алхимиков, показывая на фолиант, как бы говорит другому по-латыни: «Liber meus» — «Моя книга!»

Еще один экслибрис — гравюра на дереве художника А. Калашникова (Москва) — для книг по нефтяному и газовому делу. Художник изобразил храм огнепоклонников в Баку, древнейший памятник использования природного газа в нашей стране, сохранившийся до нашего времени.

Хорошо, если бы и наши молодые книголюбы имели свои книжные знаки, отражающие их специальность и увлечения».

Старый московский полиграфист А. Семенов, посыпая экслибрисы, пишет: «Это очень хорошо, что экслибрисы из личных архивов выходят на свет, на страницы журнала, становясь достоянием каждого книголюба».

А вот выдержки из интересного письма директора Вологодской картинной галереи С. Ивенского:

«В недавно вышедшей моей книге «Искусство книжного знака» я писал о том, что факт наклейки экслибриса на форзац книги свидетельствует о любви владельца к ней и есть аналог последующей о ней заботы. Но рваную книгу не наклеишь экслибриса, а, пожалуй, сначала постараешься, чтобы не позорить своего имени, привести книгу в порядок.

Я писал там также о том, что экслибрис — свидетельство и знак дружбы между художником и владельцем книги. Он сближает и близких друзей и жителей далеких стран. Я шлю Вам знак на мое имя работы молодого бельгийского прогрессивного художника, жизнерадостного гравера Герарда Годуэна (гравюра на дереве, оригинал). С Годуэном мы давно дружим, воложжане очень высоко оценили его произведения на выставке, которую он показал в нашем городе в 1964 году.

Кроме экслибрисов, есть еще так называемые брифкопф — заголовочные гравюры или рисунки для почтовой бумаги. Наклеенный на этот лист мой брифкопф (работы московского художника В. Фролова) хорошо «человечивает» лист, не правда ли?

А на конверте моего письма — экслибрис известного чешского гравера и графика Ярослава Водражки.

Цепная реакция экслибрисов продолжается. Ждем ваших работ, друзья!



Рассказывает ученый секретарь секции тары научно-технического совета Министерства лесной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности Б. ВАЙСМАН

ТАРНЫХ ДЕЛ

Один древний философ утверждал: «человеку ничего не нужно, кроме разве что самого необходимого». И это не были пустые слова. Когда Александр Македонский, правитель огромной империи, обладатель несметных богатств, предложил ему: «Назови любое желание. Обещаю тебе исполнить его», то услышал в ответ такую просьбу: «Отойди, ты загородил солнце».

Чудака звали Диогеном. Это он, считая бытовые удобства излишней роскошью, сделал своим обиталищем простую винную бочку. Как видно, даже скромняга философ, отказывавший себе буквально во всем, не смог обойтись без... тары! И недаром отнес ее к предметам первой необходимости, оценив по достоинству многофункциональность ее применения.

Тара... Слово это происходит от арабского «тарха» — «то, что надлежит выбросить». Не потому ли у наших хозяйственников бытует пренебрежительное отношение к одному из самых замечательных изобретений человеческого разума?

Ну, а если по-серезному — стоит ли затевать разговор на столь обыденную тему, как «проблема тары»? Да и проблема ли это? Что тут может быть важного и тем более интересного?

Откройте книгу «Ленинград в блокаде», написанную Д. В. Павловым, бывшим уполномоченным по продовольственному снабжению войск. Полные трагизма страницы героической эпопеи — вроде бы какое отношение имеют они к нашей теме? Самое прямое: именно от качества упаковки порой зависела жизнь голодающих ленинградцев: «Мешки из не-плотной ткани имели по несколько заплат, что приводило к большой потере муки, а ящики, сколоченные на живую нитку, ломались; вследствие недостатка жиронепроницаемой бумаги пищевые продукты часто упаковывались в простую или печатную бумагу, из-за чего до 20% жира впитывалось в бумагу. Предприятия, не

обеспеченные ящиками, нередко отгружали консервы в банках навалом...» И неспроста автор делает вывод: «В нашей стране при ее громадных пространствах перевозимые грузы подвергаются различным температурным и климатическим влияниям и неоднократным перевалкам. В этих условиях тара должна быть исключительно прочной и плотной. Изготовление ее надо поставить в широких масштабах с применением новейших технических средств».

Несколько сегодняшних цифр: много миллионов яиц гибнет ежегодно при транспортировках в деревянных ящиках, набитых соломой или стружкой. Между тем применение картонных прокладок с ячейками-углублениями (кстати, широко распространенных за рубежом) сократило бы бой яиц на 5 млн. штук. Бугорчатые картонки намного легче и вместительнее ящиков — экономия на грузоперевозках. Их не надо сколачивать (они штампуются на фабрике — сбрасываются гвозди и рабочие часы).

Еще пример. Из-за плохой упаковки у нас бьется более 15% стекла. Столько же пропадает удобрений при транспортировке их навалом, без упаковки.

Тара — это действительно государственная общенародная проблема! И не только у нас.

«В 1960 году только две отрасли промышленности превзошли тарное производство — автомобильная и сталелитейная. На долю производства тары и средств упаковки приходится около половины всего потребления бумаги в США и около 10% стали». Эти слова, взятые из книги «Ресурсы США в будущем» (Москва, «Прогресс», 1965), говорят сами за себя. Следует добавить, что при Пентагоне создано особое управление, занимающееся разработкой — нет, не новых видов вооружения, а — чего бы вы думали? — той самой «никчемной», «банальной», «неинтересной» вещи, которую «надлежит выбрасывать»... Оказывается, боеспособность армии

во многом зависит от качества и количества тары. Неспроста 10% военного бюджета США ассигнуется на тару. В Мичиганском же университете готовят специалистов по упаковочной технике — для гражданских нужд.

В любой цивилизованной, технически развитой стране проблема тары — одна из самых насущных и важных.

В 1912 году в России было всего 79 бондарных и сундучно-ящичных мастерских и артелей с 3,5 тыс. рабочих. Теперь в нашей стране около полумиллиона человек на 10 тыс. предприятий и цехов выпускают деревянную и картонную тару. Только за 20 послевоенных лет потребление крупного леса на производство тары возросло более чем в 7 раз. Ничего не скажешь, цифры впечатляющие. Это если смотреть, так сказать, ретроспективно — сравнивая то, что есть, с тем, что было. А если равняться на требования, предъявляемые сегодняшней экономикой, и возможности, предоставляемые современной передовой технологией?

Из картона у нас делается не более 14—15% тары. Остальные 85% — из дерева. Между тем за рубежом (в США, например) удельный вес картонной тары превышает 80%. Если потребление древесины в производстве тары останется у нас на том же уровне, то к 1980 году только для этих целей будет изведено свыше 1,3 миллиона га лесных угодий — больше, чем их имеется во всей Англии. Конечно, наша страна куда богаче зелеными ресурсами, нежели Англия (1,3 млн. га) да еще в прида-

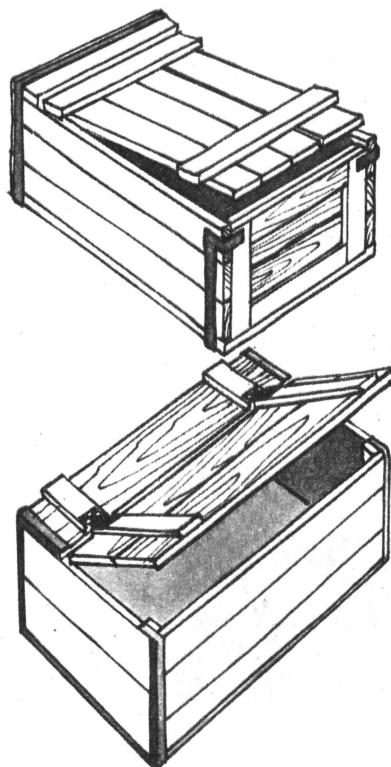


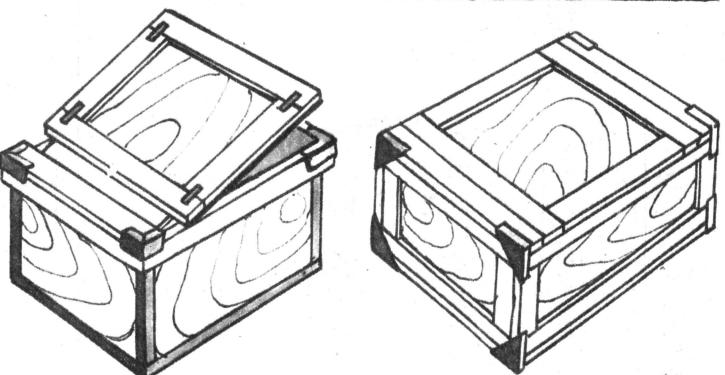
Рис. В. Брюна и А. Кычакова

МАСТЕРСТВО

РАЗДУМЬЯ НАД МАТЕРИАЛАМИ СЪЕЗДА

чу с США (225 млн. га). Наши леса занимают огромную площадь — 650 млн. га. Однако нерациональное использование, если не сказать истощение, лесных массивов может привести к тому, что через сотни лет (в масштабах истории это не такой уж долгий срок) у нас не останется ни единого дерева; о многошумных дубравах, о корабельных рощах, о том, что такое бор или тайга, мы будем знать, не приведи бог, лишь по полотнам Шишкина. Виновниками этой безрадостной картины опустошения окажутся и незадачливые тарных дел мастера. Ведь производство одной только транспортной тары пожирает у нас ежегодно 32 млн. кубометров пиломатериалов, уступая первенство лишь строительной индустрии. Где же выход?

Перейти от досок к другим, более современным материалам. Директиками, принятыми на XXIII съезде партии, намечено к концу пятилетки в



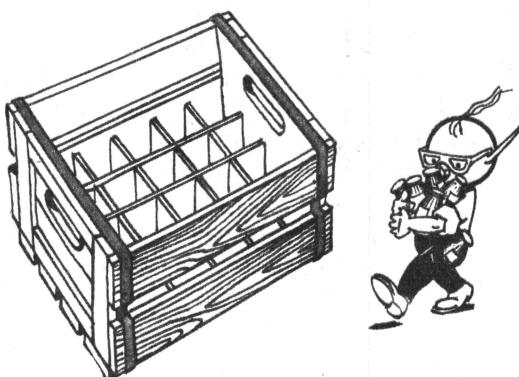
ми — ее устройство осталось тем же, что и во времена Диогена. Думаете, оттого, что оно идеально? Ничуть. Есть более совершенные конструкции. Взять, к примеру, фанерно-штампованный бочку. Она собирается всего из пяти стандартных элементов: двух доньев и трех деталей корпуса. Ни толстых досок, ни ржавеющих обручей. Изготовление существенно упрощается. Надежность при длительной эксплуатации возрастает. Вес

нее или шире при одном и том же объеме, тем больше требуется досок. Чисто геометрические соображения подсказывают, как сделать ящик на 20% вместительней, увеличив расход пиломатериалов лишь на 10%. Но еще большую экономию древесины сулит уменьшение толщины стенок.

Вам, наверное, приходилось покупать апельсины из Марокко. Если не из Марокко, то из Алжира. И если не апельсины, то помидоры из Болгарии, черешню из Румынии. Обратили внимание на ящики, в которых прибыла к нам импортная снедь? Нет? Зря. Дощечки у них чуть ли не вдвое тоньше, чем у наших, — всего 5—6 мм. Опять-таки экономия! Теперь и у нас освоен выпуск лесопильных рам для производства тонких планок. Мы научились также делать ленточнопильные делительные станки для изготовления 5—6-миллиметровых дощечек. Появились складные ящики, армированные проволокой. Они удобнее и прочнее! На их изготовление идет вдвое меньше пиломатериалов. И никаких гвоздей: ящики не нужно сколачивать.

Кстати, о сколачивании. Разумеется, это не столь уж мудреное дело, но, если заниматься им вручную, оно обернется в копеечку. В последние годы нашим рационализаторам удалось механизировать эту трудоемкую операцию. Однако из-за плохо поставленной информации опыт передовых предприятий, ликвидировавших ручное сколачивание, используется далеко не везде. Автоматизация мешает и отсутствие хорошо разработанной унификации типоразмеров тары.

Надо сказать, тара не просто вме-



семь раз увеличить производство тарного картона. Это высвободит для более рационального использования 50 млн. кубометров делового леса (столько заготовляет вся Финляндия). Ведь чтобы изготовить 1000 ящиков из досок, нужно спилить около 27 кубометров леса. А для того же количества картонных ящиков требуется лишь 5,5 кубометра. Деревянный ящик стоит 75 коп. Картонный — 29. Первый громоздок и тяжел. Второй может храниться и перевозиться в сложенном виде.

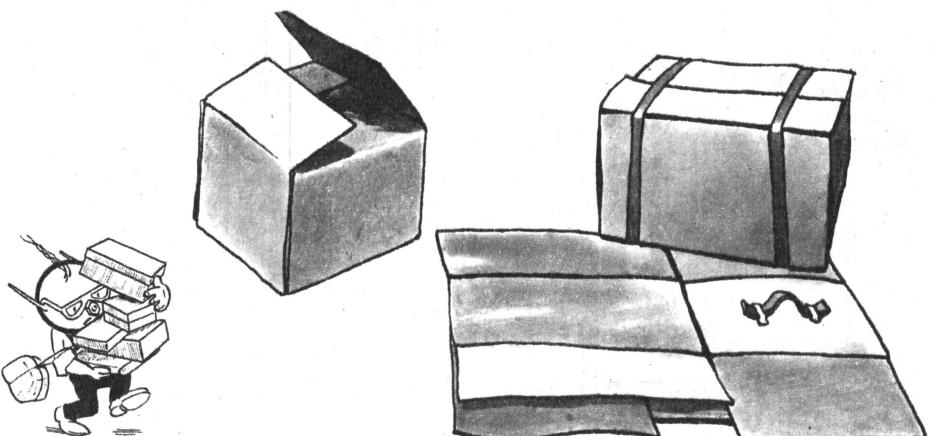
А какие выгоды обещает замена металлов и стекла пластмассой! Одних бутылок и банок у нас в обороте около 20 млрд. штук. Сотни миллионов метров добротной ткани идет на шитье мешков — ее тоже должны вытеснить полимерная пленка и нетканые материалы. Но это будущее. А сегодня?

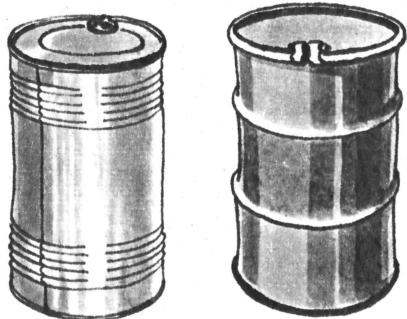
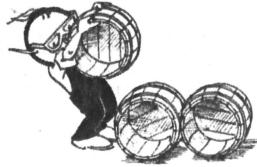
Сегодня тоже можно кое-что предпринять. Давно пора усовершенствовать технологию изготовления существующей тары. И прежде всего самой распространенной у нас — деревянной.

Посмотрите на обычную деревянную бочку с металлическими обруча-

(при той же емкости) уменьшается. Разве это не достойная замена нашей старушке? Дело за внедрением. В ближайшие годы появятся и баки из древесно-волокнистых материалов, а также картонные барабаны.

Или вот перед вами ящик. Тоже деревянный. Нехитрая, казалось бы, штука, а тут нужен инженерный подход. Минимальный расход пиломатериалов достигается в случае, если ящик имеет форму куба. Чем он длин-





стилице для груза. Если тот же ящик оборудовать перегородками, а его днище — отверстиями или штырями, в него будет входить строго определенное количество однородных предметов. Мы получим удобную для складского учета товарную единицу. Такая тара называется мерной; она позволяет принимать товар, не перебирая, не перекладывая его, что гораздо удобнее как для товароведов, так и для самого товара. Мерная тара очень нужна нашему хозяйству. Ее производство должно резко возрасти.

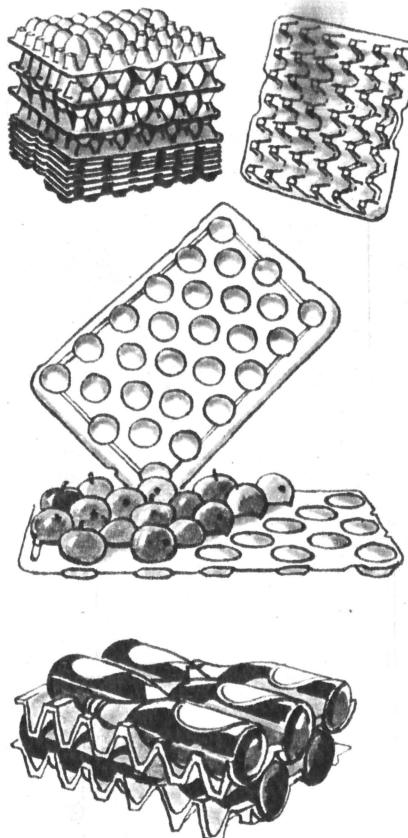
«Используй и выброси» — такое вроде бы предназначение заложено в слове «тара» самой его этимологией («тарха»)! Увы, практика подтверждает сие печальное заблуждение. 70% наших ящиков и бочек (миллионы штук!) выбрасываются на свалку или сжигаются после одноразового употребления. Разумно ли это? Нет, конечно, но устаревшие конструкции препятствуют многократному использованию тары. Понятно, какую экономию обещает многооборотная тара. На одном московском заводе применили ящик нового типа, выдерживающий свыше ста оборотов. Сделанный из дерева, он тем не менее успешно конкурирует с металлическими проволочными. И результат не замедлил сказаться: потребность в таре сразу же упала во много раз. Себестоимость многооборотной тары сокращается втрое. Подсчитано, что таким путем на одних ящиках можно сбечь за пятилетие не менее 20 млн. кубометров делового крупного леса. Надо лишь энергичней внедрять новую конструкцию в промышленность.

Бочки, ящики, мешки... Как прозаично на первый взгляд выглядят они по сравнению со спутниками, ускорителями, лазерами и прочими чудесами XX века! Но ведь и спутники, и ускорители, и лазеры, во всяком случае их детали, не обходятся без тары. Контейнеры для радиоактивных препаратов, чехлы для ракет, клетки для животных, газовые баллоны, тубы для пищевых концентратов, упаковка для лекарств, спичечные коробки и нефтеналивные мешки — все это тоже тара. И здесь перед исследователями открывается не менее широкое поле деятельности — твори,

выдумывай, пробуй! Непочатый край работы ждет конструкторов, экономистов, химиков, специалистов по технической эстетике.

Мастерам тарного дела нужна хорошо поставленная служба информации. Интересно, что в Англии уже давно работает международный центр, куда со всего света стекается информация по вопросам упаковки. В Швеции создана международная корпорация по контейнерам; в нее входят 35 компаний разных континентов. Существует и Европейская федерация по упаковке, объединяющая институты Англии, Бельгии, Венгрии, Италии, Польши, Турции, Финляндии, Франции, ФРГ и других стран.

В новой нашей пятилетке предусмотрена подготовка инженеров и техников по тарному делу. В специальных учебных заведениях будут читаться



курсы по организации, технологии и экономике тароупаковочного производства.

Уже многое сделано. Но еще больше предстоит сделать впереди, чтобы окончательно вывести проблему тары с задворок науки на широкую столбовую дорогу современных исследований.

Беседу записали М. БАЛАМУТЕНКО и А. БИРЮКОВ

Об этом мы когда-то писали...

«Новой Москве нужны новые скорости. Старик трамвай уже не может удовлетворить всех потребностей города, особенно на центральных магистралях, по которым развито усиленное движение.

В 1934 году по улицам Москвы прошел первый советский троллейбус — машина, соединяющая в себе маневренность автобуса с дешевой энергией трамвая.

В то же время троллейбус свободен от недостатков, присущих его «родителям». Пассажир троллейбуза не вдыхает испарений бензина, не ощущает тряски на стыках рельсов и на стрелках, не слышит грохота и лязганья.

Но самым быстрым и наиболее удобным видом массового городского транспорта является метрополитен. Он не загромождает улиц, движению его поездов не могут помешать ни снежные заносы, ни ливни, ни туманы.

Еще 40 лет назад иностранные фирмы предлагали городской думе царской России построить в Москве метрополитен. Это предложение встретило отпор как со стороны «отцов города», так и со стороны духовенства.

Городская дума постановила: «Признать проект о проведении метрополитена неудовлетворяющим современным нуждам города, нецелесообразным по своей трассировке и несоответствующим поставленным задачам, нарушающим городское благоустройство и благообразие и санитарное положение города».

Еще свирепее встретили метрополитен попы, от имени которых архиепископ Сергей обратился к митрополиту:

«Возможно ли допустить греховную мечту! Не унизит ли себя человек, созданный по образу и подобию божию разумным созданием, спустившись в преисподнюю? А что там есть, ведает один бог, и грешному человеку ведать не надлежит».

А метро из «греховой мечты» стало реальным фактом. В бетонных тоннелях проносятся быстрые и красивые поезда лучшего в мире Московского метрополитена.

В 1935 году Совет Народных Комиссаров и Центральный Комитет ВКП(б) приняли постановление «О генеральном плане реконструкции г. Москвы». По этому плану в Москве должно быть к концу 1938 года 2650 трамвайных вагонов, 2500 такси, 1500 автобусов и 1 тыс. троллейбусов.

В ближайшее время вступят в эксплуатацию линии метро, соединяющие центр города с Курским вокзалом, поселком Сокол и стадионом «Динамо». На очереди — прокладка подземных трасс к автозаводу и Измайловскому парку».

«ТМ», 1937, № 10.

1917-1967

~~КАНАТ-~~ ~~НАЯ~~ ~~ДОРОГА~~



И. КОГАН,
кандидат технических наук

Как ни парадоксально, подвесная канатная дорога более перспективна для перевозки грузов и пассажиров, особенно в труднодоступных районах страны, нежели, скажем, самолет или автомобиль. В самом деле, несмотря на свои явные преимущества, аэрофлот, по-видимому, никогда не вытеснит железные дороги и автотранспорт — воздушному кораблю всегда требуется большая затрата энергии. В то же время у наземного транспорта очень много недостатков. Так, прокладка пути, уложенного на земле, во многом зависит от рельефа местности и метеорологических условий. Во время работы приходится перемещать огромные массы грунта, а это приводит к большим затратам и ограничивает возможности механизации строительства.

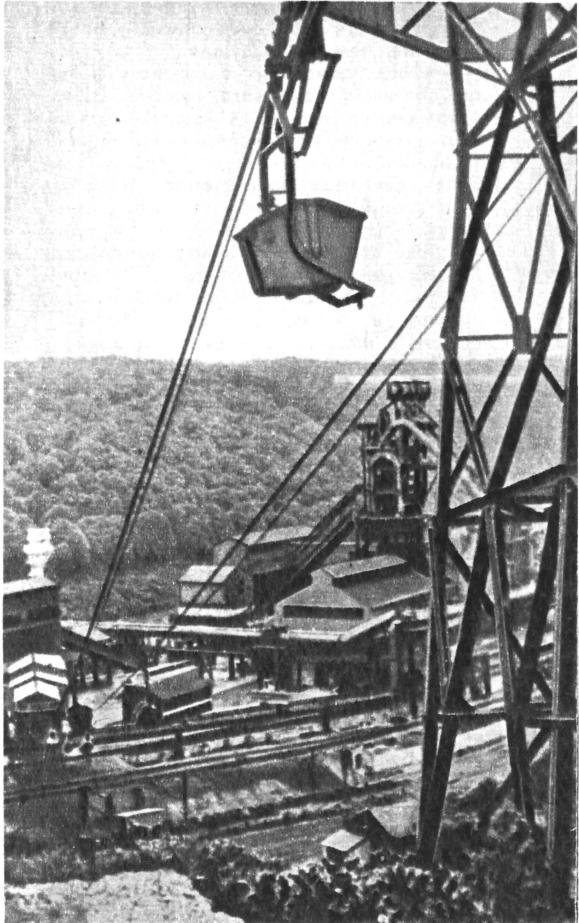
Увеличение скорости наземного транспорта сковано неблагоприятными аэродинамическими условиями движения. При скорости 150—200 км/час железнодорожный вагон встречает сопротивление воздуха в 2—2,5 раза выше, чем вагон такой же формы при такой же скорости, но подвешенный в воздухе.

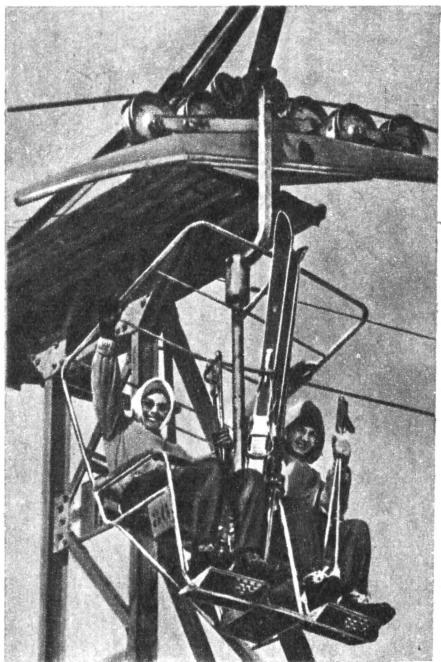
Вот почему перед канатными дорогами открывается блестательное будущее. О разных типах этих дорог, о перспективах их развития рассказывает кандидат технических наук И. КОГАН.

Хотя канатные дороги были известны давно, их развитие происходило весьма неравномерно. Причина тому — конкуренция других видов транспорта. Так, в начале нашего века строительство канатных дорог сократилось за несколько лет почти в четыре раза. «Остановка в развитии этого вида транспорта произошла из-за распыления их производства между многими мелкими фирмами, которые не проводили исследований и из-за низкого технического уровня оказались неспособными к конкурентной борьбе с быстро развивавшейся автомобильной промышленностью», — писал в 1933 году немецкий инженер Франк.

Первая мировая война ознаменовалась первым применением канатных дорог для военных нужд. Компактные, легко переносимые, они с успехом использовались армиями на Альпийском фронте. Позднее опыт их строительства пригодился при реконструкции «мирных» дорог. Во вторую мировую войну «канатки» получили еще большее распространение. Так, в районе Петсамо наши войска захватили немецкую переносную дорогу длиной в 60 км.

Но настоящий размах строительство подвесных канатных дорог приобретает лишь в наши дни. По данным известного польского специалиста Шнейгерта, пассажирские канатные дороги Западной Европы перевезли за 1965 г. 100 млн. человек.





КАКИМИ ОНИ БЫВАЮТ

Сами по себе канатные дороги устроены очень просто. К движущемуся (тяговому) канату жестко прикрепляется подвеска, на которой висит вагон. Это одноканатная дорога. Иногда поступают несколько иначе. Канат тянет ходовую тележку, которая движется по другому неподвижному канату. К тележке с помощью подвески присоединяется вагон. Эта конструкция дороги, которую называют двухканатной, более надежна, чем предыдущая.

Что же происходит с вагоном, когда он достигает конечного пункта? Здесь открываются две возможности. Например, каждый раз менять направление тяги каната на обратное. Тогда вагоны будут двигаться взад-вперед, подобно колеблющемуся маятнику. Но канат можно протягивать все время в одну и ту же сторону, как ленту конвейера. Вагоны же либо отключать от тягового каната на станциях, либо, жестко присоединив к нему, заставить обходить вместе с канатом все шкивы и ролики.

При таком непрерывном (кольцевом) движении грузоподъемность вагонеток достигает 3 т, скорость движения — 4 м/сек, а производительность 600 т/час (фото 1).



2.



5.

дорог ограничена 4 м/сек, их пропускная способность велика — 1000 чел/час.

В самых трудных условиях применяется двухканатная маятниковая дорога, обеспечивающая наибольшую безопасность движения (фото 5). Скорость ее до 12,5 м/сек, вместимость вагона — 100 человек, свободные пролеты достигают 3000 м, а подъемы — 60°. Подобная дорога, состоящая из трех участков, строится на Эльбрусе.

В отличие от маятниковых кольцевые двухканатные дороги менее надежны. Аварии, случившиеся с первыми дорогами этого типа, заставляют специалистов подходить к ним весьма осторожно. Пока работают две кольцевые дороги. Одна из них, построенная в 1960 году в Венесуэле, перевозит пассажиров в 29-местных вагонах на расстояние 12,5 км (фото 6). По пропускной способности — 800 чел/час в одном направлении — она приближается к однопутной «узкоколейке».

Подвесные канатные дороги сейчас строятся не только над, но и под землей. Например, для перевозки горняков по длинным наклонным штрекам (фото 7). Такие дороги успешно работают на угольных шахтах Грузии, а также на Крайнем Севере в Воркуте.

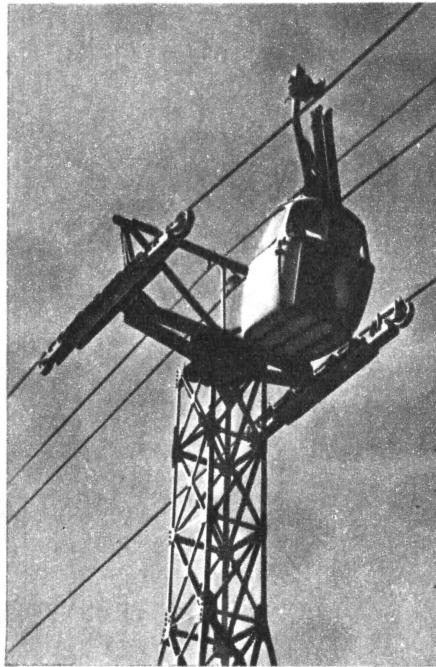
Буксировочные пассажирские дороги

При маятниковом движении эти величины значительно повышаются. Так, в Челябинском марганцевом бассейне инженер Г. Панцулай построил канатные дороги с вагонетками грузоподъемностью 8 т и скоростью движения 12 м/сек.

Как предполагают специалисты, производительность канатных дорог может быть увеличена до 1000 т/час или 20 тыс. т груза в день. Почти что производительность обычных железных дорог.

Пассажирские канатные дороги мало чем отличаются от грузовых. Легкие одноканатные дороги с одно-двухместными сиденьями (фото 2) или бугелями (фото 3) идут в основном для перевозки и буксировки лыжников. Скорость их — до 6 м/сек, а пропускная способность в одном направлении — 2000—3000 чел/час. Только одна французская фирма «Помогальски» построила свыше полутора тысяч дорог подобного типа.

Но такие дороги прекрасно работают лишь при пологих ровных склонах. Для пересеченной местности нужны двухканатные дороги с 2—6-местными кабинами (фото 4). Хотя скорость этих



протянулись и над морем, к великому удовольствию любителей водных лыж (фото 8).

До сих пор мы говорили о дорогах с канатной тягой. А нельзя ли построить самоходные вагоны, которые двигались бы самостоятельно? Эта мысль не нова, еще 30 лет назад итальянский инженер Грофф испытывал гусеничные вагоны, движущиеся от двигателя внутреннего сгорания. Но только в 1964 году в Голландии была построена первая канатная дорога с самоходными дизель-вагонами мощностью 300 л. с. (фото 9). 12 таких вагонов, перемещаясь по трассе длиной 1,75 км со скоростью 4—9 м/сек, перевозят ежедневно 13 тыс. т камня.



6.

НАД ЧЕМ СТОИТ ПОДУМАТЬ

Дальнейшее развитие подвесных канатных дорог зависит прежде всего от несущих канатов — их мощности, долговечности. Так, на голландской самоходной дороге были применены 93-миллиметровые стальные канаты, которые без особого напряжения выдерживают вагоны весом 20—25 т. Для повышения долговечности каната все колеса и шкивы, соприкасающиеся с ним, покрываются резиновыми или пластмассовыми бандажами.

Чрезвычайно важно повысить ходовые качества канатных дорог. Ведь достигнутая скорость (12,5 м/сек) выглядит весьма скромно по сравнению со скоростями автомобиля или железной дороги. Между тем вагон, подвешенный к канату, в принципе может двигаться намного быстрее, чем по земле. Но для этого надо решить проблему опор. Переход колес вагона с каната на башмак опоры сопровождается ударом, который буквально пожирает скорость.

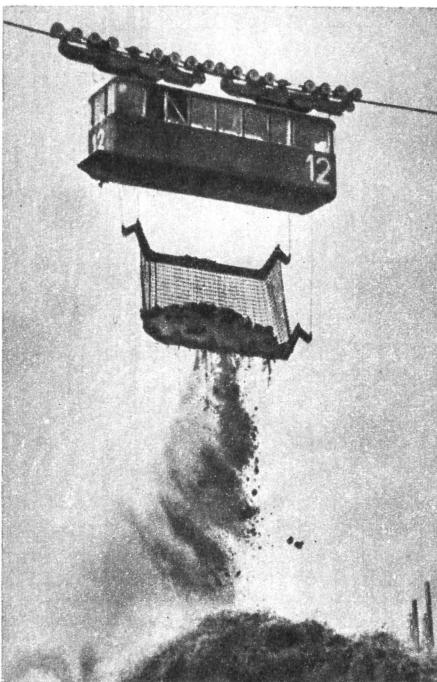
Другая проблема — необходимость рассредоточивать нагрузку по канату. Поэтому вряд ли мы увидим эти до-



7.

роги с составами. Для лучшего использования каната вагоны должны двигаться через некоторые интервалы, чтобы нагрузка от них была распределена на возможно большую длину.

Длинные канатные дороги, как правило, состоят из отдельных участков. Такую дорогу можно легко удлинить, пристроив к ней дополнительные участ-



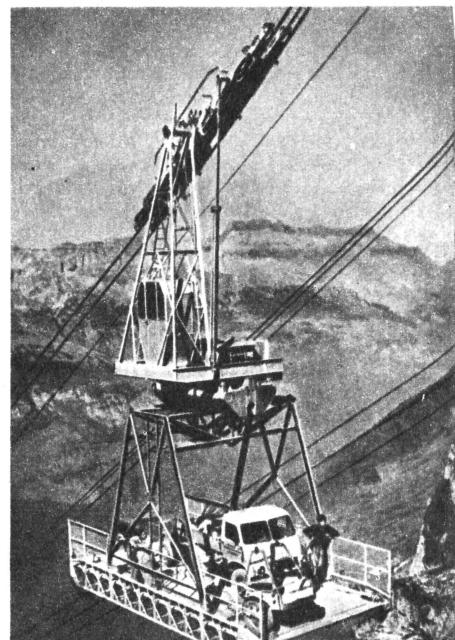
БУДУЩЕЕ ЗА «КАНАТКОЙ»

9. Канатные дороги могут применяться для самых разнообразных целей. Например, в городском транспорте. Ведь не секрет, что на путь к месту работы мы тратим в среднем 40—50 минут. Особых надежд на легковые автомобили не приходится питать — их скорость в городе не превышает скорости велосипедиста. Вот тут-то и спасают положение подвесные канатные дороги. Они могут доставить пассажиров вдвадцать раз быстрее не только в любой район города, но и в пригород. Как показывает расчет, эти дороги обойдутся значительно дешевле метро. Проекты городских подвесных дорог уже рассматривались для Лондона, Каира, Милана. Очень интересна строящаяся сейчас сеть канатных дорог в Чиатуре и Тбилиси.

Для того чтобы рабочие могли спокойно пройти по заводскому двору, строятся переходные мостики, вывешиваются всякого рода сигналы и предупреждения. От всего этого можно легко избавиться, если протянуть канатные дороги.

Подвесной транспорт может успешно применяться и для сельских работ. Так, в Лайтурском совхозе (Грузия) корзины с чайным листом прямо

10.

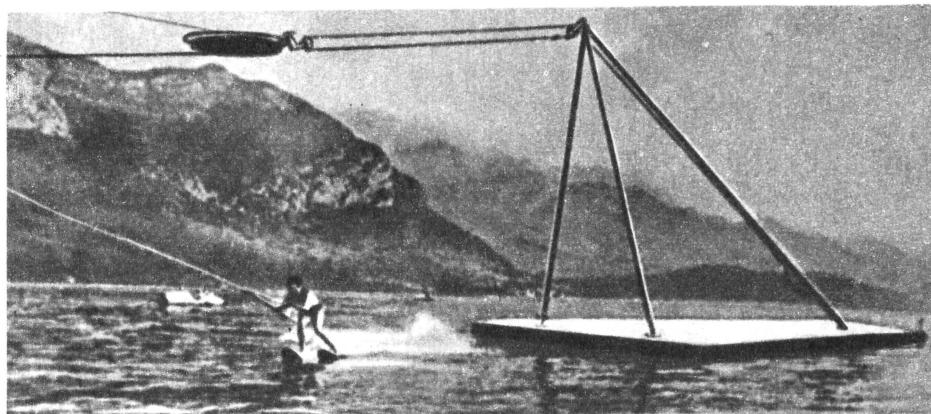


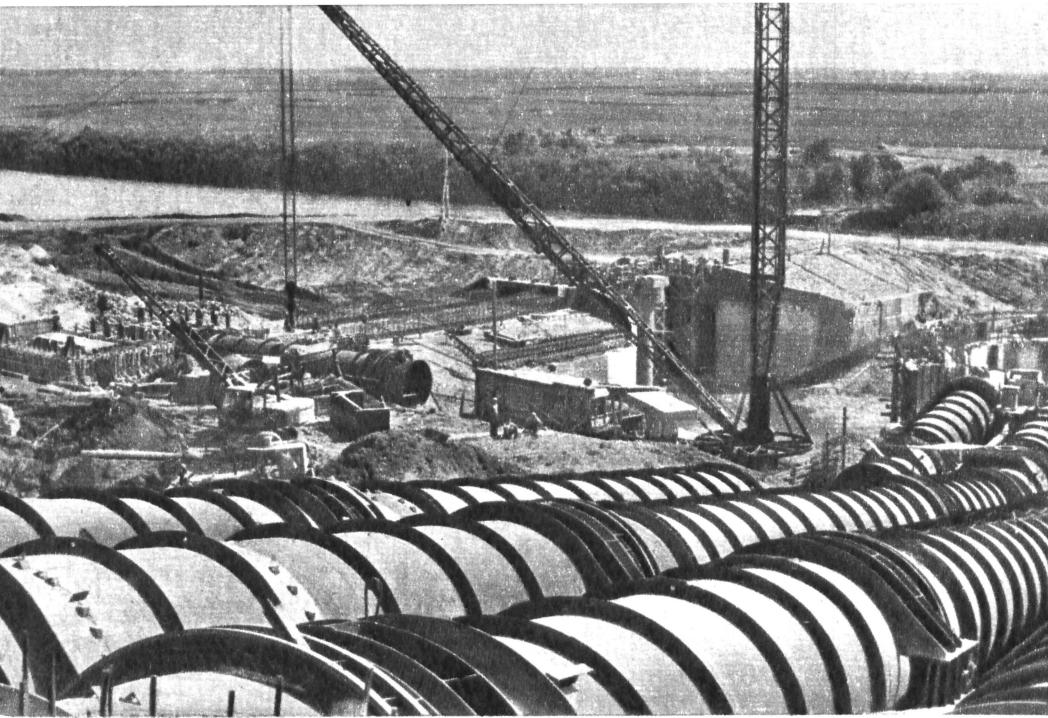
8. с плантации доставлялись по «канатке» на чайную фабрику.

А при сооружении гидроэлектростанций канатные дороги перебрасывали стройматериалы с одного берега реки на другой.

Короткие, но мощные канатные дороги могут работать совместно с обычными автотрассами. И тогда на крутых участках в горах шоферам не придется рисковать — их вместе с машинами переправят на подвесных платформах (фото 10).

Мы уж не говорим о традиционном назначении канатных дорог — для туризма. По самым скромным подсчетам, только для обслуживания горных баз отдыха в ближайшие пять лет нашей стране потребуется свыше 200 канатных линий.





ПОЧТИ ТРЕТЬ ПОЛНОВОДНОЙ РЕКИ БУДЕТ ПОДНЯТА НА высоту Эйфелевой башни и перевернута в Караганду каналом Иртыш—Караганда.

Рельеф местности трассы 500-километрового канала неровен, с множеством подъемов и спусков. Наиболее важный и ответственный участок работы — возведение 24 насосных станций.

На снимке: строительство первой насосной. Закончена последняя, четвертая «нитка» трубопровода. По каждой из таких «ниток» в секунду будет пропускаться по 25 кубометров воды. Новый канал решит проблему водоснабжения одного из крупнейших промышленных районов страны.

Иртыш—Караганда

НА БАЗЕ ТРАКТОРА СКОНСТРУИРОВАН БЕТОНОУКЛАДчик. Загрузочный ковш емкостью в 2 кубометра забирает бетон, поднимает его, а затем сбрасывает в вибрирующий бункер. Под бункером проходит лента транспортера, доставляющая бетон к месту укладки. Общая длина транспортера 12 м. Состоит он из двух секций и может складываться во время передездов. По ленте транспортера бетон поднимается вверх под углом в 20°. Вместе с платформой транспортер может поворачиваться вокруг вертикальной оси на 100°.

Харьков

В ПРОШЛОМ УЧЕБНОМ ГОДУ В РЯЗАНСКОМ РАДИОТЕХНИЧЕСКОМ институте начала действовать система обучения по телевидению. В ее комплект вошли телестудия, лекционная аудитория на 250 человек и 4 добавочных просмотровых зала, в которых обучалось еще 250—300 человек.

В поточном, основной аудитории устанавливались три камеры: по двум велась передача, третья служила резервной. Изображение всей доски и лектора передавалось в четыре просмотровых помещения, где находились 28 телевизоров с звуковой аппаратурой, прямой и обратной громкоговорящей связью. По каждому телевизору лекции слушали от

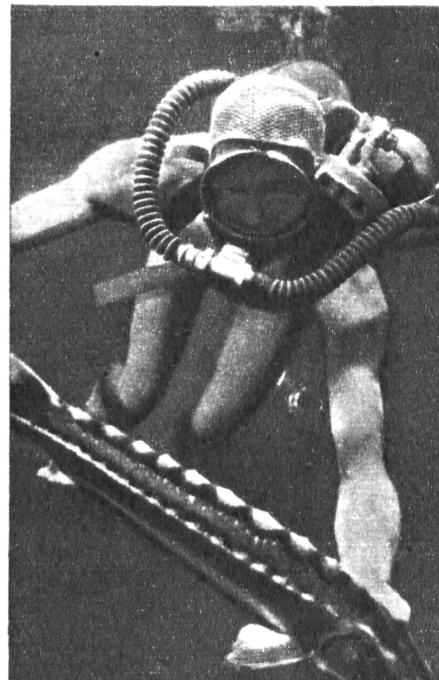
8 до 14 студентов. Оператор, ведущий передачу, и вся управляющая и контрольная аппаратура располагались в отдельной комнате. На подготовку просмотровых аудиторий оператор затрачивал не более 10 минут.

Рязань

НА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ СТАНЦИИ ВНИРО (ВСЕСОЮЗНОГО научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии) открыт крупнейший в стране аквариум. Общая «живая» площадь, предоставленная подводным обитателям в 28 аквариумах, — 40 кв. м, кубатура — 1200 куб. м. Здесь собраны многие представители рек, озер, прудов, морей и океанов: сазан и карп, рак-отшельник и осьминог, рыба-солнце и каспийский тюлень, морская черепаха и дельфин — всего 100 видов. Воду в водоемах подают мощные насосы, а за температурой, освещенностью, соленостью и другими параметрами гидросфера наблюдают приборы.

На фото: лаборант-аквалангист за работой в одном из аквариумов, заселенных атлантическими осетрами.

Батуми



РАЗРАБАТЫВАЕТСЯ НОВЫЙ СТАНДАРТ НА... ГОРОДСКОЙ воздух.

Жители больших городов дышат воздухом, загрязненным токсическими веществами, выбрасываемыми вместе с выхлопными газами автомобилей. Улучшить состав воздуха могут зеленые насаждения, но особенно уповать на них не приходится. Конечно, леса и парки задерживают проникновение пыли, дыма и ядовитых газов. Кроме того, они выделяют различные эфирные масла и летучие вещества с фитонцидными свойствами, поэтому в лесном воздухе почти нет болезнетворных микробов. Но нашим зеленым друзьям все труднее бороться с «деятельностью» постоянно растущей армады автомобилей.

Городской воздух — такой «продукт», который трудно ограничить рамками определенных параметров. Но главное требование ясно — концентрация токсических веществ в нем не должна сказываться на здоровье человека. Следовательно, надо подумать о тех ограничениях, которые должны быть наложены на режимы работы двигателей. Нужно, наконец, создать приборы и методы контроля за состоянием двигателей и составом продуктов сгорания, подумать об устройствах, очищающих отработавшие газы от ядовитых веществ, найти присадки, нейтрализующие их токсичность.

Ленинград

МЕХАНИЗМЫ, В КОТОРЫХ ИЗ ДВУХ ВРАЩАЮЩИХСЯ ДЕТАЛЕЙ одна имеет еще и поступательное движение вдоль шлицевого или шпоночного соединения, в машиностроении встречаются довольно часто. В некоторых случаях такое соединение невозможно из-за чрезмерных нагрузок, технологических неудобств и т. д. Тогда делают соединение квадратное по всей длине сочленения.

Цилиндрические валы с квадратными отверстиями удобнее всего получать из двух половинок с последующей сваркой. Каждая половинка цилиндра окончательно обрабатывается на строгальном станке только по внутреннему профилю; наружная сторона обрабатывается лишь предварительно. Обе половинки складывают, и образуется вал с правильным квадратным отверстием. Для сварки внутрь отверстия вставляются клиновые соединения. Они плотно цен-

тируют половинки, которые затем крепко стягивают в нескольких местах болтами. Собранный пакет сначала нагревают, чтобы при наложении швов цилиндр не деформировался, а затем сваривают. После термообработки наружную поверхность его окончательно обрабатывают.

Томск

ДЛЯ ЗАЩИТЫ МЕХАНИЗМОВ, СОПРИКАСАЮЩИХСЯ С АГРЕССИВНЫМИ СРЕДАМИ, вместо утяжеляющей конструкцию футеровки начали применять мастику — смесь фуриловых лаков ФЛ и порошка графита. Жидкая мастика (две весовые части лака и одна графита) наносится кистью на поверхность деталей. Число слоев четырнадцать. Каждый слой перед нанесением следующего выдерживается при определенной температуре до «отлипа». Последний слой мастики сверху покрывают чистым лаком.

Фуриловой мастью покрывали насадки над вытяжными устройствами, кожухи и рабочие колеса вентиляторов высокого давления, подвергающиеся воздействию сернистого газа, фтористого водорода, водяных паров и брызг дифосфата и монофосфата, продуктов горения мазута. Срок службы колес увеличился в 2 раза, кожуха в 3, а насадок в 4—5 раз. Вес рабочего колеса вентилятора, защищенного мастью, снизился на целых 22 кг по сравнению с колесом, футерованным фолитом — прочным, химически стойким материалом.

Иваново

ПАРАДОКС: «ПРИБЫЛЬ» В ЛИТЕЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ — это излишки металла, приливы, выходящие за пределы номинальных размеров отливок. Чем меньше прибыли, тем выгоднее — меньше отходов металла.

Экзотермическая смесь из ферросилиция, силикальция, железной окалины, формовочной глины, селитры и сульфитного щелока в 3 раза уменьшает вес отходов и на 25—30% увеличивает выход годного металла. Пример: при отливке рабочих колес вес прибыли снизился с 95 до 29 кг, а выход годного металла повысился с 63 до 80%.

Применение экзотермической смеси на каждой тонне жидкой стали экономит 99 рублей. Смесь дешевле применяющихся углеводородсодержащих составов. Она не влияет на химический состав металла отливок и может быть использована для получения литья из высоколегированных сталей.

Свердловск

ВЫСOKAЯ ЭЛЕКTRИЧESKAYA PРОWODIMOSTЬ И TEPLOPROwODNostЬ в сочетании с антикоррозийными свойствами — таковы поистине замечательные свойства биметаллической проволоки (медный сердечник — никелевая оболочка). Такая проволока, «работающая» при температурах до 500°, применяется в радиоэлектронике, вакуумной технике, приборостроении, электротехнике и в других областях промышленности. Проволока пластична, на плотную никелевую оболочку легко наносятся и прочно с ней соединяются любые изоляции

онные составы. Стол же легко она сваривается с деталями приборов, изготовленных из никеля.

Проволоку медь-никель изготавливают плакированием — покрывают поверхность меди слоем никеля. Величина электропроводности зависит от соотношения площади сечения слоя меди к слою никеля. Чем больше диаметр сердечника и тоньше оболочки, тем электропроводность выше. Диаметр изготавливаемой проволоки от 0,1 до 2,0 мм.

Каменск-Уральский

ПОСЛЕ ОБЫЧНОГО РЕЗЦА ДАЖЕ ПРИ НЕБОЛЬШИХ СКОРОСТЯХ резания металлическая стружка покрывается цветами побежалости: желтым, коричневым, фиолетовым, синим. Цвета появляются вследствие интерференции света в тонких прозрачных окисных пленках, образуемых на поверхности горячих стружек.

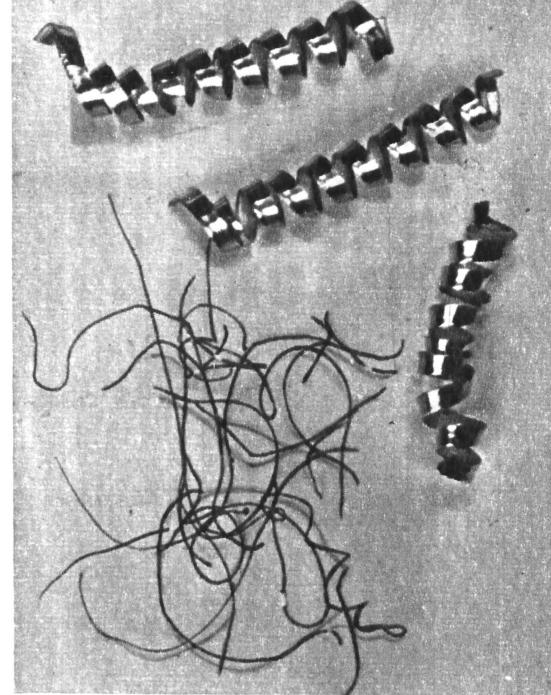
Аспирант кафедры физики Института железнодорожного транспорта А. Уманская произвела интересные эксперименты. Выяснилось, что при специальной заточке резец обрабатывает заготовку... не касаясь поверхности металла. Вместо резца это делает по его кромке наростная масса — «микростружка». Даже при больших скоростях при таком резании удалось получить гладкую блестящую стружку чистого серебристо-белого цвета — свидетельство низкой температуры стружки. Эти опыты могут быть использованы при дальнейших исследованиях по дополнительному снижению температуры резания и повышению стойкости режущих инструментов.

На снимке: вверху — белая стружка, внизу — «микростружка».

Ростов-на-Дону

РОСТ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЧУГУНА И СТАЛИ ПРИВЕЛ К ТОМУ, что руда, богатых железом, становится на земном шаре все меньше и меньше. Только за последние десять лет мировое производство стали и чугуна возросло более чем в полтора раза, и выплавка их в ближайший год-другой достигнет астрономической цифры — 800 млн. т! Поэтому почти во всех странах начата разработка руд, ранее считавшихся нерентабельными для металлургии.

Чтобы обогатить «бедную» руду, ее дробят и измельчают. Но для плавки в печах мелкая сыпучая руда не пригодна. Столб шихты из нее очень плотен, воздух сквозь него проходит с трудом.



и плавка идет еле-еле. Даже установка мощных вентиляторов не всегда возможна, к тому же вентиляторы экономически неэффективны.

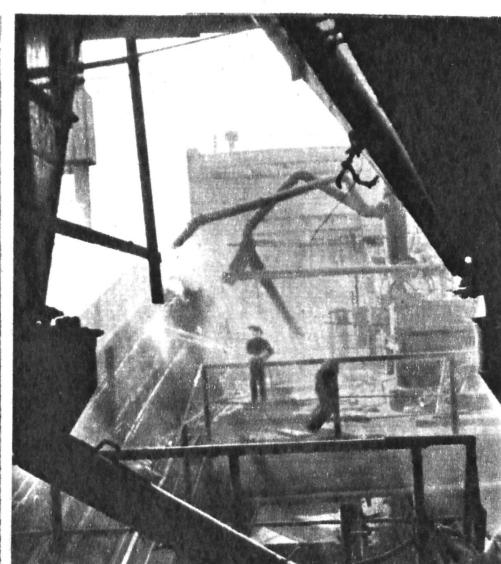
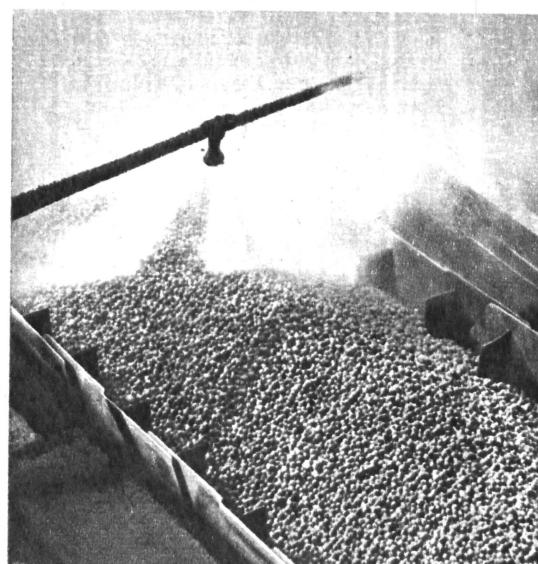
Одно из самых перспективных решений проблемы — «окомкование» — превращение измельченной руды в более крупные комочки, но уже богатые железом. Чтобы получить такие комочки (окатыши), концентрат тонкого помола увлажняют и загружают в барабаны. При вращении барабанов сырья руда скатывается в шарики. После просушки при температуре 300—600° и последующего обжига при 1200—1300° окатыши затвердевают. Теперь их можно перевозить на любые расстояния от рудников до металлургических заводов и хранить неограниченно долгое время.

Обожженные окатыши — хорошее сырье для доменных, марганцевых, электрических и шахтных печей. Высокая их прочность, достаточно крупный и равномерный состав обеспечивают газопроницаемость шихты.

Первый миллион тонн окатышей отгружен заводам страны с обогатительного Соколовско-Сарбайского комбината. Производство их разрешает проблему использования миллиардных запасов железистых кварцитов — руд, бедных железом.

На снимке: слева — железорудные окатыши, справа — участок фабрики окомкования.

Рудный



ИТОГИ КОНКУРСА НА ЛУЧШУЮ КИНО- И ФОТОСАМОДЕЛКУ

ПРИЗАМИ НАГРАЖДЕНЫ СЛЕДУЮЩИЕ РАБОТЫ:

— ТРАНЗИСТОРНЫМ РАДИОПРИЕМНИКОМ «КОСМОНАВТ» —

А. Свинцов. Киноаппарат «Киев-16С-2» в новом корпусе с бобинами на 30 м. Копировальный аппарат. Самодельная 16-миллиметровая кинокамера;

А. Артюхов. Фоторужье с прямомизнейной наводкой объектива (см. № 5 за 1966 г.).

— ПОРТАТИВНЫМ ФОТОАППАРАТОМ «КИЕВ-ВЕГА-2» —

С. Марченко. Фотопистолет (см. в этом номере);

А. Василенко. Переделка кинокамеры «Спорт». Проявочная машина (совместно с А. Николаевым);

А. Калинин. Магнитофонная приставка к кинокамере «Спорт»;

В. Бирюлин. Переделка кинокамеры «Спорт» на широкий формат. Самодельная широкоформатная стереоскопическая кинокамера;

В. Задорожный. Автомат для обработки цветных фотобумаг. Самодельный термостабилизатор;

В. Р. и В. В. Зверевы. Комплекс для автоматизации цветного фотопечатания.

— ФОТОЭКСПОНОМЕТРОМ «МОСКВА» —

С. Калашников. Универсальный бачок (см. № 8 за 1966 г.). Дополнительная кассета для зарядки киноаппарата «Киев-16С-2» на свету (совместно с Е. Карабаном). Широкоугольная насадка для киноаппарата «Пентак-8» (совместно с А. Мошаровым).

— РЕЛЕ ВРЕМЕНИ —

О. Тупицын. Стереокомплект на базе заводских деталей. Приспособление для съемки панорамного фильма;

Н. Редкокин. Самодельный монтажный столик-увеличитель.

ПОЧЕТНЫМИ ДИПЛОМАМИ ЖУРНАЛА «ТЕХНИКА — МОЛОДЕЖИ» НАГРАЖДАЮТСЯ АВТОРЫ СЛЕДУЮЩИХ РАБОТ:

Н. Якушев. Карманный кинопроектор (см. № 8 за 1966 г.);

С. Цаплин. Применение 16-миллиметровой пленки в кинокамерах 2×8 мм типа «Спорт»;

М. Сегал. Фотолаборатория в компакте (см. № 8 за 1966 г.);

В. Суетин. Кинобокс (см. № 4 за 1966 г.);

Е. Титов. Фотобокс (см. № 8 за 1966 г.);

С. Урусов. Стереокомплект на базе двух киноаппаратов «Спорт»;

Е. Акулинко. Две самодельные 16-миллиметровые кинокамеры;

С. Чернин. Фотопистолет;

Н. Волков. Трехканальный пульт для озвучивания кинофильмов;

Б. Абламский. Усовершенствование фотоаппарата «Старт»;

В. Путятин. Подводный фотоаппарат «Маска»;

С. Олекс. Приставка к кинокамере «Кама» для автоматической покадровой съемки;

Д. Степанов. Прыгающая диафрагма;

В. Синявский. Зеркальный видеосъщикатель для самосъемки;

В. Лужицкий. Переделка заводского автоспуска;

А. Филюков. Усовершенствование зеркальных фотокамер;

С. Бабурин. Автомат для обработки цветной и черно-белой фотопленки;

В. Богач. Прибор для автоматизации фотопечатания;

С. Крылов. Переделка увеличителя «Опемус-Па» для цветной печати аддитивным способом с объективной установкой света;

Н. Халдин. Быстро действующая рамка с диапроектору «Свет». Уплотненный график обработки цветной обработкой пленки;

П. Моткайтис. Устройство для подбора светофильтров при цветном фотопечатании;

П. Ливенцов. Приспособление для проявления цветографических фотографий;

А. Сухопаров. Усовершенствование монтажного столика «Кадр»;

Б. Докторов. Звуковой 8-миллиметровый кинопроектор. Оборачивающая линза для трюковых киносъемок;

С. Николаев. Усовершенствование кинопроектора «Луч»;

В прошлом году журнал «Техника — молодежи», объединение «Кинолюбитель» и отдел по работе с кинолюбителями Центрального телевидения объявили конкурс на лучшую фото- и киносамоделку. Срок представления работ, продленный по просьбе читателей, истек 15 сентября 1966 года. Всего на конкурс поступило более 200 описаний и моделей. Решением жюри отмечено около 60 работ, интересных для всех кинофотолюбителей. Как правило, это новые, ранее не публиковавшиеся самоделки.

Ю. Лебедев. Кассета для бесконечной магнитофонной ленты;

В. Сумин. Катушка-кассета;

Д. Захваткин. Резак для пленки;

В. Рощин. Резак для пленки;

Л. Гаврилов. Прибор для определения времени проявления кинопленки;

В. Пыжов. Оперативные часы;

Н. Пирогов. Самодельная моталка для кинопленки;

А. Суноварцин. Весы для фотолаборатории;

В. Шагандин. Фотокарандаш;

Н. Полторико. Турель для фотоаппарата «Зенит-3М»;

В. Мансимов, В. Астафьев. Турель для теленасадок к кинокамере «Кварц»;

В. Нескородьев, В. Семенов. Турель для кинокамеры «Кварц-2»;

Е. Карабан, Г. Матвеев. Турель для киноаппарата «Киев-16С-2»;

В. Савин. Самодельная 16-миллиметровая кинокамера с турелью;

В. Марынин. Экспонометрическая приставка для кинокамеры «Экран»;

Ю. Жеребятев, В. Пряхин. Экспонометрическая приставка для кинокамеры «Экран». Переделка кинобачка;

В. Николаенко. Экспонометр для фотокамер типа «Зенит»;

М. и Ю. Бабаковы, В. Дергач,

А. Валькович. Экспонометр для фотопечати;

С. Макеев. Четырехспиральный прибор для проявления кинопленки;

Н. Приадит. Самодельный бачок для полуавтоматического проявления пленки;

М. Тумаш. Самодельный бачок для проявления цветной фотобумаги;

Ю. Булатов. Самодельный бачок для проявления малоформатных фотопленок;

Н. Деплоранский. Переделка кинобачка.

Организаторы конкурса благодарят всех принявших в нем участие. За активную организаторскую работу при проведении конкурса почетными грамотами журнала «Техника — молодежи» награждены сотрудники московского магазина «Кинолюбитель»: Р. Калганова, заместитель директора, и Т. Цуканова, продавец-консультант.

Стихотворение номера

Юрий ЛИННИК (Петрозаводск)

* * *

Полощет небом дивную гортань
Летящий лебедь, выронив из клюва
Ночь-музыку.
Она прозрачна всклянь,
Как полый шар на трубке
стеклодува.
Весь мир удвоен — от корней
до крон
И от галактик до прибрежных
галек.
Он выпукло водою повторен,
Округло-влажной, как глазной
хрусталик.

В смещенье сфер, чья музыка
светла,
Я узнаю творящее начало,
Что в полный вдох и выдох купола
Над Русью так лазурно выдувало.
Мне кажется, что легкие во мне
Всё ширятся, как два шара
воздушных,
Что полночь углем метит на спине
Прорез для крыльев, легких
и послушных;
Мне кажется, что можно отключить,
Обрезав провод, токи притяженья!..
Какая ночь!
Я буду щук лучить,
С размаху разбивая отраженья.
От факела по илистому дну

Бегут рысцой оранжевые блики.

Какая ночь!

Я на небо взгляну,
Тревожно сознавая, что велики
Те дали, для которых мал парсек,
Те дали, что за сферой шаровою
Промерить вряд ли сможет человек,
Об этом с грустью думая порою.
Чертеж вселенной! Он от нас укрыт.
Наверно, нет конечного познанья.
...А подо мной роса в цветке горит,
Как светоносный атом мироздания!
А надо мной — сквозная высота,
И мысль во мне о радостном и
новом —
Мир бесконечен, словно красота,
Воссозданная кистью или словом!

ФОТОПИСТОЛЕТ



Многие фотолюбители стремятся повысить степень оперативности в обращении с аппаратом. Работа со сменной оптикой не дает желаемых результатов, но можно найти выход в создании турели, которая позволяет быстро пустить в дело один из нескольких объективов.

Я изготовил для фотокамер типа «Зенит» турель на четыре объектива. С ее помощью можно оперативно чередовать в любом порядке четыре вида фотографирования: обычное, удаленных предметов (телеобъект), мелких предметов (макро-съемка) и репродукцию. К турели подходит любой из 12 объективов отечественного производства. Вес конструкции вместе с фотокамерой и объективами около 2 кг. Основной материал — дюралюминий.

Турель состоит из механизмов: а) перевода объективов; б) перевода пленки на очередной кадр с одновременным введением затвора фотоаппарата; в) спуска затвора; г) корпуса, на котором расположены различные неподвижные и подвижные детали.

В механизмах а входят детали 1, 3, 5, 7, 8, 10, 12, 15—21; в механизме б — 33—37, 39—42, 47; в механизме в—б, 11, 12, 26—32, 38; в механизме г — 2, 4, 9, 13, 14, 22—25, 43—49. Наименования всех деталей даны в списке, детали 13, 14, 16, 17, 20—23, 33, 34 показаны только на сборочном чертеже, детали 36, 44, 47, 49 на чертежах не показаны.

Обращение с турелью несложно. Держа ее за рукоятку 9 правой рукой, большим пальцем этой руки нажимаем на ручку 42, поворачиваем маховик 39 вниз до упора, затем отпускаем. Под действием пружины рычага ввода затвора, которое передается через тросик 34, маховик 39 возвращается в первоначальное положение. Снова повторяем операцию. Затвор введен, и пленка переведена.

Для спуска затвора достаточно нажать указательным пальцем на курок 6. Курок 6 спускает вниз тягу 29 с подпружиненной штангой 26, которая через коромысло 30 передает усилие на кнопку спуска, и затвор срабатывает.

Для перевода объектива надо средним пальцем правой руки опустить поводок 8 подпружиненного фиксатора 7 вниз до упора. При этом рычаг 5 освободится. Безымянным пальцем нажимаем рычаг 5 до упора. Рычаг 5 передает усилие на толкатель 15, который выдвигает диск 1 с объективами. Левой рукой поворачиваем диск 1, легко вращающийся на шарикоподшипниках 20, и отпускаем рычаг 5. Сжатая пружина 18 возвращает диск 1 и рычаг 5 через толкатель 15 в первоначальное положение. При этом фиксатор 7 стопорит рычаг 5.

Всем, кто интересуется моей конструкцией, я могу сообщить более подробные данные: о размерах деталей, правилах сборки и т. п.

г. Петропавловск-Камчатский

С. МАРЧЕНКО

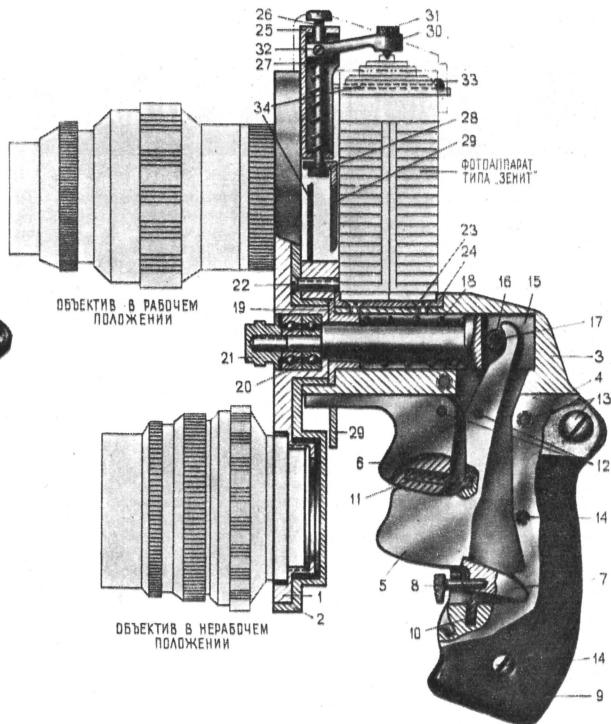
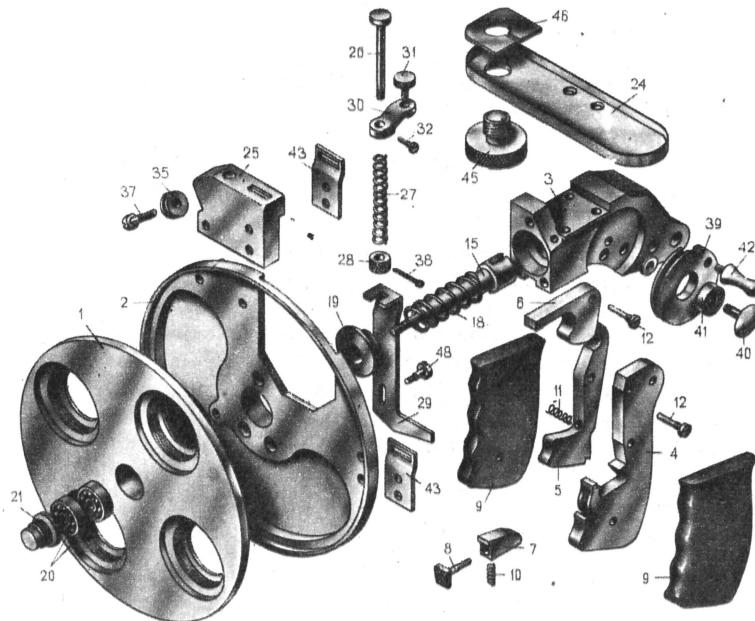


Рис. В. Иванова

СПИСОК ДЕТАЛЕЙ ТУРЕЛИ

№	Название	Коли-чество	Материал	Примечание
1	Диск	1	Дюраль	
2	Противопылевой шибер	1		
3	Головка	1		
4	Рукоятка	1		
5	Рычаг	1		
6	Курок	1		
7	Фиксатор	1		
8	Поводок	1		
9	Щечки	2		
10	Пружина	1	Эбонит Сталь	
11	Пружина	1		Винт M4
12	Ось	2		$D = 4 \text{ mm}; l = 20 \text{ mm}$
13	Винт M5	4		$d \text{ пров.} = 0,5 \text{ mm}$
14	Винт M4	4		$D = 4 \text{ mm}; l = 30 \text{ mm}$
15	Толкатель	1	Бронза	
16	Ролик	1	Латунь	
17	Ось	1	Сталь	
18	Пружина (усилие 10—15 кг)	1		Длина по месту
19	Упорная втулка	1	Бронза	Длина по месту
20	Шарикоподшипник	2	Сталь	
21	Гайка-колпачок	1	Дюраль	
22	Винт M4	3	Сталь	
23	Винт M4	4		
24	Опорная планка	1	Дюраль	
25	Кронштейн	1		
26	Штанга	1	Сталь	
27	Пружина	1		$D = 7/5 \text{ mm}; l = 50 \text{ mm}$
28	Гайка опорная M4	1	Дюраль	$d \text{ пров.} = 1 \text{ mm}$
29	Тяга	1		
30	Коромысло	1	Сталь	
31	Винт M4	1		Длина по месту
32	Винт M3	1		$l = 200 \text{ mm}; d = 1 \text{ mm}$
33	Винт M3	1	Капрон, сталь	
34	Тросик	1		
35	Ролик	2	Латунь	
36	Винт M4	1	Сталь	
37	Винт M4	1		Длина по месту
38	Шплинт	1		$D = 1,5 \text{ mm}; l = 15 \text{ mm}$
39	Маховик	1	Дюраль	
40	Ось	1		
41	Шарикоподшипник	1	Сталь	
42	Ручка	1	Дюраль	
43	Петля для ремня	2		
44	Винт M4	5	Сталь	
45	Винт 3/8"	1		
46	Шайба стопорная	1		Длина по месту
47	Винт M3	1		Из стереокомплекта «Зенит»
48	Винт M4	1		
49	Шайба	1		Длина по месту
				$D = 12/5 \text{ mm}$

ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

1. Сегодня — на опытном стенде, завтра — в космосе

Такова перспектива использования обыкновенной на вид трубы (2-я стр. обложки). Это одна из зарубежных экспериментальных моделей двигателя нового типа — магнитогидродинамического. В нем в качестве проводника используется ионизированный газ (плазма). При действии на газ-проводник взаимно перпендикулярного магнитного и электрического полей появляются большие силы, которые могут перемещать плазму, выбрасывая ее наружу. Ускорение струи происходит вдоль трубы в несколько этапов. Эти процессы заменяют горение топлива, хотя основной принцип реактивного движения — выброс газовой струи — сохраняется.

В качестве рабочего тела может выступать и токопроводящая жидкость, например текущий металлический теплоноситель атомного реактора. Но тогда магнитогидродинамическая установка работает как насос. Ее применение в старинных производственных вносит революционные изменения в технологию. Так, замена ковшовой транспортировки чугуна на перевозку по электромагнитному желобу снижает производственные расходы на треть.

2. Встреча с антимиром

Фотообъектив запечатлев погано редчайшее на Земле событие: столкновение материи с антиматерией. Речь идет о взаимодействии двух пучков заряженных частиц. Один пучок состоит из обычных электронов, а другой из их коротко-живущих и искусственно созданных антиподов с положительным зарядом — позитронов. Столкновение пучков и дает эту ослепительную вспышку с выделением значи-

тельной энергии, которую несут после столкновения разлетающиеся в разные стороны частицы.

Воссоздатели встречи с антимиром — советские ученые из Института ядерной физики Сибирского отделения Академии наук.

3 и 4. Маски страшная и таинственная. Почему?

Сильно увеличенная спинка клопа-солдата представлена необычное зрелище (фото 3). Она в чем-то сходна с настоящей африканской маской (фото 4). В действительности длина тела насекомого всего 7—12 мм. Солдатик живет на деревьях в светлых лиственных рощах и парках.

Традиционная теория мимикрии считала яркую окраску предупреждающей или отпугивающей. Но ведь цвет оценивался с помощью человеческого, а не птичьего или лягушачьего зрения. Работы последних лет показали, что некоторые птицы видят цвета не так, как люди. Например, красное с точки зрения человека они видят зеленым. Так что вопрос, чем и для кого страшны наряды насекомых и других живых существ, в общебиологическом плане все еще остается открытым.

Длина африканской маски из Догона (Мали) — 37 см (фото 4). Удлиненная, глубоко пролегающая переносица, узкая щель рта на массивной голове придают маске таинственное выражение. Древний автор этого произведения, по-видимому, стремился выразить дух почтения обезьян. Ведь маска изображает именно голову обезьяны.

5. Первые в мире машины стихи

Расчетная доска для программирования электронно-вычислительной машины (часть этой доски и показана на

снимке) недавно была использована согласно указаниям... литератороведа. Московский профессор А. Н. Топорин составил программу для машинного воспроизведения поэтического стиля ряда русских авторов начала нашего века.

Программа была получена после детальнейшего и кропотливого изучения оригинальных стихотворных текстов. Типичные особенности образного стиля удалось перевести на кодовый язык машины. После этого она уже не заставила себя долго ждать и вскоре выдала первые в мире плоды электронного стихосложения. Это совершенно новые стихи, написанные в том же стиле. Первыми их можно считать потому, что они являются не бессвязным сочетанием слов (такую продукцию машины уже выдавали в изобилии), а вполне осмысленными произведениями. Что же касается переведенного с английского «машинного» стихотворения в честь некоей Бастея («Ночь кажется чернее кошки этой...»), то оно вообще было написано не машиной, а фельетонистом, который своей пародией хотел высмеять любые попытки машинного сочинения стихов.

6. Как снять невидимые лучи вместе с обстановкой?

Сделать это можно, и доказательство тому — фото 6 на 2-й странице обложки. Лучи лазера, обычно невидимые, здесь запечатлены совершенно четко. Лаборатория была полностью затемнена, а на пути лучей вспыхивалась водяной пар. Свет отражался от миллиардов крошечных водяных капель. Поэтому лучи стали видимыми для фотоаппарата, выдержка которого составила 7 мин. Но как же удалось снять затемненную лабораторию? Ведь она перестала быть видимой! Для этого вовсе не потребовалось никакой промежуточной среды: просто короткими вспышками включали верхний свет.

7. А что за спиной?

Этой молодой особе не надо оглядываться, чтобы узнать, что происходит за спиной.

Один хитроумный оптик из Токио снабдил ее очки зеркальцем, обращенным назад. Впрочем, идея далеко не новая — такие зеркала знакомы каждому автомобилисту. Вся разница в применении.

8. Птичка с фотоглазами и радиоушами

Ее длина и размах крыльев не более 2 м, вес около 110 кг, на хвосте мотор в 35 л. с. с воздушным охлаждением. Широкое кольцо скрывает от взгляда наблюдателя пропеллер, когда эта птичка со скоростью до 350 км/час направляется в район фотографирования, — а он может быть расположен в 240 км от места взлета. Если для старта достаточно короткой дорожки на крыше большого грузовика, то для спуска на землю требуется парашют. Управление скоростью и направлением полета — по радио.

Эта новинка, совершающая испытательные полеты в ФРГ, предназначена вовсе не для спортивных целей, а для воздушного шпионажа.

9. Сильный, как 40 человек

Искусственный внешний металлический скелет способен увеличить силу человека. Но особенность «энзо скелета», созданного американской фирмой «Дженерал электрик», — сорокакратное увеличение мускульных усилий без их качественных изменений. Степени свободы, характерные для обычных телодвижений, остаются теми же.

Источники энергии — гидравлические сервомоторы. Но человек не просто односторонне управляет ими, а имеет также обратную связь по силе. Это значит, что встречающиеся сопротивления возвращаются оператору, который физически ощущает все манипуляции с предметами в железных «руках». В результате к большой силе присоединяется необходимая точность действия. Ведь она утрачивается и в обычных телодвижениях, если обратная связь с передвигаемым предметом нарушена.

Об этом мы когда-то писали...

1917-1967



«Возможно, что судами будущего окажутся так называемые водяные крылья, работы над которыми усиленно ведутся как у нас, так и за границей.

При большой скорости движения это судно отрывается своим днищем от воды и скользит по ней только на маленьких крыльях. Разница давлений на крыло, сверху и снизу создает подъемную силу. Опыты показывают, что эта подъемная сила достаточна для того, чтобы удержать во время движения тяжесть всего судна, и судно как бы «летит по воде» на крыльях.

Корпус судна теперь преодолевает только сопротивление воздуха.

Крылья же, находясь под водой, не получают о волнистую поверхность таких неравномерных ударов, как обычный глиссер.

Таким образом, судно с водяными крыльями может развить очень большую скорость, намного превосходящую скорость простых глиссеров и тем более скорость обычных катеров и пароходов.

Помимо этого, такая конструкция обещает плавный и равномерный ход судна. И надо думать, что если опыты подтвердят практическую ценность водяных крыльев, то перед нами откроется совершенно новая страница водного транспорта».

«ТМ», 1936, № 4—5.

Большинство людей о жизни морских животных и растений знает лишь понаслышке. Многим ли доводилось видеть живую акулу, дельфина или крупного осьминога в привычной для них водной среде? Всех этих и многих других обитателей подводного царства можно наблюдать в океанариях, действующих и сооружаемых сейчас во многих странах мира. Каждый такой океанарий — крупный и сложный комплекс сооружений — малых, средних и больших бассейнов и аквариумов, в которых в естественной обстановке под наблюдением ученых живут сотни морских растений и животных — от микроскопических одноклеточных водорослей до крупных рыб и мелких китов.

Различные виды морских организмов требуют очень точного регулирования температуры и солености морской воды, различной насыщенности кислородом, различного ионного состава. Для регулирования и поддержания этих па-

го кольцевым каналом, вышка для наблюдения за животными в бассейне и пульт управления движущегося над каналом киноустройства. С его помощью фиксируется на пленке поведение животного, его плавательные движения, скорость и т. д.

Для содержания и изучения холодолюбивых животных, которые всю свою жизнь проводят в арктических или антарктических водах (морж, гренландский тюлень, полярный дельфин — белуха, тюлень-крабоед, морской слон, пингвины, некоторые рыбы), на территории океанария построено закрытое помещение, где в течение круглого года поддерживается нужная температура (рис. 3).

Здесь, так же как в главном бассейне, вокруг зеркала воды устроена смотровая площадка (рис. 3). Вокруг бассейна — коридор, по бортам смотровые окна, а по внешней стороне коридора — аквариумы с холодолюбивыми и глу-

ОКЕАНАРИЙ —

С. КЛУМОВ, кандидат биологических наук

ОКЕАН В МИНИАТЮРЕ

раметров требуется сложная и точная аппаратура, которая, конечно, обходится недешево. Зато возможности, представляемые океанарием для исследователя, поистине неоценимы. Океанарий в первую очередь научно-исследовательское и учебное учреждение. Здесь ведутся фундаментальные исследования и проходят практику мореведы всех специальностей. Но это одновременно культурно-просветительное и даже зрелищное предприятие, где можно увидеть редкостных морских животных идрессированных дельфинов, тюленей, пингвинов.

На нашем развороте изображен некий типовой океанарий. В центре — главный бассейн (2). Его длина около 100 м, ширина — 40 м, глубина — 6—8 м. Объем воды примерно 30 тыс. куб. м. Эта железобетонная «коробочка», наполненная морской водой, стоит на грунте. Внутренние стены и дно бассейна покрыты пластиковой пленкой, стойкой к морской воде. По бортам бассейна смотровые окна на разных уровнях. Изнутри бассейн подсвечивается сильными лампами, чтобы зрители могли хорошо видеть животных.

Здесь — царство дельфинов и крупных рыб.

Вокруг всего бассейна — коридор; по его внешней стене размещены аквариумы с различными представителями флоры и фауны Мирового океана. Каждый аквариум — это маленький кусочек моря. Здесь и коралловый риф с присущей ему фауной, и донные обитатели небольших глубин тропической зоны океана, и представители животного мира арктических и антарктических вод... Словом, в этих аквариумах сосредоточены обитатели морей и океанов: черви, моллюски, ракообразные, иглокожие, рыбы...

Наверху, на «крыше» этого коридора, вокруг водной поверхности бассейна расположена широкая смотровая площадка для наблюдения за дельфинами и другими крупными морскими животными, находящимися в бассейне.

Несколько правее и выше главного бассейна на развороте изображен так называемый «кольцевой бассейн» (1), предназначенный для содержания акул, скатов и других крупных быстро плавающих морских рыб. Окружность этого бассейна — 300 м.

Зачем нужен такой бассейн? Оказывается, быстро двигающиеся крупные морские рыбы не могут жить в небольших аквариумах и относительно небольших бассейнах. Они погибают, либо разбиваются о стекла бассейна, либо от нарушения жизненных функций. Эти рыбы выживают, лишь имея возможность постоянно расходовать энергию на движение. Это возбуждает голод, заставляет их питаться, и в результате восстанавливаются нормальные функции организма.

Ширина канала кольцевого бассейна примерно 15 м, а глубина — 4—4,5 м (рис. 1). В центре «острова», образуемо-

боководными беспозвоночными и позвоночными животными. Для содержания глубоководных животных — аквариум-барокамера, в которой искусственно создается необходимое давление.

Несколько ниже этого здания на развороте открытая «морская аrena» (рис. 4) с большим числом мест для зрителей. На этой «арене» посетителям показывают дрессированных морских животных: морских львов, котиков, моржей, дельфинов, пингвинов, пеликанов.

Слева от главного бассейна, под фигурной пластмассовой крышей, изображен еще один небольшой бассейн. Сквозь его смотровые окна можно заглянуть в царство головоногих моллюсков — осьминогов и кальмаров. Для них же приспособлен еще один из трех квадратных бассейнов, изображенных в левом углу рисунка, а два других, рядом, отданы пресноводным тропическим рыбам.

Несколько ниже, в большом многоэтажном здании размещены морской музей и кинолекторий, где посетители могут прослушать лекцию о морских животных, посмотреть на экране фильмы, снятые и в море и в океанарии. Микроорганизмы будут показываться посетителям на экране увеличенными от нескольких тысяч до нескольких миллионов раз. Зрители увидят, как дышат, питаются, размножаются эти обитатели водных стихий, как делится клетка, как происходит обмен веществ. Здесь же можно будет прослушать голоса креветок, крабов, рыб, дельфинов, китов и других морских животных.

В этом же здании расположен и главный пульт управления всеми водными системами океанария. Все бассейны и аквариумы должны быть проточными. Некоторые животные требуют однократной смены всей воды в течение суток, другие — двух-пяти- и даже семикратной смены. Обновление $\frac{1}{200}$ объема данного бассейна в минуту! Для некоторых животных, например дельфинов, насыщенность воды кислородом не имеет почти никакого значения, для других же, например таких, как головоногие моллюски, малейшее отклонение от нормы приводит к быстрой гибели. То же можно сказать и о колебании солености морской воды.

Все параметры воды, подаваемой в разные бассейны и аквариумы, регулируются автоматически, как показано на схеме 5. В этом же здании размещаются и научные лаборатории, ведущие научные исследования и экспериментальные работы с морскими животными.

Океанарий позволяет исследователю экспериментировать почти со всем мировым фондом морских животных. А результаты этих исследований необходимы для реконструкции фауны, решения проблем в области здравоохранения и медицины, для развития новых наук, таких, как этология (наука о поведении) и бионика.

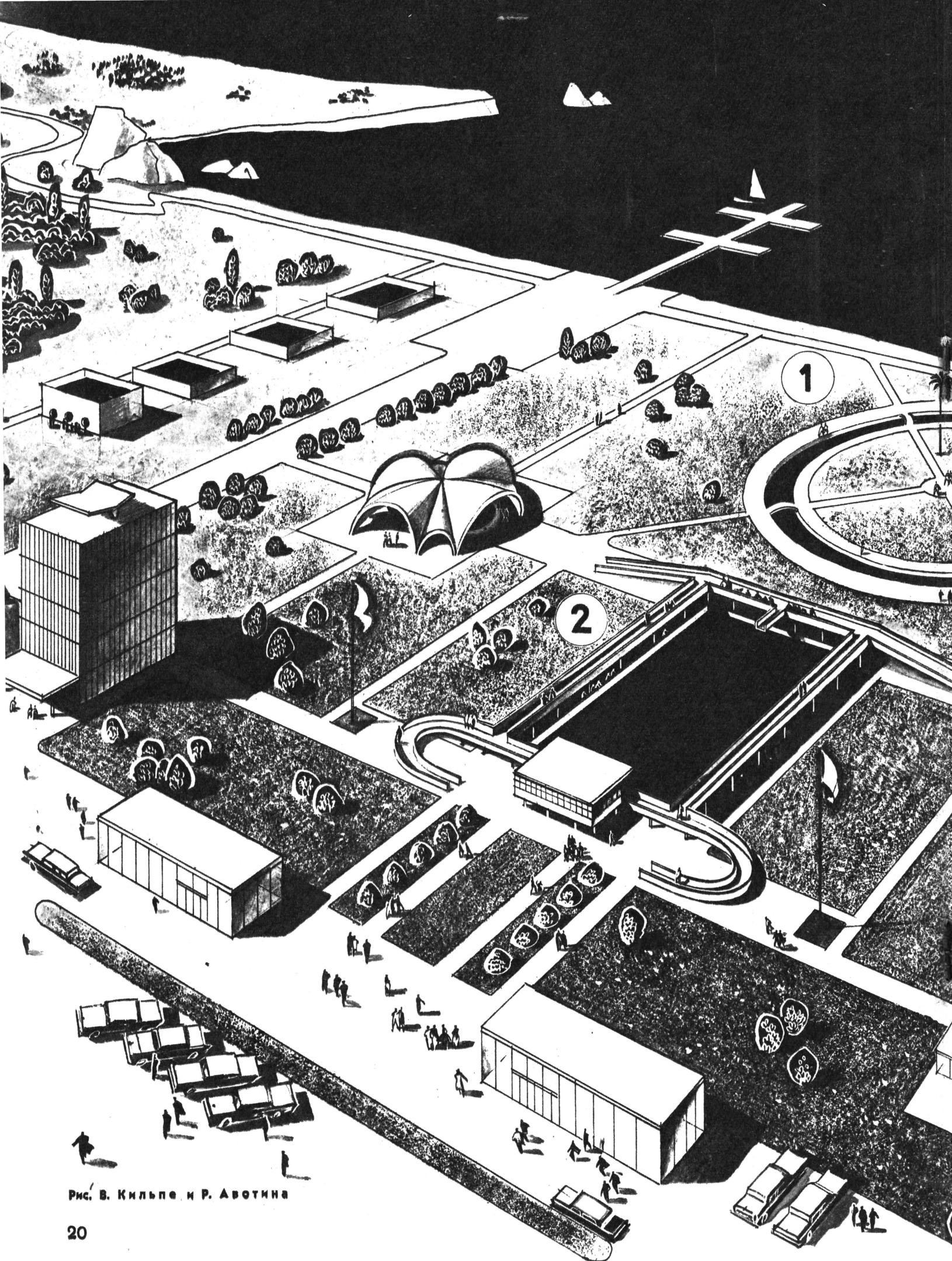
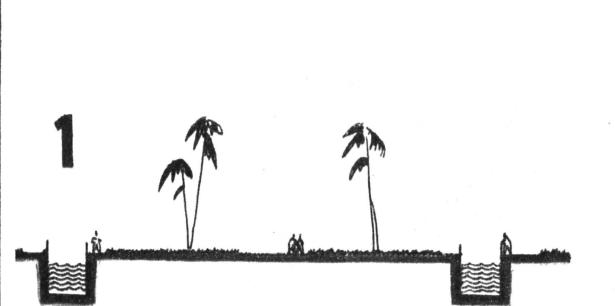
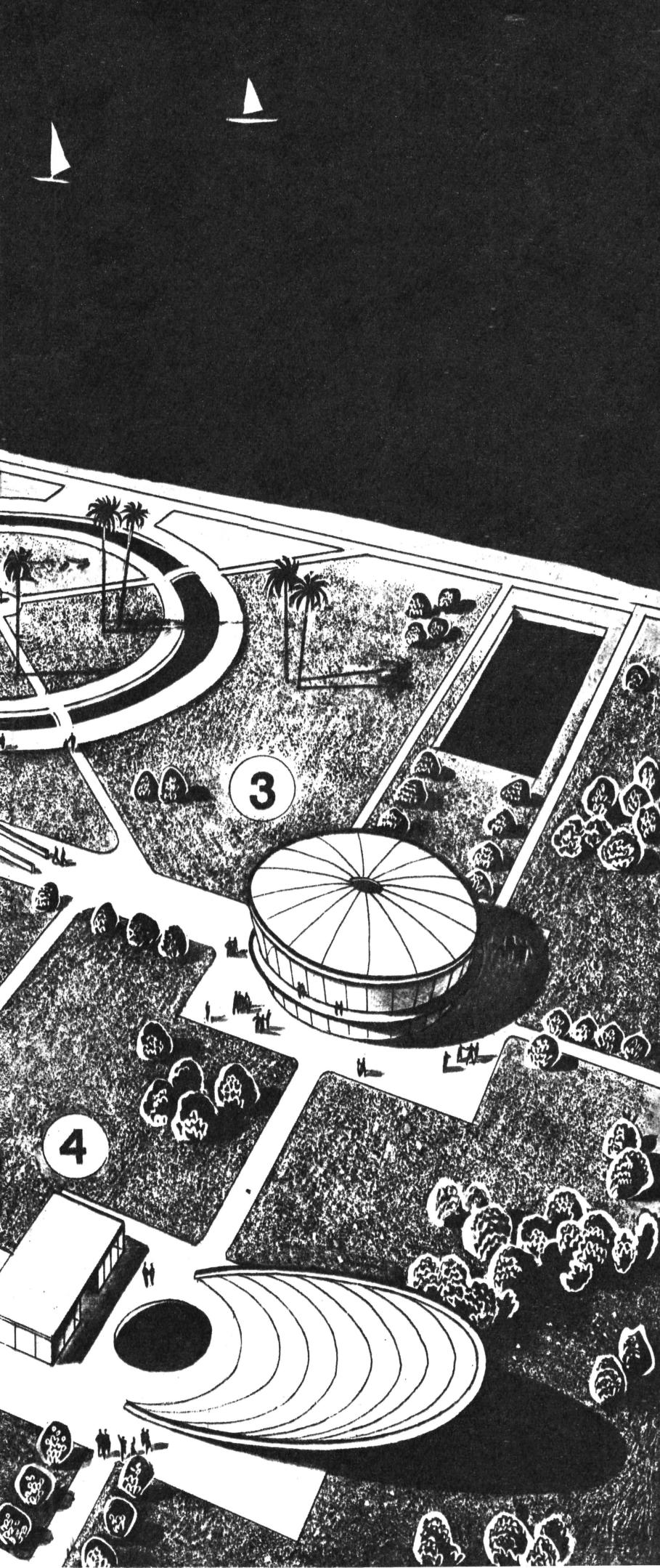
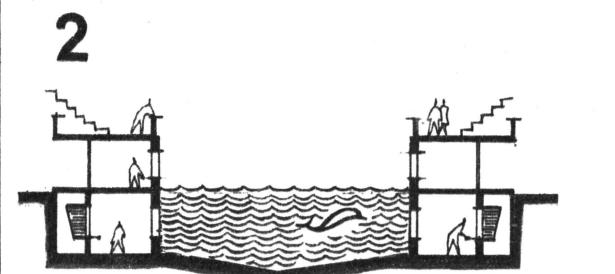


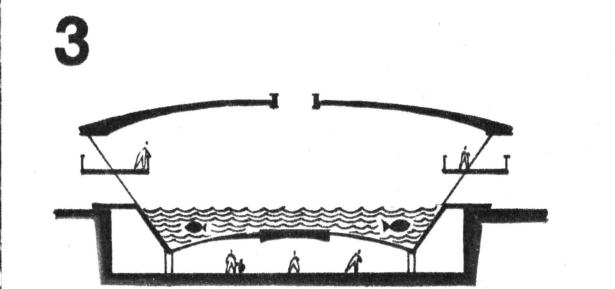
Рис. В. Кильпе и Р. Авотина



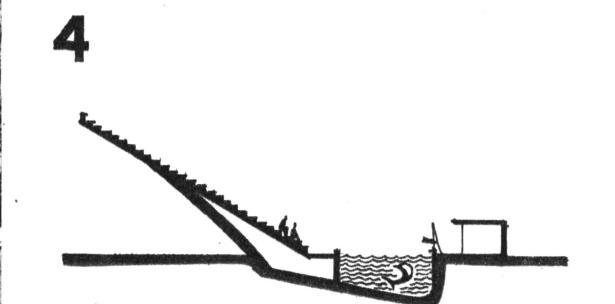
КОЛЬЦЕВОЙ БАССЕЙН



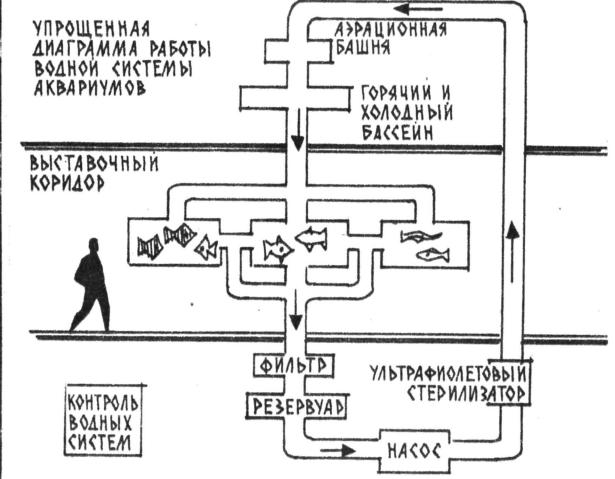
ГЛАВНЫЙ БАССЕЙН



КРЫТЫЙ БАССЕЙН



ГЛАВНАЯ АРЕНА



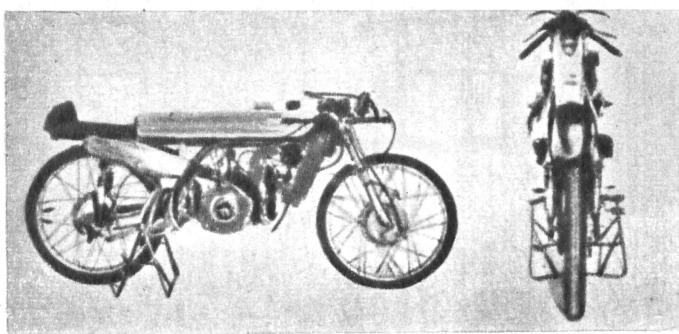


ГАШЕННАЯ ИЗВЕСТЬ СОХРАНЯЕТ ТРУБЫ. Как показали опыты, если чугунные и стальные трубы, проложенные в земле, покрыть слоем гашеной извести, на них не образуется коррозии. При этом не требуется какого-либо другого защитного покрытия. Одной тонны гашеной извести хватает на обработку 100 м труб (Англия).

Степень сжатия рабочей смеси — 16 : 1.

Мотоцикл оснащается восьмиступенчатой или девятиступенчатой коробкой передач. Полный вес — 95 кг (Япония).

САМЫЙ ДЛИННЫЙ МОСТ. Закончено строительство крупнейшего в Европе моста протяженностью 5022 м. Это грандиозное сооружение связывает остров Схавен в Северном море с провинцией Норд Бевеленд, расположенной на материке. Проезжая часть моста покоится на сорока восьми L-образных железобетонных опорах (Голландия).



300 л. с. С ЛИТРА РАБОЧЕГО ОБЪЕМА. Рекордно-гоночные мотоциклы японской фирмы «Сузуки» известны во всем мире.

Уже в течение нескольких лет ее гонщики завоевывают титулы чемпионов мира в классе мотоциклов объемом до 50 см³, а в 1965 году — и в классе до 125 см³.

Сейчас фирма подготовила мотоцикл в классе до 50 см³, оснащенный новым двухцилиндровым двухтактным двигателем мощностью 15 л. с. Впервые в мире удельная поршневая мощность двигателя без наддува достигает 300 л. с. с литра рабочего объема!

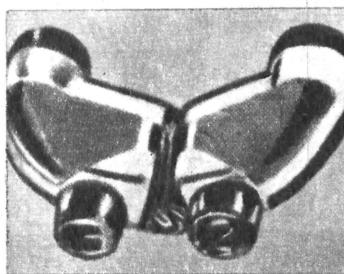
Высокая мощность нового двигателя объясняется прежде всего чрезвычайно высокой степенью сжатия рабочей смеси (17 : 1) и большим числом оборотов (16 000 об/мин), тщательной подгонкой и балансировкой движущихся деталей и эффективной водяной системой охлаждения.

Коробка передач — двенадцатиступенчатая. Благодаря применению легких сплавов вес мотоцикла вместе с обтекателем составляет всего 65 кг.

Подвергается существенной модернизации и мотоцикл класса 125 см³. Его двигатель теперь развивает мощность 32 л. с. при 13 000 об/мин.

НОВОЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ БЕТОННЫХ ШПАЛ. Научно-исследовательская группа железных дорог в сотрудничестве с работниками Лабатлинского завода железобетонных изделий организовали пробное производство железобетонных шпал в форме бабочки крыла, то есть шпал, верообразно расширяющихся с обоих концов. Согласно расчетам увеличение площади шпалы уменьшает ее сдвиг в боковом направлении, благодаря чему увеличивается выдерживаемая ею нагрузка. Это особенно важно при непрерывно увеличивающихся скоростях движения. Серийное производство таких шпал начнется с будущего года (Венгрия).

«ПЛАВАЮЩИЙ» БИНОКЛЬ. В продажу поступил новый тип туристского бинокля, сделанного из легкого полистого материала. Он весит около 400 г, но в воде плавает; кроме того, он водонепроницаем и не бьется (Франция).



ПРАЖСКИЕ АРФЫ. Для их изготовления берется дерево четырех видов, 47 струн и 2500 деталей из жесткой часовой латуни и стали. Концертные арфы необычайно красивого звучания создает пражский мастер-художник Станислав Червенка. Один из шести лучших конструкторов-арфистов мира продолжает традиции своего учителя и деда Алоиса Червенка, который еще до 80-х годов прошлого века изготовил первую в Чехословакии «королевскую арфу». Концертные арфы чешских мастеров и ныне пользуются большим спросом в Бразилии, Австрии, Польше и в других странах (Чехословакия).

ЕЩЕ ОДНО СРЕДСТВО ПРОТИВ РЖАВЧИНЫ. В Бухарестской центральной лаборатории лаков и красок создан новый химический продукт «Феруджинол», предназначенный для защиты металлических поверхностей от коррозии. Тонкий слой этого вещества, нанесенный на пораженную поверхность, уничтожает ржавчину за 1—2 часа, образуя на металле еще и защитную пленку.

Обработанная феруджинолом поверхность обладает повышенной адгезией — способностью удерживать лаки и краски (Румыния).

КАК ВЕРНУТЬ ПЛАТИНУ? На химических предприятиях страны ежегодно бесследно «исчезает» около 200 кг платины, используемой в качестве катализатора при получении азотной кислоты и постепенно растворяющейся.

Куда в конечном счете попадает драгоценный металл? Ученые использовали меченные атомы — радиоактивные изотопы платины. С их помощью удалось обнаружить области оседания платины в установках и извлечь обратно 40% драгоценного металла. Полагают, что со временем удастся добиться еще большего процента возвращаемого металла (Польша).

ПОДВЕСНОЙ МОТОР ДЛЯ ТЯЖЕЛОЙ РАБОТЫ. Изобретатель Ференц Корн из Будапешта сконструировал подвесной мотор мощностью 100 л. с. для установки на самоходных баржах, паромах и кранах. Мотор развивает при скорости 10 км в час толкающее усилие, равное 1100 кг.

Управление судном осуществляется поворотом винта (Венгрия).

НОВОЕ ДЛЯ АКВАЛАНГИСТОВ. Баллоны со сжатым воздухом, размещаемые на плечах аквалангистов, стесняют и ограничивают действия под водой. Чтобы этого избежать, разработаны плавающие автоматические компрессоры. Подача воздуха аквалангисту, находящемуся под водой на глубинах до 8 м, производится посредством тонких резиновых шлангов (США).



МАШИНА ДЛЯ ОЧИСТИКИ ЯИЦ. Очистить одно или несколько варенных яиц от скорлупы не проблема. Но как быть, если речь идет о тысячах яиц?

Вареное яйцо укладывается в гнездо специальной машины. Нажатие кнопки — и яйцо моментально очищается от скорлупы (ФРГ).

СТЕКЛО ВМЕСТО ПОЧВЫ. Вместо обычной почвы в теплицах, оказывается, выгоднее применять стеклянное волокно. Как показали опыты, такая «почва» хорошо сохраняет влагу, прекрасно поглощает растворенные в воде удобрения и содержит необходимое для корней количество воздуха. Кроме того, стеклянное волокно можно в совершенстве стерилизовать, предотвращая распространение болезней. Растения, возделываемые на искусственной почве, быстрее прорастают, лучше развиваются и дают более высокий урожай (Япония).



САМАЯ БОЛЬШАЯ? Изготовлена гигантская железнодорожная цистерна, самая большая в мире. Она вмещает 190 тыс. л жидкости! (Франция).

ТРЕХЦИЛИНДРОВАЯ «СИРЕНА-104». Варшавский завод легковых автомобилей начал выпуск нового типа легкового автомобиля «Сирена-104». Внешне новая машина не отличается от прежнего типа. У нее модернизированы лишь отдельные важнейшие узлы, в частности, вместо прежнего двухцилиндрового двигателя мощностью 28 л. с. установлен новый, трехцилиндровый, мощностью 40 л. с., расходующий 8,5 л бензина на 100 км. Применена также полностью синхронизированная система привода, улучшены герметичность и система обогрева автомобиля, повышена его скорость (Польша).

КОНТОРСКИЙ САМОКАТ. Для облегчения работы служащих, которым часто приходится посещать отделы, находящиеся в отдаленных корпусах, одна из фирм выпускает специальные электрические самокаты (США).

ИСКУССТВЕННЫЕ КАК НАТУРАЛЬНЫЕ. Одна местная фабрика выпускает искусственные цветы с запахом натуральных, сохраняющимся в течение полугода. Подготавливается выпуск искусственных роз с шипами, колючими не хуже настоящих (Гонконг).

МНОГОСЛОЙНЫЕ ПИЛЮЛИ. В спешке современной жизни часто случается, что больные либо вовсе забывают принимать в положенное время прописанные им пилюли, либо путают их количество и последовательность приема. Дабы устранить этот недостаток, одна из фармацевтических фирм начала изготавливать специальные многослойные пилюли. Если утром проглотить одну такую пилюлю, то на протяжении дня через точно положенные промежутки времени в ней будут последовательно обнажаться слои, содержащие новые порции этого же или другого лекарства (США).



КАРМАННЫЕ ВЕДРА. В Канаде и ряде других стран появились в продаже полимерные ведра емкостью до 20 л, предназначенные для туристов. Порожние, они умещаются в кармане брюк (Канада).

ОБЕЗЬЯНЫ ГОВОРЯТ? Конечно, мы имеем в виду человеческую речь. Польские ученые, проводившие исследования в зоопарках, пришли к выводу, что обезьяны издают звуки, позволяющие им общаться между собой.

Исследования были начаты в Лодзинском зоопарке. Наблюдения за живущими здесь обезьянами дали очень интересные результаты. Оказывается, они умеют с помощью особых звуков предостерегать друг друга о приближающейся опасности, приглашая «на обед». Эти звуки, записанные на магнитофонную ленту, а потом воспроизведенные в клетке, могут вызвать среди ее обитателей радость или тревогу. О «языке» обезьян известно, конечно, еще очень немного, но магнитофон, несомненно, окажет в его изучении большую помощь.

Еще одну загадку пробуют решить лодзинские зоологи. В городском зоопарке живут два гибона. С недавнего времени они начали... петь. Их пение, в котором чаще всего повторяется в разной тональности гласная «у», очень напоминает грустную мелодию. Гибонам поют обычно утром, но только «соло» и в хорошую погоду (Польша).



ВЕЛОСИПЕД МОЖНО ЕЩЕ ИЗОБРЕТАТЬ. Известно, что современная конструкция велосипеда отработана настолько тщательно и всесторонне, что трудно ожидать в ней каких-либо нововведений.

Однако японские конструкторы нашли пути к значительному упрощению и, видимо, улучшению конструкции велосипеда, особенно пригодной для массового производства. Показанный на снимке компактный велосипед получил первый приз на недавно проведенном конкурсе в городе Осака. Машина имеет штампованную раму и весит 12 кг по сравнению с 18 кг у обычной конструкции (Япония).

УДОБРЕНИЕ ВЗРЫВОМ. Интересный эксперимент был проведен в ГДР. На опытном поле через каждые 30 м были уложены спрессованные из искусственного удобрения кубы весом по 500 кг. В каждом кубе находился заряд взрывчатки весом 700 г. После «залпа» взрывов поле оказалось покрытым ровным слоем удобрения, не требующим дополнительной обработки машинами. Этот способ внесения удобрений в 5—6 раз экономичнее обычного (ГДР).



сти. Газ, выходящий из-под земли под большим давлением, может служить для выработки сухого льда в очень простых установках. Залежи, вторые в мире по величине (после мексиканских), открыты случайно при разведках нефти (Венгрия).



НОВЫЙ ГЛУШИТЕЛЬ. Запатентован новый способ значительного ослабления шума выхлопа у маломощных двухтактных двигателей (лодочных и мотоциклетных). Суть изобретения заключается в том, что выпускное отверстие разбито на ряд горизонтальных секций и поршень при своем движении вниз открывает их постепенно одно за другим. Поэтому выхлопные газы поступают в глушитель не сразу, а последовательными дробными порциями (США).

ЛЕД ИЗ-ПОД ЗЕМЛИ. Недавно геологи открыли залежи природной углекислоты — ценного сырья для химической и холодильной промышленности.

ОТ ШУТКИ К ДЕЙСТВИТЕЛЬНОСТИ. Чтобы избежать хлопот в поисках места для стоянки автомобиля, студент Стюарт Смит сконструировал автомобильчик длиной 1 м 60 см и весом 113 кг. Авто приводится в движение мотоциклетным двигателем емкостью 200 см³ (Англия).

С КОНИ НА МОТОЦИКЛЕ. Время, когда хорошо знакомые по ультраприключенческим фильмам лихие ковбои бешено скакали на едва укрупненных мустангах, уходит в Лету. Современные ковбои вместо коня предпочитают ездить на мотоциклах (США).





СТАРАЯ МЕЛЬНИЦА

О „ЧУДЕСАХ“, НЕРАЗГАДАННЫХ ТАЙНАХ И ВОЗМОЖНОСТЯХ

На длинном веку человечества произошло много необъяснимых событий, названных «чудесами». Шло это, разумеется, не столько от богатства фантазии, сколько от богатства невежества. Человек не знал, как объяснить то или иное явление, вешал на него ярлык «чудо», и точка! Просто и довольно изящно.

Раскопав в старых журналах несколько «чудесных» происшествий, мы ясно увидели, что каждое «чудо» может иметь несколько не очень хитрых, совершенно реальных инженерных решений. Вот некоторые из них...

Кстати, прежде чем прочитать объяснение загадочного случая, попытайтесь разобраться в нем самостоятельно. Ведь, по существу, эти происшествия сводятся к занимательной логической задаче, для решения которой, правда, требуются и некоторые познания в технике.

Случилось это 120 лет тому назад в США, в штате Индиана, неподалеку от деревни Квакер-Таун. На восточном притоке реки Уайт-Уотер, впадающей в Огайо, стояла так называемая Старая Мельница Брауна. Владел ею в то время некто Питер Ридмен. В четверти мили выше мельницы реку перегораживала дамба. Мельница обслуживала большой район, зерно сюзилось к ней отовсюду.

В тот день, когда произошло таинственное происшествие, дела Ридмена шли отлично, старая мельница молотила зерно до одиннадцати часов вечера. Уставший мельник отправился домой, строго наказав сыну с рассветом открыть затворы шлюзов.

Поутру сын отправился исполнять отцовский наказ. Вскоре юноша в ужасе примчался обратно. Он рассказал, что попасть на мельницу невозможно, так как она в течение ночи... повернулась.

Слух о невероятном событии быстро облетел все окрестности. Из дальних мест приезжали люди, чтобы взглянуть на свершившееся чудо. Оставшийся без работы мельник давал пояснения. Но чудо чудом, а мельница нужна не только мельнику. Адам Пижмен, опытный плотник, искусный мастер на все руки, предложил поставить мельницу в прежнее положение, соорудив систему рычагов. Более 160 человек предложили себя в помощники. Они собрались в назначенный день, вооруженные топорами, цепями, канатами, пилами, острыми кольями и другим необходимым снаряжением. Фермеров сопровождали жены с провизией. Участники операции налегли на рычаги и вскоре почувствовали, что мельница потихоньку отзывается на их усилия. А к вечеру она и вовсе вернулась в прежнее положение. И что самое удивительное — заработала еще лучше...

В 1961 году об этой истории поведал журнал «Мидуэст фолклор». Автор заметки Л. Бонд сделал такое резюме: «Так как в течение той ночи не было паводка или грозы, тайна, вероятно, никогда не будет раскрыта».

И все же попробуем объяснить этот феномен. Обратим внимание на то, что мельник, уходя с мельницы, почему-то сам не открыл затворы шлюзов и, лишь приехав домой, тотчас же поручил сыну сделать это рано утром. Видимо, во время напряженной работы мельник не заметил, что на небе собираются тучи, предвещавшая дождь. Ридмен обратил на это внимание лишь по дороге домой. Дождь мог бы повысить уровень воды в верхнем бьефе, привести к прорыву плотины. Но возвращаться обратно не хотелось, и поэтому мельник уже дома дал наказ сыну. Правда, Л. Бонд утверждает, что в ту ночь не было паводка. Если даже и так, то не исключено, что какое-то повышение уровня воды все же имело место: не катастрофическое, но довольно значительное.

Другой любопытный момент. Мельница после возвращения в прежнее положение стала работать еще лучше. Пожалуй, это говорит о том, что процесс, закончившийся поворотом мельницы, начался гораздо раньше. Какой процесс? Скорее всего оползень, который постепенно создал перекос, мешавший работе мельницы. Повышение уровня воды вызвало сильное обводнение под телом плотины, и пласт, в который была встроена мельница, скользнул со своего места, повернув вместе с собой и саму мельницу.

С. ВАРШАВСКИЙ, действительный член Географического общества СССР

РЕШЕНИЕ СО СХЕМОЙ

История знает и более потрясающие передвижения зданий, городов и даже материков. Можно привести множество примеров, в которых нет ничего таинственного. Люди переместили на новые места знаменитые храмы древней Нубии, чтобы Нил не затопил великие памятники после строительства Асуанской плотины. От итальянского города Венеции все дальше и дальше уходит море — это реки медленно, но упорно намывают песчаные пляжи, заставляя море отступать. Географам также давно известно, что огромная Гренландия уплывает от Европы в среднем на 36 м в год...

Анто́лия таинственных случаев

БРАУНА

СОВРЕМЕННОГО ИНЖЕНЕРА

Загадочная история Старой Мельницы Брауна — событие менее крупное по своим масштабам, но весьма любопытное. Сейчас нет возможности обследовать место происшествия. В нашем распоряжении только факты, но они могут рассказать о многом.

Можно предположить, что загадочное событие произошло в сентябре—октябре, когда фермерские обозы с новым урожаем без перебоя катили к мельнице. Местность в этом месте равнинная, речка спокойная и чистая (в переводе с английского Уайт-Уотер-Ривер — река с прозрачной водой), уклон течения маленький. Поэтому-то строители и отнесли мельницу на 400 м вниз от плотины, чтобы создать больший перепад для воды, вращающей мельничное колесо. Вода от плотины до мельницы подавалась по трубе, а не по желобу — в противном случае пришлось бы обязательно закрывать шлюз на плотине. Но из сообщения ясно, что сын Ридмена побежал открыть шлюз не к плотине, а к мельнице.

Теперь попытаемся представить себе схему всего сооружения. Трубой можно подвести воду к любому месту, поэтому в таких случаях часто колесо устанавливали непосредственно в здании мельницы. Много лет вода крутила это колесо и, ограниченная рамками мельничных же-лобов, тихо мстила, стараясь сместить всю мельницу со своего пути. Эта сила как бы создавала постоянно действующий врачающий момент, который стремился развернуть мельничное здание против часовой стрелки. Борьба длилась долго, и, быть может, именно она привела однажды ночью к «тайновенному» событию.

Конечно, в дни осенне-горячей поры с непрерывным потоком зерна нового урожая никакой мельник не упустил бы возможности работать и ночью. Тем более что у Ридмена был взрослый сын и ему не требовалось назначать работников. Но к одиннадцати часам ночи запас воды в запруде иссякал, приходилось откладывать работу до утра.

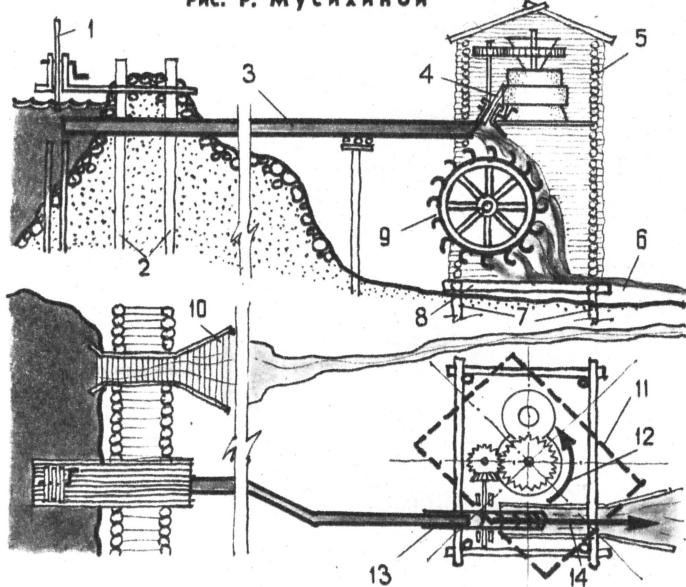
Как всегда, мельник днем присматривался, не мутновата ли вода, не прошел ли в верховьях дождь. Уж кто-то, а он-то определял прогноз погоды безшибочно — по крику лягушек, по цветам или по поведению птиц. В этот раз ничего не предвещало «большой воды». Около одиннадцати часов он перекрыл шлюзом перед колесом слабый поток из трубы, заклинил вал и отправился домой. Однако Ридмен на всякий случай наказал сыну, чтобы тот утром открыл шлюз на мельнице и закрыл на плотине, так как, если прогноз окажется ошибочным, подняв-

шийся уровень может разорвать трубу. Видимо, дождь прошел все-таки в эту ночь где-то в верховьях реки, уровень на плотине поднялся, и Старая Мельница не выдержала. Мощным давлением вода ослабила крепление шлюза, вырвалась и с силой оттолкнула от себя затвор шлюза. Чудовищный удар развернул мельницу на ее основании. Постепенно поток воды стих, и сын Ридмена утром увидел лишь спокойно стоящую повернувшуюся мельницу. А когда ее вернули в прежнее положение, она стала лучше работать, подтвердив тем самым, что симптомы катастрофы от действия воды проявлялись еще задолго до этой ночи.

Версия о том, что происшествие — результат оползня, не согласуется с главным доводом сообщения: ведь основание мельницы не вращалось. Как правило, почва около мельницы всегда насыщена влагой, поскольку рядом — постоянный сток воды. Поэтому здания мельниц строятся на фундаменте с использованием глубоких дубовых свай; они надежно защищают от действия оползней. Это во-первых. Во-вторых, от прорыва плотину предохраняет водосброс, который не позволяет превысить определенный уровень. В-третьих, неясно, затвор какого шлюза и на мельнице или на плотине должен был открыть утром сын мельника. И последнее: каким образом удалось повернуть мельницу в прежнее положение: ведь не с землей же, в которой закреплен фундамент? Впрочем, за недостатком фактов любая версия не может претендовать на исключительную достоверность.

1. Затвор перед трубой. Вечером, накануне катастрофы, мельник оставил затвор открытый.
2. Сваи в теле плотины.
3. Труба, по которой вода подводится к мельнице.
4. Затвор перед колесом. Мельник закрыл его вечером накануне катастрофы.
5. Здание мельницы.
6. Сток отработавшей воды.
7. Дубовые сваи.
8. Фундамент.
9. Водяное колесо.
10. Водосброс, предохраняющий плотину от разрушения. По нему сливается вода, достигнув аварийного уровня.
11. Положение мельницы после поворота.
12. Вращательный момент и направление вращения мельницы.
13. Водяное колесо.
14. Под действием силы вырвавшегося потока воды мельница развернулась.

Рис. Р. Мусихиной

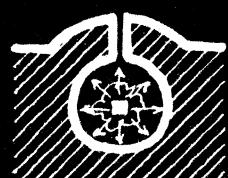


Надо заметить, что были и свидетели необычного движения мельницы — крысы. В отличие от корабельных крыс мельничные зачастую не покидают своего дома, даже когда его бросают люди. Немало загадочных историй на старых, заброшенных мельницах обязаны именно этим жильцам. Быть может, и здесь не обошлось без их участия?

Впрочем, это уже другая версия...

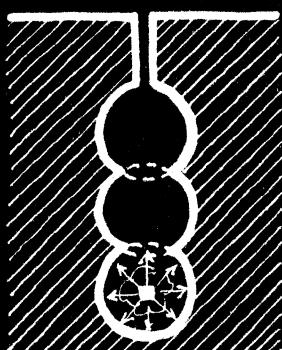
Л. КРЫЛОВ, физик, аспирант

ОТКРЫТЫЙ
ВЗРЫВ

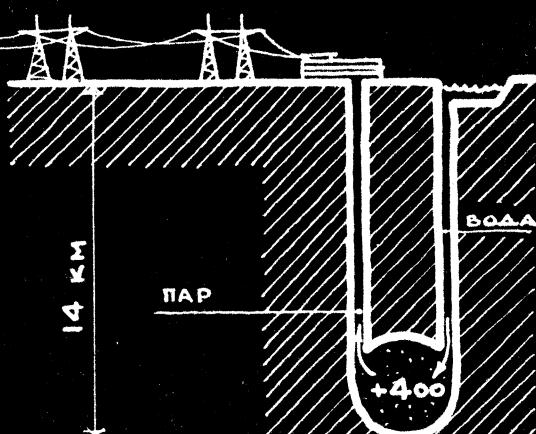


ПОЛУКАМУФЛЕТ

КАМУФЛЕТ



ПОРОХОВЫЕ
БУРЫ



ДОКЛАД № 7

О. ЖОЛОНДКОВСКИЙ, инженер

Приоритет в этой области принадлежит, как и водится, фантастам. Именно они, авторы научно-фантастических произведений, разработали множество удивительных проектов использования естественного тепла земных недр. Представьте себе, например, что люди научились каким-то способом бурить глубокие скважины и сделали нечто напоминающее петлю глубиной в несколько километров. В один ствол этой петли направили речку, а из другого стал бить пар. Энергия пара приводит в действие мощнейшие теплоэлектростанции, человечество растапливает ведковые льды, и средь полярной ночи расцветает сказочный город-сад...

Это, конечно, фантастика. Но вообще говоря, на большой глубине температура достаточно высока, чтобы превратить речку в могучую струю пара.

Надо сказать, что подобная идея заинтересовала не только писателей-фантастов, но и ученых. Об использовании геотермических ресурсов планеты писали академики В. И. Смирнов, Н. Н. Семенов и другие специалисты. Между тем земляне пока что лишены возможности обогреваться подземной «печкой» — ее энергия нам практически недоступна, и люди в чудовищных количествах сжигают уголь и газ — дефицитное химическое сырье. А в чем, собственно, дело? Дело за «пустяком» — тепло в земле есть, но к нему надо проникнуть. И здесь опять-таки приоритет за фантастами. Их герои на борту стальных «кrottов» пробивались сквозь непрступную кору планеты, овладевая ее тайнами и сокровищами...

В брешь, пробитую фантастами, как обычно, ринулись изобретатели. Еще в предвоенные годы советский изобретатель А. И. Требелев решил сконструировать «механического крота». Идея заключалась в том, чтобы максимально приблизить будущую машину к живому прототипу. Чтобы подсмотреть рабочие приемы крота, Требелев соорудил своеобразный «полигон» для этих животных, где и наблюдал за их деятельностью с помощью рентгеновского аппарата. Оказалось, что крот зубами разрыхляет землю, а затем, быстро вращая головой, утрамбовывает ее, прижимая к стенкам норы. Потребовалось несколько лет, прежде чем была создана большая действующая модель, работающая по этому принципу. Зубы «механического крота» были изготовлены из твердого сплава. Электромотор приводил в действие «клапы». На них машина двигалась в не слишком твердом грунте со скоростью 10 м/час.

А в 1946 году родилось другое изобретение, получившее известность лишь 20 лет спустя. В октябре 1964 года в «Бюллетене изобретений и товарных

ДОКЛАДЫ ЛАБОРАТОРИИ «ИНВЕР(ОР)»

ПОДЗЕМНЫЙ РЕЙД ОГНЕНОЙ ФРЕЗЫ

знаков» № 19, в котором Комитет по делам изобретений и открытий дважды в месяц сообщает о новинках техники, было опубликовано предложение гражданина СССР М. И. Циферова «Порховой бур».

В основе изобретения лежит обычный камуфlet — скрытый подземный взрыв. Прежде чем произвести его, бурят небольшую по диаметру, но глубокую скважину и опускают в нее заряд взрывчатки. Взрыв уплотняет почву, образуя в земле полость, совершенно незаметную с поверхности. Ну, а если в такую скважину опустить еще один заряд и взорвать его, он расширят и углубят подземную полость. Технически это не только возможно, но и часто применяется. Давно известны так называемые бризантные взрывчатые вещества: энергия их взрыва не «выстреливается», а дробит соприкасающуюся среду. Итак, первый взрыв создал подземную полость, второй — углубил ее, третий — углубил еще больше... Скважина растет.

В 1946 году при содействии член-корреспондента АСА СССР Лукницкого по расчетам и схемам М. И. Циферова были разработаны чертежи автомата для подачи взрывчатки в скважину. Скорость проходки обещала быть огромной — 12 м/мин (около 7 км/час). Сейчас это предел для самых совершенных механических буров. Однако интересный проект так и остался проектом. Его предложили нефтяникам, но те указали на одну ахиллесову пяту: если на пути порохового бура встретится каменный пласт — а это обязательно случится, — не обладающий бризантными свойствами порох не пробьет его...

Изобретатель снова сел за работу. Через два года родилась новая конструкция. Принцип действия ее совершенно не походил на «взрывное бурение». Пожалуй, это было нечто среднее между кротом и ракетой. В наследство от крота бур получил мощную шею, вращающей которой он может проникать в глубь земли, несокрушимые зубы, вгрызающиеся в любой скальный грунт, и сильные лапы, которые уплотняют стенки и отбрасывают назад разрыхленную породу. От ракеты машина унаследовала стальной сигарообразный корпус, отсеки с порохом, дюзы и электронное командное устройство.

Что же это за конструкция? Головка бура внешне напоминает сверло. Но вместо режущих кромок — две радиальные щели. Из порохового отсека через самоуплотняющийся затвор, похожий по своему устройству на орудийный замок, в камеру сгорания подается шашка пороха. Срабатывает запальник. Взрыв. Пороховые газы мгновенно создают в камере сгорания давление порядка 2—3 тыс. атм. Раскаленные газы с чудовищной силой вырываются

из узких щелей головки и отверстий боковых дюз. Как незатупляющиеся зубы крота, они размалывают любые гранитные пластины, превращая их в щебенку. А поскольку дюзы направлены тангенциально оси, те же газы создают турбинный эффект и врачают бур. В то же время они сообщают всему устройству поступательное движение и, подобно лапам крота, уплотняют стены скважины и выбрасывают высыпленную радиальными струями породу. «Реактивный крот» стремительно погружается в землю.

На опытной установке были получены невероятные результаты: в гранитной глыбе струи бурят отверстия со скоростью 6 м/мин. Учитывая все поправки, можно сказать, что «крейсерская скорость» подземной ракеты составит 100 м/мин в обычных грунтах и 5 м/мин — в скалистых.

Но, пожалуй, самое интересное — в другом...

Даже в очень смелых прогнозах освоения земных недр учёные не заглядывают глубже 12 км. Что же это за цифра? Подсчитано, что ни один из известных сегодня буров никогда не пройдет этой «роковой» черты. Причина элементарна: штанга или трос, на котором висит бур, не выдержит собственного веса и лопнет где-то у основания. У подземной ракеты нет «потолка» в этом смысле — с поверхностью она не связана ничем, кроме радиоволн.

...Вот она, расходя одну за другой пороховые шашки, прошла первые 7 км. «Боекомплект» на исходе. Осталась последняя шашка. Срабатывает программное устройство, и перекрываются боковые дюзы. Бур останавливается. Последний взрыв выбрасывает газовую струю в радиальные щели головки. Возникает реактивная тяга, и тяжелая сигара поднимается вверх по скважине. Наверху ее уже ожидают забытливые «руки» пневмоуловителя. Лишь только усталый дымящийся бур появляется на поверхности, они хватают его поперек корпуса и кладут рядом со скважиной, а в нее уходит второй, точно такой же. И пока он пройдет свои 7 км, его предшественник успеет остыть и получить новую порцию взрывчатки...

Чем глубже, тем выше температура земли. Каждые 33 м она увеличивается на 1°С. На глубине 14 км царит четырехсотградусная жара. Как же изобретатель «реактивного крота» предлагает использовать эту температуру?

Рядом с первой скважиной бурится вторая, точно такая же. На заданную глубину опускается мощный бризантный заряд и взрывается. Взрыв соединяет оба ствола. Вот и подземная петля, о которой мечтали «фантазы». Теперь в один из стволов осталось направить небольшую речку. Вода быстро заполнит петлю, через несколько минут согреется, но не закипит. Ведь она находится под давлением в 1400 атм. Образуется направленное движение воды из одного ствола в другой, причина его — разница удельных весов воды. Холодная и, следовательно, более тяжелая вода давит на облегченную горячую и вытесняет ее на поверхность. Сила эта настолько велика, что из ствола начинает бить фонтан кипятка высотой в несколько сот метров. Конечно, к моменту пуска котла нужно подготовить турбину, чтобы этот фон-

тан не превратился в бедствие. Давление струи после турбины значительно снижается, но можно использовать и тепло воды.

Геотермический котел создан.

предусмотреть аварийные перекрытия или переключения.

Нам не известно, как будут себя вести стеки «котла» и в каком химическом и физическом соотношении будут они находиться с нагретой до 400°, под большим давлением водой.

Нам не известно, как поведет себя эта же вода, проникая в трещины, каверны и другие возможные пустоты недр, и как все это скажется в конечном итоге на сейсмической устойчивости данного района.

Но вряд ли существовало какое-либо смелое предприятие человека, в проlogue которого не возникли бы мучительные «а что, если?».

В пользу этого проекта высказалась сама природа, предоставив человечеству «нерукотворные» подземные котлы с гейзерами. Освоение наиболее мощных из них позволит накопить практический опыт, который будет логической ступенью прогресса в создании искусственных котлов. Во всяком случае, малый гейзер может предоставить себя в качестве модели для геотермальных экспериментов...

ПРОЕКТ ВЕЛИКОЛЕПЕН, Но...

А. ИВОЛГИН, инженер

О существование идеи «подземного котла» может встретить непредвиденные трудности, преодоление которых значительно усложняет задачу, но не делает ее неразрешимой.

На глубине 14 км температура равна 400°С, 11 км — 300°, 8 км — 200°. Температура же вспышки дымного пороха — 280—310°, а бездымного — 180—200°. Таким образом, «боекомплекты» под действием высоких температур будут — в зависимости от их состава, на глубинах более 8—11 км — самоизвестно взрываться в «пороховых отсеках» еще до того, как отдельные порции пороха попадут в «камеры сгорания». Остатки бура окажутся погребенными в недрах сверхглубоких скважин.

Чтобы избежать катастрофы, потребуется либо охлаждать «пороховой отсек», либо термоизолировать его. При водяном охлаждении огромное гидростатическое давление разорвет трубы, а прямая заливка сведет на нет усилия огневого бура. Что же касается воздушного охлаждения, то оно не будет эффективным. Остается термоизоляция. Использовать ее, на мой взгляд, не так-то уж просто. Кроме того, недостаточно ясен режим горения порохов при высоких давлениях, возникающих на глубинах более 10 км.

Когда при помощи камуфлета будет создаваться «котел», соединяющий две сверхглубокие скважины, то может возникнуть новое и не менее серьезное препятствие.

...Еще в 1729 году генерал-инспектор минного корпуса французской армии Б. Белидор установил, что при подземных взрывах возникают три сферы: разрушения, сжатия и сотрясения. Расчетные формулы этих сфер позволяли определять веса зарядов и расстояния, на которых нужно их взрывать, чтобы обрушить подземные галереи противника. Так как при создании «котла» (камуфлетной полости) обе скважины неизбежно окажутся в области действия сфер разрушения, сжатия и сотрясения, то очень трудно будет поручиться за судьбу обеих скважин: закупорки, залы и другие деформации вполне возможны. Но это не непреодолимое препятствие. Очевидно, скважины можно будет восстановить «добриванием» или «перебуриванием».

Проект требует глубокого осмысливания тех явлений, которые возможны в ходе эксплуатации «котла». Если даже на короткое, аварийное время прекратится подача воды в первичную скважину, то может наступить гидростатическое и гидротермальное равновесие, при котором пар начнет вырываться как из первичной, так и из вторичной скважин. Здесь, конечно, можно

СТАЛЬНОЙ

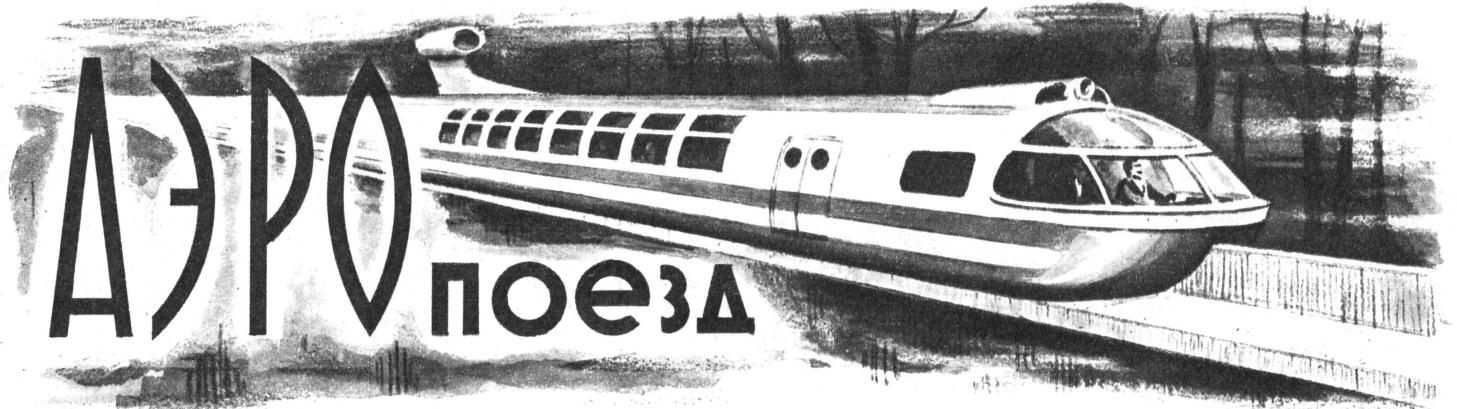
,,ЧЕРВЯК“

О. КРАСАВИН

Машина, о которой я хочу рассказать, — это уже не «крот», а скорее «червяк»... Возьмем такой пример — прокладка трубопровода. Если трасса пересекает железнодорожное полотно, автостраду или уличную магистраль, прокладку надо вести, не нарушая движения транспорта. Для этой цели построена и успешно работает в тресте Салаватстрой машина для горизонтального бурения — ХГ-1. Конструкцию предложили работники этого треста В. Харькович и М. Годон.

Основной рабочий орган — бур — состоит из секционных грунтоносных шнеков. Головная секция бура представляет собой несущую трубу диаметром 120 мм и длиной 1500 мм. К ней приварена режущая часть в виде ступенчатого шнека. У каждой ступени — режущий зубец из марганцовистой стали с наплавкой из твердого сплава. Впереди — направляющий шток. В остальных секциях грунтоносные лопасти сделаны из листовой стали, без режущих частей. На сварной раме машины установлен двигатель внутреннего сгорания типа У-5. На выходе — муфта сцепления. Бур может собираться из десяти секций, в зависимости от длины скважины.

Автокран опускает машину в подготовленное ложе. Его дно должно быть ниже горизонта бурения на 60 см. Раму устанавливают в рабочее положение строго по нивелиру, чтобы ось бура была параллельна основанию. Затем отводят каретку в крайнее заднее положение и закрепляют на валу редуктора головную секцию бура. Включают двигатель, и стальной «червяк» начинает бурение. Скорость — до 3,7 м/час. Машина может работать в любых грунтах, кроме скального и сыпучего. Диаметр отверстия колеблется от 270 до 970 мм.



Пьер де ЛАТИЛЬ

Рис. Н. Рожнова

Идея создания поезда на «воздушной подушке» не нова — она принадлежит К. Э. Циолковскому. Мы обратились к французскому ученому-популяризатору Пьеру де Латилью с просьбой рассказать о конструкции опытной дороги, построенной по этому типу во Франции.

Все несчастье от колеса! К этому сводятся аргументы конструкторов аэропоезда, проходящего испытания на экспериментальной дороге Франции.

В самом деле, колесо, этот славный и верный помощник человека (надо отметить, что колесо относится к самым крупным открытиям человека, так как в природе его не существует), может применяться только при средних скоростях движения. Уже при 100 км/час колесо требует ровной поверхности; при более высоких скоростях начинают все больше и больше сказываться его отрицательные свойства. И даже движение по рельсам нельзя считать абсолютно совершенным.

Но послушаем Жана Бертена, конструктора новой машины: «При малейшем дефекте в рельсах может произойти катастрофа. Кроме того, рельсы не подаются вперед при ударах о них колес на стыках; двигаться должно только колесо. Отсюда — большие потери энергии. Увеличивается скорость движения — значительно возрастает сила ударов колес по рельсам.

Энергия затрачивается не только на движение вперед. Особенно много ее расходуется на преодоление трения».

Отсюда вывод: надо устранить непосредственное соприкосновение поезда с рельсами, приблизив к «воздушной подушке».

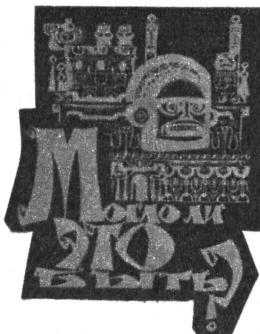
Всем уже известны аппараты, которые, казалось, освобождались от силы тяготения, унося людей ввысь, как на коврах-самолетах; например, пароходы, передвигающиеся, не касаясь воды (английские ховеркрафты, курсирующие с туристами через Ла-Манш). Они уже стали классическими, несмотря на то, что появились совсем недавно.

Но морская поверхность зачастую мало пригодна для машин с «воздушной подушкой»: при волнении беспрерывно меняется расстояние между днищем судна и поверхностью воды, изменяя величину поддерживающей силы. «Ховеркрафт» рискует либо провалиться во впадину, либо получить удар волны по килю.

Для наземных машин, снабженных «воздушной подушкой», возникают аналогичные трудности: различные препятствия на грунте мешают равномерному движению.

Задача, таким образом, заключается в подготовке ровной поверхности.

Именно такая поверхность — основа для сконструи-



20 октября 1912 года в американской газете «Нью-Йорк Америкен» появилась сенсационная статья, подписанная именем доктора Пауля Шлимана.

Фамилия автора была хорошо известна: ее носил выдающийся археолог прошлого столетия Генрих Шлиман (1822—1890). В эпоху его детства гомеровские повести о Троянской войне считались чистым мифом и в правдивости их никто не верил, кроме детей. Рассказывают, что, когда семилетний Генрих впервые узнал о Трое, он заявил серьезно: «Буду вырасту — и найду Трою и сокровища Приама!»

А когда счастье, наконец, улыбнулось ему, когда он раскопал развалины дворцов в Трое, то, бродя по их замкам, он представлял себе, как пишет в своем дневнике, будто беседует с героями повестей Гомера.

СПОР ДЛИНОЮ В ДВА ТЫСЯЧЕЛЕТИЯ

Людвиг ЗАЙДЛЕР, профессор (Продолжение. Начало в № 9, 10, 11 за 1966 г.)

Интересовался ли Атлантидой Генрих Шлиман? Сохранилось письмо ученого к одному из его ближайших сотрудников, откуда следует, что Шлиман как-то беседовал с ним на эту тему, может быть, даже собирая кое-какие сведения, но о более серьезной работе в этой области никто не может сообщить ничего достоверного. Нужно отметить, что некоторые намерения Шлимана умел держать в тайне даже от самых близких людей.

Эта проблема стала интересной только в связи с указанной выше статьей в «Нью-Йорк Америкен» через 22 года после смерти Шлимана.

Автор статьи был внуком Генриха Шлимана. Статья вызвала огромный интерес, так как содержала самые сенсационные сведения и обещала дальнейшие открытия. Они, к сожалению, так и не появились. Что еще хуже — автор статьи погиб при довольно таинственных обстоятельствах в годы первой мировой войны. Статью, приводимую здесь с небольшими сокращениями, обычно считают мистификацией.

КАК Я НАШЕЛ ПОГИБШУЮ АТЛАНТИДУ, ИСТОЧНИК ВСЕХ ЦИВИЛИЗАЦИЙ

«Мой дед, доктор Генрих Шлиман, за несколько дней до своей смерти вручил одному из своих ближайших друзей запечатанный конверт с надписью: «Вскрыть только тому из членов моей семьи, который поклянется посвятить свою жизнь указанным здесь исследованиям».

За час до смерти мой дед попросил листок бумаги и карандаш (Генрих Шлиман умирал в сознании, но был лишен дара речи из-за частичного паралича. — Л. Э.) и написал дрожащей рукой: «Дополнение к запечатанному конверту. Секретно. Разбей вазу с головой совы. Всматрись в содержимое. Оно касается Атлантиды. Копай в восточной части храма в Саисе и на кладбище в долине Хацуне. Важно. Найдешь подтверждение моей теории. Ночь приближается — прощай».

Это письмо он велел отдать тому же другу. Письма были депонированы в одном из французских банков. После нескольких лет обучения в России, Гер-

рованного Бертзном поезда на «воздушных подушках». Поезд очень экономичен: потребление энергии на поддерживание его в воздухе незначительно, расход воздуха невелик.

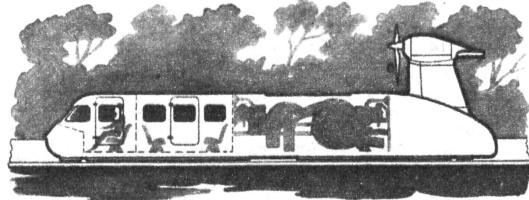
НЕ КАСАЙСЯ ЗЕМЛИ

Путь для этой безрельсовой машины представляет собой ровную бетонную дорожку шириной 3 м. В ее средней части имеется выступ, так что в разрезе она напоминает перевернутую букву «Т». Машина как бы сидит «верхом» на этом выступе. Боковую устойчивость создают добавочные потоки воздуха, воздействующие на выступ с двух сторон в горизонтальном направлении. Таким образом, «воздушная подушка» обеспечивает одновременно и устойчивость аппарата.

Отделять особенно тщательно поверхность бетонной дорожки вовсе не обязательно. Допустимые колебания — 1 см на 5 м длины и ±4—5 см на каждые 15 м. Компрессор мощностью 150 л. с. обеспечивает аппарат необходимым для поддержания устойчивости и равновесия воздухом, подавая его в количестве 25 м³ в секунду и под давлением в 20 атм.

Первые модели машины будут снабжены воздушными авиационными винтами, установленными на крыше; можно также использовать реактивный двигатель. Конструкторы предполагают, что машина способна развить скорость до 400 км/час. Даже в век самолетов это ошеломляющая скорость.

Слишком короткие расстояния, как и слишком длинные — где уже прочно утвердился самолет, — поездам на «воздушной подушке» противопоказаны. Именно на «средних» расстояниях проявляется главное преимущество нового вида транспорта перед автострадой и железной дорогой — дешевизна.



мании и на Востоке я решил продолжать труд моего великого дела. В 1906 году я произнес клятву и сорвал печати. В конверте находились фотографии и различные документы. Первый из них гласил:

«Тот, кто вскроет конверт, должен торжественно поклясться, что будет продолжать труд, который я оставил незаконченным. Я пришел к выводу, что Атлантида была не только обширной областью между Америкой и западными берегами Африки и Европы, но и колыбелью всей нашей культуры. На эту тему между специалистами было много споров. Одни считают, что предание об Атлантиде вымыщено на основе отрывочных рассказов о всемирном потопе за несколько тысяч лет до рождества Христова. Другие считают это предание историческим фактом, но не имеют возможности доказать это. В прилагаемых материалах находятся документы, записи и все доказательства, какие я считаю необходимыми. Кто хочет глубже ознакомиться с этим делом, должен торжественно обещать продолжать мои исследования и стремиться к получению возможно более окончательных результатов, причем, во-первых, он должен использовать факты, которые я ему вручаю, во-вторых, не должен скрывать того, что открыл их я. Во французском банке лежит специально выделенная сумма, на которую прилагаю чек и которой должно хватить на расходы по исследовани-

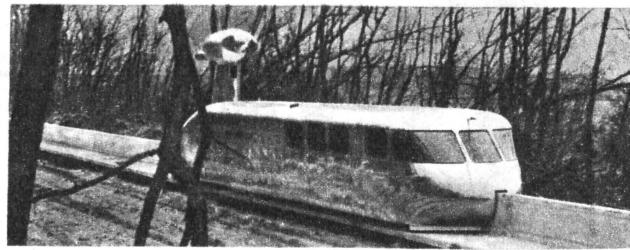
ям. Да благословит Всевышний этот благородный труд. Генрих Шлиман».

В одном из дальнейших документов моего дела написано следующее:

«Во время раскопок 1873 г. на территории Трои в Гиссарлыке, когда во втором слое я открыл «сокровищницу Приама», в числе сокровищ оказалась бронзовая ваза своеобразной внешности. В ней находились глиняные черепки, различные мелкие золотые изделия, монеты и предметы из окаменелой кости. На некоторых из этих предметов, равно как и на самой вазе, была надпись финикийскими иероглифами, гласившая: «От царя Хроноса в Атлантиде».

Из другого документа, я получил следующие сведения:

«В 1833 году я нашел в Лувре коллекцию предметов из раскопок в Тиауанако в Средней Америке (см. примечание 1). Среди них я обнаружил глиняные черепки точно такой же формы и из того же материала, а также предметы из окаменелой кости — точно такие же, как и в бронзовой вазе из «сокровищницы Приама». Сходство не могло быть случайным. Вазы из Средней Америки (см. примечание 2), без надписи, не были похожи на финикийские. Я поспешил снова проверить свои финикийские вазы и убедился, что надписи на них чужой рукой значительно позже. Я постарался достать подобные же предметы из Тиауанако и подверг их химическому и микроскопическому исследова-



МАШИНА — ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Правительство Франции одобрило идею постройки машины. Принято решение обеспечить необходимыми средствами строительство аэромашины средней величины и экспериментальной дороги длиной в 6 км.

Опытный участок построен за 6 месяцев на месте заброшенной железной дороги на южной окраине Парижа. Бетонная дорожка имеет уменьшенные размеры: ширина — 1,8 м, вертикальный выступ — 55 см. Давление «воздушной подушки» на полотно — 30 г/см², — почти такое же давление испытывает паркет в квартире. Моторная группа из 20 моторов размещается в отсеке длиной в 10 м (вместо 20 м). Ширина 2 м (вместо 4 м) и высота 1,6 м (вместо 3,2 м).

Наибольшая расчетная скорость — 200 км/час (вместо 400 км/час). Единственная часть машины, сделанная в натуральную величину, — пассажирский вагон. Он вмещает 4 пассажиров, водителя и инженера.

В первой половине марта 1966 года, еще до окончательного завершения строительства дороги, поезд достиг скорости 200 км/час.

Мы участвовали в одном из испытаний. Когда машина неподвижна, но «подушки» уже работают, ощущается некоторое дрожание. Но вот машина срывается вперед, набирает скорость, и вибрации исчезают. Каждый знает: на обычных поездах вибрации увеличиваются с возрастанием скорости.

В недалеком будущем должно быть принято решение о строительстве машин, работающих с еще большими скоростями; одновременно будут создаваться и необходимые для них дороги.

Обе вазы, как американская, так и троянская, были сделаны из одной и той же глины, совершенно не похожей на глину из древней Финикии или из Средней Америки. Анализ металлических предметов показал, что они состоят из сплава платины с алюминием и медью, какого никогда не находили в раскопках древностей и не знают и сейчас. Таким образом, обнаружены предметы из одинакового материала и, несомненно, из одного и того же источника в двух значительно удаленных друг от друга странах. Надпись на принадлежавших мне предметах ясно указывала на этот источник: Атлантида!»

Примечание 1. — Здесь есть одна «мелкая» неточность, которую читатель, конечно, заметил: Тиауанако лежит на озере Титикака в Южной Америке. Сомнительно, чтобы эту ошибку сделал Генрих Шлиман. Трудно обвинять в ней и Пауля Шлимана, слышавшего, как известно, образованным человеком. Возможно, что в ошибке виновна редакция газеты. Вероятно, автор назвал в действительности Теотиуакан, местность в Мексике, известную своими пирамидальными храмами.

Примечание 2. — Здесь и в других местах названа именно Средняя Америка.

(Продолжение следует)

Перевела З. БОБЫРЬ



В двух прошлых номерах журнала вы познакомились с новым вариантом калейдоскопа, который был составлен в виде загадки. Надо было узнать, какие заметки рассказывают о подлинных фактах, а какие — придуманы. В этом номере мы предлагаем вам третью подборку калейдоскопа-загадки.

Смешные...

В тисках сверхсекретности

Шпиономания и сверхсекретность доставили немало неприятностей физикам, работавшим над американской атомной бомбой. И они не упускали случая посмеяться над усердием контрразведчиков. Энрико Ферми, например, без тени улыбки утверждал, будто получил однажды пакет с надписью: «Сверхсекретно. Сжечь до прочтения». Он же рассказывал о якобы подслушанном разговоре охранников: «Напрасно доверили все это дело ученым. Если бы генерал Гровс был единственным, кто знает, что мы делаем атомную бомбу, нам было бы гораздо спокойнее».

„Я горжусь тем, что принадлежу к нации слишком маленькой!“

По мнению большинства людей, лично знающих крупнейшего голландского физика Г. Лоренца, доброжелательность и справедливость были основными чертами его характера. И этих качеств он не утрачивал никогда. В годы первой мировой войны, в самый разгар националистического угаря, охватившего страны Европы, Лоренц имел мужество заявить: «Я горжусь, что принадлежу к нации слишком маленькой, для того чтобы совершать большие глупости».

КУДА ДЕВАЕТСЯ ЗОЛОТО

Куда девается в конце концов золото? Мы имеем в виду то золото, которое находится в обращении среди людей в виде монет, украшений и т. д. Достоверно известно из истории, что у некоторых древних царей, например у Дария, были собраны несметные количества золота. В Риме, во времена цезарей, скопилось столько золотых

Снег и свинец

Изучая лед и снег полярных и приполярных районов, удалось установить увеличивающееся количество свинца в атмосферных осадках. Это объясняется растущим использованием бензина с добавкой соединений



свинца в качестве антидетонатора. В Антарктиде, где лед и снег не затронуты влиянием цивилизации, можно, исследуя слой за слоем, изучить некоторые стороны истории Земли. В этих слоях зафиксированы: выпадение космической пыли, результаты вулканической деятельности, последствия ядерных испытаний и т. д. Используя новейшие сверхтонкие аналитические методы, можно проследить историю от первой плавки свинца человеком до использования свинцовых антидетонаторов в горючем.



Замуровали

Лемуры, или «толстые лоры», их еще называют ленивцами, — крайне медлительные животные с огромными глазами, отдаленно напоминающие обезьян. Австралийские аборигены убеждены, что глаза этих зверьков обладают особой магической силой, а сами лемуры почитаются как священные, мудрые животные. Однако опыты, проведенные австралийскими учеными, показали, что все обстоит как раз наоборот. Испытуемого лемура посадили у столба, покрытого зеркальной пленкой. Вода и норм были положены

Калейдоскоп

ФАКТОВ, СОБЫТИЙ ЦИФР...

рядом. В течение месяца лемур тыкался носом в зеркальный столб, пытаясь выйти из заключения. Он все время бегал вокруг столба, видимо считая, что его «замуровали».

Солнце заходит дважды...

Есть в Англии небольшой город Лик. Он лежит в котловине. С западной стороны его высокие горы. Горы сильно выветрены, изрезаны речками, ручьями. В одном месте вода промыла огромный туннель. И вот в некоторые дни, когда солнце садится как раз против этого туннеля, в



городе можно наблюдать закат дважды. Первый раз солнце заходит за гребень воды. В городе наступают сумерки. Но спустя несколько минут наступление ночи как бы приостанавливается, становится чуть-чуть светлее, и вдруг в отверстии горы снова показывается заходящее солнце.

„Вечная“ обувь

Одна из бельгийских фирм выпустила ботинки с подметкой из особых кремнийорганических соединений. При трении подметок об асфальт в них осуществляется довольно сложная химическая реакция, в результате которой частицы асфальта входят в соединение с веществом



вом подметки. Таким образом, подметки постепенно наращиваются, и тем больше, чем продолжительнее срок их носки.



Ложна дегтя в бочке меда

Известно, что некоторые виды муравьев имеют свои «стада». «Коровами» муравьев служат особые тли, за которыми они тщательно ухаживают. Брюшко тли наполнено сладковатой питательной жидкостью, которую муравьи охотно поедают. Раздувшаяся тля напоминает бочку, наполненную медом.

Чилийские ученые поставили своеобразный опыт. Они намазали брюшко тли... дегтем. Как ни странно, это привело муравьев в неописуемый восторг. Завидев издали тлю, обмазанную дегтем, они начинали кататься по траве, словно в припадке неудержимого хохота. Любопытно, что сам по себе деготь подобной реакции не вызывал.



Сапоги от подагры

Такие сапоги изготовлены одной из шведских фирм. Они пропитаны особым составом и, по мнению специалистов, являются радикальным средством от болезни.

настолько мягок и подвержен трению, что в конце концов стирается, обращаясь в тончайшую пыль. Монеты, украшения, утварь — все это мало-малу исчезает.

Обращаясь в пыль, золото путешествует по всей земле и в конце концов попадает в море. Там, в необъятных пучинах, и покоятся на дне моря «золото древности». И если когда-нибудь моря исчезнут и дно океана обнажится, наши потомки найдут там богатейшие россыпи золота.

Рис. Ю. Макаренко



Продолжаем печатать повесть-бурие, которую пишут известные писатели-фантасты. Вот краткое содержание первых трех глав, опубликованных в № 9, 10, 11 за 1966 год:

Пять человек, живущих в Претории, неожиданно получают пророческие способности. Этот дар, в сущности, основан на точной оценке вероятности событий. Основное условие «пророчества» — локализация в пределах обычного для «прорицателя» круга интересов. Вне этого круга каждый из пятерки оказывается более или менее беспомощным.

Уже в первой главе дана вся пятерка: Питер Брейген — биржевой игрок, Франц Мессон — претендента на конкурс красоты, Йен Абрахамс — молодой ученик-физик, Виллиам Иориш — чернорабочий-негр, Дик Мэллори — прогрессивный журналист. К началу событий горнодобывающая фирма устраивает «рудники смерти» с принудительным набором рабочих. Журналист, предвидя это событие, публикует в своей газете предупреждение. Это помогает физику найти журналиста, как «собрата по странному дару». Они срывают затею фабрикантов и вместе с негром вымогают в Париж. Там физик уясняет себе первопричину событий. Космический корабль, посланный к Венере, пересекает область пространства, из которой при встрече с кораблем вылетает поток частиц, достигающий Земли. Эти частицы как бы включают в мозг человека ассоциативные центры, обычно им не используемые, и он получает возможность предвидения, угадывания мыслей и т. п.

Физик помогает французским космонавтам выбраться из затруднительного положения.

ЛЕНТАЧИЕ СКВИЗЬ МИННЕРСЫ

М. ЕМЦЕВ, Е. ПАРНОВ, А. МИРЕР,
А. ГРОМОВА

А. ДНЕПРОВ

IV

Питер Брейген обладал достаточно здравым смыслом, чтобы не осложнить своего положения. Но пока он «делал деньги», положение осложнило само собой. Акции «Африкандер Миннерс», упавшие после статьи Ричарда Мэллори, продолжали падать. Зоркое око биржи отметило важный факт: Брейген прошел все свои акции в момент наивысшего подъема, не ошибившись ни на один пункт. Следовательно, он заранее знал о статье Мэллори. «Брейген — красный!» — завопили некоторые. Другие пока что молчали. Но всем казалось, что Мэллори и Брейген — звенья одной цепи...

Фактически так оно и было. Дар предвидения осенил их обоих. Но Питеру была ужасна даже мысль о таком сопоставлении. Вместо богатства ему грозила деловая смерть — самое страшное для биржевика. Питер не думал, что с ним расправятся физически, теперь у всех руки коротки, но биржа, биржа!

Он яростно работал до полуночи, отыскивая выход. В двенадцать понял, что его мозг уже выжат, и принял две таблетки снотворного — видение было отчаянно утомительной работой.

Утром, за три часа до встречи Мэллори и Абрахамса, он забежал в кафе и позвонил своему старому знакомому, Вильбэнку.

Отставной полковник Вильбэнк в молодости сам себя называл «колониальным разбойником», и эта кличка сохранилась за ним до сих пор. Он имел обыкновение неожиданно появляться там, где его меньше всего ждали, а после исчезать на неделю-другую «на охоту», хотя в его охотничий азарт никто не верил.

— Вильбэнк, я надеюсь, вы не собираетесь стрелять льзов в ближайшие сутки?

— А, Питер! Я ждал, что вы допры-

гаитесь. Что это за история с «Миннерс», в которую вы влипли?

— В эту историю трудно было не влизнуть. Впрочем, об этом потом. Я хотел бы с вами выпить рюмку-другую...

Они встретились в кафетерии аэропорта. Здесь можно было поговорить наедине, не будучи потревоженным ни назойливыми официантами, ни бродягами, выпрашивавшими подаяние, ни чистильщиками ботинок.

Питер начал издалека:

— Мы живем в мире, полном неожиданностей и опасностей. Они нас подстерегают за каждым углом...

Полковник улыбнулся и тронул Питера за плечо:

— Пит, мы знаем друг друга давно. Сейчас не время философствовать.

— Увы, честное слово, я не могу придумать другого начала. Вильбэнк, вы слышали про машины, которые могут предсказывать будущее?

— Вы собираетесь вложить в них свой капитал? Тогда вы банкрот.

— Нет, не собираюсь. Да они мне и ни к чему. Эти ящики, набитые проволокой и лампами, не в состоянии предсказать даже исход футбольного матча. А это не самые важные предсказания.

Полноватое, розовощекое лицо полковника изобразило растерянность. Уж от кого-кого, а от Брейгена он меньше всего ожидал философских речей. Это его насторожило.

— Дело, Вильбэнк, сложнее... Что бы вы сказали, если бы организована компания или что-нибудь в этом роде, которая бы занималась... которая бы...

Полковник сцуррил глаза. К чему это клонит Питер Брейген, мошенник из мошенников?

— Уж не имеете ли вы в виду, Пит, компанию ученых идиотов, которые предсказывают судьбы человечества, делая на бумаге какие-то вычисления?

— Опять не угадали. Речь идет о совершенно безошибочном угадывании.

— Раз угадывание, значит оно уже не безошибочное.

Питер Брейген, кроме того, что он был мошенником, обладал еще изряд-

ной дозой тщеславия и поэтому в подкрепление своих туманных рассуждений решил поразить полковника. Он уставился на него, как гипнотизер на пациента, и произнес трагическим голосом:

— Полковник Вильбэнк! Посмотрите на ваши часы. Ровно через минуту в это кафе войдет молодая особа в ярко-оранжевом платье, она работает в Центральном телефонном бюро, звать ее Эвелина Шейл, и она закажет кофей и холодный кофе.

— Вы назначили ей свидание?

— Нет, она меня не знает. И вас тоже...

— Допустим... Но...

— А через три минуты подкатит черный «кадиллак» с двумя сотрудниками из полицейского управления. Один из них вас знает...

— Это уж слишком, Брейген...

— Оглянитесь, полковник!

Ярко-оранжевое платье и черный «кадиллак» появились в назначенный момент. Полковник перевел взгляд на Питера.

— Что все это значит, Брейген?

— А еще я могу вам предсказать, что завтра вечером у вас свидание с высокопоставленным иностранцем и вы будете с ним обсуждать...

— Тсс! Вы с ума сошли! Вы... Вы...

Брейген с нескрываемым наслаждением смотрел на перекошенное лицо Вильбэнка.

— А что касается вашей старшей дочери Ритти, то сейчас она...

— Перестаньте, прошу вас! Откуда вы все это?.. Или я просто сплю и мне все снится?..

— Нет, вы не спите, полковник. Я мог бы вам продемонстрировать еще несколько подобных предсказаний.

Водворилось минутное молчание, в течение которого полковник пристально рассматривал Питера.

Брейген был прав. Он поставил «на ту лошадь», и полковник быстро сообразил, что ему нужно делать.

— Какой секрет вы хотите мне продать? — спросил полковник. — Акции «АМ» мне уже стоили довольно много.

Питер наклонился через стол и начал быстро шептать на ухо Вильбэнку.

Его план был прост. Необходимо убрать Мэллори. Только Мэллори мешал ему — так казалось Брейгену. Убрать проклятого журналиста, и Питер один будет владеть Аладдиновой лампой. Фиона Мессон не в счет.

Насчет Фроны у него были тоже вполне определенные планы.

Она была наедине с видением... Фиона должна быть на его стороне! Питер видел, как она открывает ему дверь небольшой квартирки на Инглиш-Бридж, как проводит его в уютную гостиную и как отвечает ему на его молчаливый вопрос:

— Я согласна, мистер Брейген... Я давно хотела повидать мир...

Эта воображаемая сцена несколько озадачила Брейгена. Он, честно говоря, не собирался пока «повидать мир».

— Избавьте нас всех от Мэллори, полковники! — говорил он тем временем. — Я предвижу, что через месяц-другой акции «АМ» снова начнут подниматься.

— Ричард Мэллори, ах, Ричард Мэллори! — сказал полковник Вильбэнк. — Значит, он идет в клуб, голубчик? Попробуем его накрыть. Вы со мной, Питер?

Брейген вежливо отказался. Стрельбу, лучеметы и прочие глупости он не любил. Напомнив, что с Мэллори надо держать ухо востро, он удалился несколько успокоенный.

Так предвидение Питера Брейгена дало осечку в первый раз. Мэллори объединился с Абрахамсом и ускользнул от убийц из «АМ».

Вильбэнк телефонировал ему на дом о неудаче — Брейген кинулся в полицию и чуть руки себе не изгрыз от ярости. Мэллори исчез. Питер не видел, где прячется проклятый журналист. Это была вторая осечка. И лишь на следующее утро после происшествия с Растерсоном он вновь смог контролировать события и подготовил новый план действий, третий по счету. Компанию «красных» должны были взять на шоссе живыми, поскольку в дело вмешалась полиция.

Теперь Питер знал, что без Фроны ему не обойтись. Эта девушка, сидя у себя дома, действительно предвидела всю цепь событий до самого конца и знала, что им придется «повидать мир»! В середине дня Питер помчался к Фроне, и она произнесла свою фразу: «Я согласна...» и так далее. Когда самолет с Мэллори, Абрахамсом и Йорилем на борту поднялся в воздух, был приведен в действие четвертый план, на котором Фиона наставила с самого начала. Они отправились на свидание с полковником вместе.

Встреча прошла именно так, как ее предвидели Питер и Фиона. Пришлось продемонстрировать свои способности, причем бородатый иностранец упрямо думал, что ему втирают очки какие-то местные авантюристы. Тогда Фиона рассказала иностранцу кое-что о его жене, детях и еще об одной даме из Филадельфии.

Договор был заключен, а через два дня «Суперконстейшн» уносил очаровательную блондинку и ее элегантного спутника далеко на север... Это была волнувшая туристскую поездка двух молодых и богатых людей. Фиона долго и тщательно выбирала наряды для этого путешествия.

— Питер, вы не знаете, что носят невесты в России зимой?

Фиона кокетничала. Она великолепно видела каждую деталь туалета русских девушки. Она воистину была специалисткой по нарядам. Но оба они, и Фиона и Питер, плохо разбирались в науке, особенно в космической. А всем известно, что предсказать то, чего не понимаешь, очень трудно.

Брейген хорошо понимал, что торговля секретами — одно из самых выгодных дел. Теперь он воочию убедился, насколько это и опасное дело. История с «АМ» его многому научила. Он желал безопасно наживать свои деньги и получал такую возможность, договорившись с иностранцем. Договор был несложен. Питеру обещали гражданство в стране миллионеров и официальное разрешение на скромный бизнес — собственную фирму по торговле секретами. Любыми секретами, кроме военных и государственных секретов страны. В пределах определенной суммы он сможет и играть на бирже, причем биржевых советов никому давать не должен, таково условие. Сверх того Брейгену обещали избавить его от парижской тройки. Приметы и фотографий всех троих добыл для иностранца полковник.

Взамен от Питера и Фроны потребовали обыкновенного шпионажа. Они обязались вызнать конструкцию нового ракетного двигателя у русских. Сложность задачи заключалась в том, что даже имени изобретателя никто не знал на Западе. Предполагалось, что изобретатель живет в Москве, и только. Но молодая пара была настроена оптимистически: Питер надеялся на феноменальные способности Фроны.

Фиона была в восторге от московской зимы, и Питер часто тревожила мысль, что девушка, увлеченная бур-

ной жизнью незнакомого города, его голубыми катками, снежными горками и лыжными треками в сказочных лесах, забудет о главной задаче.

Питер сам не знал, чего он хочет от Фроны. Дело не ладилось. Оказалось, что в чужой стране трудно видеть. Тысячи людей их окружали, у Питера прямо-таки разбегались глаза от множества лиц, в которых он узнавал людей науки и техники. Но какой науки и какой техники — вот вопрос... Провидение надо было наводить на след, как ищейку, иначе оно действовать не желало. И на третий день Питер прибег к испытанному способу. Он добыл справочник Академии наук — полный перечень академиков и членов-корреспондентов, — вооружился словарем с русской азбукой и начал читать книгу подряд. Как в памятный день он читал список претендентов, как смотрел на бегущие строчки биржевого табло...

Вот оно! Александр Ильич Воинов, член-корреспондент, адрес, телефон. Космические науки... Точнее, точнее! Здесь Питер запутался. Александр Воинов ощущался как специалист по межзвездным полетам, а Питер ничего не знал о звездах. Светят, мигают, что еще? Он попробовал представить себе межзвездную пустоту, увидеть ее, как он видел траектории рулеточного шарика и лихорадочный пульс биржевых индексов. Он закрыл глаза, привычно прикрыл их рукой и увидел. Как будто одно это имя, «Александр Воинов», уже означало очень много — Питер Брейген видел ледяную бесцветную пустоту, пронизанную невообразимо крошечными частицами — прямые, как дороги среди вельдта, траектории. Неслышимые катастрофы, беззвучные столкновения. Время, подобное фильтровой волне, двинулось вспять, из его мерцающих глубин выпорхнул пучок

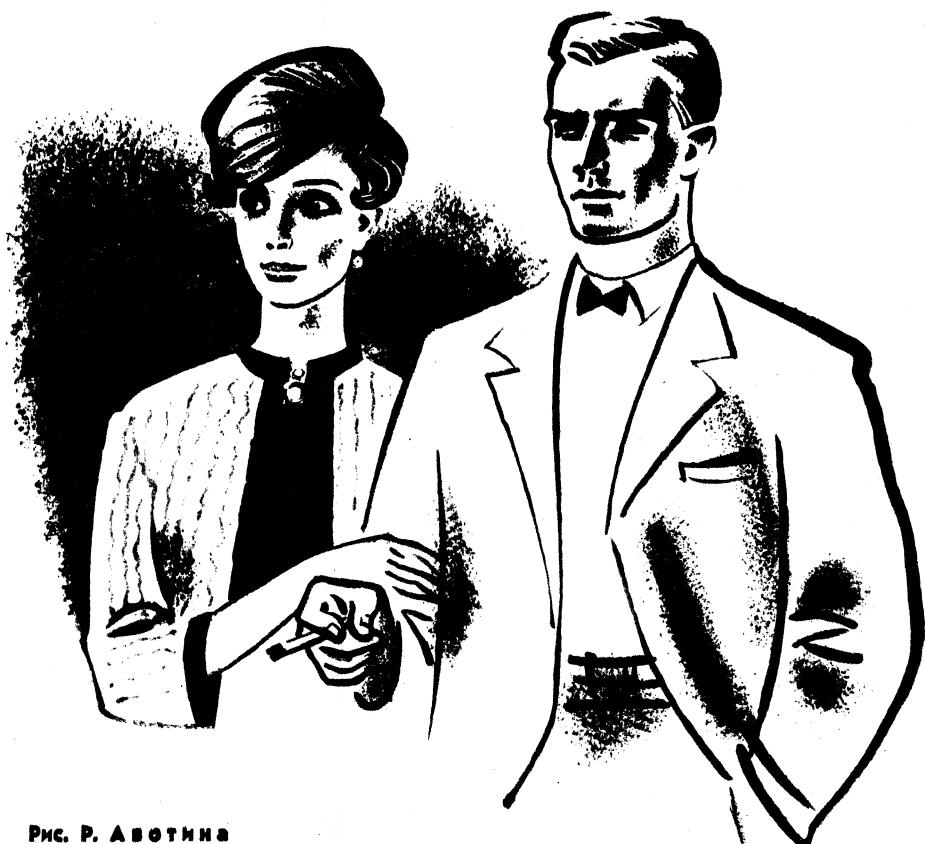
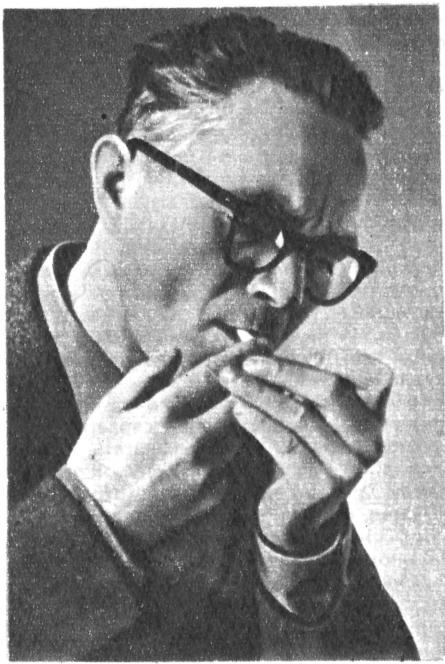


Рис. Р. Авотина



Имя писателя-фантаста и популяризатора науки и техники Анатолия ДНЕПРОВА хорошо известно читателям.

Он автор научно-фантастических рассказов «Сузма», «Крабы шагают по острову», «Уравнения Максвелла» и др.

частиц и ударили прямо в глаза. Это было страшно.

...Брейген подозревал Фрону и показал ей справочник. Воинова надо было заполучить во что бы то ни стало. Заполучить, найти среди миллиардов людей, выудить... Для постороннего наблюдателя они представили бы забавное зрелище — мужчина и женщина, сидящие, закрыв глаза, над раскрытым книжкой. Питеру мешала видеть пугающая картина пустой вселенной, от которой он никак не мог отделаться. Первой сработала Франа.

— Я думаю, он красивый парень... Определенно красивый. Хорошо одевается... Танцевать не умеет.

Питер сердито фыркнул.

— Что ты сердишься, милый? Я все-го лишь женщина. Сегодня же я смогу с ним познакомиться, да-да! Может быть, не надо с ним знакомиться?

Он опять фыркнул. Личное знакомство было нежелательно. Тем они и отличаются от банаальных шпионов, что им не надо искать знакомства, выспрашивать, подслушивать, вскрывать сейфы. Но было уже ясно — видение требует хоть какого-то контакта, хоть самого эфемерного, а затем уже начинает действовать.

— Где ты познакомишься с Воиновым?

— В картинной галерее, рядом с бассейном. Он придет на выставку молодых французов через час-полтора.

— Хорошо, — сказал Питер. — Придется знакомиться.

...Франа вернулась возбужденная, раскрасневшаяся от мороза.

— Там! Он внизу! Он очень много знает о межзвездных полетах, но я ничего не понимаю. Ты спустишься к нему?

— Он охотно поехал тебя провожать?

— Конечно. Он ищет какую-то фор-

мулу, Пит. Ломает голову над... ну, не знаю, над чем. Над «фотонным, пучком». Бессмыслица. За светской болтовней он отдыхает...

— Пошли!

Франа переоделась и вышла вместе с Питером в просторный холл. Молодой человек смущенно улыбался, пожимая руку новому знакомому.

Вот он — физик, специалист по космическим двигателям. Он подробно расспрашивал девушку и ее спутника о жизни в далекой Претории и вообще об Африке, о которой у него были, как он сам сознался, примитивные представления из школьных учебников географии. Потом Франа рассказала, что ей, самой красивой девушке Претории, предложили принять участие в телевизионной передаче, где бы она встретилась с московскими девушками. Студия не предлагала никакой программы, просто поговорить «за жизнь», задавать вопросы друг другу и отвечать на них.

— Что бы вы хотели от меня услышать? — спросила Франа.

— Прежде всего я хотел бы вас увидеть на экране телевизора. А услышать? Ну, это ваше дело. Но, конечно, только правду.

— Вряд ли будет интересно слушать женскую болтовню.

— Напрасно вы так думаете. Я несколько раз встречалась с иностранцами, и у меня всегда складывалось впечатление, что женщины за рубежом, как правило, откровеннее и честнее мужчин.

— А вы мастер говорить комплименты, — расхохотался Питер. — Я думаю, что нам не имеет смысла стоять здесь, в холле, пойдемте лучше в ресторан.

Усаживаясь за столик, Питер подводил свои первые итоги. Его забавляло то, что он заранее знал, как Воинов посмотрит на Франу, как он придвигнет к ней стул и как с увлечением будет говорить о выставке, на которой они познакомились с мисс Мэссон.

— Что вы ни говорите, а в современной живописи что-то есть. Может быть, эти художники только ищут, но путь, по которому развивается их искусство, мне нравится. Абстракционизм?

Воинов задумался, глядя мимо Брейгена.

— У нас, ученых, иногда бывает своя абстракция... У нас в университете был чудаковатый профессор математики, который всегда просил студента «нарисовать формулу»... Раньше я думал, что это всего лишь словесная фигура, а позднее я сам начал воспринимать математические формулы как чудесные картины... Например, совсем недавно я познакомился с формулой одного ученого... Формула, объясняющая необходимость этих космических бездн, или, как он их назвал, векторных стоков... И вот что странно...

Воинов опять задумался.

Франа смотрела с ужасом на то, как в его мыслях возникает математический рисунок, который она не понимала, но уже знала заранее: как картину, как гениальный набросок мастера. Это был решающий момент. Они начали видеть — они уже знали, что подобные рисунки лежат в рабочем столе Воинова. Сейчас каждое движение ученого говорило им так много, что они не успевали запомнить все. Теперь непосредственный контакт становился

вредным — приходилось поддерживать разговор.

— Вы говорите, западный учений?

— Да.

— Его фамилия Абрахамс?

— Да.

Только сейчас Воинов понял, что его спрашивают о том, что известно немногим специалистам. Он поднял на Питера удивленные глаза и спросил:

— А вы знаете этого человека?

— А как же! Это мой хороший приятель, кстати, тоже из Претории. Сейчас он во Франции. Говорят, что космос «Лютация» был спасен Абрахамсом...

Да, Воинов знал эту трагическую историю, одну из немногих историй, когда для спасения людей пришлось обратиться к абстрактным понятиям, абстрактным рассуждениям, почти философским догадкам. Сколько их еще будет, этих неожиданных космических открытий, которые не раз заставят ученых изменить свои представления о пространстве и времени! Космическая бездна слишком огромна, чтобы быть вместилищем простых загадок.

— О доктор, вы фантазер и романтик!

Франа подарила одну из тех обворожительных улыбок, которые принесли ей славу первой красавицы.

— В моей науке нельзя не быть фантазером и романтиком. А мистер Брейген неплохо осведомлен о космических делах.

— Пресса, дорогой доктор, я люблю читать газеты и кое-что извлекаю. Вот последний номер «Либерасьон». — Питер вытащил из кармана газету и протянул ее Воинову.

Действительно, на второй полосе жирным шрифтом сообщалось о том, что совместный эксперимент — полет французского и советского космических кораблей — проходит успешно. Экипажи изучают «тонкую структуру» пространства. Воинов просмотрел газету без особого любопытства, свернулся и положил на стол. В этот момент Питер увидел с необыкновенной ясностью, что Абрахамс падает, сраженный двумя пулями. Наконец-то!

— Что вы думаете об этом полете, док? Ваш корабль дойдет до Венеры?

Он мямлил что-то еще, и Франа перебила его капризным восклицанием:

— Стоит ли об этом говорить? Право, я хотела бы послушать что-нибудь о вашем искусстве, музыке... А то все наука, наука!

Франа была хорошей партнершей. Она останется с Воиновым в ресторане, а Питер поднимется в свой номер и сможет видеть без помех...

Брейген бодро раскланялся с русским и взлетел на лифте, как на крыльях. Он уже видел рисунки и формулы, записанные острым, четким почерком. Скорее к блокноту! Скорее, скорее!.. Вот что значит удача, смекалка, смелость... Питер лихорадочно испытывал страницу за страницей, у него уже сидело пальцы. А в ресторане Воинов улыбался и смотрел на Франу. «Пусть смотрят. Работа требует жертв, — подумал Питер Брейген. — Пока что мы избавились от коллеги Абрахамса».

За дальнейшие судьбы героев ответственна писательница Наталия СОКОЛОВА.



А. АГАЯНЦ

Кто-то верно заметил, что нашу Землю правильнее было назвать Океаном. Действительно, 70,9% земной поверхности покрывает слой воды со средней глубиной 3,5 км. Какие огромные неиспользованные ресурсы таятся там! Уже предварительные исследования подводных недр дали поразительные результаты. Гигантские залежи олова обнаружены у берегов Малайзии и Индонезии. В Мексиканском заливе — сера. У побережья Индии — фосфаты. Япония получает со дна океана пятую часть своей добычи угля и свыше 2 млн. т железной руды. В Южной Америке алмазов добывают в море больше, чем под землей. Больше 20% потребляемой миром нефти идет из океанских глубин.

А подводные пастища! Они гораздо буйнее и разнообразнее, чем на земле. По данным ЮНЕСКО, у берегов Чили «на площади более тысячи квадратных миль — настоящие, вечно цветущие луга, не уступающие по своей продуктивности самым плодородным черноземным полям Украины». Освоение этих запасов океана могло бы разрешить проблему голода на Земле.

В июне 1966 года в Москве проходил II Международный океанографический конгресс. Ученые свыше 60 стран подводили итоги в изучении Мирового океана. Участники конгресса с удивлением констатировали, что незаметно начался второй всемирный поход — поход на океан. И кто знает, не будет ли иметь этот новый крестовый поход человечества большее значение для судьбы мира, чем выход в космическое пространство! — написал один из иностранных корреспондентов.

Немалую лепту в освоение подводных глубин внесли французские исследователи во главе с Жаком-Ивом Кусто. Они поставили перед собой дерзкую задачу — научить людей чувствовать себя под водой так же непринужденно, как и на суше. О том, как эта задача была решена на подводной станции «Коншельф-3», и рассказывает статья.

Сентябрьское солнце сверкает, отражаясь на морской глади. Жарко, скоро полдень. Но люди, стоящие у белокаменного маяка на мысе Ферра, не уходят. Их внимание приковано к огромному желто-черному, в шахматную клетку шару, который, мерно покачиваясь на волнах, производит почти фантастическое впечатление.

Вокруг него то и дело, снуют катера и моторные лодки. Чуть поодаль стоят несколько судов. С маяка в бинокль можно увидеть, как вокруг шара возятся фигуры подводников.

Все это строго подчиняется указаниям одного человека. Он находится на судне «Эспадон». Окруженный микрофонами, передатчиками, проводами и телефонными аппаратами, он смотрит то на голубой экран телевизора, то на часы, то на ленту телетайпа, время от времени отдавая четкие распоряжения. Это Жак-Ив Кусто, главный руководитель смелого эксперимента, конечная цель которого — покорение голубого континента.

Немного истории. В 1947 году трагически погиб Морис Фарг — лучший водолаз группы Кусто. Во время рекордного погружения, на глубине 120 м, он перестал подавать сигналы. Когда Фарга подняли на поверхность, он был мертв.

В 1963 году американец Хопп Рут попытался побить рекорд Фарга. До глубины 136 м все шло нормально, но дальше повторилось то же самое. Внезапно прекратились сигналы, поиски тела аквалангиста не дали никаких результатов.

Чем же была вызвана гибель подводников? На большой глубине царствуют огромные давления. Для дыхания ныряльщики пользуются сжатым воздухом, который далеко не безобиден. Эксперименты, проведенные с животными, показали, что обычный сжатый воздух спустя некоторое время убивает их. Причина этого — азот, который в огромном количестве растворяется в крови и вызывает так называемое азотное отравление организма. Ученые решили заменить азот другим газом. На электронных машинах подсчитали наиболее выгодный состав газовых смесей. Опыты подтвердили их безвредность.

Но водолазов поджидают не только эта опасность. При быстром всплытии, когда давление резко уменьшается, в крови начинают выделяться пузырьки растворенных газов. Водолаз заболевает «кессонной» болезнью. Поэтому подъем с больших глубин проводят очень медленно, с длительными остановками. Так, после часа работы на глубине 90 м водолаз бесполезно тратит около 8 час., чтобы подняться наверх. Можно представить, какова производительность его труда!

Вот тогда-то и появилась идея, на первый взгляд казавшаяся фантастической.

Что, если вообще не поднимать водолаза на поверхность, а построить на дне убежище, где он мог бы жить до окончания работ?..

Сентябрь 1962 года. Неподалеку от Марселя группа Кусто устанавливает на десятиметровой глубине первый в мире подводный дом «Коншельф-1». Название дано в честь «Континентального шельфа» — так ученые называют подводный материк. Акванавты Альбер Фалько и Клод Уэсли проводят в доме неделю, работая по пять часов в день на глубинах до 25 м.

Через год рядом с Порт-Суданом на дне Красного моря появляется уже целый поселок. Глубина — 11 м. Экипаж пятиместного «Коншельфа-2» и двухместной подводной станции проводят в обществе рыб целый месяц. В обоих случаях небольшая глубина позволяла пользоваться обычным воздухом.

В августе 1964 года на сцене появляются американцы. На глубине 58 м они закрепляют стальной цилиндр длиной 12 и диаметром 3 м. Четверо подводников проводят в нем три недели. Для дыхания применялась газовая смесь. После окончания опыта исследователи в один голос заявили: человек может жить и работать под водой длительное время.

Фантастический шар. Жак-Ив Кусто стремится глубже. Вскоре на свет появляется его новое детище — «Коншельф-3». Стальной шар диаметром 6 м и весом 60 т способен погружаться на глубину до 200 м. Он разделен на два этажа. Наверху помещаются столовая, научная аппаратура и оборудование для связи с берегом. Внизу — спальня, санузел и прихожая. В полу прихожей прорублен люк. Вода удерживается в люке давлением воздуха (как в перевернутом стакане, если его опустить в ванну). Шар опирается на огромное шасси, которое одновременно служит и складом. К нему прикреплены две «спасательные шлюпки» — декомпрессионные камеры, каждая на трех человек. При необходимости акванавты могли быстро подняться в них на поверхность: По кабелю, подвешенному на буях, подводный дом снабжался с берега электроэнергией. Акванавты не были избавлены и от постоянных телефонных звонков. Зато надев черные скафандры и выплыв наружу, они могли полностью почувствовать себя «человеком-амфибией».

Гелиокс. На глубине 100 м, куда было решено опустить «Коншельф-3», давление достигает 11 атм и обычный воздух становится смертельно ядовитым. Для дыхания акванавтов нужно было создать искусственную атмосферу. Кусто выбирает гелиокс — газовую смесь, состоящую на 98% из гелия и на 2% из кислорода. Действие гелиокса было опробовано сначала на овцах, а затем сам Кусто и Шарль Акуадро провели три дня в камере с гелиоксом под давлением 13 атм. Требования к составу смеси очень строги: отклонение кислорода хотя бы на 1% в ту или иную сторону гибельно для экипажа.

Подводная «броня». При изготовлении подводной одежды для акванавтов особое внимание уделялось ее теплоизоляции. Ведь при большом давлении в атмосфере, состоящей из гелиокса, человеческий организм теряет тепло в 77 раз быстрее, чем в обычных условиях. В то же время температура воды на глубине 100 м обычно не превышает 10—12° С. Поэтому под гидрокостюм акванавты надевали жилет из специальной пористой резины.

Находясь в воде, исследователи были связаны со своим домом двумя шлангами: для подачи гелиокса и для откачивания отработанной смеси. Кроме того, у каждого из них был «запасной парашют» — акваланг.

Их было шестеро. Будучи руководителем, Кусто тщательно отбирает экипаж «Коншельфа-3». После долгих испытаний, медицинских осмотров и обсуждений наметились шесть кандидатур. Главой экипажа был назначен тридцатисемилетний инженер Андре Лабан, который к тому времени работал в группе Кусто уже 14 лет. Научным руководителем стал Жак Ролле. Обязанности кинооператора исполнял Филипп Кусто — сын, который по примеру отца уже в четыре года свободно плавал под водой с миниатюрным аквалангом. Остальные члены экипажа: Раймон Коль, Кристиан Бонниси и Ив Омер хотя молодые, но уже опытные водолазы.

17 сентября 1965 года шестеро акванавтов вошли в «Коншельф-3», который на долгое время стал их родным домом. Сразу же началась работа: за шесть часов давление внутри шара поднялось до 11 атм.

Приветствуемый собравшимся на причале публикой, «Коншельф-3» в окружении целой флотилии буксирующих судов и катеров покидает гавань Монако.

Маяк на мысе Ферра — штаб-квартира эксперимента. Оттуда хорошо виден шашечный черно-желтый шар. От него протягивается к берегу цепочка поплавков, поддерживающая кабель питания и связи.

Для того чтобы шар опустился точно на выбранное место, со дна на поверхность протянут трос.

Солнце садится, но работы еще много. И только почти в полночь плавучий кран опускает «Коншельф-3» на дно.

Подводные нефтяники. Акванавты с успехом выполняют свое первое задание: установку нефтяного оборудования — пятитонной конструкции, которая обычно венчает нефтяную скважину и контролирует добывчу нефти. Давление нефти имитировалось сжатым воздухом. Закрепленный на цепях буй вполне заменил лебедку.

Следующий этап — ремонт. И тут акванавты оказались на высоте: 182-килограммовый кран установлен за 45 мин., тогда как на суше такую операцию выполняют не меньше чем за час. Наиболее сложный момент работы, который эксперты-нефтяники, наблюдавшие за акванавтами по телевизору, считали неосуществимым в подводных условиях, заключался в том, чтобы продеть упругую проволоку через многие ряды затворов. Начинается кропотливый труд. Проходит семь часов, и скептицизм «сухопутных» нефтяников сломлен — Бонниси одолел затворы!

Дрожа от холода и усталости, Бонниси возвращается «домой» и узнает, что сегодня ему еще предстоит сдавать «экзамены» по координации движений, вдевать нитку в иголку! «Оранжерея» и пластмассовые шарики. Глава научной экспедиции Ролле, помимо наблюдения за составом дыхательной смеси, берет пробы морского грунта и проводит опыты в «коранжерее» — большом ящике, где под лампой выращиваются различные водоросли.

Неподалеку от «коранжерии» Ролле устанавливает вертикальную трубу. Наблюдая за отклонением падающих из нее пластмассовых шариков, он изучает придонные течения.

Соседи. Окружающая местность оказалась не такой уж пустынной. Вокруг «Коншельфа-3» обитает множество омаров; на дне, не боясь людей, храбро ползают рыбы-скорпионы, а по соседству устроился большой осьминог. Дно усеяно различными предметами, как бы иллюстрирующими развитие цивилизации: здесь можно найти и древнюю амфору и вполне современную банку из-под консервов.

Лабан в роли подопытного кролика. Еще на суше Лабан прошел программу испытаний центральной нервной системы. Теперь, в «Коншельфе», эта программа повторялась. Надо сказать, что сравнение данных наземных и подводных испытаний показало отсутствие каких-либо вредных изменений в деятельности нервной системы Лабана.

Проделки гелиокса. Непривычная атмосфера до неизвестности изменила голоса акванавтов. Бас превратился в мечко-сопрано, а взятые с Большой земли лягушки «клики», как канарейки.

Гелиокс и большое давление оказывали влияние и на органы чувств. Лабан испытывал ощущение, как будто по его лицу струился пот. Он вытирал рукой лоб — сухо. Акванавты перестали чувствовать запахи, большинство из них утратили вкусовые ощущения. Для людей, стремящихся бросить курить, «Коншельф-3» идеальное место. Здесь вообще невозможно предаться вредной привычке. Если вы зажигаете спичку, фосфорная головка выгорает, а сама спичка так и не воспламеняется. Если прикуриваете от электрической зажигалки, то сигарета сразу же гаснет, — у сжатого гелиокса

очень высокая теплопроводность, и органические вещества не могут сохранять тепло, достаточное для горения.

Гелиокс коварно проникал всюду, даже туда, где его не ожидали, — пробивал теплоизоляцию генератора, портил телевизионные трубы. Если учсть, что, кроме двух переносных телекамер, в «Коншельфе-3» имелись еще две стационарные плюс видеотелефоны, то можно представить, во что обходились «проделки» гелиокса.

Одни. Так день за днем на дне Средиземного моря шла напряженная работа. На такой глубине акванавты были совершенно одни, тогда как «Коншельф-1», находившийся ближе к поверхности, по словам его обитателей, напоминал иногда «автобусную станцию» — вокруг всегда «толпились» любопытные ныряльщики.

«Сверхурочная» работа. Подошел последний день жизни акванавтов на дне. Однако погода наверху помешала нормальному ходу глубинных работ. Кусто, зная всю тяжесть работы акванавтов, все же решается попросить их оставаться и получает с «Коншельфа» такой ответ: «Людям на поверхности. Будьте милостивы к нам, бедным акванавтам, находящимся в чреве Необъятного Моря. Поднимите нас... как можно позже».

«Коншельф-3» идет наверх. Прошло шесть «сверхурочных» дней работы. Усталость уже заметна, но никто не жалуется. Наконец раздается команда: «Приготовиться к всплытию!»

Первым делом необходимо проверить герметичность люка. Утечка гелиокса при всплытии грозит гибелю экипажу. Но все в порядке. Проходит некоторое время, и огромное тело «Коншельфа» уже лениво покачивается на поверхности. А еще через 84 часа, пройдя период декомпрессии, акванавты вновь увидели небо, без которого они прожили 30 дней 10 часов и 52 минуты.

Резюме. Вот они, важнейшие итоги эксперимента: подводное освоение нефти возможно и имеет большое будущее;

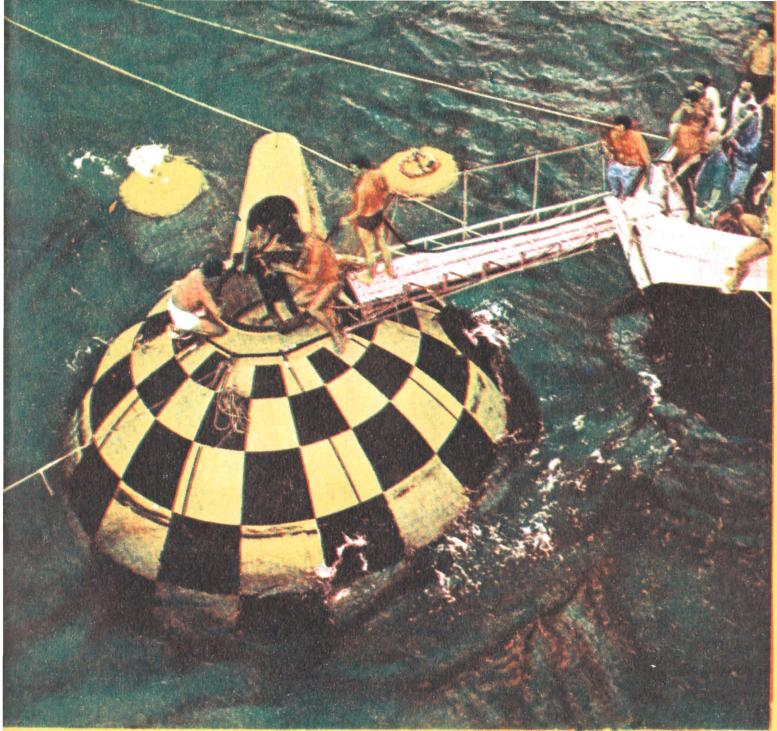
гелиокс блестяще выдержал испытание; подтверждена возможность полной автономии подводных жилищ.

А каковы же дальнейшие планы группы? Ответ дает сам Кусто: «Мы планируем создать «Коншельф-4». Наша основная задача — добиться еще меньшей зависимости от поверхности. Мы уверены, что через несколько лет нам удастся полностью избежать связи с внешним миром, и тогда акванавты впервые обретут подлинную свободу действий в морских глубинах».

На реактивном самолете Атлантический океан можно пересечь за несколько часов. Но о том, что делается в его глубинах, мы ничего не знаем до сих пор. По мнению океанологов, этот факт — один из парадоксов современной цивилизации: в глубине океана нас ожидают большие неожиданности, чем например, на Луне.

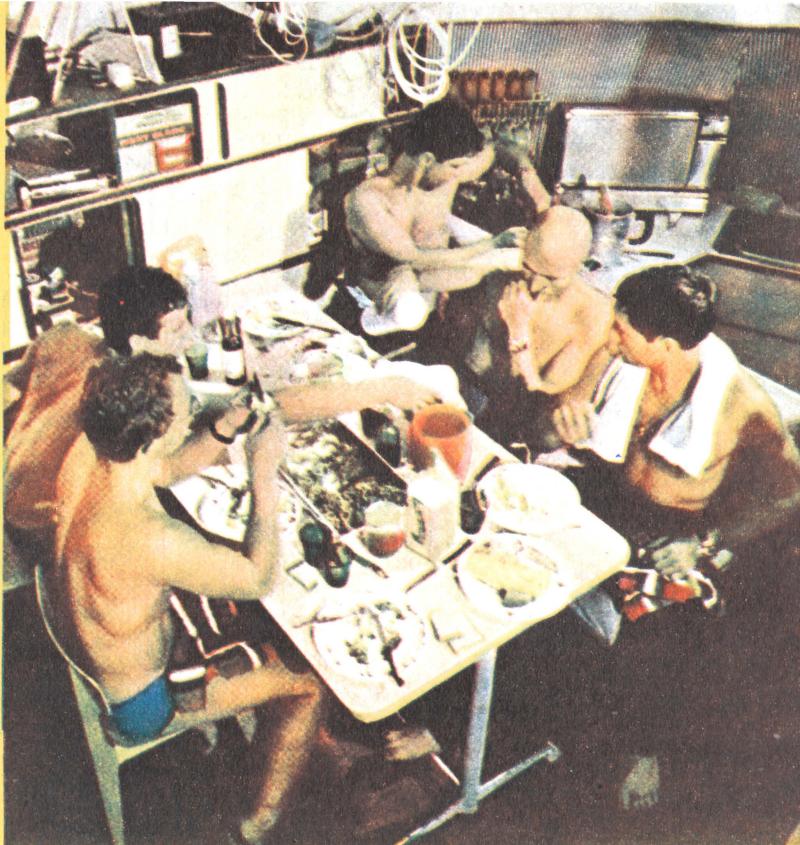
На одном из нью-йоркских пляжей Вальдемар Эйрес совершил невероятное — он в течение часа дышал, как рыба, поглощая кислород непосредственно из воды с помощью сконструированного им устройства. «Опыт Эйреса открывает новую эру в покорении морей и океанов. Гомо субакватинус — человек подводный — вот будущее рода человеческого», — заявил один из ученых, явно впавший в некоторые преувеличения.

Советские океанологи первыми в мире провели исследования с борта подводной лодки «Северянка». Хорошо зарекомендовали себя гидростат «Север-1», подводный планер «Алант-1» и другие аппараты. Недавно началась постройка аппарата «ТИНРО-1», экипаж которого сможет находиться под водой до двадцати суток. Многие тайны океана помогут раскрыть подводная лаборатория «Бентос-300». В ее кормовом отсеке предусмотрена шлюзовая камера, через которую акванавты будут выходить в море. В научно-исследовательских институтах есть проекты глубоководных батискафов, которые смогут погружаться до 11 тыс. м глубины. Один из них представляет собой стальную сферу диаметром около 2 м. В ней разместится экипаж из двух человек и научное оборудование. Батискаф сможет находиться под водой сутки и передвигаться со скоростью 2 узла. Другой аппарат состоит из двух сфер. Одна предназначена для экипажа и приборов, во второй устанавливают оборудование, не требующее постоянного наблюдения, и дистанционное управление.

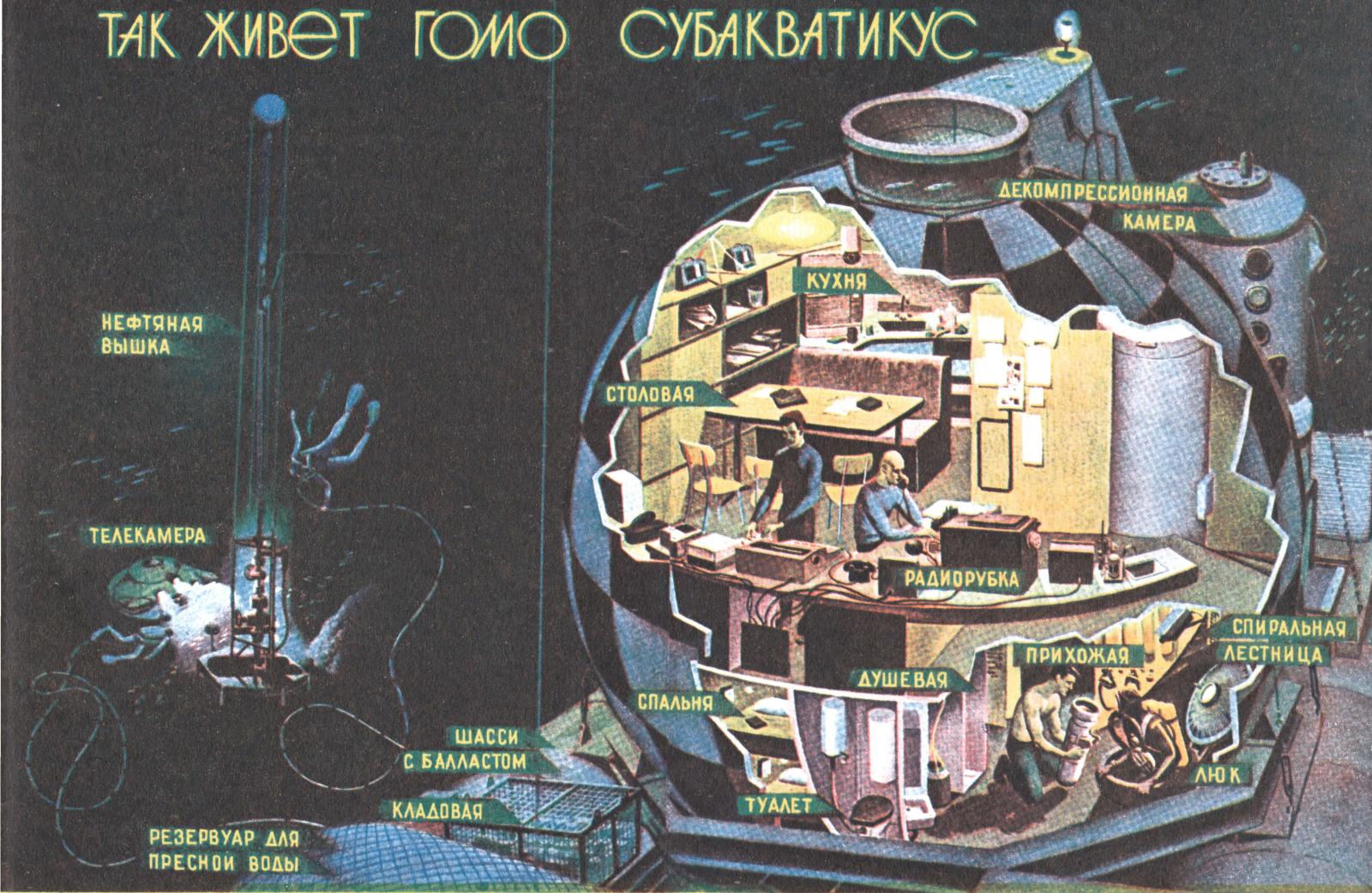


1. Последние минуты и... жизнь под водой.

2. Сытный завтрак на глубине 100 метров.

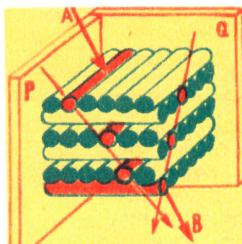


ТАК ЖИВЕТ ГОМО СУБАКВАТИКУС

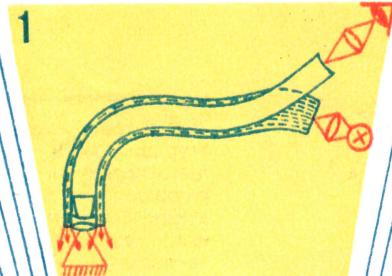


3. Будни «Коншельфа-3»: начальник станции разговаривает с берегом по телефону, один из акванавтов работает на счетной машине, другой помогает товарищу «выйти» наружу, остальные под строгим оком телекамеры устанавливают нефтяное оборудование.

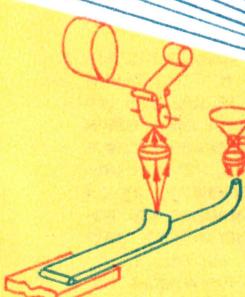
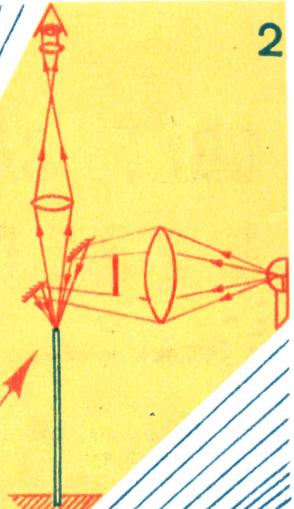
СВЕТОПРОВОД



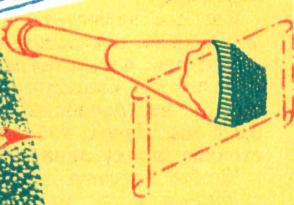
8



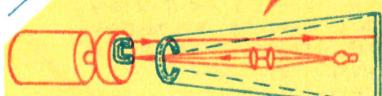
2



7



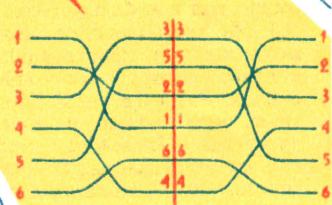
3



6



5



4

СВЕТ, ЗАВЯЗАННЫЙ В УЗЕЛ

В. ФРОЛОВ, инженер

Ленинград

Строго говоря, прямолинейность никогда не изменяет световому лучу. В замысловато изогнутом стеклянном волокне он движется по ломаной зигзагообразной линии, многократно отражаясь от внутренних стенок. Но ведь луч света, введенный в стеклянное волокно, может легко пройти сквозь стеки и попасть в другие волокна, которые находятся рядом. Чтобы этого не произошло, стеклянная нить делается двухслойной: сердечник — из стекла с большим показателем преломления (чем больше эта величина, тем меньше скорость света в данной среде), а оболочка — из стекла с малым показателем преломления. Гибкий пучок из таких нитей, даже будучи завит в спираль или завязан узлом, хорошо передает изображение. Световой луч, попав в сердечник стеклянной нити, покрытой тонкой оболочкой из другого сорта стекла, из-за полного внутреннего отражения не может покинуть ее через боковые стеки. Единственный выход для него — торец, противоположный входному.

Современные стекла с высоким показателем преломления поглощают на 1 см длины нити менее 0,5% световой энергии. Двухметровый пучок «удерживает» примерно половину светового потока. А ведь луч испытывает при этом около 50 тыс. отражений!

Как же делают нити с покрытием? Стеклянный стержень (с высоким показателем преломления) вкладывают в трубку (с низким показателем). Разогрев такую заготовку, из нее вытягивают «слоеную» нить, ровными рядами наматывающуюся на барабаны. Так получают нити диаметром до 0,025 мм. Пучок, набранный из них, позволяет различать расстояние между линиями всего в одну двадцатую миллиметра.

Чтобы получить еще меньшую зернистость, несколько сот подобных нитей можно сплавить вместе и подвергнуть вытяжке получившийся пучок. Такая «сплошная» нить, состоящая из ниточек толщиной в 2 микрона, имеет разрешающую способность 250 линий на один миллиметр.

Гибкие светопроводы — фибрископы, — набранные из тысяч тончайших нитей, все шире применяются в техническом, медицинском и научном приборостроении.

1. Гибкие светопроводы помогают наблюдать процессы в химических камерах, где протекают реакции с выделением ядовитых веществ, изучать состояние внутренних поверхностей котлов и ядерных реакторов. Врачи получили средство для изучения и исследования внутренних органов человека. Фибрископы — сущая находка для дантистов: светопроводы позволяют заглянуть в самые труднодоступные части поврежденного зуба. Тончайший фибрископ поможет хирургу увидеть даже бьющееся человеческое сердце. Такой «микросветильник» состоит из двух жгутов: центральный — передает изображение к глазу исследователя, внешний — концентрический — подводит свет в изучаемую полость.

2. А вот как выглядит схема под кожного микроскопа, позволяющего рассматривать глубоко расположенные ткани без хирургического вскрытия организма. Стандартная игла для под кожных впрыскиваний наполняется несколькими тысячами стеклянных волокон, по которым изображение передается в микроскоп и увеличивается в 100 раз. Поток света, необходимый для освещения ткани, струится от лампочки по периферийной части линзы и через зеркальце и волокна. Изображение же по тем же волокнам возвращается через микроскоп к наблюдателю.

3. Из светопроводов можно изготовить не только гибкие, но и жесткие конструкции. Оптические волокна, сложенные в пучок, нетрудно термопрессовкой или склейкой превратить в блок. Разрезав такой блок поперек волокон, получают пластины, помогающие по-новому решить важные технические проблемы. Положим, надо сфотографировать изображение на телевизионном экране. Если просто установить перед телевизором фотокамеру, то в объектив попадет сравнительно немного световых лучей: часть испытает полное внутреннее отражение в толще стекла телевизионной трубы, часть

Под таким заголовком на 4-й странице обложки нашего журнала № 5 за 1966 год были опубликованы фотографии, демонстрирующие удивительные возможности волоконной оптики. Хотя первый эксперимент с изгибающимся световым лучом был поставлен Тиндalem еще в 1870 году, практическая разработка этой любопытной идеи началась лишь несколько лет назад. И уже сейчас ученые и инженеры нашли изогнутым в прозрачных волокнах световым лучам десятки неожиданных и важных применений. О некоторых из них рассказывает в своей статье ленинградский инженер В. Фролов.

рассеется в пространстве. В результате в объектив попадет лишь 2,5% идущего от экрана телевизора света.

Можно поступить иначе: экран телевизионной трубы изготовить из волоконно-оптической пластины. Люминофор, излучающий свет, наносится на входные торцы волокон, а фотопластинка прижата к выходным торцам. Такое стекло дает большие преимущества. Во-первых, получается выигрыш в свете в 30—40 раз. Во-вторых, в обычных трубках электронное изображение возникает на сферической поверхности, поэтому обычным фотографированием не удается получить четкое изображение на плоской пленке. Волоконно-оптическая пластина легко исправляет этот недостаток. Ее внутренняя поверхность делается сферической, а внешняя плоской. Это позволяет получить четкие, неискаженные фотографии. Волоконные пластины выправляют и другие искажения в оптических системах.

4. До сих пор мы говорили о светопроводах, в которых волокна расположены параллельно друг другу ровными рядами, не сплетаясь и не перекрещиваясь. А что получится, если хаотически перепутать волокна в пучке?

Ясно, что количество разноцветных точек, содержащихся во входном сечении, останется неизменным. Но все эти точки окажутся перемешанными в хаотическом беспорядке. Однако стоит взглянуть на это бессмысленное нагромождение точек через тот же самый пучок волокон — и мы увидим первоначальное, неискаженное изображение. Выходит, это идеальное шифрующее устройство. Если взять, к примеру, пучок из 250 тыс. перепутанных волокон, то с его помощью мы получим такую комбинацию точек, которую невозможно расшифровать, не имея в руках точно такого же пучка.

5. А вот еще одно нововведение. В высокоскоростных камерах пленка может двигаться гораздо медленнее, если сильно сжать кадр по высоте. Волоконная оптика решает эту проблему очень просто. Один торец пучка делается круглой формы, а другой сводится в прямую горизонтальную линию. Объектив камеры фокусирует изображение на круглый торец, а на пленке получается сжатое по высоте «шифрованное» изображение. Чтобы получить неискаженное изображение на экране, при проецировании пленку надо пропустить через точно такой же волоконный преобразователь в обратном порядке с подсветкой с другой стороны.

6. Волоконная оптика как будто специально создана для конструирования всякого рода оптических преобразователей. Вот лишь одна оригинальная конструкция, позволяющая вращательное движение светового «зайчика» преобразовывать в прямолинейное. Свет от лампы, проходя через линзы, падает на торец врачающегося светопровода. Повернутый им на 180°, он попадает на неподвижный волоконный преобразователь. Один торец этого преобразователя свернут в разрезанное кольцо, напоминающее букву «С». Второй торец вытянут в прямую линию. В результате «зайчик» на входном торце, бегающий по окружности, на выходном движется по прямой.

7. А вот как выглядит прибор для исследования состояния внутренней поверхности длинных трубок, применяемых в ядерных реакторах. Свет от лампочки падает на круглый торец пучка освещивающих волокон. Второй, выхолной торец вытянут в тонкую полоску, откуда лучи света попадают на треугольную призму, отбрасывающую свет на внутреннюю поверхность трубы. Сграженный свет через ту же призму попадает во второй пучок, который выводит изображение через объектив на движущуюся кинопленку.

8. Волоконный сцинтиллятор для регистрации следов ядерных частиц собирается из накрест уложенных слоев люминесцирующих светопроводных волокон. Частица, пронизывающая такой пакет, вызывает в волокнах люминесцентные вспышки, засвечивающие фотопластинки, прижатые к торцам волокон. Пунктирные отпечатки на двух пластинах дают две проекции следа во взаимно перпендикулярных плоскостях.

СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА

„ТЕХНИКА — МОЛОДЕЖИ“

ЗА 1966 ГОД

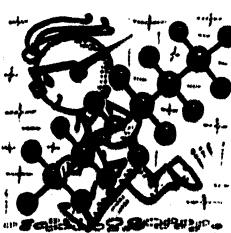
Славное пятидесятилетие 1917—
1967 11, 12

ТРУД И ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ

АРУТИНОВ С., ЯКУШИН Г.— Хозяева подземных магистралей	3
ГОРБУНОВ Н., ФЕДОРОВ- СКИЙ Е.—Операция «Буль- дозер на орбите»	6
ГОРБУНОВ Н.—Горная стража	7
ДОМНИКОВ А., ШЕРЕМЕТЬ- ЕВ О., студенты—Труд, вкован- ный в славу города	1
ДРОНИН М.—Трасса двадцати- летних	3
ЖУРАВЛЕВ Ю., докт. физ.-мат. на- ук—Наука зовет молодых!	8
ИВАНОВ В., арх.—МДМ—Мо- сковский дом молодежи	9
КОРЧИН М., констр.—Человек — властелин автоматов	5
КРАМОВ В., инж.—Кем быть?	1
МИЛОНКОВ Ю.—Поэмы, воздви- гнутые топором	10
НИЦ П., арх.—Клуб «Спутник» на орбиту	2
ОРЕЛ В., зам. зав. отд. ЦК ВЛКСМ—Сделано студен- тами	8
Продолжаем разговор о гербе тво- го города	7
РОМАНОВ Е., инж.—Штаб хле- боробов	11
СТРЕЛЬЧУК Н., проф.—Семь авенюс «цепочки»	2
Творческий клуб «Поиск»	7, 8, 11, 12

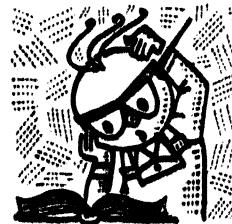
НАУКА

АГАЯНЦ А.—На дне	12
АРУТИНОВ С., ПЕЛЬПОР С., инженеры—Электронный колорист	1
АСС М., канд. биолог. наук— Живые ракеты	12
БЕЛОВ Н., акад.—Минералогиче- ское сокровище мира	6
БОБРОВ Л.—Молчание гена	4
БОРЕСКОВ Г., акад.—Управлять химическими реакциями	10
БОРИСОВ А.—Магнитные звезды	11



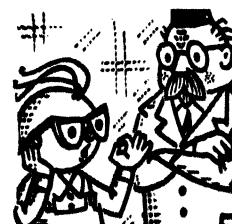
БУНИН И., засл. врач РСФСР— Из воспоминаний об Илье Ильи- че Мечникове	1
ВАКСБЕРГ А.—Геометрию вызы- вают в суд	7
ВАСИЛЬЕВ В.—Конкретная со- циология—наука практическая	1
В царстве четырех стихий	8
ГАЛАН П., физик (ЧССР)—Атом раскрывает преступление	4
Гипноз: факты и идеи	4, 5
ДОБРЫНИНА В., канд. философ. наук, КУЛАГИН А.—Социоло- гия и общественная жизнь	3
ЖЕЛУДЕВ И., докт. физ.-мат. на- ук—Загадочные сегнетоэлектрики	6
ИВАНЦКИЙ Г., канд. техн. на- ук—Цветные портреты невидимого	5
КАРЦЕВ В., канд. техн. наук— Сверхоружие науки	8
КЛУМОВ С., канд. биолог. наук— Океанарий—океан в миниатюре	12
КОЗЫРЕВ Н., проф.—От вулканов Луны—к вулканам Венеры	3
КОРОП П.—Путешествие по кли- матрону	2
КУПРЕВИЧ В., президент АН БССР—Приглашение к бессмер- тию	1
КУПРЕВИЧ В., президент АН БССР—Всеобщность жизни	10
ЛЕОНОВ А., летчик-космонавт— Космическая живопись	1, 3, 5, 10
ЛИДОВ М., докт. физ.-мат. наук— Жизнь и судьба спутников	10
МЕРКУЛОВ И., инж.—Азбука кос- мического пилотажа	1
МИЦКЕВИЧ А., канд. физ.-мат. наук—Еще раз о теории отно- сительности	5
На орбиту подвигов и открытий	1
НОВИНСКИЙ Г.—Когда возник- ла бионика	1
ОРЛОВ В., инж.—Музыка звучит в цехе	6
ПЛАУДЕ К., президент АН Латв. ССР—Дороги науки	7
ПОДОЛЬНЫЙ Р.—Их было пя- теро	6
Проблема века	4
РОМАНОВ Е., инж.—Схватка с Плутоном	9
САЛАМАНДРА Г., канд. техн. наук—Увидеть звук?	8
САХАРОВ А., акад.—Магнитное поле взрыва	8
Свилание в космосе	3
СОКОЛОВ А., художник—Столи- цы рисунков о космосе	6, 9
СТЕБЛЕВСКИЙ Л., инж.—Под- земные водопады	9
СТРАДЫНЬ Я., канд. хим. на- ук—Имя, которого нет в энцикло- педии	11
ФИЛАТОВ Ю., инж.—CdS— реформатор ультраакустики	12

Фтор и зубы	1
ШИБАНОВ А., инж.—Да будет свет!	3
ШИБАНОВ А., инж.—Маневры у космических причалов	9
Штурм Луны продолжается	6
ШЕЛКИН К., чл.-корр. АН СССР—Бывают взрывы	10
ШЕРБАКОВ Д., акад.—Видеть сквозь землю!	4
ЭМАНУЭЛЬ Н., акад.—Цепные реакции—горение—взрыв	4
ЭНГЕЛЬГАРДТ В., акад.—Сим- биоз науки и техники в биологии	3
ЯНЕНКО Е.—Встречаются ли они— Земля и астероид?	3



НАШИ ДИСКУССИИ

Век XX. Школа	3
ЕФРЕМОВ Ю., географ—Не упу- стить возможного открытия!	8
ПОРШНЕВ Б., проф.—Новые го- ризонты приматологии	8
МИЦКЕВИЧ А., канд. физ.-мат. на- ук—Термодинамика, информация, мышление	9
Тунгусское диво	2
ТЯПКИН А., докт. физ.-мат. на- ук—Физика ищет...	1



ТРИБУНА СМЕЛЫХ ГИПОТЕЗ

АМБАРЦУМЯН В., акад.—Пара- доксы сверхгигантских галактик	3
БЕНЕВОЛЕНСКИЙ А.—Тайна исчезнувшей планеты	3
БОГОСЛОВСКИЙ В., БОГО- СЛОВСКИЙ Б., инж.—Генератор мощностью в миллионы миллиардов терраватт	6
ВСЕХСВЯТСКИЙ С., проф.—Вул- каны, Земля, космос	3
ЗАЙДЕР Л., проф. (Польша)— Спор длинноног в два тысячелетия	12
Перешек или пролив?	10
ЧЕРВИНСКИЙ С., инж.—Метео- ритная теория грозы	5

ТЕХНИКА

АЛЕКСАНДРОВ Л., инж.—Из бриллиантов в полупроводники	4
АЛОВА Г.—Солнцем полны кор- пуса	4

АНИЧКИН Б., ПИЛИН М., инж.—	
Окно в трехмерный мир	10
БОРЗОВ В., инж.—На двух колесах	6
Взлет вертикальный — скорость сверхзвуковая	7
ГУСЕВ Б., инж., ЭЛЬШАНСКИЙ И.—Непрерывный транспорт — клад для градостроителя	7
ГУЩЕВ С.—Предтеча «Большой иглы»	7
ЖИТОМИРСКИЙ С., инж.—Творение и подобие рук человеческих	2
ЖЛОДНДКОВСКИЙ О., инж.—Ассорти из ротора и улитки	10
Знакомьтесь: «Шкода 1000-МВ»	12
ЗУБКОВ Б., инж.—Парад изобретений	4
ИЛЬИН О., инж.—Убрать пыль, сажу, газ...	10
ИЛЬЮШИН С., ген. констр.—Скорость, дальность, комфорт	11
КАРДАШОВ Д., докт. техн. наук— Без ниток, без заклепок, без гвоздей	4
КОГАН И., канд. техн. наук—Катаные дороги	12

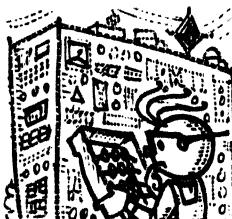


КИНАРЕЕВСКИЙ В., инж.—Вода обогащает	9
КИСЕЛЕВ И., инж.—Как приклеивать виниловые изделия	10
КРИМЕРМАН П.—Советские кинокамеры	11
ЛАТИЛЬ П.—Авропоезд	12
ЛЕРНЕР П., инж.—Не в тесноте и не в обиде...	6
Лить или не лить?	7
ЛИЧМАН Г.—Пилот покидает кабину	2
ЛЮСТИБЕРГ В.—Медь, рожденная в кислороде	11
МАРКИН М., канд. техн. наук—Двигатель управляемого горения	6
ОРЛОВ В., инж.—Сюрпризы гидравлики	9
ПОКРОВСКИЙ Г., проф.—Откуда иззашибки?	7
ПОЛУНОВ Г., инж., ДЕМКИН Ю.—Колосс останкинский	4
ПОЛУНОВ Г., инж.—Конвейер в небо	11
РАССОХИН В., канд. техн. наук—Кривые постоянной ширины	7
РУДНИЦКИЙ М., контр-адмирал—Подводные корабли науки	5
СЕРОВ О., инж.—«Веселье геометрии»	2
СЛУКИН В., инж.—Куда девалась арматура?	1
СМИРНОВ В., инж.—«Парижская коммуна» выходит в море	3
СМИРНОВ Г., инж.—Снова о двигателе внешнего горения	12
ФИЛАТОВ Ю., инж.—Прорыв «барьера твердости»	10
ФРОЛОВ В., инж.—Свет, завязанный в узел	12
ХОЗИН Г., инж.—Перекрестки вселенной	10



ЭКОНОМИКА, ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

ВАЙСМАН Б.—Тарных дел мастерство	12
«Все флаги в гости...»	8
ЕВСЕЕНКО М., зам. министра геологии СССР—Мангышлак — край тысячи дорог	4
ЗАМАЛИН В.—Мировой стандарт или критерий качества	9
КЛИКС Р., арх.—СССР в Монреале	7
КОЧЕУЛОВ В., канд. техн. наук.—На каких машинах мы будем ездить	11
ЛУКШИН И., инж.—Знак качества	2
ЛУКШИН И., инж.—Кодовые знаки техники	10
ПАПИСОВ В., канд. техн. наук—Как много воды утекло	10
СИДОРЕНКО А., Министр геологии СССР—Геология и техника	12
СМИРНОВ Г., инж.—Плата за скорость	3
	5



ФАНТАСТИКА, СМЕЛЫЕ ПРОЕКТЫ

АЗИМОВ А.—Космические течения (продолжение романа)	1—7
Городов вавилонские башни	8
Клуб любителей фантастики	6, 9—12
Летящие сквозь мгновение (коллективная научно-фантастическая повесть)	9—12
ЛУКИН Б.—Загадка острова Мельпомены (кинерассказ)	1
ПЕКЕЛИС В.—На пути к кино будущего	6
ТРАПЕЗНИКОВ Д., инж.—Город двухтысячного...	5
ЯРОВ Р.—Строгое такси (рассказ-шутка)	7



АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ

ВАРШАВСКИЙ С., КРЫЛОВ Л.—Старая мельница Брауна	12
ВСЕВОЛОДОВ С., инж.—Преступление, раскрытое через 400 лет	9
Где золото «Черного Принца»?	1
ЗАМКОВ А.—Николай Бурбаки — математический феномен XX века	4
ЗВЕЗДИН З., инж.—«Напалм древности»	2



ИВОЛГИН А., инж.—Тайна греческого огня	2
ИВОЛГИН А., инж.—Какова судьба первого самолета Несторова?	5
КОККИНАКИ В., летчик—Шансов на успех было мало	8
НОВИКОВ М., инж.—«Белая птица». Первый и последний полет	8
От трагедии мамонтов к загадке оледенений	7
Планета катаклизмов?	6
СМИРНОВ Г., инж.—Почему погиб R-101?	10
СУЕТЕНКО В., УСПЕНСКИЙ Е.—Загадка старой открытия	11
ШАВРОВ В., авиаконстр.—Технически полет не был продуман до конца	8

СПОРТ, ОТДЫХ

ГУЩЕВ С.—«Вихрь» ожила	5
ВОРОНОВ В., ИБРАГИМОВ А., инженеры—Воднолыжная карусель	8
ЕЛЕНСКИЙ Г., инж.—Большой спорт и кибернетика	11
Играйте в го	1
Клуб «ТМ»	1—12
КРЕНКЕЛЬ Э., Герой Советского Союза—Слово о почтовой марке	8
ЛАНГЕР Ф.—Чемодан с заморскими...	8
НАГОРНЯК О.—Бил-Бил строит Атлантиду	4
«Спейсбол»—космический мяч	7
ТЕННО Г., СОРОКИН Ю., мастер спорта—Атлетизм — сила, здоровье, красота	2, 8
Эстафета графической миниатюры	6, 12



СДЕЛАЙ САМ

АРТЮХОВ А.—Человек с ружьем	5
Гарнитур своими руками	6
Денисов В.—Аэросани из Подмосковья	1

© Издательство Юнион

КАПРИЗ Л.—«Пионер» выходит на старт	5
КАЩЕЙКО В.—Новые костюмы к молодежному карнавалу	2
КОЛПАКОВ Н., инж.—Электроника на автомобиле	9
КОРОП П.—«Малыш-4» и его старшие братья	4
ПЛАТОНОВ Н., инж.—Самодельный автоприцеп	10
Простая яхта	6
САМАРИЧ В.—Велосани	11
Складной стол для пинг-понга	9
Снегоходам—путевку в жизни	2
СУЕТИН Е., инж.—Экипировка для прогулок под водой	4
ФЕДОРОВ Ю., инж.—Улыбки радиоэлектроники	3



КОНКУРСЫ

Международная викторина «Знаешь ли ты чехословацкую науку, технику, промышленность?»	4—6, 10, 11
Научно-фантастический рассказ по рисунку на обложке	6, 10
Автолюбители, готовьтесь к параду-конкурсу	5, 7
Лучшая конструкция робота	5, 11
Фотоконкурс «Поэзия второй природы»	5, 10

МАТЕРИАЛЫ КОНКУРСОВ 1965 ГОДА

Научно-фантастический рассказ по трем рисункам	1, 6
Заочная встреча кинофотолюбителей	8, 12
Механизированная графика	1, 2
Молодежная песня	4, 8
КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ 1—12	
ВСКРЫВАЯ КОНВЕРТЫ	3
ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА	1—12
ПО ЗАРУБЕЖНЫМ ЖУРНАЛАМ 2—7, 9	
СТИХОТВОРЕНИЕ НОМЕРА	1—12
ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ 1—12	
В МИРЕ КНИГ	4, 10
НАУКА И ТЕХНИКА НАШИХ ДРУЗЕЙ	1, 2, 7, 10

РАЗНОЕ

БУЛЫЖНИК-ВЕНЮКОВА С. — Писатель, солдат, инженер	11
Внук Жюля Верна—советским космонавтам	6
Драма в космосе	6
ПЛУЖНИКОВ В. — Забытые пропекты	7, 9
ПЛЯТТ Р., ЮРЬЕВ Ю., инженеры — Театр микроминиатюр (научно-музыкальная шутка)	3
«Скрытая жизнь приборов...»	6
Хроника «ТМ»	2, 4, 7
ШМЕЛЕВ И., инж. — Обреченные «потрясатели неба»	9
Шоферские байки	1, 2, 4, 5, 8—10

МОСКВА XXIII ВЕКА?

Не так давно, перелистывая кипу журналов, в «Технике — молодежи» № 5 за 1964 год я обратил внимание на статью Н. Алексеева «Москва XXIII века?». В ней говорилось о серии открыток «Москва будущего», выпущенных в 1914 году товариществом «Эйнем». Рядом с четырьмя открытками были помещены фотографии сегодняшней Москвы с тех же самых точек, откуда художник-фантазист смотрел на город будущего. В конце статьи автор писал: «Я улыбался, разглядывая открытки, и думал: «Где бы найти остальные? Ведь их в серии восемь».

Едва взглянув на рисунки, я тотчас же узнал их: да ведь это те самые открытки моей коллекции, которые я не раз с удовольствием пересматривал. И вот теперь еще три рисунка перед вами.

«Кремль все так же украшает древнюю белокаменную столицу... Тут же у Москворецкого моста мы видим новые огромные здания», — гласит надпись на открытке. Можно подумать, что художник уже 50 лет назад знал о планах строительства на берегу Москвы-реки крупнейшей в Европе гостиницы «Россия». Ведь именно на этом месте возвышается сейчас величественное здание из стекла и бетона.

На другой открытке читаем: «Красивая, ясная зима 2259 года. Уголок старой веселящейся Москвы, древний Ярк по-прежнему служит местом широкого веселья москвичей, как было и при нас, 300 с лишним лет тому назад. Для удобства и приятности сообщения Санкт-Петербургское шоссе целиком превращено в кристально-ледяное зеркало, по которому с молниеносной быстротой летят, скользя, изящные, богато убранные аэросани...»

Не узнать теперь старый «Яр». Здание значительно перестроено, здесь разместилась гостиница «Советская» с крупным концертным залом. А по Ленинградскому шоссе и зимой и летом мчатся современные комфортабельные автомобили, ничем не уступающие фантастическим аэросаням.

Петровский парк. «Аллеи расширены до неизвестности... Лишенный микробов и пыли, совершенно чистый воздух прорезывают дрижабли и аэропланы. Толпы людей в ярких костюмах XXIII века наслаждаются дивою природою на том же месте, где, бывало, гуляли мы, их прапрапрадеды», — поясняет художник. В общем-то он и здесь ошибся разве лишь в сроках. Петровский парк за прошедшие полвека сильно изменился. Только здание бывшего Петровского дворца, где разместилась ныне Военно-воздушная академия имени Н. Е. Жуковского, напоминает, что мы находимся в том месте, с которого смотрел художник. Ну, а что касается «костюмов XXIII века», то тут, право, трудно делать какие-либо предсказания. Ведь мода так изменилась...

Место действия последней, восьмой открытки серии является полностью плодом фантазии художника. «Зима такая же, как и при нас, 200 лет назад. Снег такой же белый и холодный. Центральный вокзал воздушных и земных путей сообщения. Десятки тысяч приезжающих и уезжающих, причем все идет чрезвычайно быстро, планомерно и удобно. К услугам пассажиров — земля и воздух». Здесь приходит на память новое здание Центрального аэровокзала. И мы благодарны за те минуты удовольствия, которые художник доставил нам игрой своей фантазии.

В. ЗУСМАН

СОДЕРЖАНИЕ

В. Паписов, канд. техн. наук — Как много воды утекло	1
1917—1967	3, 10, 18, 31
M. Асс, канд. биол. наук — Живые ракеты	4
Ю. Филатов, инж. — Реформатор ультраакустики	5
Знакомьтесь: «Шкода-1000МВ»	7
B. Вайсман — Тарных дел мастерство	8
И. Коган, канд. техн. наук — Катиняя дорога	11
Короткие корреспонденции	14
Итоги конкурса на лучшую кино- и фотосамоделку	16
Стихотворение номера	16
C. Марченко — Фотопистолет	17
Время искать и удивляться	18
C. Клумов, канд. биол. наук — Океанари — океан в миниатюре	19
Вокруг земного шара	22
Антология таинственных случаев. Старая мельница Брауна	24
Доклады лаборатории «Инверсер»	26
Пьер де Латиль — Аэропоезд	28
L. Зайдлер, проф. — Спор длиною в два тысячелетия	28
Клуб «ТМ»	30
A. Днепров — Летящие сквозь мгновенье	32
A. Агаянц — На дне	35
B. Фролов, инж. — Свет, заявленный в узел	37
Содержание журнала «Техника — молодежь» за 1966 г.	38
В. Зусман — Москва XXIII века?	40

ОБЛОЖКА художников: 1-я стр. — **O. Спиридович**, 2-я стр. — **H. Первова**, 3-я стр. — **B. Плужникова**, 4-я стр. — **Э. Френкеля**.

ВКЛАДКИ художников: 1-я — **H. Ронкова**, 2-я — **Z. Меджитовой**, 3-я — **H. Вечканова**, 4-я — **L. Рындица**.

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редакция: М. Г. АНАНЬЕВ, К. А. БОРИН, В. В. ГОЛУБОВСКИЙ, К. А. ГЛАДКОВ (научный редактор), В. В. ГЛУХОВ, П. И. ЗАХАРЧЕНКО, О. С. ЛУПАНДИН, И. Л. МИТРАКОВ, А. П. МИЦКЕВИЧ, Г. И. НЕКЛЮДОВ, В. И. ОРЛОВ, В. Д. ПЕКЕЛИС (заместитель главного редактора), А. Н. ПОВЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Г. С. ТИТОВ, И. Г. ШАРОВ, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ.

Адрес редакции: Москва, А-30, Сущевская, 21.

Тел.: д 1-15-00, доб. 4.66; д 1-86-41; д 1-08-01. Рукописи не возвращаются.

Художественный редактор Н. Вечканов

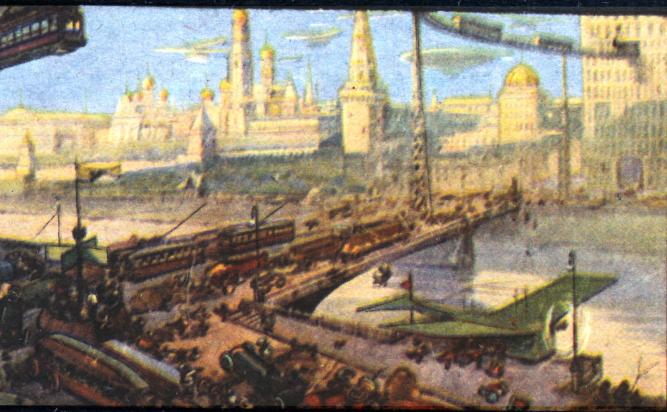
Технический редактор Л. Будова

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

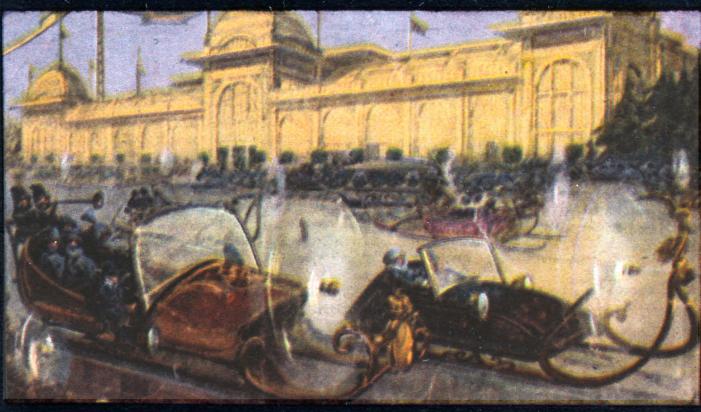
T16005. Подп. к печ. 12/XI 1966 г. Бумага 61×90%. Печ. л. 5,5 (5,5). Уч.-изд. л. 9,3. Тираж 1 500 000 экз. Заказ 2085. Цена 20 коп.

С набора типографии «Красное знамя» отпечатано в Первой Образцовой типографии имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР. Москва, Ж-54, Валовая, 28. Заказ № 856. Вкладки отпечатаны во 2-й типографии. Проспект Мира, 105.

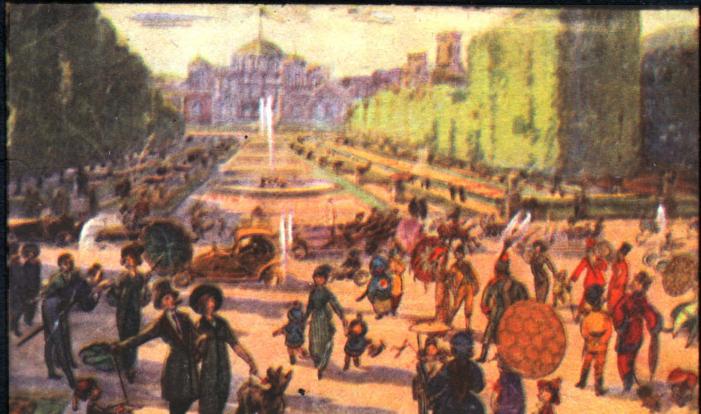
МОСКВА



ЗАРЯДЬЕ



«ЯР»



ПЕТРОВСКИЙ ПАРК



год 2259

—ГО

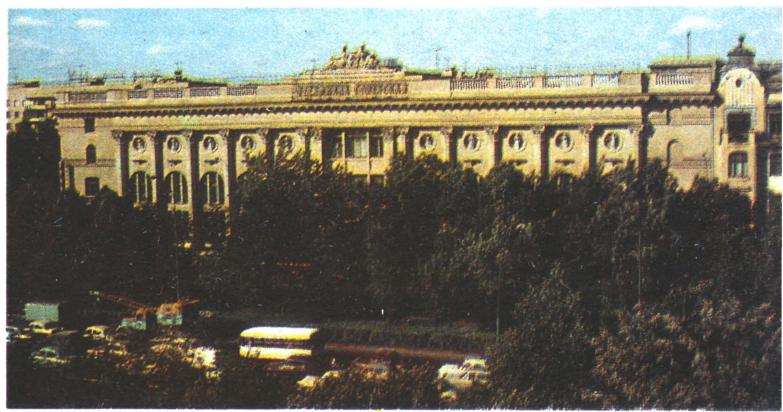
25

века

?



КРЕМЛЬ И НОВАЯ ГОСТИНИЦА «РОССИЯ».



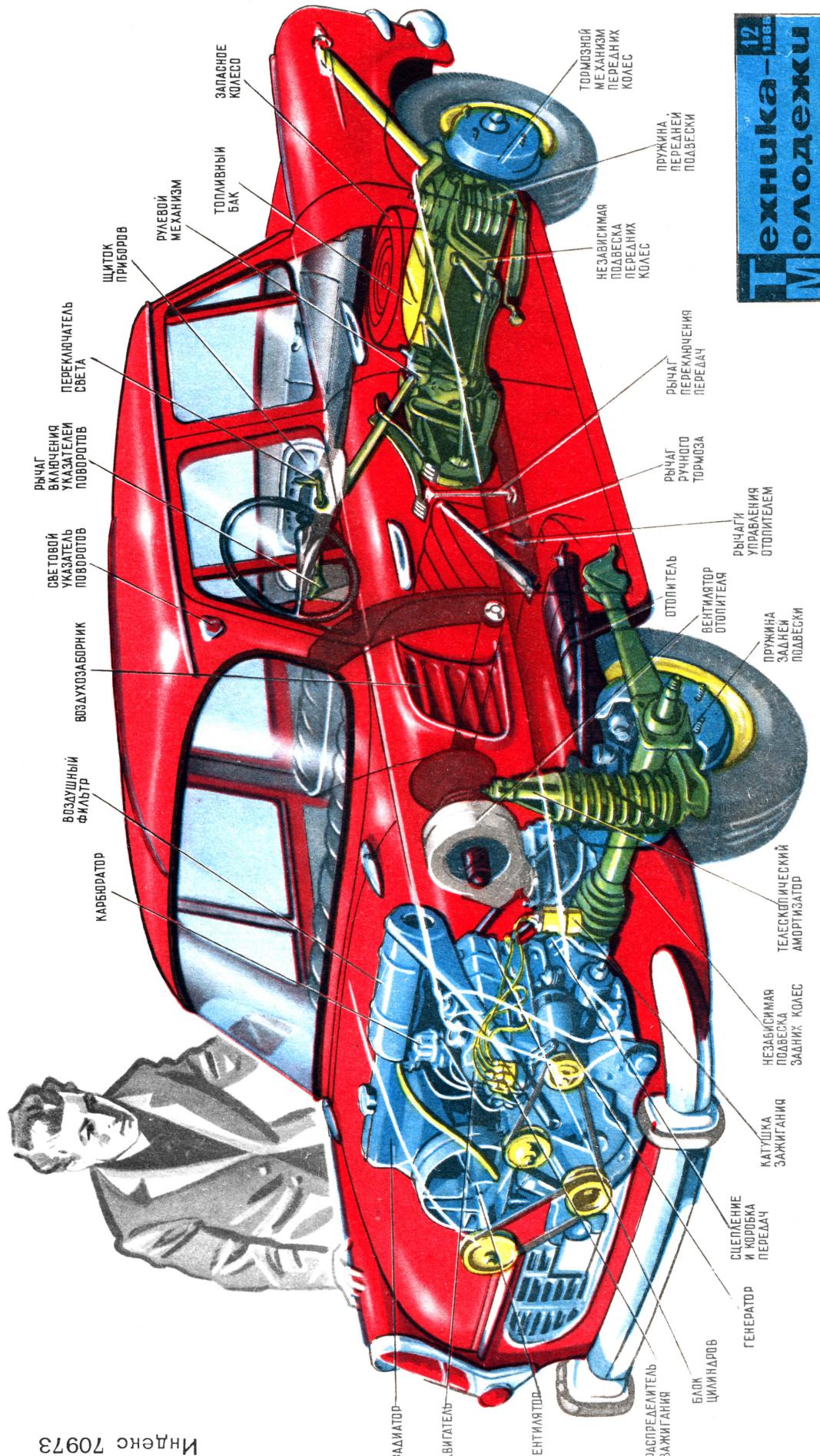
ГОСТИНИЦА «СОВЕТСКАЯ» И КОНЦЕРТНЫЙ ЗАЛ.



АКАДЕМИЯ ИМЕНИ Н. Е. ЖУКОВСКОГО.

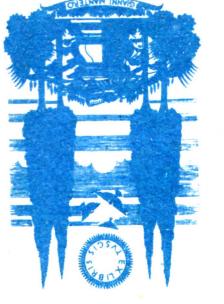


год 1966



На рис. 70973
LHKA 20 Hon.

Знакомьтесь: „ШКОДА-1000МВ“.



3 HAKA.
RHMKHOTO
3CTAFFECTA