



ТЕХНИКА-9 МОЛОДЕЖИ 1974



Красочная палитра
невидимых лучей

$t^{\circ}\text{C}$

29°

295°

30°

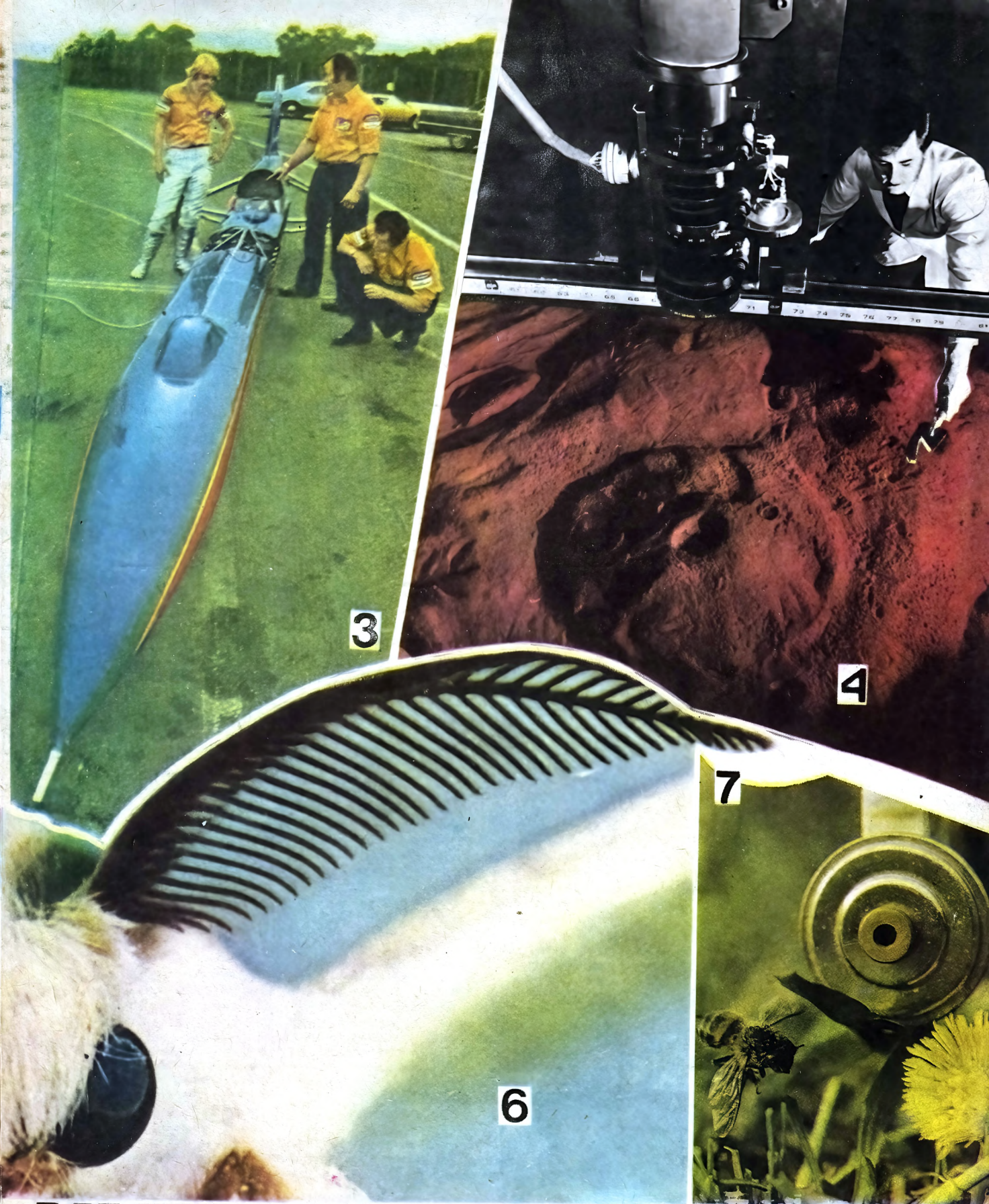
30,5°

31°

31,5°



ВРЕМЯ ИСКАТЬ И



УДИВЛЯТЬСЯ

1. Оно для ока. 2. Стенку — почт и уважение. 3. Пилотируем автомобиль. 4. Ракетодром на Марсе? 5. Медленно, но верно. 6. Молекулярный телеграф. 7. У микрофона — пчела.

«ПЕРВОСТЕПЕННАЯ ОБЯЗАННОСТЬ КОМСОМОЛЬСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ — НЕУКЛОННО ОСУЩЕСТВЛЯТЬ ЦЕНТРАЛЬНУЮ ЗАДАЧУ КОМСОМОЛА, ОПРЕДЕЛЕННУЮ XXIV СЪЕЗДОМ КПСС, — ВОСПИТЫВАТЬ МОЛОДЕЖЬ В ДУХЕ КОММУНИСТИЧЕСКОЙ ИДЕЙНОСТИ, СОВЕТСКОГО ПАТРИОТИЗМА, ИНТЕРНАЦИОНАЛИЗМА, ВЫСОКОЙ ОРГАНИЗОВАННОСТИ И ДИСЦИПЛИНИРОВАННОСТИ, ВЕСТИ СРЕДИ МОЛОДЕЖИ АКТИВНУЮ ПРОПАГАНДУ ДОСТИЖЕНИЙ И ПРЕИМУЩЕСТВ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО СТРОЯ, ДОБИВАТЬСЯ, ЧТОБЫ КАЖДЫЙ МОЛОДОЙ ЧЕЛОВЕК БЫЛ АКТИВНЫМ СТРОИТЕЛЕМ НОВОГО ОБЩЕСТВА».

ЭТИ СТРОКИ ЗАПИСАНЫ В РЕЗОЛЮЦИИ XVII СЪЕЗДА ВЛКСМ. В УСЛОВИЯХ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ, КОГДА РЕЧЬ ИДЕТ ОБ ОРГАНИЧЕСКОМ СОЕДИНЕНИИ ДОСТИЖЕНИЙ НАУКИ И ТЕХНИКИ С ПРЕИМУЩЕСТВАМИ СОЦИАЛИЗМА, ГЛАВНОЙ ЗАДАЧЕЙ КОМСОМОЛА БЫЛО И ОСТАЕТСЯ ИДЕЙНО-ПОЛИТИЧЕСКОЕ И ВЫСОКОПРАВСТВЕННОЕ ВОСПИТАНИЕ ПОДРАСТАЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ. ТЕМЕ ВОСПИТАНИЯ МОЛОДЕЖИ В УСЛОВИЯХ БУРНОГО НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА, ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЕЕ МЕСТА И УЧАСТИЯ В ПОСТРОЕНИИ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ КОММУНИЗМА ПОСВЯЩАЮТСЯ МАТЕРИАЛЫ ЭТОГО НОМЕРА: «НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ РЕВОЛЮЦИЯ И МОЛОДЕЖЬ», «В 170 КИЛОМЕТРАХ К СЕВЕРУ», «ЭКСПЕРИМЕНТ: В КОМСОМОЛЬСКОМ ЗАБОЕ», «ГОД В АРАВИЙСКОМ МОРЕ», «ШКОЛЬНЫЙ ЗАВОД: 10 ЛЕТ ПОИСКА».

Пролетарии всех стран,
соединяйтесь!

ТЕХНИКА-9
МОЛОДЕЖИ 1974

Ежемесячный
общественно-политический,
научно-художественный
и производственный
журнал ЦК ВЛКСМ
Издается с июля 1933 года

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ

ГОРИЗОНТЫ КОМСОМОЛЬСКОГО ДЕЙСТ

смены • новаторский поиск молодых иссле

сооружение новых научных центров •

Научно-техническая революция, начавшаяся на пороге второй половины нашего века, стремительно меняет характер производства, место и функции человека в нем, образ жизни и быт, само восприятие мира.

Научный потенциал становится символом престижа государства, в этом заключено его могущество.

Жизнь, еще недавно казавшаяся такой устойчивой, стремительно пошла вперед, и планета наша Земля вдруг стала неожиданно маленькой.

Научно-техническая революция характеризуются в первую очередь ростом числа работников науки. Начиная с 1800 года каждые 50 лет число ученых мира увеличилось в 10 раз и к 1970 году выросло в 3200 раз. Эти цифры говорят сами за себя. Мировая армия научных работников увеличивается в среднем на восемь процентов в год, причем особенно быстро в нашей стране. Вот несколько данных. В 1940, 1965 и 1970 годах в США было соответственно 145, 474, 740 тыс. научных работников. В нашей стране те же цифры выглядят так: 98,3; 664,6 и 930 тыс. человек.

Несложные расчеты показывают, что уже к 1980 году количество ученых в нашей стране, по-видимому, достигнет числа ученых всего мира в настоящее время и составит 3 млн. 200 тыс. человек.

Одновременно идет непрерывный рост научно-технической информации, которая удваивается примерно каждые 10 лет. Ныне ежегодно публикуется 700 тыс. отчетов о научно-исследовательской работе, около 900 тыс. оригинальных научных статей, более 700 тыс. заявок на изобретения. На 60 языках в мире издается 100 тыс. научно-технических журналов, пишется 250 тыс. диссертаций, регистрируется более 400 тыс. патентов. Каждый день появляется не менее полутора тысяч страниц печатного текста, посвященных новинкам в области промышленности.

Вся эта лавина информации обрушивается на молодых исследователей. Молодые всегда нужны науке. Без них наука не может жить.

Каждый день в науку — источник и движущую силу научно-технической революции — приходит

молодежь. Какова ее роль? С какими проблемами она сталкивается? Каких качеств требует от молодых людей наука? Как совмещаются научные традиции и новаторство, свойственные молодежи? Вот лишь несколько проблем, которые емко аккумулируются всего в двух словах — наука и молодежь.

В отчетном докладе XXIV съезду партии Л. И. Брежнев сказал: «Перед нами, товарищи, задача исторической важности: органически соединить достижения научно-технической революции с преимуществами социалистической системы хозяйства, шире развить свои, присущие социализму, формы соединения науки с производством».

Социалистическая система дает исключительное преимущество советской молодежи найти свое место в научно-технической революции, в построении материального фундамента коммунистического общества.

В своей знаменитой речи на III Всероссийском съезде Российской Коммунистической Союз Молодежи 2 октября 1920 года Владимир Ильич Ленин, обращаясь к молодым строителям коммунизма, выдвинул перед ними первоочередную задачу: учиться, неустанно овладевать знаниями, чтобы применять их для благо трудящихся. Эта задача приобретает особый смысл сегодня, когда научный прогресс становится ведущей силой развития социалистического общества.

В современных условиях процессы обучения весьма своеобразны. Жизнь требует от специалиста гибкости, мобильного «перенаалаживания» возможностей в зависимости от требований времени. Требуется не слепое освоение тех или иных знаний, а профессиональная мобильность, умение выбирать и использовать из беспредельного потока информации то, что необходимо для конкретного дела.

Ни одна страна мира не дает таких исключительных возможностей для выбора молодежи самого широкого спектра профессий, как Советский Союз. Ведь в нашей стране есть абсолютно все виды производства и научных исследований, чего нет во многих капиталистических странах.

РЕВОЛЮЦИЯ И МОЛОДЕЖЬ

**ВИЯ: поход за знаниями ● подготовка рабочей
дователей ● научно-техническое творчество ●
повышение технического уровня производства**

Иван АРТОБОЛЕВСКИЙ,
академик,
Герой Социалистического
Труда,
член Президиума
Верховного Совета СССР,
председатель Правления
Всесоюзного общества
«Знание»

С первых же дней своего существования комсомол отправился в большой поход за знаниями. Сегодня этот поход продолжается на новой, более глубокой основе. Когда-то шел разговор о ликвидации неграмотности. Сегодня мы осуществляем всеобщее среднее образование. И если до революции в стране было всего лишь 105 высших учебных заведений, то в 1971/72 учебном году в нашей стране их было 811, в том числе 52 университета.

Уже в процессе учебы студентов привлекают к решению производственных задач. Молодежь приобщается к труду в строительных отраслях, на производственной практике, в решении конкретных вопросов технологии. Все это дает молодежи определенные преимущества перед учеными старшего поколения.

В чем сила молодого исследователя? Почему именно он, а не убежденный сединами, наделенный знаниями и званиями ученый нередко бывает творцом принципиально нового в науке? Именно молодой специалист смотрит на предмет исследования глазами, еще не привыкшими к трафарету.

Так рождаются новые идеи. Проходит время. Идея становится гипотезой и, наконец, теорией. Ряды ее защитников и приверженцев растут. Рождается научная школа. Перед исследователями, казалось бы, ясная дорога, проторенная иногда усилиями нескольких поколений ученых. Но проходит еще какое-то время, и эта дорога начинает постепенно размываться «ручейками» новых фактов, новых идей, новых концепций, родившихся в стороне от прежней магистрали. Таков естественный ход развития науки.

Но каждый ее шаг вперед связан с мучительной переоценкой того, чему верил, над чем работал ученый, порою в течение десятилетий. И увы, зачастую этот новый принципиальный шаг вперед не может сделать тот, что раньше был новатором. Значит, пришло время нового исследователя.

Творческий поиск, новаторство — вот что характеризует сегодняшнюю молодежь, приходящую в науку. И если когда-то научно-техническое творчество было уделом немногих,

сегодня этот процесс стал составной частью, элементом современного образования.

Мне довелось побывать на Центральной выставке научно-технического творчества молодежи 1974 года. И я был потрясен широтой и глубиной этого замечательного движения, характерного для нашего социалистического общества. Сделать каждого рабочего не просто грамотным исполнителем того или иного задания, сделать его творцом — вот чего мы добиваемся сегодня.

Группа молодых ученых совместно с ЦК ВЛКСМ провела исследование по вопросу: «Что ты считаешь главным для счастья?» Преобладающим был ответ: «Интересная работа». А это прежде всего содержательный, творческий труд.

Найти молодому человеку свое место в бурном потоке научно-технической революции — дело нелегкое. В нынешних условиях труд рабочего все более приближается к инженерному. А сама инженерная деятельность приобретает характер исследования, становится разновидностью научного труда и предполагает владение методом научного мышления, умение проводить эксперименты.

Материальное производство, целиком пронизанное наукой, со временем станет, по сути дела, гигантской научной лабораторией. Техника, автоматизированное производство постепенно включается в систему научной деятельности. Вот почему в этих условиях так важен выбор профессии, грамотная ориентация молодежи, высокий уровень профтехобразования.

Растущие требования к профессии рабочего вносят много нового в методы подготовки рабочей смены. В этой небольшой статье я не имею возможности подробно остановиться на этом исключительно важном вопросе, однако уверенно могу сказать, что в нашей стране он активно решается.

Большую роль в этом деле играет и должен играть комсомол. От производства до высокой науки вся деятельность молодых рабочих и ученых должна быть пронизана тем комсомольским духом, который мобилизует нашу молодежь на вы-

полнение задач, выдвигаемых партией.

Комсомол направляет молодежь на строительство новых научных центров, многие из которых обременены ударными стройками. Взять хотя бы, к примеру, четыре научных центра, над которыми шефствует журнал «Техника — молодежи»: Дальневосточный научный центр — его основа — молодые ученые, приехавшие со всех концов Советского Союза. Уральский центр науки — он создается руками молодежи, начиная со строительства институтских корпусов и кончая разработкой исследовательской тематики. Кибернетический центр АН УССР, возглавляемый академиком В. Глушковым, — это ударная комсомольская стройка, что само по себе говорит о ее молодежном характере. Наконец, Северо-Кавказский центр высшей школы — живой и наглядный пример того, как вузовская молодежь решает научные проблемы.

Социалистическое соревнование как система строительства науки, а порою и решения научных проблем, — подлинно молодежная форма труда.

Многое делает государство для поощрения молодежи в науке. Лучшие работы отмечаются премиями Ленинского комсомола. Президиум Академии наук СССР также учредил премии молодым ученым. НТО СССР и ВОИР разработали специальный комплекс поощрения молодежи.

Мне, председателю Правления Всесоюзного общества «Знание», хотелось бы отметить ту большую роль, которую оно может сыграть в решении важной социальной задачи — формировании молодых ученых и специалистов. За последнее время пропаганда научно-технических знаний приобрела большой размах. Организация олимпиад, работа со школьниками, встречи с молодыми учеными, студентами и рабочими приносят свои плоды.

Грандиозные задачи, поставленные партией, относятся прежде всего к нашей молодежи — неисчерпаемому источнику талантов для сегодняшнего и завтрашнего дня советской науки и техники. И нет никаких сомнений, что эти задачи будут успешно решены.



1



2 ▼

УДАРНАЯ КОМСОМОЛЬСКАЯ

Постановлением ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ учреждены два переходящих Красных знамени ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ для награждения коллективов организаций, участвующих в строительстве БАМа.

В 170 километрах к северу...

Марк БОРОЗИН,
Алексей МАСЛОВ (фото),
наши спец. корр.

Заглянем в Большую Советскую Энциклопедию.

«Тындинский — пос. городского типа, центр Джелтулакского р-на Амурской обл. РСФСР. Расположен на реке Тында (бассейн Амура), на шоссе Большой Невер — Томмот, в 170 км к С. от ж.-д. станции Большой Невер. Предприятия по обслуживанию автомобильного транспорта. Средняя, семилетняя и начальная школы, Дом культуры, клуб, библиотека. В районе — лесная и горнодобывающая промышленность. Пушной промысел».

Вот и все, что нашли нужным сообщить об этом поселке географы в 1954 году. В лаконичной справке не нашлось места упоминанию о трудовом подвиге строителей железнодорожной ветки Бам — Тында, протянутой в годы последней предвоенной пятилетки от безымянного разъезда близ станции Большой Невер через горы, тайгу и топи, по вечной мерзлоте — на север, к Тындинскому. Разъезд возвели в ранг станции и назвали ее именем магистрали, строить которую планировали на запад и восток от Тындинского, к Байкалу и Комсомольску-на-Амуре. Осуществление проекта Байкало-Амурской магистрали «огложила» война. Рельсы дороги на Тынду воевали под Сталинградом — их использовали на строительстве Волжской рокады. И памятью о начале грандиозной стройки осталось на Транссибирской магистрали, имя маленькой

станции, выписанное на фанерном щите отнюдь не прописными буквами. Осталось в тайге оплывающее, просевшее, пронизанное корнями новой поросли земляное полотно, крошащийся бетон мостов.

Спустя почти тридцать лет сюда вновь пришли люди. По старинке, пешком, двинулись на Тынду изыскатели. Строители догоняли их на вертолетах. Комсомольские десанты высаживались в узких долинах, выбирая для первых палаток поляны посуше. Вертолеты уходили на юг к Баму и на север к Тындинскому, а люди брались за ручки бензопил, молотков, за рукоятки лопат. И понимали в тайге поселки. Из палаток перебирались в вагончики, из вагончиков — в общежития, сработанные добротной из крепкого сибирского леса, стеной стоявшего вокруг. И пока ударные комсомольские бригады строили поселок Аносовский, над рублеными домами Тындинского поднимались пятиэтажные корпуса из кирпича и бетонных блоков. Но монтажники не отставали — километр за километром наращивали они стальные пути, восстанавливали полотно и подновляли мосты. И бригадир монтажников Сергей Карабута (фото 3, слева) говорил журналистам: «Жить и строить здесь можно. Вполне. Техника мощная, быстро идем. Заботами нас не оставляют... Но вот как здесь строили в тридцатые годы? Как они без вертолетов обходились, без КраЗов, без «соток», без энергопоездов?»

По всем 170 км на север от Бама пронесся в семидесятых ветер перемен. По всей трассе слово БАМ стали писать прописными буквами.

Только на щите у «вокзала» станции Бам имя ее лишь начиналось с прописной буквы (1). «Бродили» по этому щиту вдоль обозначенной трассы объекты «пушного промысла» охотников Джелтулакского района, топорщили перья глухари, жалась к елкам красные трелевочники — условные обозначения существующих и строящихся леспрохозов, вдоль трассы выписаны были названия постов, разъездов и станций. Звучали они интригующе: Штурм, Пурикан, Силип... А на 66-м км дороги (2) кузова тяжелых КраЗов оседали под грудами камня, раздробленного взрывчаткой. И от станции Бам двигались на север с грузами для стройки составы. И тянули их не старые паровозы, как перед войной, а вот такие «зеленые ревуны» — мощные, горластые тепловозы. Такие же, как сотни других, пронесшихся по Транссибирской магистрали на запад к Чите и на восток к Советской Гавани. И те, кто строил ветку на Тын-

ду, к центру будущей Байкало-Амурской магистрали, знали, что путь на запад через Тынду, будет короче на 200, а на восток — на 400 км, когда составы пойдут по БАМ напрямик.

Мы считали километры на восток и на запад от Тынды. Мы были гостями строителей. А они считали километры на север, к Тынде. Впрочем, они складывали не столько километры, сколько метры. Сотни метров, десятки, а иной раз и просто метры. «Иной» — не значит «редко». Когда сталкивались с вечной мерзлотой, счет и впрямь шел на метры. Чуть тронешь грунтовую подушку, по крышу проваливаются машины. Не выберешь мерзлоту из котлована, из ямы, не доберешься до скального основания — «поплывут» сваи, покосятся, а то и обрушатся сооружения. Работу Геннадия Грызина (4), посланца комсомола Тулы, не назовешь ни легкой, ни чистой, «вечная мерзлота» — это романтично только в песнях и книгах, а не тогда, когда летят в лицо осколки замороженного песка. Но работает Грызин азартно, весело. И в разговоре не жалуется на мерзлоту, а расспрашивает о том, скоро ли найдут управу «на эти замороженные болота». Его волнует: скоро ли? В том, что найдут, сомнений у него нет. Он же читал об Удачном, городе якутских алмазоискателей, который строят на мерзлоте. «И не домишки, не срубы, — домищи, бетон!»

Это было в мае. Вскоре после того, как вышел на трассу первый ударный комсомольский отряд. Тогда рельсы были в 62 км к северу от станции Бам. В июле укладывали пути на 12 км севернее...

Когда на дороге Бам — Тында забыть последний «серебряный» костыль, можно будет переписать справку о Тындинском для нового издания БСЭ. Переписать примерно вот так: «Тындинский — пос. городского типа, центр Джелтулакского района Амурской обл. РСФСР. Расположен на реке Тында (бассейн Амура). Конечная ж.-д. станция (Тында) линии от станции Бам (на Великой Сибирской магистрали). Предприятия по обслуживанию ж.-д. и автомобильного транспорта, строительная индустрия...»

А спустя еще несколько лет о Тындинском напишут: «город... Крупный транспортный узел на Байкало-Амурской магистрали...»

Но может случиться, что имя у города будет иное. Так бывало не раз. Открывая заново, осваивая богатства Сибири и Дальнего Востока, комсомол по-своему нарекал воздвигнутые им города:



3.

4. ▽

О том, как потери «выморозили»

Владимир ОКОЛОТИН,
кандидат технических наук

«ПРОСТОТА ХУЖЕ ВОРОВСТВА».

Раньше не было проблемы, как передавать ток. Франклин еще не знал проводов и отводил заряды из облаков воздушным змеем, по смоченной шелковой нити. Но уже в 1792 году, повторив опыты Гальвани, Алессандро Вольта, пожалуй, впервые четко сформулировал, что «металлы... это прекрасные проводники; они предоставляют легчайший путь прохождению электрического флюида». Впрочем, изобретателя провода мы не знаем, так же как и создателя тупора и колеса. Первым, кто предложил строить воздушные линии, правда, для передачи телеграмм, а не электроэнергии, был, наверное, россиянин Шиллинг (1832 г.), а уже через 6 лет Якоби связал такой линией (длиной 25 км) Петербург с Царским Селом.

До тех пор энергетики, то есть техники больших мощностей, вообще

ходило до потребителя, но уже в 1891 году Доливо-Добровольский исправил дело, пустив по линии переменный ток. К.п.д. ее достиг огромной по тем временам величины 77,4%. Всего 200 квт передал русский ученый от Лауфенского водоппада на выставку во Франкфурте-на-Майне (расстояние 175 км), но, когда загорелись 1060 лампочек и загудел мотор в 100 л. с., посетители выставки уверовали в воздушные ЛЭП, как в чудо XIX века!

Параллельно с воздушными ЛЭП развивались и кабельные линии, причем по той же схеме. В 1827 году Генри обмотал провод шелком и создал тем самым прообраз современных кабелей, где медная жила спелената толстым слоем электроизоляции. Через 55 лет на дно океана лег первый кабель для телеграфной связи Англия — Америка, и в те же годы Эдисон спрятал

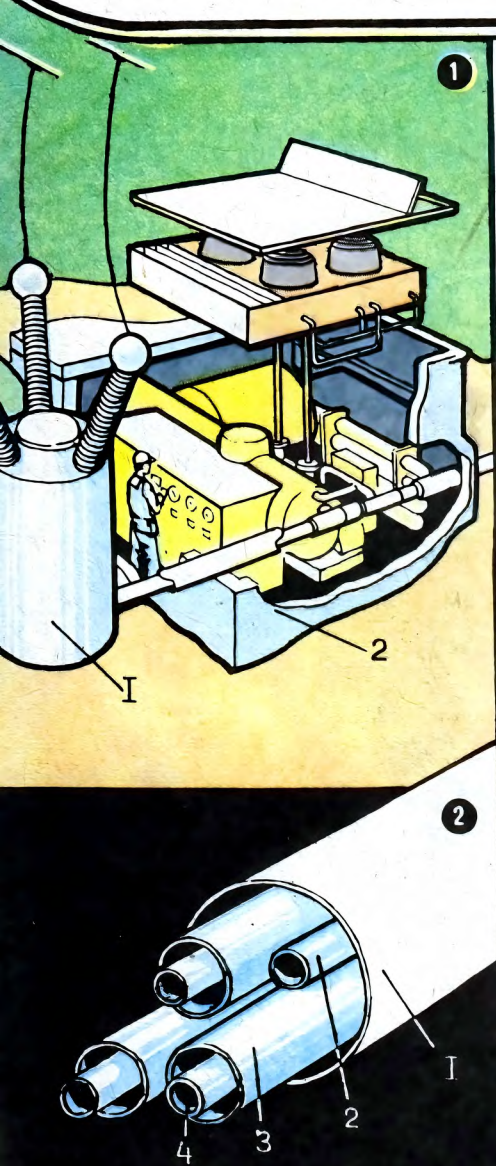
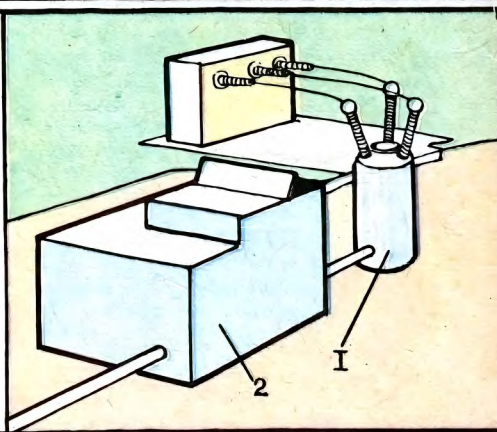


Рис. 1. — Сверхпроводящая ЛЭП начинается с концевой высоковольтной муфты (1), соединяющей провода воздушной и кабельной линий. Рефрижераторная подстанция (2) обеспечивает подачу холодного гелия.

Рис. 2. — Кабель фирмы «Юнион Карбайд» выполнен из теплоизолированной трубы (1) с вакуумом. Гелий, текущий в трубе (2), охлаждает коаксиальные трубы (3, 4) из ниобия.

Рис. 3. — Электрическое сопротивление металлов снижается при охлаждении (1 — металл с загрязнениями, 2 — сверхпроводник, 3 — идеально чистый металл).

Рис. 4. — Шины: 1 — медная, покрытая сверхпроводящим слоем, 2 — сверхпроводящие нити «утопленные» в медной матрице, 3 — оплетка из сверхпроводника на медном стержне, 4 — жила из тонких медных и сверхпроводящих проводов.



не существовало, только в 1880—1890 годы для освещения домов начали сооружать более-менее мощные генераторы. Для передачи больших токов проще всего было приспособить телеграфную линию, усилив провода многократно. Так и появилась маленькая воздушная линия электропередачи (ЛЭП) Фонтэна на Венской выставке 1873 года. Через год Пироцкий удивил любопытных, установив на Волковом поле в Петербурге ряд столбов с проводами. В 1880 году появилась теория Лачинова о передаче электричества на расстоянии, а еще через пару лет немец Мюллер и француз Депре натянули 8-километровую линию для пропускания постоянного тока от Мисбаха до Мюнхена. 1882 год стал датой рождения первой из семейства воздушных ЛЭП, которые сегодня так же привычны нашему взгляду, как дым из заводских труб и ревущие самосвалы. В проводах ЛЭП Депре — Мюллера терялось в 3,5 раза больше энергии, чем ее до-

электропроводку под землю. Медные жилы начали наматывать в гуттаперчу, потом в джут с пропиткой битумом и, наконец, бумажными промасленными лентами.

Сегодня набор средств для передачи «электрического флюида» столь же бесхитростен, как и 100 лет назад: или голые, или «одетые» провода. Голые провода под напряжением приходится убирать от человека подальше, подвешивая за изоляторы на опорах. Кабели можно без опаски зарывать в землю, крепить к стенам и бросать на пол. Однако электроизоляция кабельных жил обходится накладно; к тому же провода под током греются, а отвод тепла через изоляцию в землю затруднен. Потому и сложился общий для энергетиков принцип: «Воздушные ЛЭП хороши всегда, а кабельные — только тогда, когда воздушные не годятся!»

И воздушные, и кабельные ЛЭП поражают одним: быстрой в глаза примитивностью устройства. Именно

Рассказываем
об одной из главных
проблем
сегодняшней энергетики —
поисках
новых способов
передачи электроэнергии
на большие расстояния

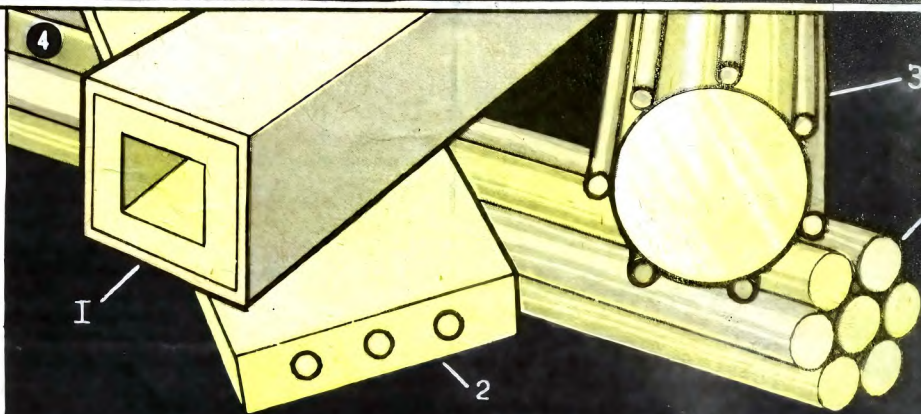
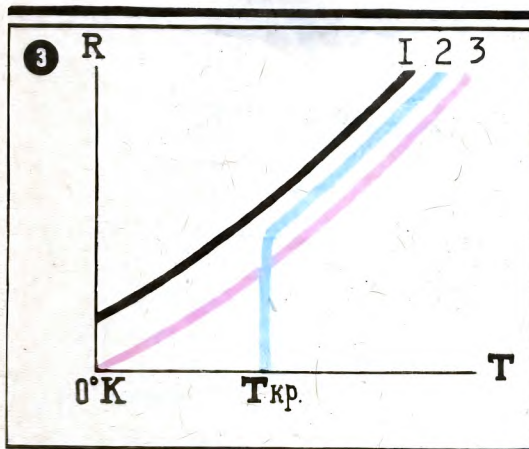
поэтому эти «пасынки» энергетики получают примерно рубль за каждый десяток рублей, идущих на развитие трансформаторов и генераторов. Такая дележка еще больше углубляла разрыв между конструкциями ЛЭП и электрических машин.

Ныне беззаботному «золотому» веку первобытной передачи электричества приходит конец. Все чаще слышатся замечания, а то и сетования в адрес «универсальных» и «предельно дешевых» воздушных ЛЭП. Они действительно дешевы, пока не приносят вреда флоре, фауне и человеку. Они привлекательны, пока не мешают строительству и транспорту. Они надежны, пока грозы, бури или гололед не порвут провода или не свалят опору. Они не опасны, пока не упадет вертолет, зацепившись за трос на высоте 20—30 м. Они никому не мешают, пока

для живых организмов: это начинают понимать не только на высоковольтных подстанциях, где приходится работать в спецкостюмах с экранировкой. Все меньше становится желающих жить под воздушной линией, гулять под ней или сажать картошку.

И на Солнце есть пятна, что же говорить о воздушных ЛЭП. А кабели можно критиковать еще резче. Их жилы перегреваются под электроизоляционной «одеждой». Они компактнее, но дороже воздушных ЛЭП. Мощности, передаваемые по ним, ограничены, а при включении под напряжение они потребляют большие токи, чтобы зарядиться даже без полезной нагрузки.

В заводских шинпроводах свои неприятности. По технологическим причинам приходится класть рядом, параллельно, много металлических



связисты терпят радиопомехи... Учтите косвенные убытки ото всех этих факторов, прибавьте стоимость отчужденной под линии полезной земли, и хлебосольная щедрость под лозунгом «Тяни провода по воздуху, коли бесплатно!» оборачивается застарелой привычкой тратить без счета природные ресурсы. Когда-то курс на повсеместное внедрение воздушных ЛЭП был экономически оправданным для нашего молодого государства, ибо выгоды от электрификации с лихвой перекрывали вред, наносимый линиями. Теперь курсом становится постепенная замена воздушных ЛЭП на подземные, кабельные, сначала в городах, пригородах, а потом и около поселков и предприятий. Защищайте природу, дайте только срок, непременно добьются вывода воздушных ЛЭП также из лесов и полей: ведь не секрет, что от высоковольтных линий уходят сохатые, переселяются птицы, зайцы и муравьи. Да, электрические поля проводов ЛЭП вовсе не безвредны

шин. Так вот, магнитные поля шин влияют на соседние токи, создавая дополнительные потери напряжения. Эти поля могут даже мешать промышленным процессам, искривляя, например, зеркало расплавленного алюминия в электролизерах и снижая их производительность.

Все эти признаки надвигающихся хворей традиционных ЛЭП пытаются лечить малыми силами, совершенствуя опоры, размещая провода наиболее разумно, наращивая на линии специальные дополнительные машины. В конце концов, некогда простые линии постепенно превращаются в сложные многоступенчатые агрегаты, которые похожи на себя в молодости разве что протяженностью. Подходит время, когда полезная модернизация ЛЭП, их частичное усовершенствование явно недостаточны. Необходимо более радикальное, скорее хирургическое, чем терапевтическое, вмешательство. Нет, до беды далеко, но хороший хозяин готовит сани летом, а новые

средства передачи электричества — заблаговременно!

НЕМНОГО ИСТОРИИ. Еще в 1908 году голландец Камерлинг-Оннес оживил последний из известных газов — гелий, достигнув температуры -269°C ($4,2^{\circ}\text{K}$). Вооруженный рекордным холодом, он через три года открыл явление сверхпроводимости: ртуть, помещенная в эфемерную жидкость, скачком теряла сопротивление току. Идея о передаче электричества без потерь напрашивалась сама собой, и Оннес был первым, кто ее высказал.

Затем лет 40—45 велись чисто академические исследования, пока наконец не начали появляться особенно перспективные сверхпроводящие материалы. В 1963 году было известно уже более 900 сверхпроводников. И только 10 из них «работали» при сравнительно высокой температуре 10°K , но этого оказалось вполне достаточно, чтобы сделать первые образцы электромагнитов.

тов, генераторов, моторчиков и подшипников на сверхпроводниках.

В 1960 году вспомнили и про сверхпроводящие ЛЭП. Талантливый экспериментатор Теодор Бухольд из американской фирмы «Дженерал электрик» заявил, что немного погодя можно будет усовершенствовать мощные генераторы, трансформаторы и линии, если вдоль их проводников прокачивать жидкий гелий.

Эти слова были сдержанными, но они принадлежали специалисту очень высокой квалификации. Они подготовили фон, на котором двумя годами позже сенсационно прозвучали статьи Ричарда Мак-Фи.

Ясными доводами профессор заставил изумленных электриков новыми глазами как бы увидеть разбросанные по стране миниатюрные «замороженные» электростанции огромной мощности, связанные

особенно в густозаселенной местности. Практик Каррузерс из Канады подсчитал: пока воздушные ЛЭП в 5 раз дешевле сверхпроводящих. Вильсон и Роудс получили более приемлемые результаты для линий нового типа. Мнения английских специалистов разделились: скептики утверждали — сверхпроводникам еще не под силу тягаться с привычной медью, оптимисты находили ошибки в их аргументах и форсировали исследования. В целом же никто не считал эту идею бросовой, но все-таки образовались два лагеря: одни рекомендовали вести сугубо научную работу, не строя планов на техническое применение криогенных ЛЭП и терпеливо дожидаясь появления новых возможностей; другие считали, что сверхпроводники уже сейчас могут дать выгоды в линиях электропередачи.

А теперь оторвемся на время от

ление вообще было загадочным. Всего лишь в 1933 году Мейсснер и Оксенфельд заметили выталкивание магнитного поля из сверхпроводника. Только в 1935 году братья Лондоны, эмигрировавшие из нацистской Германии в Англию, смогли предложить полуусловную электродинамическую теорию сверхпроводников. Естественно, в то время идеи Калашникова были прогрессивными, ибо техники Англии, Франции и США даже не помышляли о конкретном внедрении сверхпроводников в жизнь, а Калашников с завидным энтузиазмом пробивал свои предложения через многочисленные инстанции, каким-то чутьем предугадав мировой бум по криогенным ЛЭП, который начался в 60-х годах.

ЛОБ В ЛОБ С ПРОБЛЕМОЙ ПРОБЛЕМ. Вчерне сборка криогенной ли-

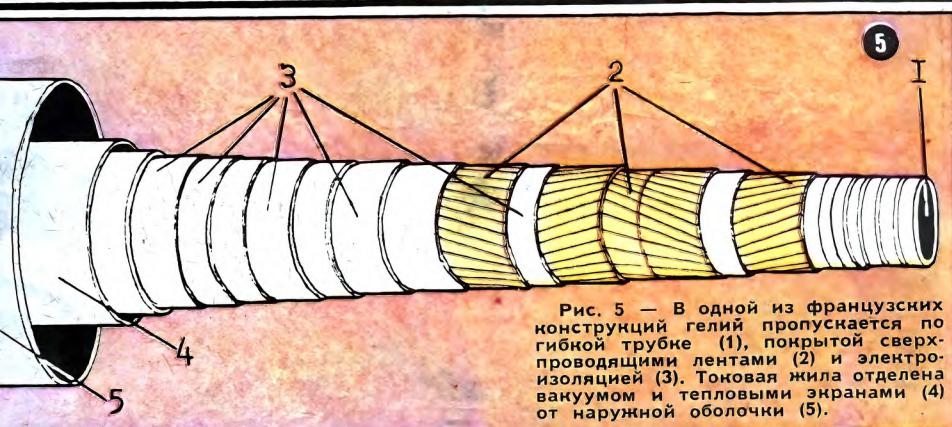
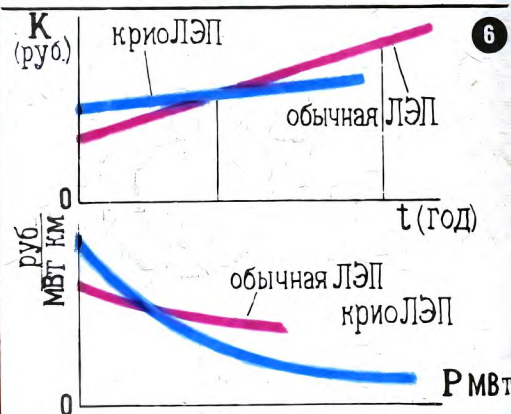


Рис. 5 — В одной из французских конструкций гелий пропускается по гибкой трубке (1), покрытой сверхпроводящими лентами (2) и электроизоляцией (3). Токовая жила отделена вакуумом и тепловыми экранами (4) от наружной оболочки (5).



стальными трубопроводами, в чреве которых текут холодные газы и миллиарды ватт электричества. «По сверхпроводящему кабелю толщиной в руку можно пропустить всю пиковую мощность США!» — этот броский тезис Мак-Фи облетел весь мир.

«Ничего подобного, — заявил в том же году Джон Бремер. — Свинцовая трубка диаметром 1 см в сверхпроводящем состоянии действительно пропустит ток 2000 ампер, но создание холодного режима обойдется дороже, чем потери в обычных, «горячих», проводах. Сверхпроводящие ЛЭП станут выгодными, когда появятся новые материалы с более высокой температурой перехода и с более высокими плотностями тока». Крупный теоретик Пиппард был настроен благосклоннее: даже если ставить холодильники через каждую милк по длине сверхпроводящего кабеля, он все равно будет конкурентоспособен по сравнению с воздушной ЛЭП,

жарких дискуссий в западной технической периодике, чтобы поделиться с читателями одним открытием. Оказывается, приоритет по криогенным ЛЭП давным-давно принадлежит нашей стране! Еще в 1935—1938 годах у нас была зарегистрирована целая пачка изобретений по сверхпроводящим кабелям. Сейчас ни в одном научном обзоре вы не встретите фамилии К. Калашникова, автора этих изобретений, инженера кабельщика. Но факт неоспоримый: в молодой республике, существенно уступавшей Западу в техническом отношении, впервые появились предложения по созданию криогенных силовых кабелей, основанные на столь новых и перспективных физических идеях, которые и для современной техники слишком «смелые». Конечно, заявки Калашникова весьма упрощенны, они не свободны от неясностей и даже ошибок. Однако не следует забывать, что мы и сейчас не понимаем многого в физике сверхпроводимости, а тогда это яв-

нии выглядит так: сверхпроводящую жилу надо затащить внутрь трубопровода с жидким гелием. Но где достать подобный трубопровод? Да и вообще, можно ли передать на сколько-нибудь значительные расстояния исключительно холодную жидкость, для кипения которой достаточно ничтожного притока тепла. «Гнать жидкий гелий по трубам? Вы с ума сошли! — учили бывалые люди. — Даже перелить из транспортного сосуда в маленький дюар гелий, не испарив его при этой процедуре, — уже большое искусство!» Проблема криолЭП от этих критических слов таяла, еще не родившись...

Но вот в 1964 году на мировой энергетической конференции в Лозанне американцы Гостер, Фримэн и Лонг из атомного центра в Ок-Ридже без подробных объяснений назвали сенсационную цифру: гелий оставался жидким, пройдя 154 км! Вторым проблеском во мраке стал циркуляр № 596 от 1958 года, вы-

пущенный Национальным бюро стандартов США. Его автор, Джекобс, детально рассмотрел режимы перекачки по трубам жидких водорода и кислорода (ракетное топливо). Оставалось переделать методики Джекобса применительно к криолЭП и жидкому гелию. Да, по хорошо теплоизолированной трубе можно было при разумных напорах передать жидкий гелий на сотни километров! Первый кризис миновал. Когда в 1966—1967 годах появилась серия английских работ примерно с теми же результатами, опасения окончательно развеялись. Сегодня в ФРГ на реакторе в Юлихе уже действует 30-метровый гелиепровод, а создатели этого жесткого рукава со звеньями на шарнирах из английской компании «Спэмбли техникал продактс» могут при желании удлинить свое детище почти в 30 раз. Голландская фирма «Филипс» про-

вод провод сжимается при охлаждении, значит, нужны компенсаторы этого сжатия. Надо гарантировать герметичность многочисленных полостей кабеля по длине, научиться монтировать трубопровод из секций, предусмотреть меры против гидравлических и тепловых ударов и т. д. Одновременно с трубопроводами пришлось заниматься и рефрижераторами. До сих пор не было крупных потенциальных потребителей на эти машины, до сих пор они предназначались для получения малых количеств жидкого гелия, нужного при экспериментах. Ожижители работали непрерывно не более нескольких суток, ремонт их превращался в священнодействие. Теоретические прикидки показали, что более $\frac{2}{3}$ всех вопросов, начиная от надежности и кончая стоимостью сверхпроводящих кабелей, были связаны с криогеникой. Криогеники

тацию и по суммарным затратам денег. Это трудная задача, потому что до сих пор еще нет ни одной, хотя бы коротенькой опытной линии на сверхпроводниках.

А. Начальная стоимость. Сам по себе сверхпроводник дороже меди. Однако стоимость сверхпроводящей жилы немного меньше стоимости медной, ибо по 1 мм² первой можно передать ток до 10 тыс. а вместо 1—2 а по второй. Сэкономленную сумму можно потратить на устройство гелиевого трубопровода: теплоизоляция, компенсаторы сжатия, герметичные вакуумные оболочки, гелий, вакуумные и холодильные машины и другое. Нелегко так удешевить жилу, чтобы оправдать стоимость криогенного доведка. В целом криолЭП обойдется дороже обычной, но есть разные способы снизить эту разницу (увеличить ток, удешевить электрические аппа-

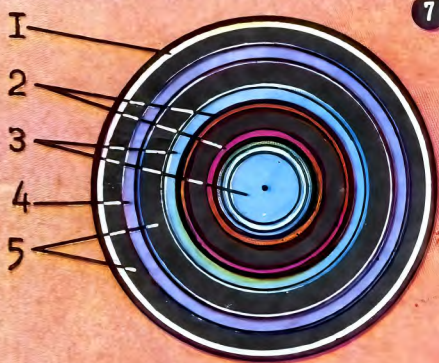
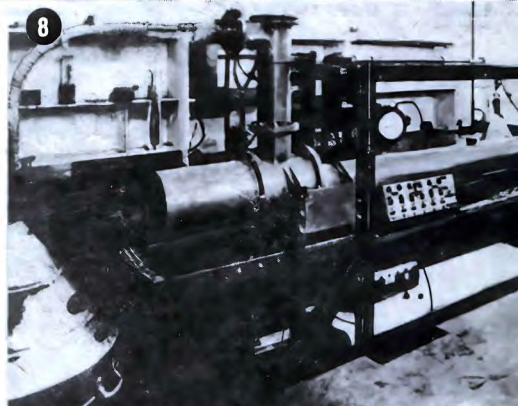


Рис. 6. — Криогенные кабели (голубой цвет) вначале обычно дороже обычных кабелей (красный цвет), но они должны быть дешевле в эксплуатации, так что через 2—5 лет работы это удорожание с избытком окупается (график вверху). Чем мощнее криогенный кабель, тем ниже его стоимость (график внизу).

Рис. 7. — Одна из английских моделей сверхпроводящего кабеля состоит из внешней трубы (1), в которую заключены два сверхпроводящих цилиндра (2). Гелиевая холодная зона (3) защищена тепловым экраном (4) и вакуумными слоями (5).

Рис. 8. — Общий вид модели, разрез которой представлен на рис. 7. Кабель комплектуется сосудами для криогенных жидкостей, трубопроводами и приборными щитами.



дает гелиевые машины в комплекте с трубопроводами любой длины, вплоть до 10 км. Вряд ли кто-нибудь купит столь длинный доведок, но фирма, наверное, предвидит спрос в будущем...

Словно из рога изобилия, одна за другой появлялись работы, посвященные схемам организации потоков гелия, их дублированию, расщеплению и повороту в другую сторону. Кое-кто из авторов «разрешал» гелию немного кипеть по пути следования. В ФРГ даже предложили использовать трубу большого диаметра, в которой кипящий гелий, как нагретая река, имел бы свободную поверхность. Проекты трубопроводов для эфемерных жидкостей становились все изощреннее и ближе к действительности. Хладагенты изолировались от комнатных (вернее, атмосферных) температур слоями вакуума. В эти слои встраивались отражающие экраны, охлаждаемые вспомогательными хладагентами — например, жидким азотом. Гелие-

становились главными людьми в разработке новой проблемы.

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПРЕСС. «Если нужно, мы сумеем построить километровую сверхпроводящую линию за полгода, — говорил в 1964 году советский физик М., — но будет ли такая линия экономична?» Действительно, стоимость криогенной части линии казалась большей, чем экономия от джоулевых потерь. Но другого пути не было: потери можно было снизить, либо подняв напряжение, либо применив проводник с малым сопротивлением. Напряжения в энергосистемах уже близки к пределам, проводников лучше меди не сыскать.

Гораздо реальнее проводники охлаждать — при снижении температуры на каждые 27° сопротивление уменьшается на 10%! Экономическую эффективность такой операции оценивают по трем показателям: по начальной стоимости, по ежегодным издержкам на эксплуа-

раты на концах кабельной линии и т. д.).

Б. Издержки эксплуатации. Сегодня мы располагаем несовершенными охлаждающими машинами с очень низким к.п.д. И тем не менее они потребляют гораздо меньше энергии, чем ее теряется в проводах. Так и должно быть, ибо тот диапазон температур, который царит на Земле, наиболее «выгоден» для живой природы. Металлам же около нас слишком горячо. Только в «холодном» состоянии они полностью раскрывают свои чудесные свойства. Расчеты показали, что дешевле всего держать бериллиевые провода в жидком азоте, алюминиевые — в жидком водороде, а медные — в жидком гелии. Но самое эффективное — охлаждать сверхпроводники: в них вовсе нет потерь при протекании тока или они ничтожны. Словом, передача электричества по сверхпроводящему кабелю обойдется как бы бесплатно! Так что, если уж делать гелиепровод, то со-

четать с ним электрическую линию надо как можно более мощную.

В. Суммарные затраты. КριοЛЭП тем экономичнее, чем крупнее. Ведь потери в медной шине пропорциональны объему, а теплоприток линейно зависит от поверхности. Чем крупнее объект, тем быстрее растет передаваемая по нему мощность, тем медленнее увеличивается его поверхность. Отсюда вывод: чем мощнее объект, тем выгоднее его охлаждать. Поистине криогеника возникла словно специально для гигантов энергетики.

ПРАКТИКА — КРИТЕРИЙ ТЕОРИИ.

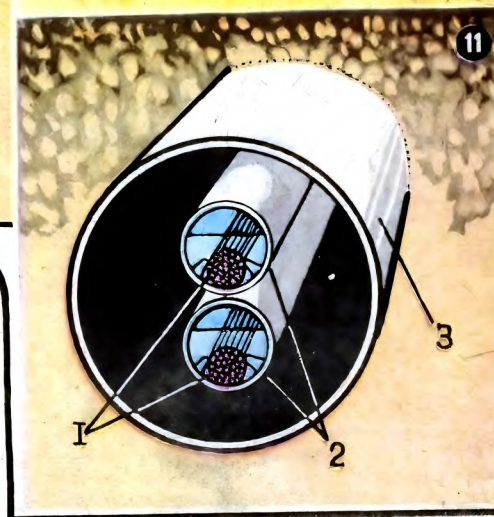
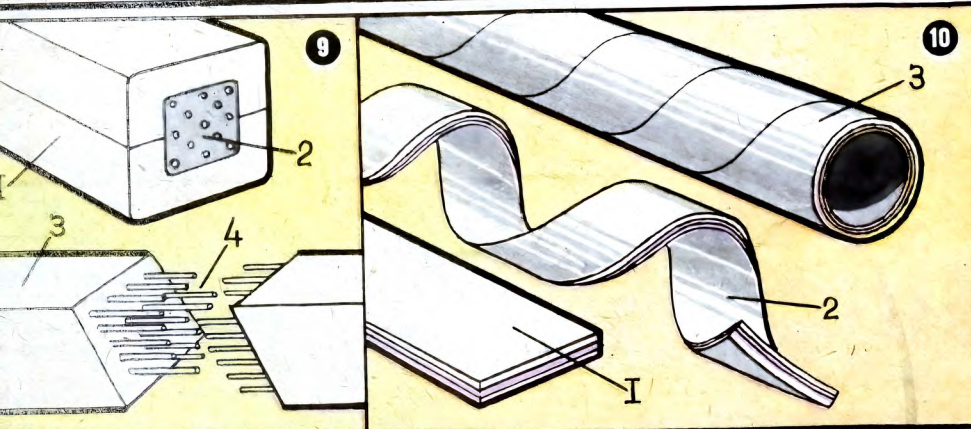
Пока шли дебаты о том, можно ли создать сверхпроводящие линии, а если можно, дорого ли они будут стоить, готовились первые эксперименты. Первой объявила о создании

которую сразу же ввели во все проекты сверхпроводящих ЛЭП! Прошло еще два года, и в Энергетическом институте имени Г. М. Кржижановского заработала вторая модель длиной 12 м. И снова конструкция модели стала «сюрпризом» для специалистов — она была решена как прототип реального сверхпроводящего кабеля. Таких моделей нет в других странах. На очереди новые, еще более удивительные конструкции, затем опытные участки кабелей, а потом уж можно всерьез говорить о первых опытно-промышленных линиях.

Над кριοЛЭП сейчас работают все без исключения крупные энергокомпании во всех промышленно развитых странах мира. Широко известны имена Лонга и Майергофа в США, Богнера и Войта в ФРГ, английских ученых во главе с доктором Свифтом. Профессор Клауди в Австрии,

надо охлаждать гелием или, в крайнем случае, шугой из водорода (смесь льда и жидкости) при одновременном отсасывании паров.

Параллельно с работами над линиями из высокотемпературных сверхпроводников специалисты начнут «синтезировать» «обычные» гелиевые ЛЭП с газопроводами. Уже почти готов американский проект



в 1967 году 3-метровой модели английская фирма «Британские изолированные кабели». Через маленькие сверхпроводящие трансформаторы ток в 4 тыс. а вводился в сверхпроводящую трубу из ниобия сечением 11 мм² (вместо 4 тыс. мм², если бы использовалась медь). Через год французы пустили прекрасную модель длиной 16 м с жилами из алюминия, охлаждаемого до 20° К. Этот кабель был несверхпроводящим, но близким к нему по параметрам. Еще через год американцы пропустили 10 тыс. а по сверхпроводящей трубе длиной 6 м.

В 1971 году стали известны результаты испытаний первой советской модели. В отличие от традиционного способа «заливки» в модель жидкого гелия руководители работы Е. Блинков и Е. Гольденберг применили продувку жилы холодным газом под давлением. Это была та самая «изюминка», которую при всей ее простоте еще не успели повторить другие экспериментаторы, но

Юкитами в Японии, Ланге в ГДР, Карбонель и Мэзон во Франции — список фамилий крупных специалистов по столь перспективной проблеме не уместается на ста карточках! Будто сговорившись, этот интернациональный коллектив ученых считает, что где-то около 1975 года появятся первые опытные участки сверхпроводящих ЛЭП, а до 2000 года воздушные ЛЭП уйдут под землю, причем все более-менее крупные линии спрячутся в холодные трубы.

НАЗАД К ТЕПЛОТЕ! Не дожидаясь создания первых промышленных кριοЛЭП, уже сейчас можно наметить маршрут дальнейшего прогресса. Пока разрабатываются «гелиевые» линии, должны появиться новые сверхпроводники, работающие при более высоких температурах. Уже есть два таких материала (станнид ниобия и сплав из ниобия, алюминия и германия), однако их все еще

можно изготовить, наполнив два дюймовых корытообразных профиля (1) пористой массой с запрессованными сверхпроводящими нитями (2). Для соединения шин торцы медных блоков (3) с выступающими концами сверхпроводников (4) прижимаются и провариваются.

Рис. 10. — Если из многослойной полосы «медь — ниобий» (1) свить спираль (2) и проварить швы, получится герметичная медная труба со сверхпроводящим покрытием (3).

Рис. 11. — В одном из патентов ФРГ предлагается закрепить жилы из сверхпроводников (1) на дне гелиевых каналов (2), отделенных вакуумом от наружной оболочки (3).

Рис. 12. — Р. Гарвин предло-

такой симбиозной системы длиной 1000 км, которая свяжет Фаррингтон и Лос-Анджелес. В одной трубе, «обнимая» друг друга, потекут жидкие природный газ, водород, гелий, а также ток. Природный газ покроет 5% потребностей Калифорнии в топливе, водород (в объеме 220 т в сутки) сожгут двигатели ракет космопорта «Белые пески», а

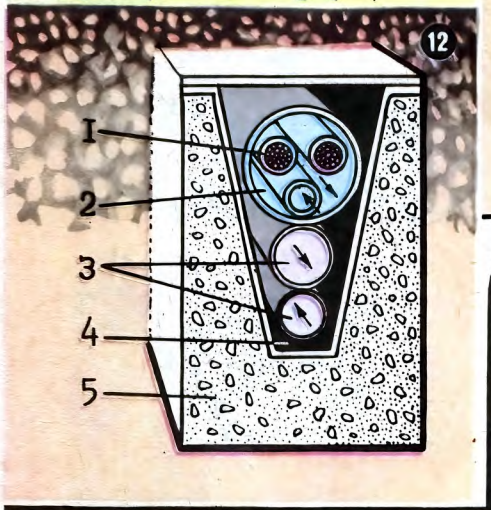
гелий нужен для охлаждения сверхпроводящих жил, несущих 1 млн. квт электроэнергии. Эта многоцелевая нитка позволит прекратить выброс в многострадальную атмосферу Америки 110 т сажи и 1100 т серы в сутки от угольных тепловых электростанций. Кроме того, не надо будет перевозить в день 65 цистерн жидкого водорода (по 50 м³ каждая) на расстояние 1200 км. В целом ожидается экономия в 37% от общих расходов.

Такую же экономию, цифра в цифру, обещает и другой проект совмещенной нитки длиной всего 80 км между портовым городом Филадельфией и металлургическим комплексом в Бэтлхэме. Один из десяти литров природного газа, передаваемого по линии, будет испаряться, защищая более холодные полости с гелием. При этом пары не выбросят в атмосферу, а сожгут,

криогенной ЛЭП также есть недостатки. Основной тезис ее противников — сложность, протекающая отсюда дороговизна и возможная ненадежность. Примерно те же доводы возникали при внедрении авиации: по сравнению с телегой самолет казался архисложным, дорогим и ненадежным. Увы, усложнение технических устройств есть генеральная линия прогресса, и другого пути нет.

Кроме технических препятствий, как мне кажется, на пути создания криоЛЭП довольно много преград психологического характера. Эти линии слишком «дерзкие» создания по сравнению с известным массовым электрооборудованием.

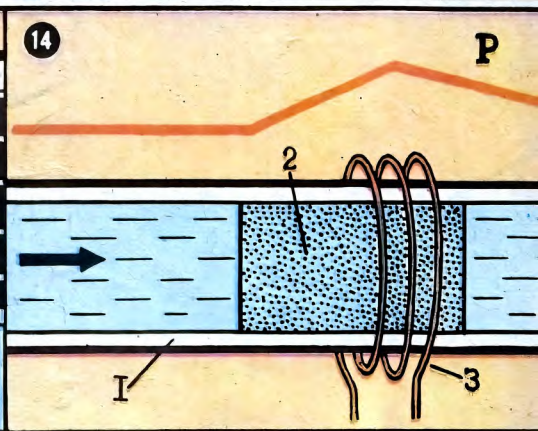
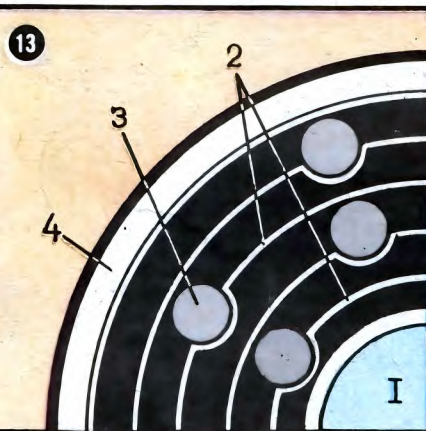
И все же, несмотря ни на что, проблема криоЛЭП становится одним из главных направлений развития современной энергетики. Это можно объяснить четырьмя причи-



жил проект кабеля гигантской мощности 100 млн. квт. Две сверхпроводящие жилы (1) с током 500 тыс. ампер охлаждаются гелием (2). Азот (3) охлаждает тепловые экраны. Вакуум (4) теплоизолирует холодные зоны от бетонных стенок (5).

Рис. 13. — Конструкция кабеля. Грано наиболее элегантно: холодная сверхпроводящая труба (1) окружена тепловыми экранами (2), которые крепятся керамическими стержнями (3) внутри оболочки (4).

Рис. 14. — А. Сильвер предложил использовать «фонтанный эффект» в сверхтекучем гелии: в трубопровод (1) вставляется пористая пробка (2), один из концов ее подогревается (3), и гелий, устремляясь к точке нагрева, создает напор вдоль кабеля.



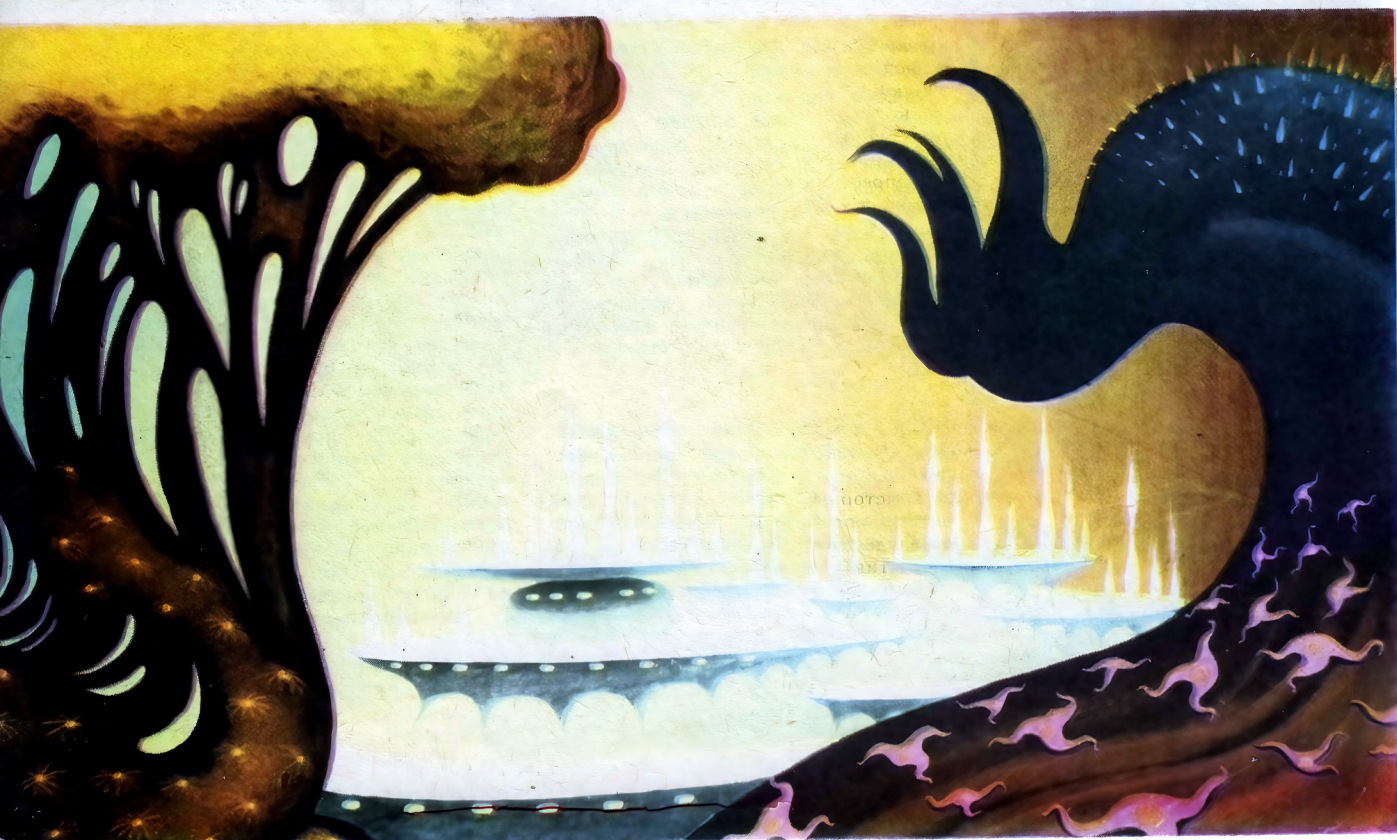
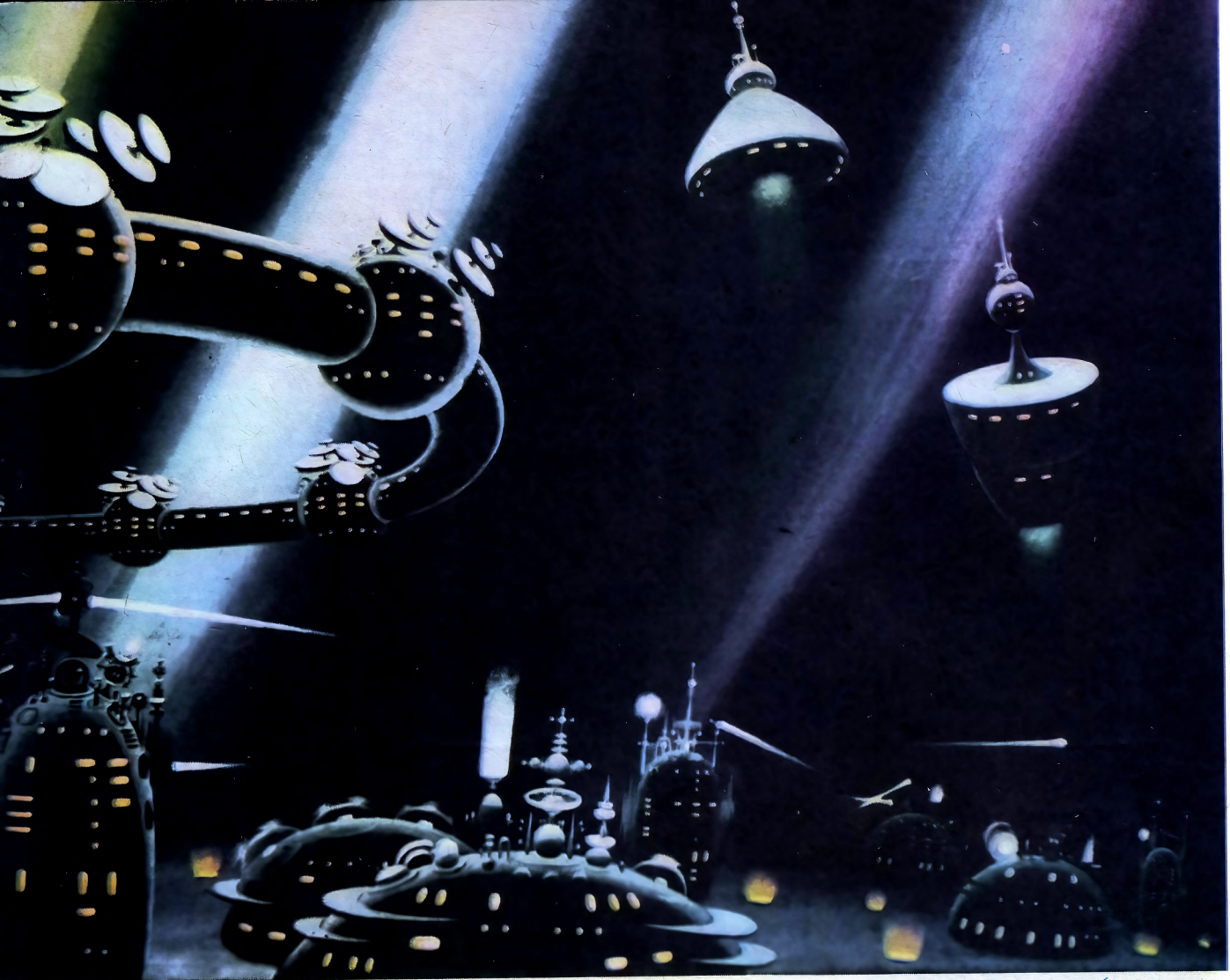
используя газ как рабочее тело для рефрижераторов.

Вполне вероятно, что в начале следующего века частота тока в ЛЭП будет поднята примерно в 200 млн. раз. Исчезнут привычные жилы из проводов, а линия превратится в трубу диаметром 1,5—2 м. Такие СВЧ — волноводы, предложенные академиком П. Капицей, можно к тому же делать сверхпроводящими. Тончайшего покрытия из сверхпроводника внутри волновода достаточно, чтобы резко поднять его к.п.д.

РАСКРУЧИВАТЬ ИЛИ ТОРМОЗИТЬ!

При разработке новой техники всегда находятся скептики. Так было с пароходом Фултона, законом Ома, телескопом Галилея, учением Коперника. Эдисон категорически возражал против применения переменного тока, Планк решительно не мог примириться с порожденной им квантовой теорией. Естественно, что у

нами. Во-первых, мощные и экономичные ЛЭП нужны нашему народному хозяйству. Во-вторых, в фундамент проблемы заложены самые перспективные научные идеи (сверхпроводимость, низкие температуры), которые даже по отдельности еще широко не эксплуатируются техникой. Свежесть фундаментальных идей гарантирует, что криогенные ЛЭП морально не устареют, когда подойдет время их внедрения в энергетику. Похоже, что такие линии появятся как раз тогда, когда станут нужны, и будут прекрасно соответствовать общему уровню техники своего времени. В-третьих, эта проблема комплексная, ибо базируется на совершенно разнородных знаниях, что является залогом взаимного обогащения наук. Наконец потенциальные возможности проблемы далеко не исчерпаны. Любый прогресс в криогенике и физике сверхпроводников будет сразу же использован в холодных линиях.



Международный конкурс научно-фантастических картин и рисунков «Сибирь завтра»

СТРАНА МЕЧТАТЕЛЕЙ, СТРАНА УЧЕНЫХ

Около ста лет назад генерал Зиновьев выговаривал энтузиасту освоения Сибири учителю Сидорову: «Так как на Севере постоянные льды, и хлебопашество невозможно, и никакие другие промыслы немислимы, то, по моему мнению и моих приятелей, необходимо весь народ с Севера удалить вовнутрь страны государства, а вы хлопчете наоборот и объясняете о каком-то Гольфстриме, которого на Севере быть не может. Такие идеи могут проводить только помешанные».

Сейчас любой школьник знает, какие неисчерпаемые богатства таят в себе сибирские просторы, расположенные за Полярным кругом. И ни молчаливая, равнодушная тундра, ни непробиваемая вечная мерзлота, ни жесточайшие, мрачные холода не могут остановить советских людей.

Мы давно уже научились строить на вечной мерзлоте не только дома, но и целые города. В тундре возникли крупные предприятия. Словно золотой самородок, светил советским космонавтам сияющий электрическими огнями Норильск — город, до сих пор изумляющий человека тем, что он существует.

...В 1581 году удалой казак Ермак Тимофеевич прорубил окно в страну Сибирю. И хотя вряд ли именно он был первым из русских землепроходцев, шагнувших за каменный пояс Урала, с его именем связан для нас новый период в истории государства Российского. Ватага за ватагой хлынули в неведомые просторы дивной страны русские люди — и уже через несколько десятков лет после Ермака небольшой отряд Ивана Юрьева Москвитина вышел на берег Охотского моря.

Казачи, беглые крестьяне, буйные и смекалистые голышники, знали ли они, пробираясь на своих утлых суденышках — кочах — вдоль побережья Северного Ледовитого океана или по норовистым, полноводным рекам, какое наследство оставляют своим правнукам? «Обширное пространство земного шара, заключающееся между Белым морем и Беринговым проливом почти на 145° долготы, по матерому берегу Северной Европы и Сибири открыто и описано россиянами... Непреодолимые препятствия, останавливающие иностранцев в далеком плавании, преодолены нашими морепроходцами...» — писал лейтенант русского флота Ф. Врангель.

Сейчас уже никто не спорит, что Сибири предостит великое будущее. Это видно хотя бы по тому, как велик ее сегодняшний день.

Каким будет это будущее? Художник Николай НЕДБАЙЛО видит преобразенное Заполярье и дивным городом-садом, и ракетодромом, стартовым в космос.

Публикуя две новые работы Н. Недбайло, редакция «Техники — молодежи» вновь обращается к участникам конкурса «Сибирь завтра»: давайте мечтать! Мечтать смело, дерзновенно, вдохновенно. Потому что все наши мечты имеют под собой реальную основу: те исторические завоевания, которые уже осуществлены народом.

И мы глубоко убеждены, что еще не раз безудержная фантазия художника натолкнет на новые открытия ученого или конструктора, открытия, которым дано будет осуществиться в реальной яви завтрашнего дня.

Потому что совершенно справедливо поется о нас: «Страна мечтателей, страна ученых».

ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

1. ОКО ДЛЯ ОКА

Перспективы широкого применения телевидения в медицине потребовали миниатюризации передающих камер. Полупроводниковая техника помогла в решении этой задачи. И вот перед вами маленькая камера, которую можно легко держать в одной руке. Стоит поднести камеру к глазу, и на экране появляется его огромное изображение (см. снимок на 2-й странице обложки). Другие камеры чувствительны к инфракрасным лучам и дают тепловые портреты предметов. Об этом рассказано в статье «Череда волшебных изменений», помещенной на странице 22.

2. СТЕКЛУ — ПОЧЕТ И УВАЖЕНИЕ

Работа со стеклянными трубами как будто несложная: небольшой нагрев, и материал становится мягким, как воск. Однако экспериментируя со стеклом на грани его твердого и жидкого состояния, лаборант В. Труфанов сумел создать целую серию уникальных предметов: самовар, миниатюрные фигурки ежей и лохматых собак и даже букеты цветов. О работе художника мы расскажем в одном из ближайших номеров.

3. ПИЛОТИРУЕМ АВТОМОБИЛЬ

Рекорд скорости автомобиля в 1898 году составлял 63 км/ч, почти столько, сколько сейчас, при существующих ограничениях, составляет потолок скорости на улицах крупных городов. А гонщики, которых вы видите на снимке рядом с ракетоподобным автомобилем на трех колесах, разгоняют свою машину до немислимых даже для современного водителя скоростей — свыше 1100 км/ч.

4. РАКЕТОДРОМ НА МАРСЕ?

Объектив фототраппарата нацелен на Марс, правда, не настоящий, а искусственный. На этой модели американские ученые отработывают прибор, предназначенный для выискивания наиболее ровных участков планеты. Задача такого устройства — сравнить характеристики заранее выбранного для посадки места с фотоинформацией, полученной при подлете к Марсу.

5. МЕДЛЕННО, НО ВЕРНО

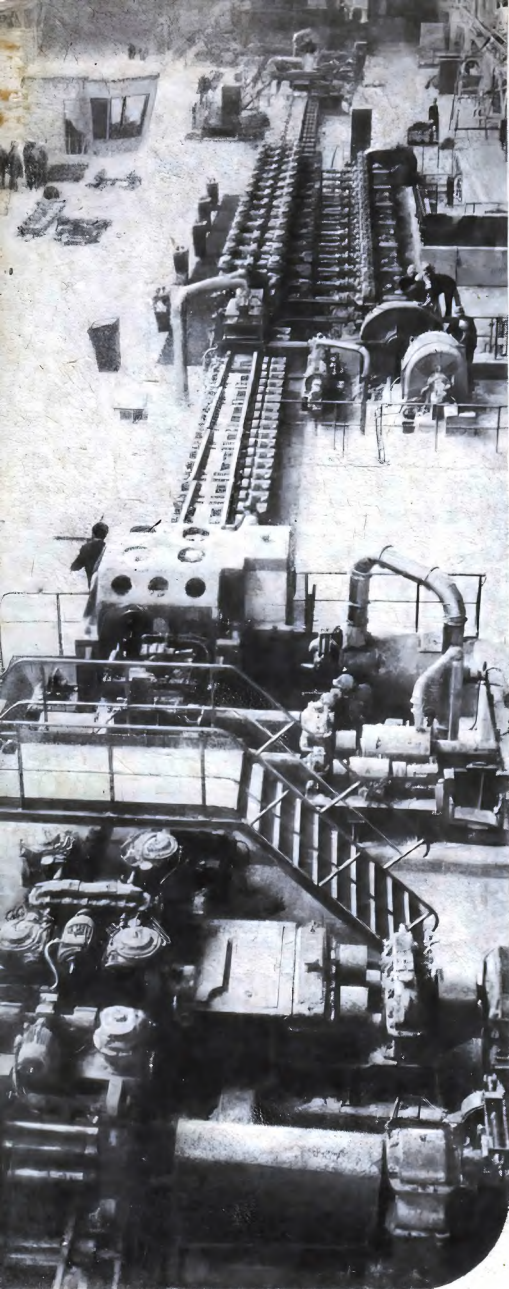
Так перемещается оригинальный односторонний экипаж, построенный юными техниками А. Гавриловым и В. Максимовым из конструкторского кружка при Доме культуры Московской железной дороги. В покрышку колеса подается воздух под давлением 0,5 атм и плавное, без толчков передвигает экипаж. Экспонат демонстрировался на Центральной выставке НТТМ 1974 года.

6. МОЛЕКУЛЯРНЫЙ ТЕЛЕГРАФ

Усики самца бабочки-шелкопряда — совершенный физический прибор. Чувствительные волоски, как оказалось, расположены с меньшими интервалами, нежели длина свободного пробега у молекулы пахучего вещества. Поэтому самец улавливает сигналы самки на расстоянии более километра.

7. У МИКРОФОНА — ПЧЕЛА

Сотрудник НИИ пчеловодства Е. Еськов доказал, что пчелы «переговариваются» между собой. Их голоса удалось записать на магнитофонную ленту, а затем воспроизвести возле кормушек. На озвученную приманку слетелось гораздо больше пчел, чем обычно. Момент, когда одна из пчел давала интервью перед микрофоном, запечатлел на снимке фотокорреспондент Юрий Егоров.

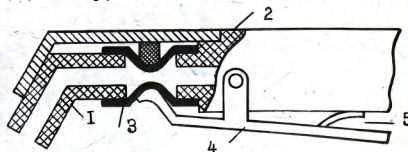


На металлургическом комбинате построена первая очередь цеха гнутых профилей — важнейшего пускового объекта четвертого года пятилетки. В этом году должно быть освоено 15 различных типов и размеров профилей, выпущено более 300 тыс. т проката. Применение холоднокатаных профилей в строительстве, машиностроении и других отраслях промышленности позволяет на 15—20% сократить расход металла и снизить трудовые затраты на предприятиях-потребителях.

На снимке: первый профилегибочный стан цеха гнутых профилей.

Магнитогорск

На заводе свинцовых аккумуляторов изготовлен пружинный пистолет для разлива щелочного электролита. Орудия им, в любой момент можно прервать подачу, не пролив ни капли жидкости. Состоит пистолет из металлического корпуса, в отверстия которого с обеих сторон вставлены виниловые наконечники (1 и 2), соединенные между собой резиновой трубкой (3). Наконечник (2) надевается на шланг, по которому должен подаваться электролит. На оси корпуса — рычаг — курок (4) с пружиной (5). Если на него



нажать, он повернется и перестанет давить на резиновую трубку; она распрямится, и жидкость польется через пистолет. Для прекращения подачи курок отпускают, пружина возвращается в исходное положение, и резиновая трубка вновь плотно прижимается к упору.

Саратов

В ремонтных цехах и сельскохозяйственных мастерских при перезаливке вкладышей плавить баббит предпочитают в электропечах, изготавливаемых на заводе «Электроштит». Эти печи отличаются от тиглей, разработанных в «Ленэнерго», меньшими габаритами, в три раза сокращенным временем плавки (25 мин.) при том же выходе металла (40 кг) и большим удобством в работе. Плавильная чаша с литниковой системой находится в цилиндрическом корпусе из листовой стали, выложенном изнутри диатомитовым кирпичом. Потребляемая мощность 4,7 квт, питание от сети напряжением 220 в.

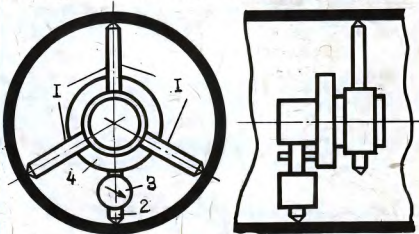
Куйбышев

На снимке: монтаж главного корпуса Игналинского завода дренажных труб. Выдавать продукцию завод начнет в начале будущего года.

Литовская ССР



Неточность формы внутренней поверхности котлов, барабанов и других цилиндрических резервуаров может появиться не только при вальцовке, гибке, сварке и других



заводских операциях, но и при монтаже или в процессе эксплуатации. Для контроля таких крупных резервуаров диаметром от полутора и почти до двух метров служит прибор,



разработанный в ЦНИИТМАШ, — радиусомер. У него три одинаковые выдвижные опоры (1), поворотный механизм с выдвижным штоком (2), индикатор (3) и столик (4). Для измерения радиусомер устанавливают в намеченное место, внутрь емкости, опоры выдвигают до касания с поверхностью, шток опускают и поворачивают на полный оборот. С индикатором связан пишущий механизм. Во время поворота он чертит на бланке, прищипленном к столику, круглую диаграмму, отмечая все отклонения от нормы.

Москва

Концентрированное удобрение ТМАУЗ готовится из отсепарированной торфяной крошки (размер крупинки не более 6 мм), тщательно перемешанной с минеральными веществами (аммофосом и серноокислым натрием) и насыщенным газообразным аммиаком. В торфяной смеси, обработанной таким способом, образуются легкоусвояемые растениями и микроорганизмами водорастворимые вещества. Концентрат расфасовывается в полиэтиленовые пакеты весом от 0,8 до 20 кг и в таком виде отправляется в совхозы и колхозы. Удобрение не содержит семян сорняков и болезнетворных организмов. При длительном хранении не изменяет своего состава и свойств, перевозится на любые расстояния.

СОВСЕМ КОРОТКО

● Копейский машиностроительный завод имени Кирова выпускает для орошения пастбищ насосные станции производительностью 400 куб. м воды в час.

● Место и вид повреждений в переплетении жил стальных канатов любого диаметра определяется дефектографом, созданным в Институте горной техники АН Грузии.

● Во ВНИИ торфяной промышленности разработана рецептура и технология изготовления питательных брикетов для выращивания рассады.

● В лаборатории УралНИТИ получены новые составы электролитов, полировка в которых повышает чистоту, качество и коррозионную стойкость сталей, тантала и латуни.

В тонне ТМАУЗ содержится 27 кг азота, 27 кг фосфорного ангидрида и 27 или 41 кг окиси калия. Концентрат испытан: при внесении под картофель в дозе 2,2 т на 1 га прибавка урожая составила от 56 до 76 ц клубней. Рекомендуется применять его под картофель, овощи, технические и кормовые культуры, на долголетних и культурных пастбищах, при выращивании плодовых, ягодных и лесных культур.

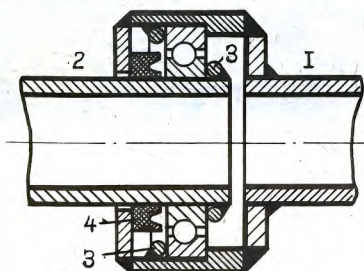
Ленинград

Комбайнам, работающим на выемке угля в лавах, сжатый воздух подводится по резиновым шлангам. При передвижении комбайна они перегибаются и нормальная подача воздуха прекращается. Выпрямить шланги, не разъединив, невозможно. Выполнять же эту операцию приходится в незакрепленной части лавы, что не безопасно.

По предложению В. Максимова, рационализатора шахты имени Калинина, сделано несложное соединение из двух отрезков стальных труб (1



и 2), которые надеваются на шланги. На конце одного отрезка приварен фланец с обоймой, внутри которой сделана проточка под наружный диаметр подшипника. Другой отрезок трубы в сборе с шариковым подшипником и резиновой манжетой (4) вставляется в обойму, закрывается крышкой, которую приваривают по



контур к обойме. Подшипник фиксируется кольцами (3). При такой сборке независимо от передвижения комбайна патрубки свободно могут вращаться друг относительно друга, не перегибая и не защемляя шлангов. Утечке воздуха препятствует манжета.

Артемовск

В мелкосерийном производстве радиоэлектронной аппаратуры монтаж и демонтаж печатных плат производят паяльниками мощностью в 25, 50 и 100 вт. Чтобы они не перегревались из-за повышенного напряжения (220 в), их подключают через лабораторные трансформаторы — ЛАТР. Но ЛАТР — контактные устройства, и диапазон регулировки у них невелик. Плавно или небольшими ступеньками меняется энергия, подводимая к паяльникам через приборы, выполненные на триодных тиристорах.

Рига

В профтехучилище № 6 самый популярный вид технического творчества — изготовление картов. Ребята не только сами их разрабатывают, строят, испытывают, но и сами участвуют в соревнованиях на звание лучшего водителя.

Таллин

Начато производство двухслойного профилированного стального листа, покрытого антикоррозионной пленкой и прокладкой-утеплителем из минеральной ваты. Из этого строительного материала можно будет быстро сооружать стены и крыши промышленных, складских и сельскохозяйственных помещений. Условный экономический эффект от его применения — 20 млн. руб. в год.

Челябинск

Парусное судно Министерства рыбного хозяйства СССР «Круzenshtern» — одно из крупнейших в мире. Его водоизмещение 5725 т, длина 114 м. Оснащено оно четырьмя 52-метровыми мачтами, на которых развешиваются паруса общей площадью 3700 кв. м. На этом судне (вы видите его у причала Батумского порта) проходят практику курсанты мореходных училищ.

Батуми



Снимок, сделанный с вертолета, запечатлел гигантские круглые поля, разделенные на зоны четкими концентрическими окружностями (1). Но и опустившись на землю, можно увидеть необычную картину: длиннейший шланг дождевальной машины уходит за горизонт (2).

Такие установки все чаще появляются на полях нашей страны, а также в США, Мексике, Австралии, Ливии. Американская конструкция запатентована под названием «Дождевальный аппарат с собственным приводом», советская известна под названием «Фрегат».

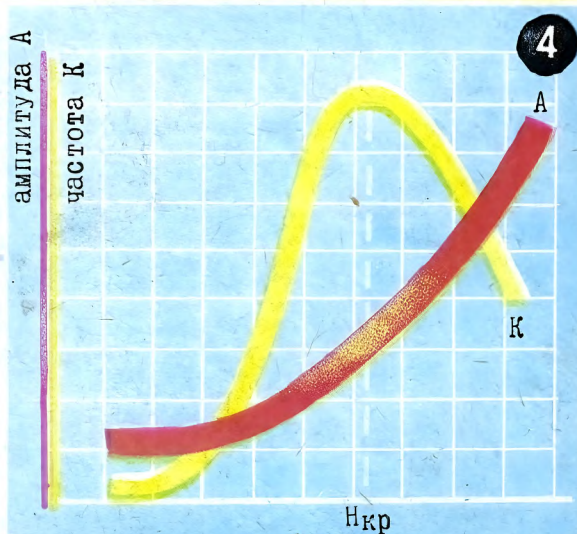
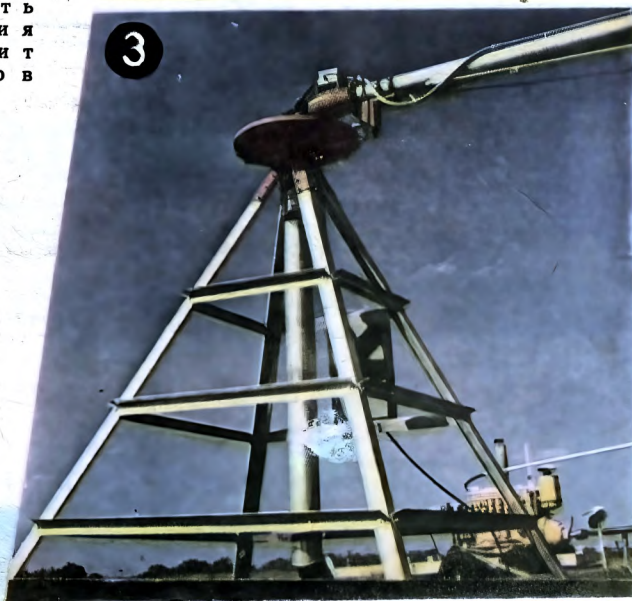
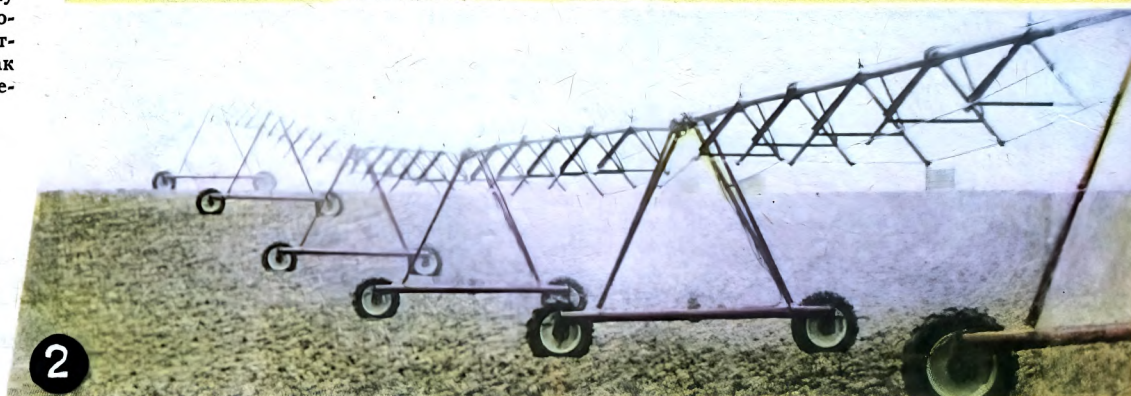
Подобные оросительные устройства обычно берут воду из центральной артезианской скважины, иногда довольно глубокой (3). Распределительная труба, протянувшаяся вдоль поля и опирающаяся на многочисленные колеса, достигает в длину полукилометра. Каждая такая «нитка» состоит из нескольких частей, снабженных собственным приводом (6). Части соединены между собой гибкими суставами. Поэтому карусель с одинаковым успехом движется как по ровной, так и по пересеченной местности.

Интенсивность и скорость орошения может регулировать один оператор. При полном круговом рейсе, продолжающемся в 20 час, разбрызгивается до 19 тыс. л воды в минуту.

Максимально возможная интенсивность дождевания превосходит минимальную в 10 раз.

Карусель работает и по программе, рассчитанной на неодинаковые

На рис 4: графики для выбора наилучшего режима работы струйных насадок.



НЕОБЫКНОВЕННОЕ — Р

Я Д О М

ВОДЯНАЯ КАРУСЕЛЬ

орошение тех или иных секторов круга. И на одном поле могут расти культуры с различной потребностью во влаге (7).

Гигантские поливальные шланги обслуживают и луга, позволяя за лето убрать до пяти урожаев трав.

При выборе формы и диаметра струйных насадок (5) применены новейшие теоретические достижения гидравлики, в частности, зависимость амплитуды и частоты внутренних колебаний в потоке воды от величины напора (4).

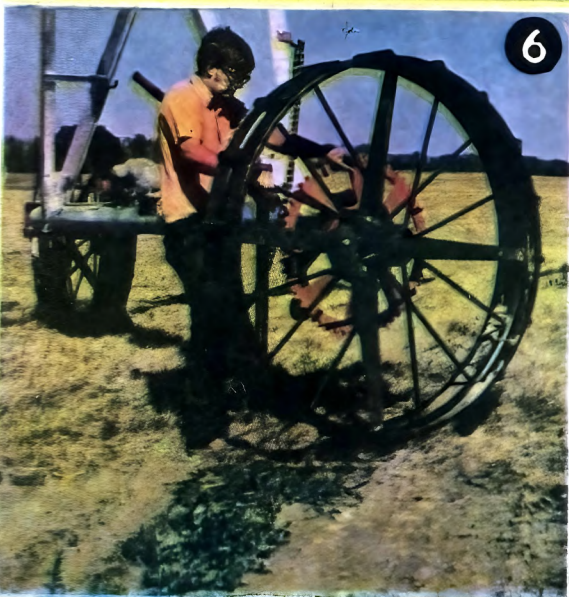
При напоре, называемом критическим, капли искусственного дождя получаются самыми мелкими.

Более подробно об этой зависимости говорилось в статьях «Сюрпризы гидравлики» (№ 9 за 1966 год) и «Пульс водопада» (№ 10 за 1963 год). Опыт современных конструкторов показывает, что без учета внутренних колебаний, которые характеризуются величиной «волновой энергии», невозможно найти оптимальный режим дождевальной установки.

Водяная карусель отлично зарекомендовала себя в засушливых районах. Ее применяют и выгодно и в хозяйствах нечерноземной полосы.



5



6



7



Угледобывающий комплекс КМ-120 в лаве.

ЭКСПЕРИМЕНТ В КОМСОМОЛЬСКОМ ЗАБОЕ

Владимир ФРАНЮК, наш спец. корр.

Фото Р. Блюмкина

Рассказываем об уникальном
угледобывающем комплексе,
который успешно осваивает
комсомольско-молодежная
бригада Никодима Баженова



Секция крепи комплекса



Лаву наполнял грохот. Комбайна не было видно в угольной пыли. Лишь маячили огни шахтерских фонарей, да из-под покаты сводов крепёжных секций пробивался бледный люминесцентный свет. Там, в безопасном месте, или иначе — ходке, шла напряженная работа. Вслед за комбайном по ходку передвигались люди, управляющие огромной машиной-автоматом. Время от времени на стальную покату кровлю забоя, все сотрясая, обрушивалась огромная тяжесть. Оседали десятки тонн породы после очередной подвижки секции механизированной крепи.

Добыча шла полным ходом, когда по переговорному устройству громко передали:

— Горный, к телефону!

Сменный горный мастер Виктор Храмцов, полусогнувшись, прошел по ходку на вызов. Сдвинув вниз маску-респиратор, он взял телефонную трубку, поговорил и потом нажал кнопку дистанционного управления. Комбайн стал. Наступила неожиданная тишина.

— Что, Витя, вагонов нет? — крикнул кто-то.

— Экскурсия...

— Ну везет! Только начали качать!..

Звено собралось возле комбайна. Опущенные маски респираторов оставляли у каждого светлой нижней часть лица, между тем как в верхней на черном фоне лишь поблескивали глаза.

В конце забоя появилась длинная цепочка колеблющихся огней. Сюда, на шахту имени Ярославского в Ленинске-Кузнецком, зачастили экскурсии. Специалисты и даже специалистов привлекал новый угледобывающий комплекс.

Говорят, Иван Христофорович Голя, главный конструктор этого комплекса, еще в начале испытаний то ли шутя, то ли всерьез предупредил: «Увижу кого-нибудь с лопатой — вывожу из забоя». Вот какой уровень механизации предусматривается для современной шахты. И его, можно сказать, достиг конструкторский коллектив московского института «Гипроуглемаш», создавший так называемый «комплекс механизированный» с порядковым проектным номером 120 (КМ-120).

Вереница экскурсантов проходила мимо шахтеров. Это могли быть коллеги с других угольных бассейнов, могли быть представители министерств, поэтому Анатолий Токарев заинтересовался в шутивно-дипломатической форме:

— Откуда, родимые?

В ответ послышалась иностранная речь, и Токарев с серьезным видом перевел товарищам:

— Наши зарубежные друзья спрашивают, где можно видеть геноссе Полотняльщикова, который вчера сумел на сухую посадить пятнадцатую секцию. Как, Боря, может, представить?

Шахтеры рассмеялись. Они дав-

ным-давно привыкли к положению испытателей единственного в мире уникального сооружения. И все, что так поражаало экскурсантов, — размеры комплекса, его производительность, техническая оснащенность — все это было для них уже привычным и будничным.

Комплекс начинался в тупике вентиляционного штрека. Тут располагались энергетическая, насосная и магнитная станции. А за ними вправо, чуть по наклону вниз, открывался высокий в шахтерском понимании, экспериментальный забой.

Из того, что рассказывал гостям главный технолог шахты, совсем еще молодой инженер Иван Ивлев, можно составить довольно полное представление о КМ-120.

Весь комплекс подвижный. Комбайн с грузовым конвейером, механические секции крепи, образующие над забоем стальной свод, по мере выработки непрерывно придвигаются к забою. Происходит это так. На покаты стены крепёжных секций давит огромная тяжесть оседающей породы. Благодаря этой силе, а также применению различных гидравлических домкратов на освобожденное от угля пространство последовательно выдвигаются настил, затем комбайн и секции крепи. А в образующиеся за ним пустоты обрушивается порода. Комплекс как бы «плывет» под землей.

В забое КМ-120 выглядит не просто добывающим уголь агрегатом, а целым производством с очень сложным оборудованием и управлением. К примеру, одна секция стальной крепи весит 14 т. Перекрывающая 11 м² забоя, выдерживающая давление породы до 300 т, оснащенная целой системой гидравлических домкратов, которые позволяют маневрировать под землей тяжеловесному устройству, — она, по существу, представляет собой сложный в управлении механизм.

А весь новый комплекс — машина весом в 430 т. Он добывает за минуту 10 т угля. О темпах добычи можно судить по скорости продвижения комбайна — 3 м в минуту. Скорость скребкового конвейера — 1—1,24 м в секунду, он транспортирует 600 т угля в час. Мощность двигателей комбайна свыше 400 квт.

И все же новый комбайн для специалистов больше примечателен другим. Обычно для угольных машин в начале и конце забоя вырубает ниши, от которых начинается добыча. Ниши «отпаливают», то есть готовят взрывами, очищают. Устройство же КМ-120 позволяет добывать уголь без этих дополнительных весьма сложных работ. Новый комбайн снабжен четырьмя дискообразными шнеками, вынесенными за пределы машины и направленными своими плоскостями к стене забоя. По их краям — зубья резцов. Нижняя пара шнеков, расположенных с двух сторон комбайна,

закреплена неподвижно. Верхние же независимо друг от друга могут подниматься и опускаться. Такое устройство шнеков позволяет обходиться без ниш.

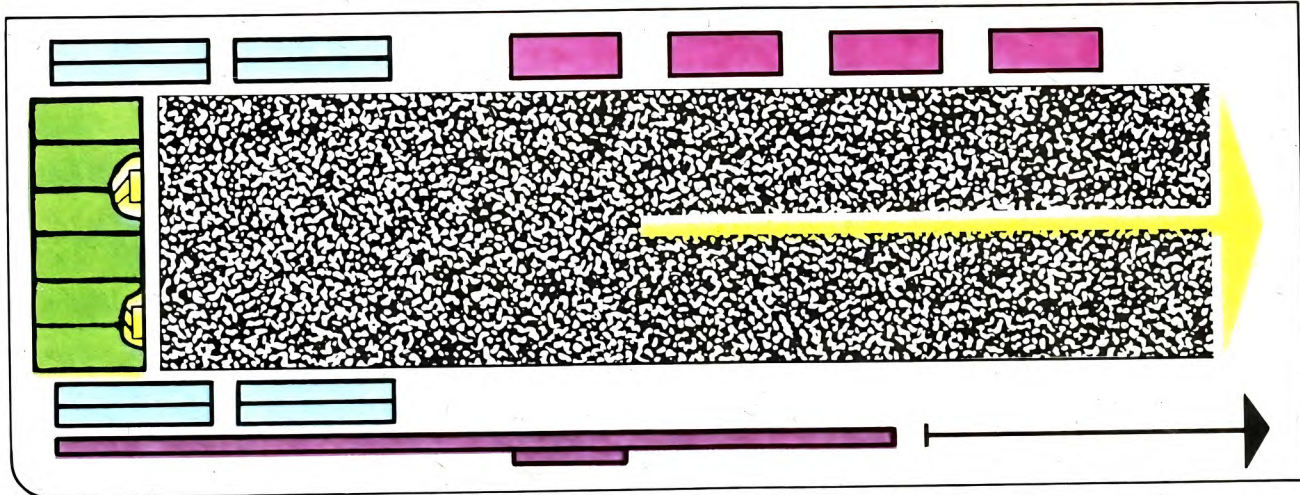
И еще одна особенность этого комбайна. Шахтеры знают, что нередко в стене забоя происходят отжимы — образуются трещины, выдавливаются угольные блоки. Чтобы избежать опасной деформации, конструктор придал верхней подвижной паре шнеков наклонное положение. Управляя комбайном, машинист в зависимости от крепости пласта увеличивает или уменьшает угол среза.

Правда, несмотря на полушутливое предупреждение главного конструктора КМ-120, лопатой в забое пока еще приходится пользоваться. Этим старинным инструментом очищают призабойное пространство, иногда разбивают кувалдами проплывающие по ленте конвейера слишком большие куски угля, чтобы такие глыбы не устроили затора. Но, как выразился заместитель главного конструктора нового комплекса Владимир Теофилович Пархомчук, полное устранение ручного труда на КМ-120 — это лишь вопрос времени.

Кстати, об этом самом вопросе времени. Освоение комплекса идет уже более четырех лет. Много это или мало? Судить можно по-разному. Попробуем рассудить с точки зрения участвовавшей в эксперименте бригады шахтеров.

Осваивать комплекс пошла в октябре 1969 года знаменитая в Кузбассе комсомольско-молодежная бригада Никодима Баженова. Тогда ей предложили поехать под Москву на Малаховский экспериментальный завод института «Гипроуглемаш», где начинались стендовые испытания комплекса. Этим предложением шахтерам была оказана честь. Ведь для освоения нового агрегата требовались люди энергичные, грамотные, как раз такие, какие были в бригаде Никодима Баженова. На ее счету числились всесоюзный и кузбасский рекорды добычи. И она когда-то первой осваивала ОМКТ. Сам бригадир, в недавнем прошлом секретарь комитета комсомола шахты, по-настоящему умел организовывать людей. И все-таки у бригады не было большой охоты браться за это дело, иные даже отговаривали бригадира. Ведь это совсем непросто, работая в шахте, устанавливая рекорды, привыкнув к славе, взять да вот так, добровольно отказаться от многого ради какого-то неизвестного в ту пору комплекса, из которого еще не ясно, то ли выйдет что путевое, то ли нет. И действительно, возни с комбайном было предостаточно.

На Журином пласте шахты имени Ярославского почвы слабые, водянистые. Даже обычные трехтонные секции при транспортировке лебедкой то и дело «запахиваются» в грунт, а уж про четырнадцатитонные громадины и говорить нечего. Словом, начиная с первого монтажа КМ-



На рисунке угольный комплекс КМ-120 в забое. Комбайн выделен желтым цветом, зеленым окрашены его крепи, синим — крепи сопряжения, красным — энергопоезд. Внизу изображен угольный транспортер. Желтой стрелкой на фоне угольного пласта указано направление движения комплекса.

120 под землей, на протяжении всего периода рабочих испытаний бригада ежедневно, ежечасно помогала конструкторам, заводским инженерам совершенствовать комплекс. Ибо никакие самые точные конструкторские расчеты, никакие самые приближенные к промышленным условиям стендовые испытания не в состоянии выявить всех недостатков новой машины. Бригада шахтеров из месяца в месяц, из недели в неделю, из смены в смену помогала обнаруживать слабые стороны комплекса. Экспериментальный вариант КМ-120 разрабатывал лаву длиной в шестьдесят четыре метра, его механизированная крепь состояла из тридцати секций. И в этих далеко не проектных условиях для шахтеров почти постоянно создавались ситуации, когда нужно было что-то чуть ли не на ходу переделывать.

Выяснилось, например, что производительность насосной станции недостаточна, так как оказался мал диаметр магистральных труб и шлангов. Когда устранили этот недостаток, перестал справляться с нагрузкой конвейер. Простой комбайна по этим причинам достигали 60 процен-

тов. Устраняли одни — возникали другие: то не успевал принимать уголь перегружатель, то заваливался к забою комбайн... У перегружателя нарастили борта. Причину заваливания сорокатонной машины в сторону пласта нашли в недостаточной длине основания крепежной секции под комбайновым настилом. Основание удлиняли в выходные дни и в праздники. Не считали и не оформляли рационализаторских предложений, не определяли эффективности каждого новшества — просто бились за жизнеспособность комплекса.

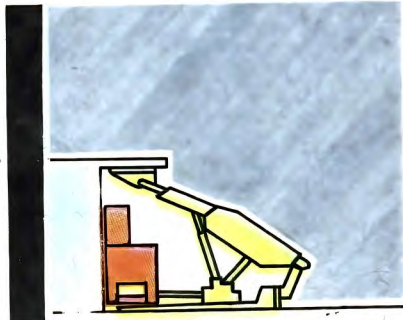
Первоначально для КМ-120 установили суточную норму добычи 780 т. Постепенно перевалили рубеж 2,5 тыс. т. И это означало, что при проектной длине лавы в 120 м они достигли предусмотренной выработки. Сейчас государственные испытания комплекса завершены, но отработка, усовершенствование отдельных деталей и узлов машины еще продолжают. Еще немало стоит вопросов, решение которых, как выразился инженер, определяется лишь временем. И все же можно сказать, что конструкторами, инженерами и комсомольско-молодежной бригадой Никодима Баженова одержана большая победа.

...Пока экскурсанты осматривали комплекс, звено «перекуривало». Алик Жиженко, высокий немногословный парень, развернул газетный сверток с закуской. Машинист Саша

Протопопов и его помощник Виктор Филингер меняли в шнеках резцы. У Анатолия Иванова с Александром Куклевым шел разговор о новинках зарубежной техники: первый недавно получил диплом инженера; второй — студент пятого курса политехнического института. Звеньевой Володя Чертов, награжденный орденом Трудового Красного Знамени, с мотористом Толей Десятчиковым затягивали муфту шланга, откуда тонкой струйкой вытекала белая водо-масляная эмульсия...

Наконец экскурсия прошла, и из конвейерного штреха донесся гул тронувшейся ленты транспортера, со свистящим шумом двинулся комбайн. Лава наполнилась грохотом. Опять в забое темно от угольной пыли, опять глухо звучат в масках респираторов голоса, опять обрушиваются на стальную кровлю крепежных секций тонны породы. Но все это лучшие признаки того, что лава качает уголь и что все идет нормально.

Сравните рисунки. Они дают наглядное представление об основном преимуществе комплекса КМ-120 (правый рисунок). Новый комплекс разрабатывает угольный пласт сразу по всей высоте. Старые комбайны (рисунки слева) разрабатывают такой же пласт в два этапа: сначала верхнюю часть, а затем нижнюю. Коричневым цветом на рисунках изображены комбайны, зеленым — крепи, голубым — разрабатываемые угольные пласты и черным — обрушивающийся уголь и порода.



ВИТРАЖ

Витраж — это прозрачное изображение в окне, выполненное разноцветным стеклом. Есть и иная технология — роспись керамическими красками.

Подлинные «классические» витражи — результат чрезвычайно трудоемкой работы, требовавшей от мастера не только художественного вкуса, но владения многими ремеслами. Но даже в домашних условиях из общедоступных материалов можно выполнить простую и недорогую имитацию. Выбранную композицию в натуральном масштабе переносят на лист бумаги. Рисунок приклеивают к стеклу (оконному или дверному), которое затем укладывают горизонтально, бумагой вниз, и тщательно очищают. На подготовленную поверхность по рисунку с помощью клея БФ-2 или суперцемента наносят контур из мягкой неупругой проволоки, текстильного шнура темного цвета, неупругого электропровода или другого материала. После просушки участки стекла, разделенные контуром, заливают цветными быстросохнущими лаками или растворами. Я пользовался растворами, приготовленными из ацетона и цветной пленки от театральных про-



жекторов. Расход — лист $0,4 \times 0,5$ м, растворенный в 0,5 л ацетона. Материала хватает, чтобы покрыть площадь в четверть квадратного метра. Растворы можно смешивать, добиваясь нужного цвета и оттенка. Хорошие результаты дает заливка раствором другого цвета уже покрытых, но не подсохших участков витража.

Ацетон интенсивно испаряется, оставляя на поверхности тонкую защитную пленку, которая по мере высыхания сморщивается, собирается в причудливые складки и придает стеклу сходство со старинными, витражными. Выполненные по этой технологии, витражи совершенно не выгорают и долгие годы радуют глаз яркими и свежими красками.

М. ДРЯЗГОВ,
Москва



**Сам
СБЕ
МАСТЕР**



При длительном пользовании обычный паяльник перегревается. От этого уменьшается срок его службы, пригорает флюс, ухудшаются свойства припоя, увеличивается расход электроэнергии.

Предлагаю питать паяльник лишь в паузах (когда пайка временно прекращается) через диод, например, марки Д7Ж, разъемный один из питающих проводов. В качестве переключающего элемента используется ртутная колбочка (длина 28 мм, диаметр 7 мм) с двумя впаянными контактами, шунтирующими диод.

Диод и колбочка монтируются на плате из изолирующего материала (гетинакс), которая крепится к ручке паяльника. Паяльник — на подставке. Ручка расположена ниже наконечника. Контакты ртутной колбочки разомкнуты. Паяльник питается через диод только в положительные полупериодах, потребляя в два раза меньше энергии.

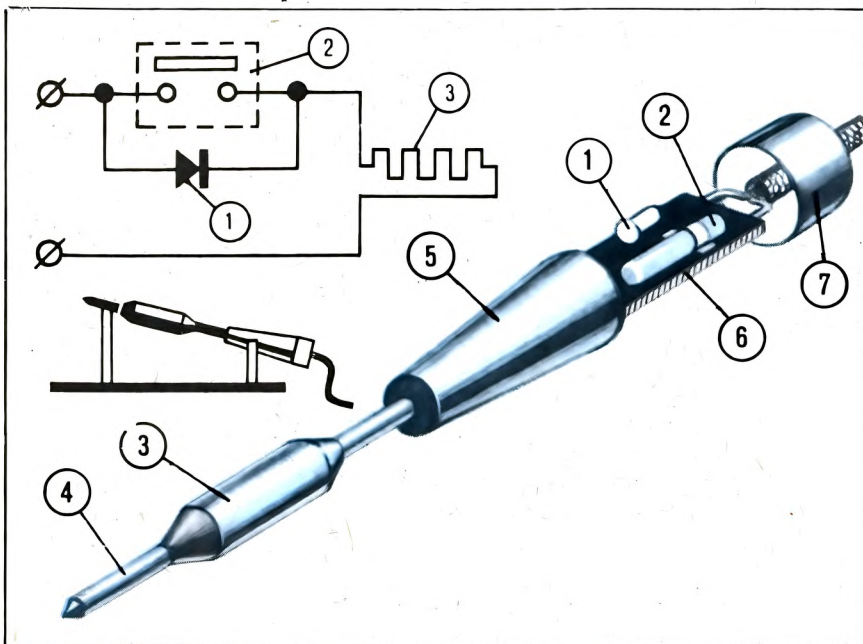
Паяльник — в рабочем положении. Наконечник расположен ниже ручки. Контакты колбочки замкнуты. Паяльник потребляет полную энергию.

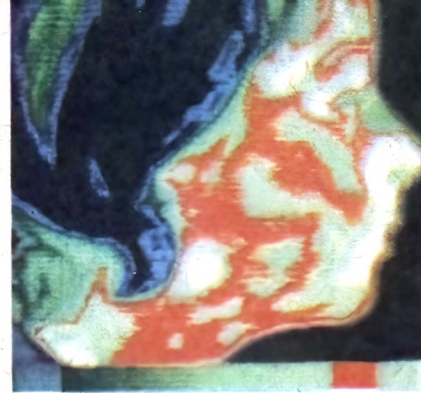
Дополнительное устройство заключается в крышку из изолирующего материала, которая служит продолжением ручки паяльника.

1. Диод. 2. Ртутная колбочка. 3. Нагревательный элемент. 4. Наконечник. 5. Ручка. 6. Плата. 7. Колпачок.

Экономный электропаяльник

А. ТРОФИМОВ,
г. Кривой Рог





Аппаратура термовидения: 1 — трубка, чувствительная к инфракрасным лучам; 2 — пульт управления; 3 — термовизор.



Череда волшебных

Тепловой луч — вестник невидимого полупроводника? ● Термовизор —

Представленная на этих страницах серия странных изображений человеческого лица получена без применения красок и кисти. Такие картинки можно увидеть на экране устройства, внешне очень напоминающего телевизор. По фотографии, помещенной слева внизу, видно, что оно и впрямь чрезвычайно сходно с телевизионной аппаратурой: на предмет направляется око передающей камеры, а цветное изображение возникает на электронно-лучевой трубке монитора.

Но есть и отличия. В них-то и скрыт секрет необычной раскраски. Передающая камера сделана чувствительной не к свету, а к невидимым инфракрасным лучам. Их испускает всякое сколько-нибудь нагретое тело. А раз так, то по интенсивности излучения можно судить о температуре тела. Причем на расстоянии, не прикасаясь к предмету. Поэтому-то устройство и получило название «термовизор».

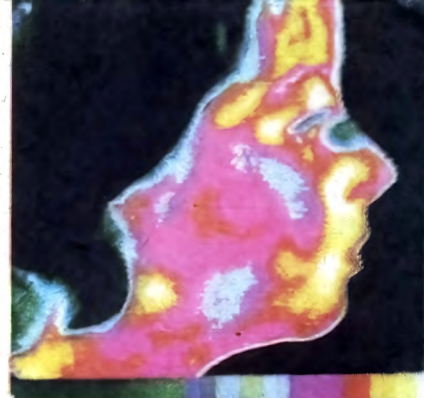
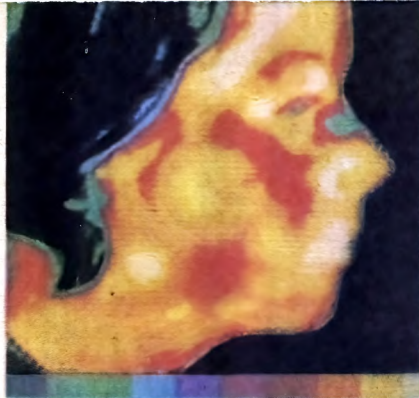
Прибор работает в нескольких режимах, которые и демонстрирует помещенная сверху серия изображений.

1. Обычный снимок лица, сделанный фотоаппаратом на цветную пленку. Все остальные сделаны с экрана термовизора.

2. Режим «Моно». Различия в температуре отдельных участков лица передано серым тоном разной интенсивности.

3. Режим «Микс». К серым тонам добавлены цвета, причем каждый отвечает участкам только с одной определенной температурой.

4. Режим «Цвет». Черно-белое кодирование отсутствует. Интервалы температур величиной в полградуса изображаются четкими цветовыми пятнами (см. также рисунок на 1-й странице обложки). Белая окраска соответствует самым теплым участкам, синяя — самым холодным.



изменений

● Как измерить температуру помощник врача и металлурга

5. Обратное кодирование. Самые низкие температуры изображены светлыми тонами, а самые высокие — темно-синим цветом.

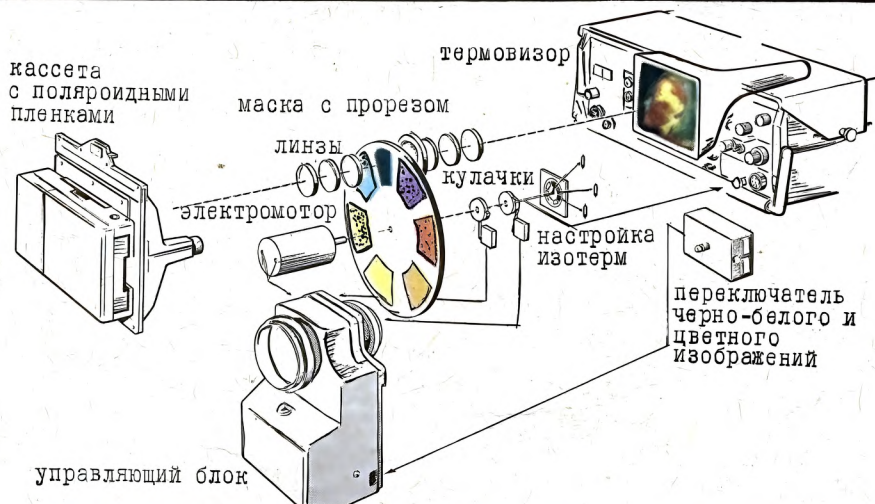
6. Режим «Микс», но цвета сгущены, а окружающие детали даны в серых тонах.

С какой же степенью «дотошности» можно читать по термовизору тепловую картину? Оказывается, на экране глаз улавливает разницу температур менее чем $0,2^\circ\text{C}$. Это открывает новому прибору широкую дорогу для применений в целях медицинской диагностики. Ведь о закупорке сосудов и опухолях часто дает знать незначительное местное изменение температуры кожи.

Ну а диапазон измерений? Он простирается от -30°C до $+2000^\circ\text{C}$. Так что термовизор будет полезен и в металлургическом производстве.

На одном из снимков справа внизу показано видоизменение передающей камеры в инфракрасный микроскоп. Это достигается заменой передней линзы на увеличительную приставку, состоящую из двух оптических каналов — инфракрасного и видимого света. Второй нужен для настройки прибора. Микротермовизор работает с увеличением до 125 раз. Он незаменим в производстве полупроводниковых приборов, части которых отличаются миниатюрными размерами.

На соседних фотографиях показаны три изображения, снятые с экрана обычного термовизора. Тепловой портрет дома: цвета от темно-синего до белого соответствуют температурам от 14°C до $17,5^\circ\text{C}$. На снимке утюга те же краски отвечают другому интервалу температур: от 62°C до 85°C . На снимке автомобиля можно видеть наиболее горячие детали машины — решетку радиатора и передние колеса.





Третье деление неделимого

С тех пор как атом, по самому названию своему считавшийся неделимым, был расщеплен, надежды физиков на достижение последнего кирпичика мироздания вот уже в третий раз подвергаются испытанию. Так, сначала считалось, что электроны, нейтроны и протоны, из которых состоит атом, дальнейшему делению уже не подлежат, что они элементарные частицы. Но несколько лет назад неумолимый опыт начал свидетельствовать: элементарные частицы не так-то уж элементарны. В частности, были получены данные, говорящие за то, что протоны состоят из более мелких частиц — партонов.

— Ну уж теперь-то все, теперь-то достигнут уровень истинно элементарных частиц, — решили было физики. Ан нет! Опыты в Кембридже (Англия) и Фраскати (Италия) посеяли сомнения в элементарности и этих частиц. За выяснение вопроса о строении партонов взялись американские физики из Стэнфорда.

На сооруженной ими установке навстречу друг другу пущены пучки электронов и позитронов, разогнанные до нескольких миллиардов электрон-вольт. Аннигилируя, эти частицы будут превращаться в фотоны; через короткое время превращающиеся в пары других частиц: адронов (частицы сильного взаимодействия), мюонов или в новые электронно-позитронные пары.

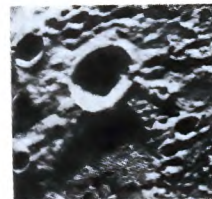
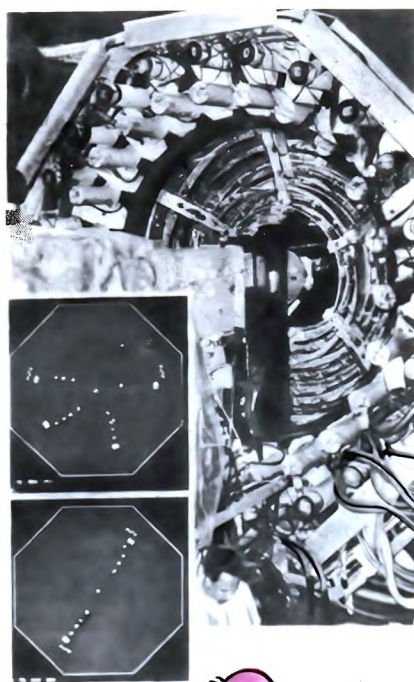
Если адронные пары будут получаться так же часто, как мюонные, то партоны — элементарные частицы, лишенные внутренней структуры. Если же они будут получаться чаще, тогда партон — сложная структура, состоящая из еще более мелких частиц. По мнению М. Чановитца и С. Дрелла, более вероятен второй результат. Если он действительно будет получен, то оправдается их теория, согласно которой структура

партона как бы повторяет структуру протона.

Так, по современным представлениям протон мыслится состоящим из ядра, окруженного губчатым облаком мезонов. Эти мезоны своеобразный ядерный «клей»: постоянно обмениваясь ими, различные протоны и нейтроны удерживаются в ядре.

Чановитц и Дрелл полагают, что и партон состоит из ядра, окруженного облаком глюонов. Они-то и удерживают партоны вместе и делают возможным существование адронов. Характерное расстояние взаимодействия глюонов около 10^{-15} см.

Итак, слово за экспериментом, который должен ответить, достигнут ли, наконец, уровень действительно элементарных частиц или в глубине партонового ядра таятся частицы «еще более элементарные».



«Опять про Луну!» —

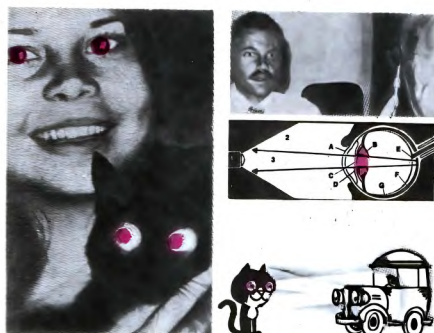
возможно, подумает читатель, взглянув на фотографию, и... ошибется. Впрочем, сам Б. Мюррей, руководитель ученых, анализировавших фотографии Меркурия, сказал: «Да он выглядит совсем как Луна!»

Но позднее, когда информация с космической станции «Маринер-10» была обработана более основательно, стало ясно, что под луноподобной поверхностью Меркурия скрыто тяжелое ядро, как у Земли. Хотя плотность пористого грунта на поверхности Меркурия невелика — $1-1,5$ г/см³, его средняя плотность больше, чем у Луны и даже у Земли. И это дает основания предполагать, что у планеты есть ядро, богатое железом и создающее магнитное поле, в 100 раз более слабое, чем у Земли.

Приборы зарегистрировали у Меркурия и атмосферу в 10 млрд. раз более разреженную, чем земная. Но в отличие от земной меркурианская атмосфера состоит из благородных газов аргона, неона, ксенона и гелия, содержание которого особенно велико. Поскольку легкий гелий должен быстро покидать окрестности Меркурия, его повышенное содержание в меркурианской атмосфере свидетельствует о том, что он непрерывно выделяется из недр планеты вследствие идущих там процессов радиоактивного распада урана и тория. Но если это обстоятельство роднит Меркурий с Землей, то распределение температуры на его поверхности ближе к лунному, нежели к земному. Так, минимальная температура на ночной стороне Меркурия — минус 183°C , а максимальная на дневной — плюс 300°C . Сравнительно близкое соседство точек, разность температур которых достигает 500°C , свидетельствует о низкой теплопроводности меркурианского грунта.

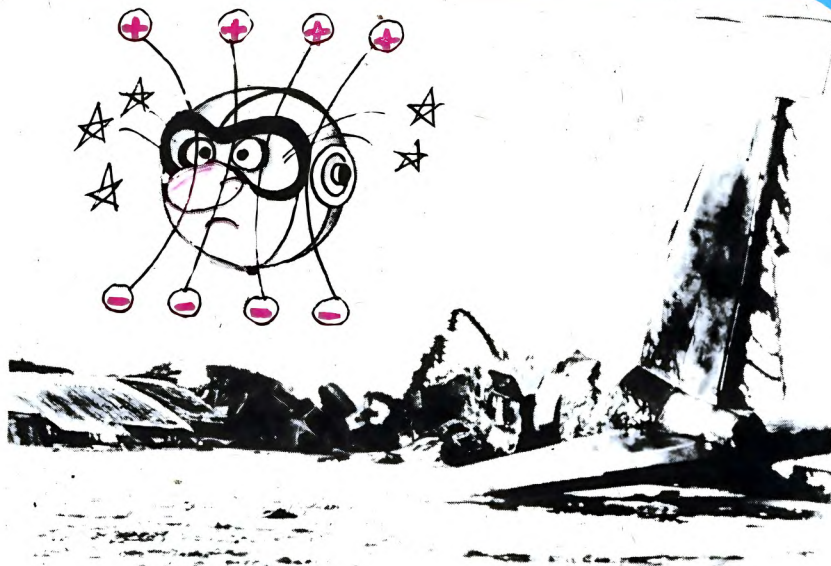
«Не так страшен дурной глаз...»

Светящиеся в темноте глаза кошек, крокодилов и пауков нанесли большой ущерб репутации этих животных. В представлении многих народов средневековой Европы прионы ведьм и колдуний буквально кишели пауками и черными кошками, а высушенные крокодилы считались непременной принадлежностью колдовского интерьера. В результате убеждение, будто глаза этих животных сами излучают свет, укоренилось настолько, что простой опыт, поставленный Ньютоном, произвел в его время сенсацию.



Посадив кошку в плотно зашторенную комнату, он доказал, что в абсолютной темноте кошачьи глаза не светятся и что причина их сияния — отражение света от внешнего источника, пускай даже весьма слабого. Но лишь спустя двести лет после этого было доказано: светящийся глаз наделен повышенной чувствительностью, позволяет животному лучше видеть в ночных условиях.

Секрет свечения и связанной с ним повышенной чувствительности глаза — тонкий отражающий слой из прозрачных клеток, расположенных между светочувствительной сетинкой и сосудистой оболочкой, выстилающей внутреннюю поверхность глазного яблока. Когда луч света 1 от источника 1 через роговицу А и хрусталик В фокусируется на сетине Г, они не целиком поглощаются сетинкой. Часть их может достигать сосудистой оболочки Е и склеротики F. У животных со светящимися глазами этот не поглощенный сетинкой свет отражается слоем прозрачных клеток назад, вторично пронизывает сетину, увеличивая таким образом светочувствительность глаза, и узким пучком 3 излучается через



зрачок С и радужную оболочку D навстречу источнику.

Хотя наиболее ярко свечение проявляется у кошек, оленей, крокодилов, енотов и других животных с хорошим ночным зрением, оно свойственно практически любому глазу. Чтобы наблюдать его у человека, нужно приблизить источник света как можно ближе к глазу наблюдателя. Как раз в таком положении находится лампа-вспышка и объектив фотокамеры — вот почему на цветных снимках, сделанных со вспышкой, у людей получаются иногда глаза, сияющие зловещим красным светом.

В далеком прошлом случайное стечение обстоятельств, наверное, не раз создавало условия, при которых можно было неожиданно увидеть в глазах человека это красное свечение. Отсюда, по-видимому, и пошло поверье о людях с дурным глазом. В наши дни это поверье ни в чем, пожалуй, не воплотилось так ярко, как в американской системе наведения на цель вертолетного оружия. Пилоту достаточно пристально всмотреться в цель, чтобы по отражению света от роговой оболочки его глаз автоматическая система сама надела на цель бортовое оружие. Этот же принцип положен в основу так называемого глазного выключателя для космонавтов. Когда перегрузки окажутся такими, что космонавт не сможет пошевелить даже пальцем, движения его глаз будет достаточно для включения или выключения той или иной системы. Такое же устройство разрабатывается и для парализованных людей, которые смогут движением глаз управлять своей инвалидной коляской.

Выходит, не так страшен дурной глаз, как о нем толкуют!

В защитном облаке от ионов

Необычайно высокий процент авиационных катастроф, происходящих по вине летчиков, — около 45% — заставляет ученых-психологов подозревать, что на организм во время полета действуют могущественные силы, еще не известные науке. По мнению доктора Е. Мэкси из Флориды, на психологическое состояние летчиков могут влиять колебания электрического поля атмосферы.

Известно, что земная поверхность заряжена отрицательно, а внешние слои атмосферы — положительно. В зависимости от электропроводности между земной поверхностью и атмосферой могут возникать более или менее сильные электрические потоки. В ясную погоду эти потоки с частотой 5—13 гц близки к альфа- и бета-ритмам головного мозга. С повышением влажности частота снижается до 3—5 гц и совпадает с тета-ритмом головного мозга человека, находящегося в транс.

Мэкси сравнивает мозг человека с радиоприемным устройством, которое самонастраивается на частоту электромагнитных колебаний в атмосфере, что оказывает сильное влияние на его психологическое состояние. По предложению Мэкси ВВС США испытывали устройство, которое за счет коронного разряда создавало в пилотской кабине защитное облако из отрицательных ионов. Оказалось, что такое устройство уменьшало усталость летчиков и улучшало их реакцию.



Дома.

Фото Анатолия Шибанова и Владимира Москаленко.

Помочь рыбакам Ирака освоить новый район промысла было непросто. В далеком Аравийском море рыбаки нашего судна были впервые. Там все было ново. Встретили ранее неизвестных морских обитателей. С удивлением рассматривали кальмара. У него левый глаз в четыре раза больше правого. Левый приспособлен для зрения на больших глубинах, правый — на малых. Кроме того, глаза эти термоскопические, то есть они «видят» тепло.

Порой на палубу и даже в каюты через иллюминаторы запархивали, словно птицы, летучие рыбки. Стремительно разогнавшись и распутив блестящие крылья-плавники, они летят в воздухе наподобие планера.

В наш трал попадались рыбы, которые... не умеют плавать. У них нет плавников, и они всю жизнь проводят сидя на дне. Мы вытаскивали

двухсотметровые водоросли, огромных черепах, уплывающих от своего берегового дома за 2—3 тыс. км.

И даже знакомая нам, черноморцам, ставрида, лов которой мы осваивали, ведет себя в Аравийском море не по «нашим правилам». Она держится более разреженно. Тралы приходили почти пустыми.

Словом, мы не только учили иракских друзей, но и сами заново учились. После нескольких неудачных тралений капитан-директор нашего судна Герой Социалистического Труда А. Мердов и старший мастер добычи В. Виноградов решили полностью переоборудовать трал. Требовалось увеличить скорость судна при тралении и расширить вертикальное раскрытие трала типа ХЕК-М2.

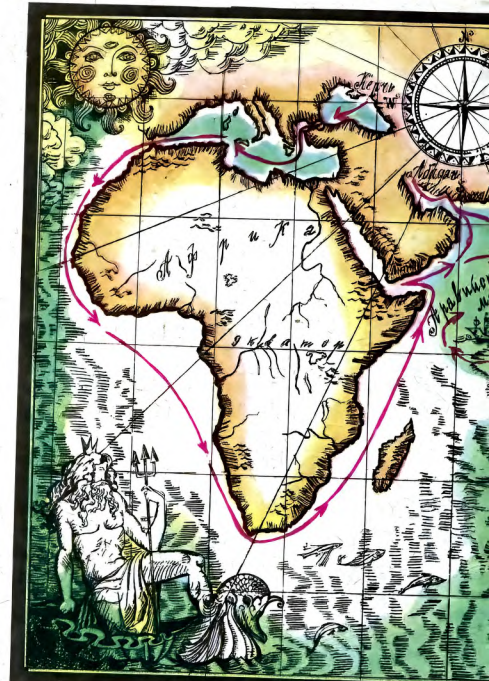
Мешок трала укоротили, а горловины расширили. Ее раскрытие увеличилось с 5 до 8 м. Это была сложная и трудная работа.

НАШИ ПОДШЕФНЫЕ

Год в Аравийском море

Древнейшее арабское государство на берегах Тигра и Евфрата, молодая, развивающаяся демократическая Республика Ирак. Между ним и СССР заключен договор о дружбе и сотрудничестве. С помощью Советского Союза сейчас в Ираке строится оросительный канал Тартар — Евфрат. Он протянется на 40 км и будет глубже (до 32 м) и шире (до 85 м) Суэцкого канала.

В 1972 году в Багдаде проходила первая сессия советско-иракской комиссии по развитию рыбного хозяйства в республике. Ведь этой морской стране колониальный режим оставил в «наследство» всего шесть рыбопромысловых судов. Итогом сессии была годичная морская экспедиция по изучению запасов рыбы в Аравийском море и Персидском заливе и отработка приемов промысла. В составе экспедиции было несколько советских судов, в том числе комсомольско-молодежный подшефный нашему журналу рыбоморозильный траулер «Керченский комсомолец». Экипаж его, проведя год в южных морях, недавно вернулся к родным берегам. Короткий рассказ первого помощника капитана Н. МАРИИНА об этом плавании мы предлагаем вниманию читателя.

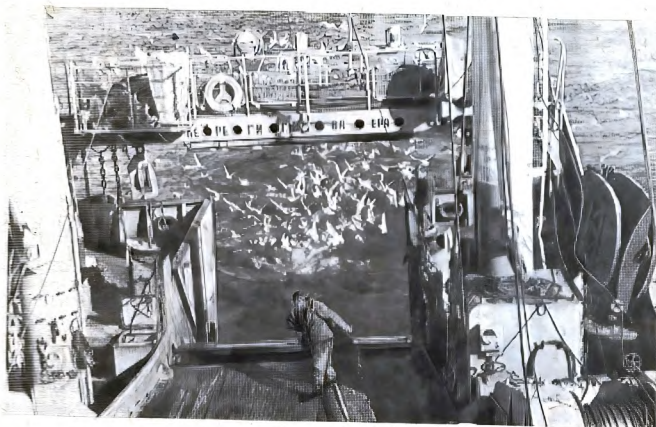


Долгие месяцы в море. Вахта за вахтой сменяются в ходовой рубке...

«Хожение за три моря».

Вьются чайки за кормой — жди богатого улова.

И вот куток трала, полный аравийской ставриды, на палубе.



И вот первый замет переделанным тралом. Результат траления ждали с нетерпением. Натужно гудит лебедка, толстые стальные тросы, за которые вытягивается трал, натянулись и позванивают, как струны.

— Приготовить «генерал»! — раздался возбужденный возглас капитана.

А «генерал» — это толстенный трос, которым выбирается трал, если в нем очень много рыбы. В общем, дело быстро пошло на лад. За две недели мы выловили и заморозили 400 т ставриды. Наши иракские друзья удивлялись таким богатым уловам и тому, как быстро мы наладили промысел. Наши рыбаки охотно делились с ними своим опытом.

И, вернувшись домой, мы гордимся тем, что с честью выполнили всю программу экспедиции, что оправдали надежды, которые на нас возлагали наши иракские коллеги.

Стихотворение номера

Николай МАРИИН, первый помощник капитана РТМ «Керченский комсомолец»

Сын

Посвящается матери Володи Дубинина

Сын плечом раздвинул серый камень,
Матери своей шагнув навстречу.
Только ей от этого не легче:
Давним взрывом озарило память.
Мысли-чайки улетают в прошлое:
Сын родной убит фашистской миной,
Но теперь он, трехметроворостый,
Ожил в камне и стоит над миром.
Улыбается — не надо плакать.
Шелестит знамен багровый шелк.
В грунт и в память, как гранитный якорь,
Памятник его вошел.

В ПОИСКАХ
РАЦИОНАЛЬНОЙ
КРАСОТЫ

Декоратор-автомат



В № 7 журнала за 1965 год была помещена небольшая заметка «Рисовальный калейдоскоп». В ней говорилось:

«В альбоме, который принес с собой наш гость венгерский инженер Иожеф Керекеш, десятки изящных орнаментов, вычерченных на меловой бумаге. Сколько же времени и труда надо потратить на то, чтобы нанести эти сложные кривые линии, которые, повторяясь, переплетаются и, переходя одна в другую, образуют бесконечно разнообразные узоры!»

— Всего минута нужна на вычерчивание каждой картинке, — сказал Керекеш, извлекая из коробки небольшой прибор. Он закрепляет бумажный кружок на диске рисовального калейдоскопа (так называется эта машинка), и вот на наших глазах поскрипывающее перо обычной авторучки выводит первый узор. Стоит установить планку в другой паз — и появляется новая фигура, еще одно изменение — и опять новые линии. Их разнообразие столь велико, что практически невозможно в точности воспроизвести дважды одну и ту же фигуру, если, конечно, специально не запоминать все параметры настройки. По подсчету автора, количество возможных комбинаций исчисляется десятками миллионов!

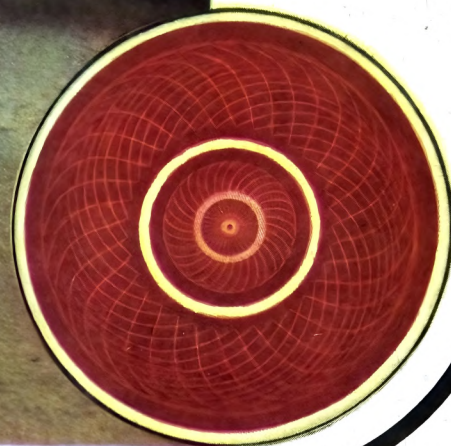
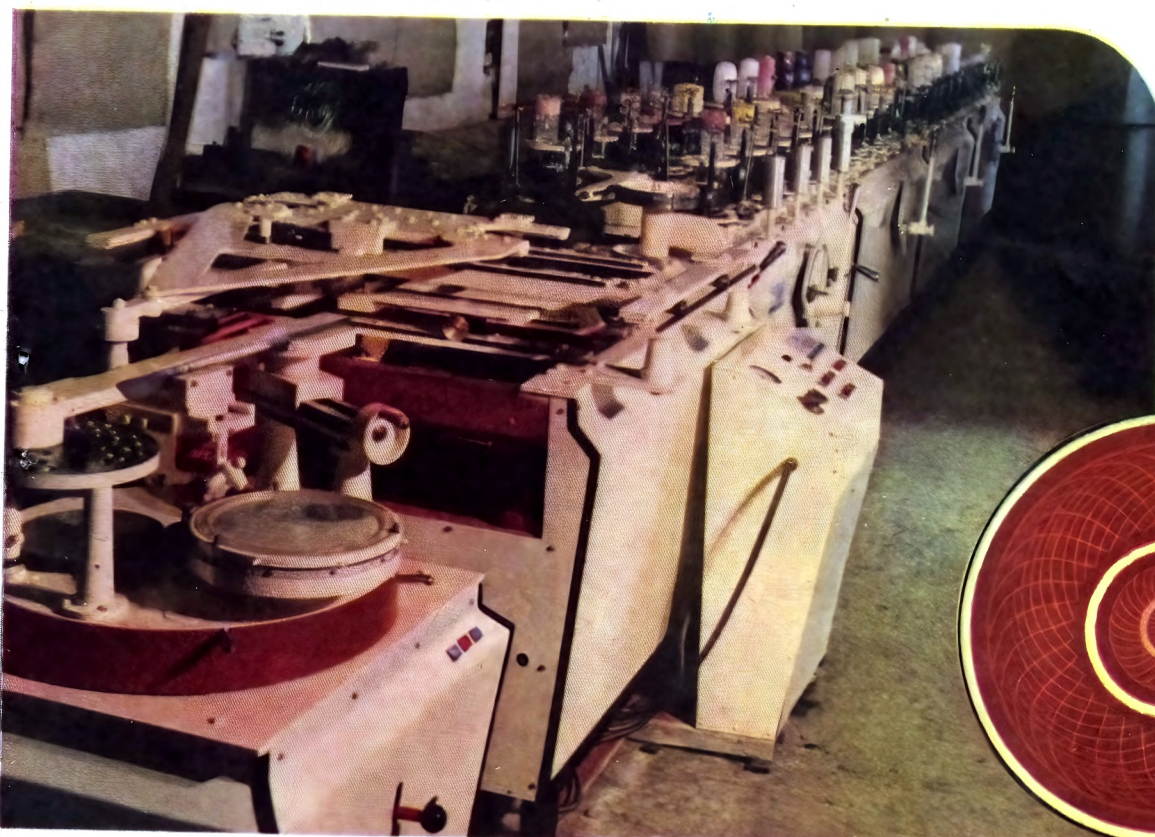
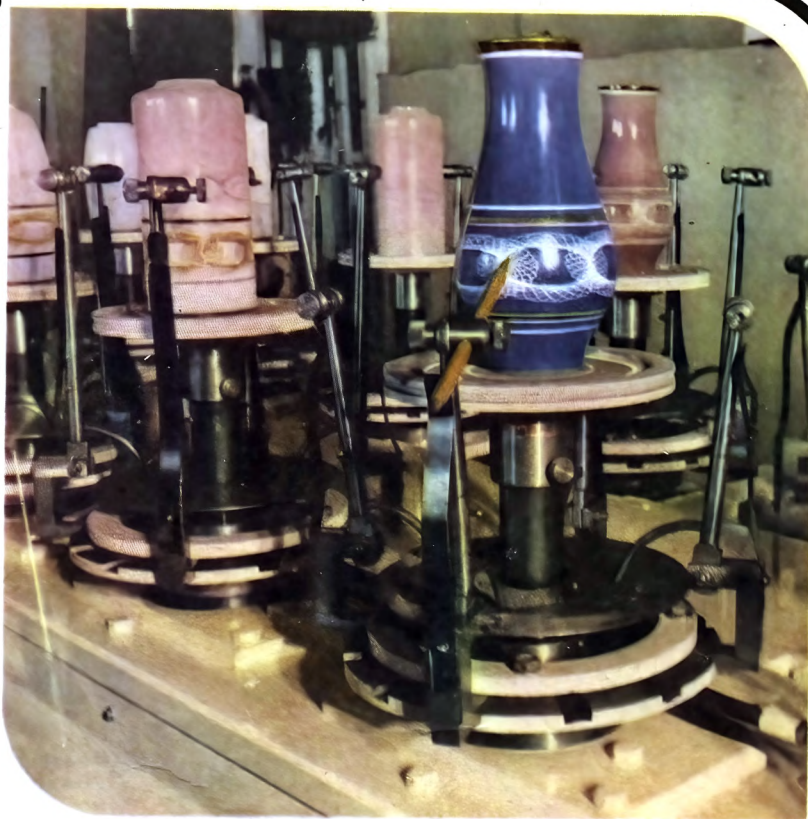
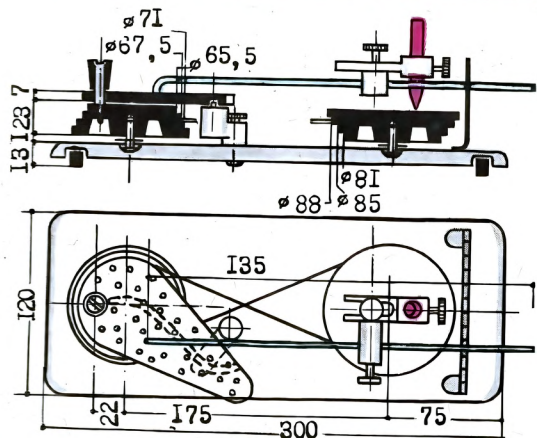
— Имеет ли мое изобретение практическую ценность? — спрашивает Керекеш. — Я надеюсь, что да».

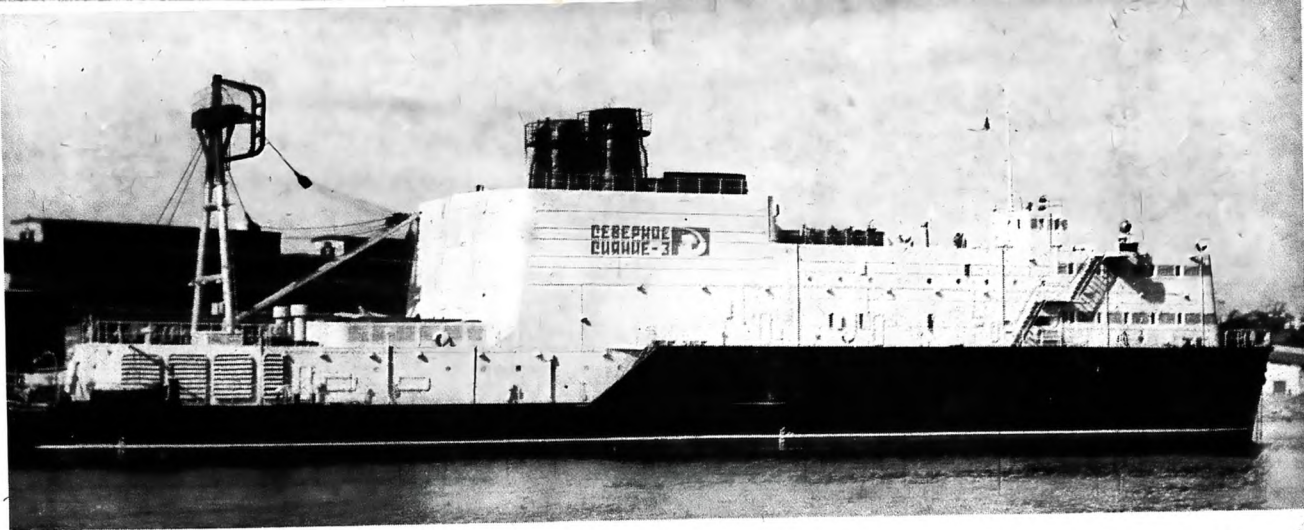
И вот венгерский инженер снова у нас в гостях. Из его рассказа мы узнаем, что надежды изобретателя оправдались. Сначала торговые организации Венгрии заказали промышленности несколько тысяч рисовальных калейдоскопов. Они были выпущены и пользовались у детей огромным успехом.

Но Керекеш понимал, что принцип, заложенный в детскую игрушку, таит в себе еще большие возможности. К тому же изобретатель оказался и талантливым конструктором. Он спроектировал полуавтомат для декорирования стеклянных, фарфоровых и фаянсовых изделий. Машину построили, и на снимках вы видите ее в действии. А слева — образцы продукции.

Механический декоратор обрабатывает одновременно 50 изделий, его производительность 300 изделий в час. В одном случае механическое перо, рисуя линию, просто счищает краску с фарфоровой вазы, в другом наносит орнамент на бумагу, с которой его переводят на материал методом декалькомании.

Венгерское внешнеторговое объединение «Никэкс» продало лицензию на декоратор-автомат в девять стран. Иожефу Керекешу присвоено звание заслуженного изобретателя золотой степени ВНР. Поздравляем нашего друга с успехом!





Плавучая электростанция «Северное сияние-3».

«Северные сияния» рождаются на стапелях

Петр ПОТАПОВ,
директор Тюменского
судостроительного завода

Передо мной небольшая карта. На ней в легкой паутине параллелей и меридианов огромные пространства северо-востока нашей страны. За контурными очертаниями побережий Заполярья угадываются воды холодных морей Ледовитого океана — Карского, Лаптевых, Восточно-Сибирского, Чукотского... За темными извилистыми змейками — великие и малые сибирские реки — Обь, Лена, Колыма, Алдан...

Карта не простая, она одновременно и плакат. На белых, словно заснеженных, участках далеких земель, на реках и на побережье четко обозначены пункты, где уже работают или в скором будущем вспыхнут яркими огнями плавучие электростанции «Северные сияния» — творения рук тюменских корабелов.

Советские геологи открыли в се-

верных и северо-восточных районах страны месторождения нефти, газа, золота, алмазов, олова и других полезных ископаемых. Для промышленной добычи природных богатств необходима в первую очередь электроэнергия. В ближайшие годы здесь будут построены крупные электростанции на ядерном и местном естественном топливе, которые с помощью линий электропередачи объединятся в общую энергосистему. Но все это произойдет в будущем... Что же делать сейчас?

Специфика горнодобывающей промышленности такова, что ее предприятия разбросаны в пространстве, далеко отстоят друг от друга. И каждому предприятию в отдельности требуется сравнительно малая мощность, порядка 20 тыс. квт. Вот и появилась идея соорудить плавучие электростанции ука-

занной мощности — их можно транспортировать прямо к новостройкам (благо водных путей в тех местах предостаточно), туда, куда еще не шагнули мачты высоковольтных линий.

И раньше пытались создавать плавучие электростанции — например, в Канаде переоборудовали для этой цели старые суда, баржи. Однако столь крупную ПлЭС замыслили и построили впервые у нас.

«Северное сияние» несет немало выгод государству. Раньше близ Полярного круга действовали в основном энергопоезда. Один такой поезд, «выдающий» 4 тыс. квт, обслуживают 50—70 человек. Плавучую же электростанцию, которая в 5 раз мощнее, — всего 26. А теперь вспомните, сколь дефицитна на Крайнем Севере и Дальнем Востоке рабочая сила.

Плавучая электростанция

На центральном развороте журнала изображен первенец Тюменского судостроительного завода — «Северное сияние-1». Мысленно прогуляемся по этому необычному кораблю.

С крытой веранды левого или правого борта по трапу спускаемся вниз, в газотурбогенераторное отделение. Просторное высокое помещение, на судовых фундаментах установлены два агрегата мощностью по 10 тыс. квт.

По обоим бортам находятся небольшие комнаты. Это местные посты управления, отсюда осуществляется пуск агрегатов. Их работу обеспечивают вспомогательные механизмы. Вдоль агрегатов под палубой располагаются грузоподъемные механизмы для возможного ремонта оборудования.

Через двери в кормовой переборке попадаем в помещение, где установлена запасная турбина. Сейчас она законсервирована. Но при необходимости можно за несколько часов заменить вышедший из

строя основной двигатель. Он демонтируется и откатывается по рельсам в сторону. (Специальной стрелой грузоподъемностью 16 т его можно вынуть из трюма и подать на берег для ремонта.) На поперечной переборке снимается накладной лист, запасной двигатель выкатывается и устанавливается на судовую фундамент.

В этом же помещении расположена механическая мастерская с токарно-фрезерным станком, сверлильным станком и слесарными верстакими. А рядом электросварочная.

Возвращаемся в газотурбогенераторное отделение, проходим через дверь носовой переборки во вспомогательное котельное отделение.

Здесь мы увидим оборудование, которое можно найти в любой стационарной котельной: сепаратор и конденсатор пара, топливные и водяные насосы, станцию очистки котельной воды, состоящую из четырех ионообменных фильтров, дозаторной уста-

И еще. Практика показала, что в северных условиях стационарную электростанцию возводят 5—7 лет и больше, а ее стоимость в 6—10 раз выше стоимости аналогичной электростанции, построенной в обжитом районе. «Северное сияние» сооружают за 15—18 месяцев (плюс 2—3 месяца на доставку к месту эксплуатации).

Итак, преимущества плавучей электростанции налицо.

Было решено спроектировать и построить первый ее экземпляр — «Северное сияние-1».

Проектирование поручили Центральному конструкторскому бюро в Горьком, а строительство — нашему заводу.

Кратко охарактеризуем плавучую электростанцию. Однопалубное буксируемое судно с развитой надстройкой. Длина его 75,0 м, ширина 16,7 м, высота 20,08 м, водоизмещение 2244 т. Сравнительно мелкая расчетная осадка 2,15 м позволяет устанавливать станцию на любых реках и морских бухтах. В днищевых и бортовых цистернах располагается 3-суточный запас топлива. Пять поперечных переборок, достигающих главной палубы, разделяют корпус на шесть водонепроницаемых отсеков.

Понимая, что судну предстоит работать в отдаленных районах, проектировщики предусмотрели на нем резервное оборудование, мастерские для ремонта. Наличие низких температур также наложило свой отпечаток на конструкцию «Северного сияния». Его помещения расположены таким образом, что можно попасть в любое из них, не выходя наружу. Мощная тепловая изоляция корпуса и надстройки исключает какие-либо теплопотери даже при 65-градусном морозе. Развитая вентиляция и воздушное отопление поддерживают внутри корабля необходимую температуру. Чтобы при стоянке станция не вмерзла в лед, она снабжена системой обогрева акватории. Внутри корпуса проложен трубопровод,

подключенный к бортовым отверстиям. К последним присоединены дырчатые трубы, окружающие извне судно. В трубопровод подается подогретая вода из охлаждающего контура турбин. Через отверстия в трубах она выливается в акваторию — образуется участок, свободный ото льда.

В каютах станции не услышишь, как работает главная энергетическая установка. Шумопоглощающая изоляция — в турбогенераторном отделении, и в помещениях воздухозабора, утилькотлов и вентиляторов.

Началу строительства плавучей электростанции предшествовала большая подготовительная работа. Так, пришлось соорудить новый стапель, смонтировать козловой кран грузоподъемностью 50 т, установить особое спусковое устройство, провести долазные работы. Для испытания агрегатов построено нагрузочное устройство, а для защиты труб от коррозии — участок оцинковки труб термодиффузионным методом...

И вот 30 декабря 1967 года была обработана первая корпусная деталь. А в июне 1969 года технический проект головного образца газотурбинной плавучей электростанции мы воплотили в жизнь.

Трудным оказался путь станции по арктическим трассам. Более десяти тысяч километров прошла она, буксируемая ледоколами, по сибирским рекам Туре, Тоболу, Иртышу, Оби, по Ледовитому океану. Установить «Северное сияние-1» на Чукотке, в устье реки Колымы, было решено в арктическую навигацию 1969 года, но тяжелая ледовая обстановка в проливе Вилькицкого задержала экспедицию. В сентябре 1970 года, после зимовки на Диксоне, была начата проводка судна к месту назначения.

Надо сказать, что северяне спешно и старательно готовились к приему нашего первенца. Приведу только одну цифру. Для передачи тока от «Северного сияния-1» Билибинским электромонтажным управлением в короткий срок была по-

строена 300-километровая линия. Электрическая река напряжением 110 кв питает прииски «Северовостокзолото», стройку Билибинской АЭС да и само Билибино.

Еще свежи были в памяти людей провода первой станции, а завод получил новый заказ. Июнь 1971 года. «Северное сияние-2», пройдя на буксире мимо стапеля, где уже возводился корпус третьей плавучей электростанции, отправилось на далекую Печору.

Приобретенный опыт не прошел даром. Если при сооружении первой ПЛЭС работало много субподрядчиков, то последующие «сияния» построены в основном руками работников нашего завода.

5 июля 1973 года мы проводили третье судно. Оно будет снабжать электроэнергией и теплом поселки, рудники и золотые прииски, расположенные на берегах Лены.

Сейчас на стапеле возводится корпус «Северного сияния-4». Проектировщики ввели ряд изменений: произведена частичная перепланировка помещений, усилена прочность корпуса, увеличена мощность до 24 тыс. квт. Четвертая ПЛЭС строится в морском исполнении. Год ее сдачи — 1975-й. Место назначения — порт Мыса Шмидта на побережье Чукотского моря.

На очереди и пятая плавучая электростанция...

Что же, можно считать, что экзамен на высшее корабельное образование коллектив завода выдержал. Не случайно и к нам, и в адрес министерства поступает немало запросов от разных стран, в том числе и капиталистических: нельзя ли купить плавучую электростанцию? К сожалению, наши производственные мощности пока ограничены. Необходима коренная реконструкция предприятия. Уже выделены капитальные вложения, определен подрядчик, чтобы возвести цех крупных судостроительных блоков. Пройдет немного времени, и мы сможем увеличить выпуск «Северных сияний».

новки и водяных насосов. Но главное — это два автоматизированных котла паропроизводительностью по 6 т в час. Один работает, другой запасной. Включить его можно в считанные минуты.

По трапу и переходным решеткам поднимаемся вверх. В большом помещении находятся два утилизационных котла паропроизводительностью по 18 т в час. Выхлопные газы турбин, нагретые до 375°С, проходят через испарители котлов. Полученный пар может подаваться по трубам (через соответствующее оборудование) к судовым потребителям и на берег.

Спускаемся снова в котельную и проходим в следующее помещение — вспомогательное машинное отделение. Тут установлены два дизель-генератора, по 300 квт каждый. Справа находятся компрессоры, подогреватель воды, слева — санитарные агрегаты, подающие воду потребителям.

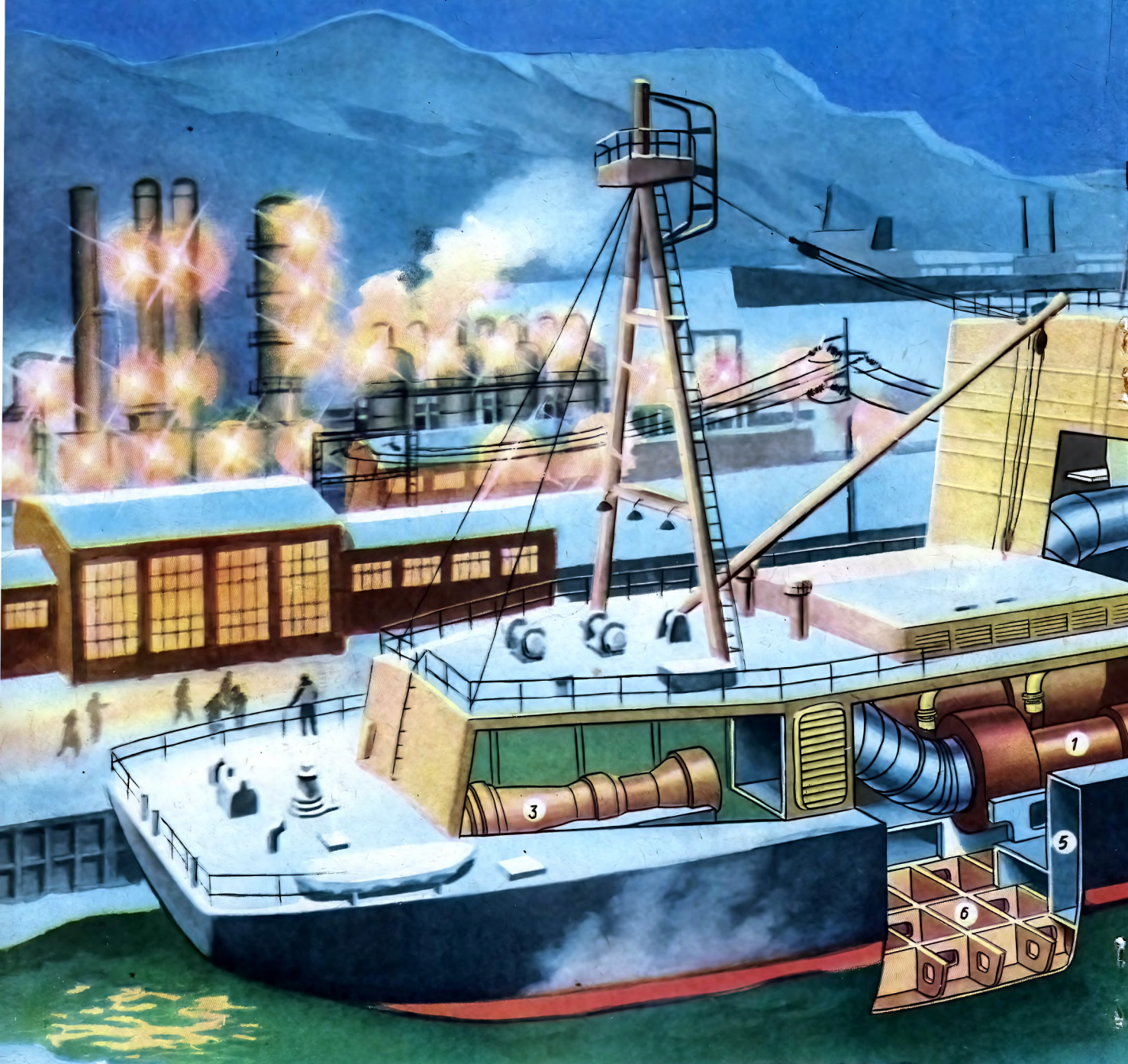
Осмотрев машинное отделение, отправляемся даль-

ше. Идя по коридору, слева через открытую дверь видим шесть агрегатов. Это сепараторы для очистки топлива и масла от воды и механических примесей. Еще две двери. Надписи гласят: «Помещение озонаторов» и «Мастерская КИПА и автоматики».

Поднимаемся по трапу на главную палубу и проходим по коридору мимо столовой — красного уголка, камбуза, химлаборатории, канцелярии и других помещений.

В надстройке расположены жилые каюты, санбывовые помещения, помещение щита управления и распределительных устройств.

Плавучая электростанция, как и всякое современное судно, радиофицирована, на ней установлена станция АТС, она обеспечена средствами двухсторонней связи, обнаружения, пожарной сигнализацией и многим другим, о чем в небольшой статье не расскажешь.



К НАМ ПРИПЛЫЛА ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ...

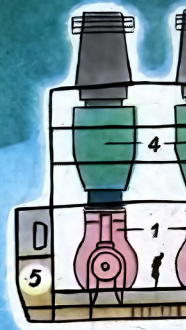
Передвижной энергоцех для крупнейших строек Сибири

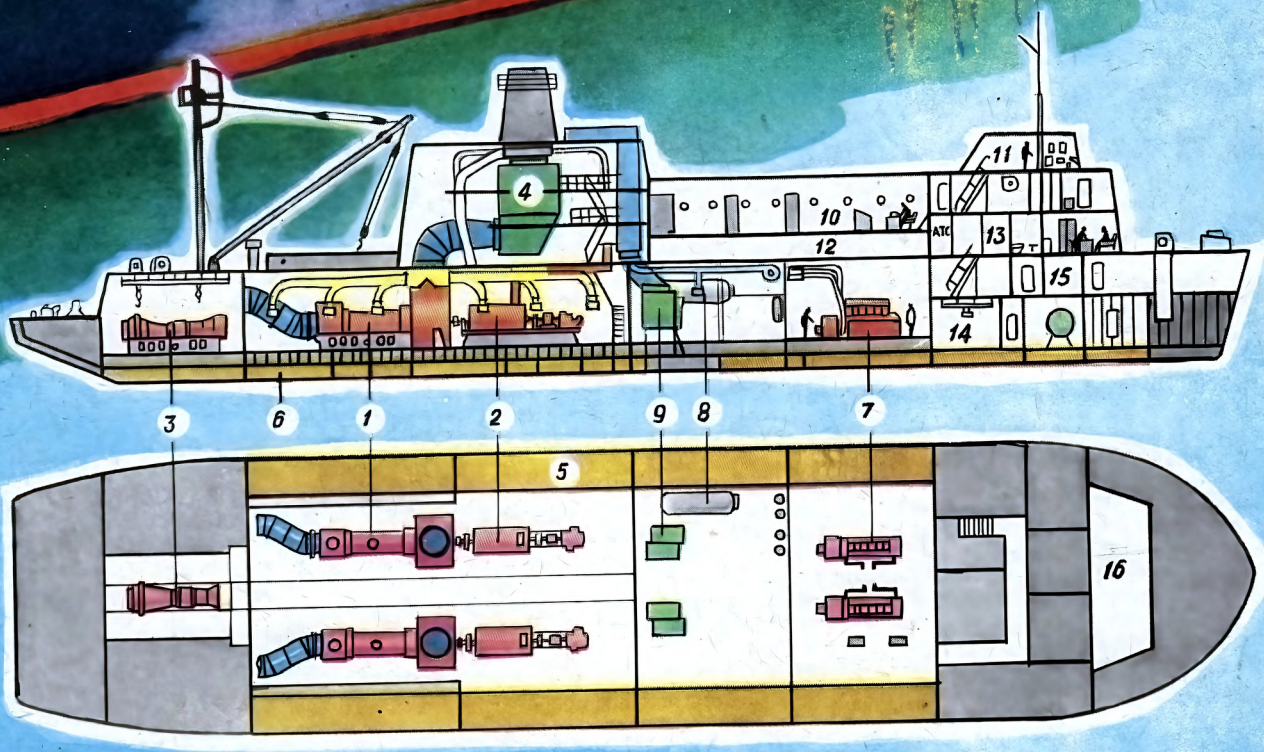
Плавающая электростанция в одном из заполярных портов. Справа схематично показано общее расположение ее механизмов: 1 — газовая турбина; 2 — генератор; 3 — запасной газотурбинный двигатель; 4 —

утилизационные паровые котлы; 5 — расходная топливная цистерна; 6 — запасные топливные цистерны; 7 — вспомогательный дизель-генератор; 8 — сепаратор пара; 9 — вспомогательный паровой котел;

10 — щит управления; 11 — пост наблюдения; 12 — кабельный банкет; 13 — жилые и санбытовые помещения; 14 — механическая мастерская; 15 — кладовые; 16 — шкиперская.

Рис. Николая Рожнова





ТЕПЛО ДОМАШНЕГО ОЧАГА

Рем БУРНУСУЗОВ,
главный конструктор
Главного управления машиностроительных
заводов Министерства газовой
промышленности СССР

В 1960 году в стране было всего 3,3 млн. газифицированных квартир, а теперь их более чем 34 млн. Свыше 125 млн. человек пользуются газом — из городских сетей, питаемых магистральными газопроводами, и из резервуаров и баллонов, где он хранится в сжиженном виде.

Взросший жизненный уровень населения предъявляет повышенные требования к современной газовой аппаратуре. Если лет десять назад сам факт появления на кухне газовой плиты воспринимался уже как благо, то ныне у человека другие требования — ему нужна не любая плита, а такая, которая бы обладала высокими санитарно-гигиеническими и теплотехническими показателями, имела бы красивый внешний вид, удачно сочеталась бы с современной кухонной мебелью, была бы оснащена устройствами дополнительного комфорта, облегчающими домашний труд и сокращающими время на приготовление пищи.

Этим-то требованиям и удовлетворяют новые типы плит, подготавливаемые к серийному производству конструкторско-технологическими бюро и заводами Министерства газовой промышленности СССР. Вот их характерные черты: увеличенный объем духового шкафа (в нем можно целиком запечь гуся, поросенка, поджарить шашлык — духовка дополнительно снабжена специальной радиационной горелкой и вращающимся электровертелом или барабаном с шампурами); горелки стола имеют разную теплопроизводительность (что удобно для приготовления пищи и, кроме того, позволяет экономно расходовать газ); розжиг горелок происходит при включении автоматически от каскада электроразрядов (это повышает безопасность пользования плитой — ведь довольно часто бывает, когда человек открывает кран одной горелки, а спичку подносит к другой); горелки духового шкафа (наблюдать за работой которых труднее, чем за работой горелок стола плиты) снабжены электромагнитными клапанами безопасности, отключающими подачу газа при случайном погасании пламени; заданная температура в духовке (в зависимости от приготавливаемого блюда) автоматически поддерживается терморегулятором.

В дальнейшем плиты будут оснащаться таймерами, которые в заданное время автоматически включают го-

релку и через заданный промежуток выключают ее.

Для того чтобы плиты можно было устанавливать вплотную к кухонной мебели, в них улучшена изоляция духового шкафа.

Вообще говоря, газ — наиболее подходящее топливо для использования в быту. И не только потому, что его удобно транспортировать. Прежде всего из-за того, что при сжигании газа образуется наименьшее по сравнению с другими видами топлива количество вредных веществ. Действующим в нашей стране государственным стандартом на газовые плиты предусмотрено, что в продуктах сгорания (при работе плиты в неблагоприятных условиях) содержание окиси углерода не должно превышать 0,02% (по объему). Это самые жесткие в мире требования к санитарно-гигиеническим показателям работы газовой плиты.

Советские специалисты создали горелки, которые отвечают столь высоким требованиям и одновременно просты в изготовлении.

Работа над совершенствованием газогорелочных устройств бытовой аппаратуры продолжается все время. Сейчас нашим министерством поставлена задача снизить содержание СО в продуктах сгорания до 0,015—0,010% и поднять к.п.д. горелок с 55% до 65%. Решение ее позволит, во-первых, довести чистоту воздуха в газифицированных квартирах крупных городов до уровня «фона» — внешней атмосферы.

Во-вторых, увеличение к.п.д. горелок на 10% позволит сэкономить стране свыше 1 млрд. кубометров газа в год (в нынешнем году в газовых плитах будет использовано свыше 11,4 млрд. куб. м газа). Но дело не только в экономии — повышение к.п.д. горелок соответственно уменьшает время работы плиты и, следовательно, общий объем выделяемых продуктов сгорания. Значит, еще сильнее уменьшится количество вредных веществ, попадающих в атмосферу квартиры. Больше того, сейчас конструкторы добиваются, чтобы у новых горелок практически не образовывались даже микродозы (на уровне класса точности самых чувствительных аналитических приборов) таких вредных веществ, как окислы азота и ароматические углеводороды.

Однако и это представляется уже недостаточным; при варке и жарении каких-либо продуктов вместе с водяными парами выделяется много жировых веществ. Они оседают на стенах и мебели; запах приготавливаемой пищи распространяется в жилые комнаты, что создает определенный дискомфорт.

Чтобы избежать подобных неприятностей, над плитами устанавливаются фильтры с вентиляторами, которые засасывают все образующиеся вещества и возвращают очищенный воздух в помещение кухни.

А всесоюзное объединение «Союзкомплектмебель» Министерства лесной и деревообрабатывающей промышленности СССР планирует массовый выпуск комплектов оригинальной кухонной мебели — в нее встроены газовая плита с навесным фильтром, мойка, холодильник и другое кухонное оборудование. Все это скомпоновано таким образом, что для человека создается максимум удобств.

А что делается для населения районов, значительно удаленных от магистральных газопроводов и кустовых баз сжиженного газа, для жителей сельской местности?

Там для отопления, как правило, применяются кладочные (кирпичные) печи, имеющие сравнительно низкую теплоотдачу (1500—2000 ккал/ч) и невысокий к.п.д., что приводит к большим непроизводительным потерям угля и других видов топлива. Так вот, положение можно исправить, если широко пустить в дело специально предназначенное для печей жидкое (дистиллятное) топливо, разработанное научно-исследовательскими

организациями Министерства нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности СССР.

Идея сама по себе проста. Сейчас население и коммунально-бытовые предприятия ежегодно потребляют более 100 млн. т угля, 40 млн. куб. м дров, 4 млн. т кускового торфа и около 30 млн. т (в переводе на условное топливо) различных горючих отходов и местных видов топлива, заготавливаемых децентрализованно.

Большая часть всего этого из-за несовершенства «кочагов» практически бесполезно теряется.

Куда выгоднее изъять из бытового потребления уголь и торф и передать их на электростанции, где они будут сжигаться в котлах, имеющих в 2—3 раза более высокий к.п.д. (по сравнению с бытовыми печами). С электростанций же снять соответствующее количество мазута и переработать его на печное бытовое топливо, использование которого позволит сократить трудовые затраты, улучшить санитарное состояние жилищ и бытовых помещений и поднять к.п.д. отопительных и отопительно-варочных печей с 20—35 до 70—80%.

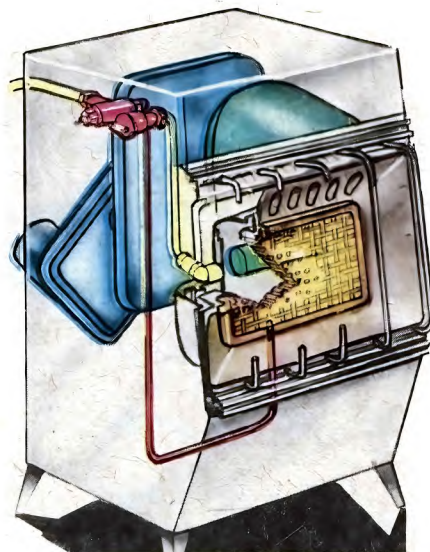
И еще — при использовании жидкого печного топлива легко полностью автоматизировать работу небольших по мощности (до 1 Гкал/ч) отопительных котлов в различных коммунально-бытовых предприятиях.

Предусмотрено довести использование в стране печного бытового топлива в 1974 году до 2,5 млн. т и в 1975 году — до 4 млн. т.

Все делается для того, чтобы изменить топливный баланс бытовых и коммунально-бытовых потребителей, уменьшить удельный вес неэкономичных и малоудобных в быту видов топлива. Так, к 1990 году за счет увеличения использования газа, централизованного тепла и электроэнергии потребление угля и дров снизится, сократится до минимума потребление торфа и топлива децентрализованных заготовок. При этом одновременно возрастает потребление печного бытового топлива.

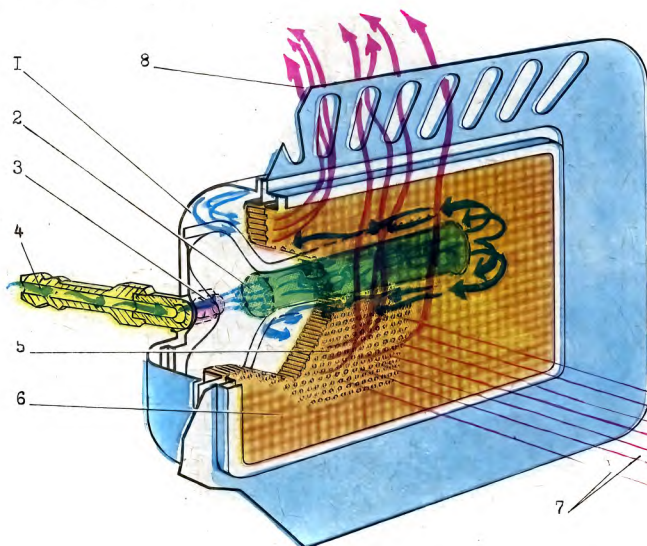
Здесь представлены некоторые образцы, разработанные головным специальным конструкторско-технологическим бюро по газовой аппаратуре и серийно выпускаемые заводами Мингазпрома. В ближайшие годы производство этих аппаратов будет резко увеличено. На выпуске их специализируется ряд заводов Мингазпрома, в том числе Сухумский, Ростовский и Ужгородский, на которых в 1974—1975 годах вводятся новые производственные мощности. Ленинградским заводом газовой аппаратуры в 1975—1976 годах будет освоен выпуск двухцелевого газового водонагревателя — для отопления и горячего водоснабжения.

В соответствии с координационным планом работ по решению научно-технической проблемы «Создать и освоить новые способы и средства повышения эффективности использования топливно-энергетических ресурсов населением, коммунально-бытовыми предприятиями и учреждениями», утвержденным Президиумом АН СССР, Государственным комитетом Совета Министров СССР по науке и технике и Госстроем СССР 24 июля 1973 года, Министерство газовой промышленности СССР при участии предприятий и организаций других министерств и ведомств разрабатывает сейчас широкую номенклатуру бытовой аппаратуры, работающей на жидком, твердом и газообразном видах топлива. Успешное завершение этой работы и внедрение новой высокоэкономичной аппаратуры в серийное производство будут способствовать решению основной задачи, поставленной XXIV съездом КПСС, — значительно повысить жизненный уровень нашего народа, всесторонне удовлетворять постоянно растущие потребности советского человека.



Камин «Амра» (габариты 710×410×480 мм, масса без баллона — 16 кг). Этот аппарат радиационно-конвективного типа предназначен для обогрева жилых помещений с теплопотерями до 2000 ккал/ч. Работает на сжиженном или природном газе. В проеме передней стенки штампованного корпуса аппарата установлена горелка. Камин оборудован автоматической системой безопасности, отключающей подачу газа к горелке в случае произвольного погасания пламени или прекращения тяги в дымоходе.

Внизу показана схема горелки. Через штуцер 4 и сопло 3 подается газ. Его струя, вытекающая с большой скоростью из сопла, эжектирует воздух в смеситель 2. В последнем происходит перемешивание газа с воздухом и преобразование кинетической энергии струи в статическое давление, достаточное для того, чтобы протолкнуть смесь через каналы малого диаметра в перфорированной керамической насадке 5. Газовоздушная смесь поджигается на наружной поверхности горелки. Однако затем пламя втягивается в каналы и горение происходит внутри них. Металлическая сетка 6 из жаропрочной проволоки предохраняет керамику от механических повреждений и стабилизирует процесс горения. Продукты сгорания 8 отводятся в теплообменник через жалюзи в корпусе 1 горелки. Раскаленная керамическая насадка дает направленный поток теплового излучения 7 преимущественно в инфракрасном спектре.



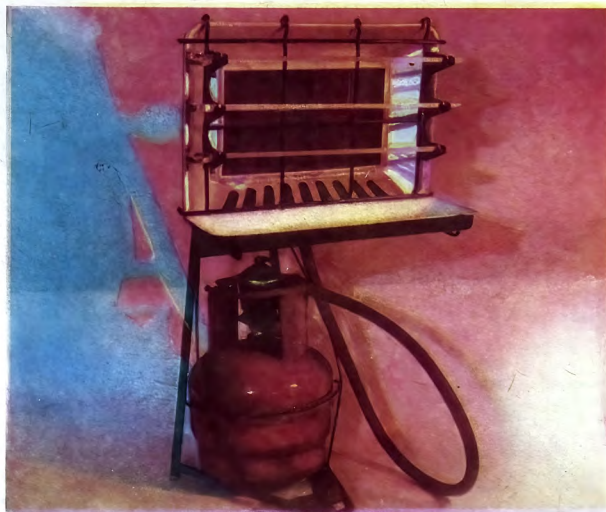
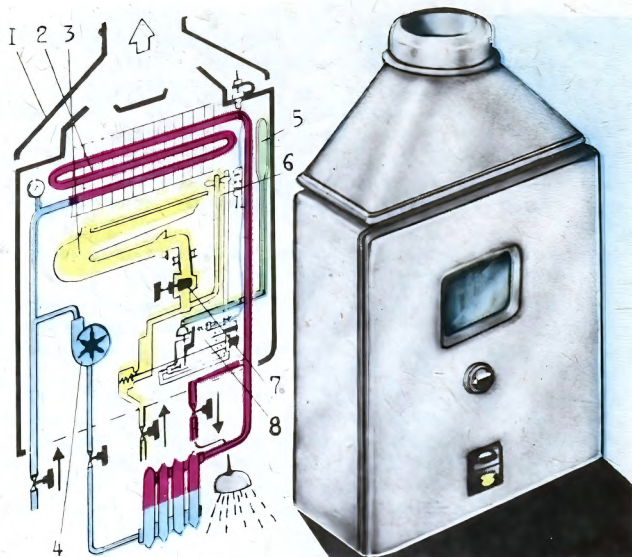
Газовая плита в доме
уже давно не роскошь,
а неременное условие комфорта.

Конструкторы бытовой газовой аппаратуры

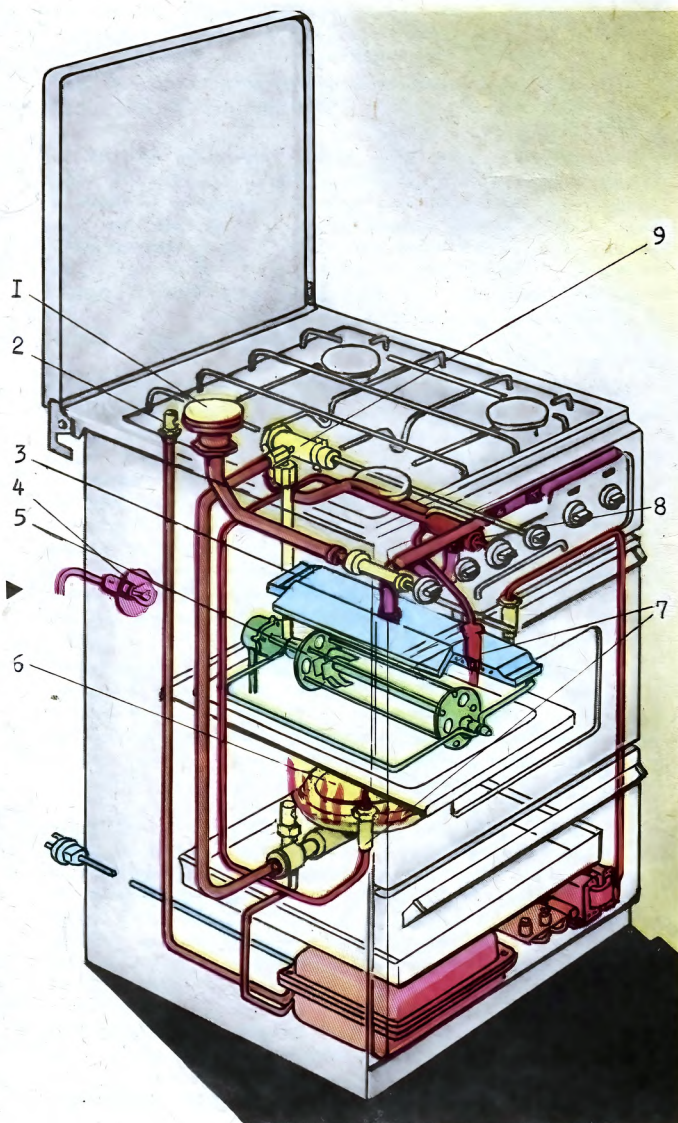
заботятся о том,

чтобы их детища

шли в ногу с веком.

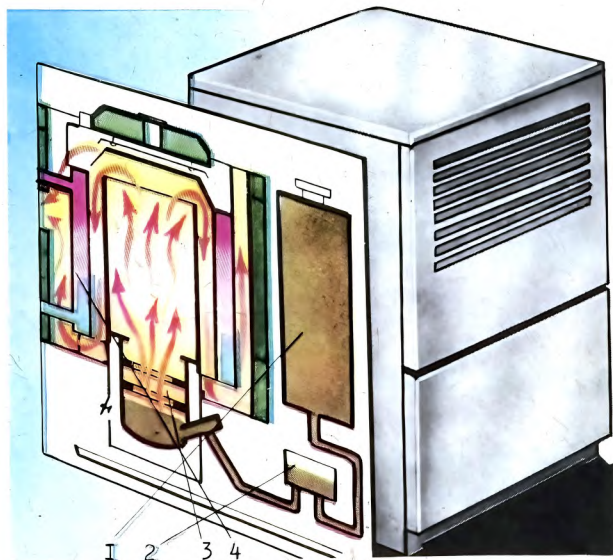
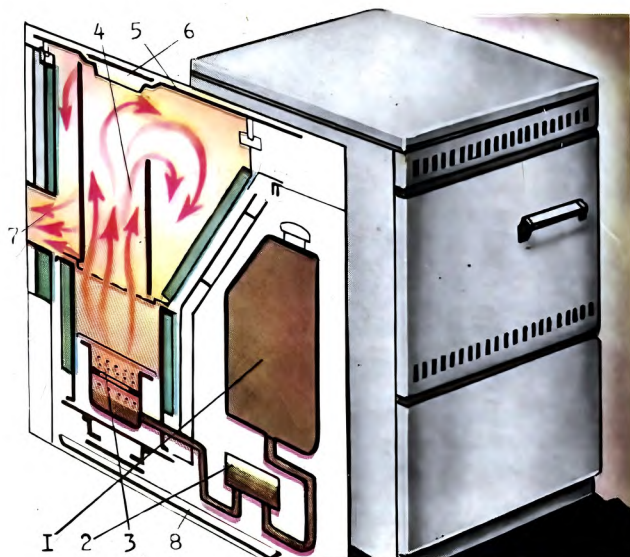


Многоцелевой газовый аппарат — универсал.



Четырехгорелочная плита (габариты $850 \times 600 \times 600$ мм, масса 67 кг). Предназначена для приготовления широкого ассортимента блюд, выпечки мучных изделий и подогрева воды для бытовых нужд. Горелки 1 различной тепловой нагрузки: одна — пониженной, две — нормальной и одна — повышенной. Откидная крышка предохраняет стену от загрязнения. У духовки (объемом 60 дм^3) две горелки: основная, дисковая, 6 и жарочная, инфракрасного излучения, 3. На вертеле с электроприводом 5 готовится птица, шашлык. Дополнительное удобство при эксплуатации создает подсветка духовки 4. Розжиг горелок стола и духовки производится электроискровым запальным устройством 2. При этом первые можно зажечь и при установленной на плите посуде. Духовка оснащена dilatометрическим терморегулятором 9, который позволяет не только регулировать температуру в пределах от 150 до 290°C , но и стабилизировать ее на заданном режиме независимо от возможных колебаний давления газа в сети. Электромагнитный кран-клапан 8 прекращает подачу газа к горелкам духовки при их погасании. Принцип действия его основан на возникновении в термопаре 7, расположенной в зоне пламени горелки, электрического тока, который при прохождении через обмотку электромагнита крана-клапана возбуждает магнитные силы, удерживающие якорь и связанный с ним клапан в открытом положении. При погасании пламени магнитные силы (вследствие уменьшения силы тока) ослабевают, и якорь с клапаном под воздействием пружины перекрывает проходное сечение. Так как газ подается к обеим горелкам духовки через один кран-клапан, возможность их одновременной работы исключена.

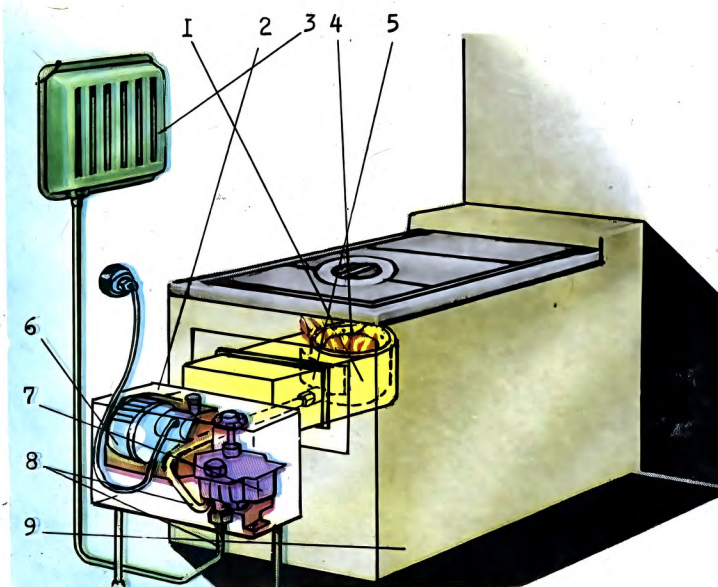
Водонагревательный комбинированный газовый аппарат ВКГ-18 (габариты 900×400×280 мм, масса 40 кг). Предназначен для непрерывного подогрева проточной воды, потребляемой для бытовых нужд, а также для систем водяного отопления жилых помещений площадью до 130 м². Работает на природном или сжиженном газе. При переводе его с одного вида газа на другой достаточно установить соответствующее сопло. ВКГ-18 оборудован автоматическим устройством регулирования температуры и автоматической системой безопасности, прекращающей подачу газа к основной горелке при отсутствии тяги в дымоходе, при погасании пламени запальной горелки, падении давления воды в водопроводе ниже 0,3 кгс/см² и увеличении температуры горячей воды выше 90°С. Запальная горелка разжигается электроустройством. Цифрами обозначено: 1 — газоотводящее устройство, 2 — теплообменник, 3 — основная горелка, 4 — циркуляционный насос, 5 — датчик перегрева теплообменника, 6 (слева направо) — запальная горелка, термопара и устройство электрозажигания, 7 — газовый кран, 8 — блок включения.



Отопительный аппарат модели 2105 (габариты 1000×450×600 мм, масса 75 кг). Предназначен для работы в системе водяного отопления жилых помещений площадью до 70 м². Работает на жидком топливе. Один из основных его элементов — теплообменник 4, состоящий из двух цилиндров (цилиндр в цилиндре). Последние сварены между собой и образуют замкнутую полость, заполняемую водой. В нижней части аппарата установлена горелка 3 испарительного типа. Топливо поступает из расположенного внутри аппарата бака 1, нагрев которого исключается благодаря экрану. Внизу находится дозатор 2 — он автоматически поддерживает заданный расход топлива независимо от изменения уровня его в баке. Продукты сгорания движутся по вертикальному кольцевому газоходу, образованному наружной стенкой жаровой трубы и теплообменником, в нижнюю часть аппарата и отводятся в дымоход.

Горелочное устройство модели 5203 (масса 19 кг) предназначено для встраивания в теплоемкие отопительные и отопительно-варочные печи при переводе их с твердого топлива на жидкое. В нем можно выделить три основных узла: горелку 1, блок управления 2 и топливный бак 3 (емкость 15 л). Горелка испарительного типа состоит из корпуса, двух смесительных колец 4 и рассекателя воздуха 5. Блок управления включает двухскоростной вентилятор 6 и дозатор 7, который автоматически поддерживает заданный расход топлива (оно поступает по трубопроводу 8) независимо от изменения уровня его в баке. Последний с помощью проушин крепится на стену. При его заправке на пол может попасть топливо. Для предотвращения этого внизу на кронштейне устанавливается поддон. Монтаж горелочного устройства в печь 9 прост и не требует специальных материалов и инструментов. Для розжига необходимо включить вентилятор, затем, повернув и открыв выпускной клапан дозатора, подать топливо в горелку и поджечь его через конфорку горячим тампоном.

Отопительно-варочный аппарат модели 2403 (габариты 1850×400×565 мм, масса 70 кг) работает на жидком топливе. Предназначен для приготовления пищи и отопления помещений площадью 20—30 м² за счет конвективного теплообмена. Рекомендуется устанавливать в домиках дачного типа, флигелях или в кухнях жилых помещений. Аппарат оборудован горелкой 3 испарительного типа, расположенной под камерой сгорания 4, и дозатором 2, который автоматически поддерживает заданный расход топлива независимо от изменения уровня его в баке 1. Чтобы при заправке бака на пол не попало топливо, предусмотрен выдвижной поддон 8. Над камерой сгорания установлен жарочный настил 5 с конфоркой 6. На задней стенке аппарата расположен дымоотводящий патрубок 7, через который продукты сгорания отводятся в дымоход.



Чисто, просторно. Вентиляторы гонят по коридору пряные запахи канифоли и горячей пластмассы. Отовсюду доносится прерывистый стрекот машин. Двери то и дело распахиваются, пропуская стайки ребят и девчонок. Им лет по 14—17.

Я знаю, что иду по заводу, но очень уж здание похоже на обычное, школьное, уж больно молоды бригадиры и рабочие... Я знаю, что иду по заводу, но завод называется школьным, и потому особенно настойчиво ищешь приметы характерного школьного бытия, школьных отношений. И когда позже признаешься в этом директору, Валентину Федоровичу Карманову, он, улыбаясь, говорит:

— Конечно, здесь школа. Но особая. Школа, где все классы — подготовительные. «Чайка» — как мост между островом школьной жизни, школьных отношений и материком жизни «взрослой», в которой все намного сложнее: и отношения между людьми, и сами люди.

В кабинете В. Карманова нас четверо. Директор и ребята — рабочие московского опытно-экспериментального школьного завода «Чайка» Лена Покатило и Виктор Соколов. И мы договорились о том, что спрашивать могу не только я, что и я обязан откровенно отвечать на вопросы всех присутствующих. И первый вопрос был ко мне.

— Вспомните ваши школьные годы, — предложил мне директор завода, — как вы и ваши товарищи расценивали практиковавшиеся тогда формы трудового обучения, профориентации?

— Слесарному, токарному и столярному делу обучали нас в подвале школы. Стояли там верстаки и три-четыре станка: токарные и сверлильный. Подвал — место уютное, «трудовики» держались с нами по-товарищески, работой и наставлениями не обременяли. Понимали, что неинтересно нам раз за разом опиливать заготовки под никому не нужные молотки, а токарные станки доверяли нам с опаской — ремонтировать их было сложно.

— Молотки? Неинтересно, — сказал Виктор Соколов. — Но почему же вам станки не доверяли? Я вот работаю на программированном полуавтомате... Скучно вам было, — резюмировал Виктор.

Я согласился. Нам и вправду скучно было смотреть, как летели в мешки и ящики для мусора березовые рукоятки и стальные головки молотков, скучно было записывать в тетрадках углы заточки резцов и названия узлов станка, который так берегли от нас. И что более всего понравилось мне в цехах «Чайки», так это то, что на лицах ее рабочих не было отпечатка той скуки, которая одолевала нас на уроках труда пятнадцать лет назад.

Было конкретное дело, выполнялись государственный план и социалистические обязательства, начислялась заработная плата, осваивалась специальность. Школьники шли в настоящую жизнь, утверждая себя в настоящем деле. В деле, как сказал Виктор Соколов, государственной важности. И сказал без иронии в голосе. Какая уж тут ирония, если продукцию «Чайки» знают не только в нашей стране, если десятки предприятий и магазинов «рвут ее с руками».

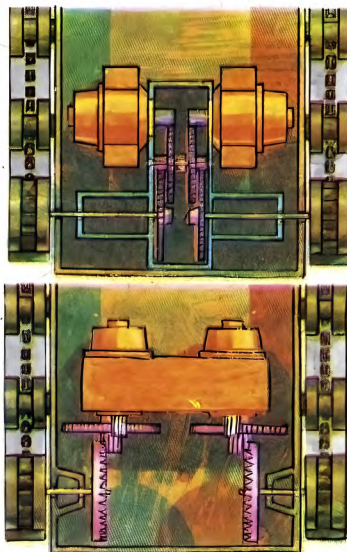
— В девятой пятилетке, — рассказывал директор «Чайки», — наш завод выпустит продукции на 14 миллионов рублей. Производительность труда за пять лет возрастет на треть. И 28 процентов стоимости продукции завода в 1975 году придется на долю ученического производства. Наши изделия идут в 128 городов страны. И в Румынию, Венгрию, Югославию. Заказчики наши — сотни лабораторий, НИИ и КБ. Спрос на продукцию всех цехов огромен. Нарасхват идут в Московском ГУМе комплекты платьев для кукол. У нас есть типография: «Чайка» исправно и быстро выполняет заказы на различные полиграфические работы.



ВАМ, ВЫБИРАЮЩИЕ ПРОФЕССИЮ

Школьный завод: 10 лет поиска

Леонид МАРКОВ, наш спец. корр.



Микроэлектрод в иглотеги с маркой «Чайки» — «сердце» многих электромеханических игрушек.

Раньше, бывало, конструкторы кукол, добываясь, чтобы кукла шагала, одновременно размахивала руками и начала головой, размещали в теле куклы несколько двигателей и редуктор (на рисунке вверху). Инженеры «Чайки» спроектировали двухвальный микроэлектродвигатель (внизу): с таким «сердцем» кукла, не обремененная редуктором, выполняет одновременно несколько движений.



Комсомол шефствует над системой профессионально-технической подготовки молодежи. Таково решение XVII съезда ВЛКСМ. Важность этой задачи, значение комсомольского шефства над подготовкой молодой рабочей смены подчеркнул в речи на XVII съезде ВЛКСМ Генеральный секретарь ЦК КПСС Л. И. Брежнев.

Комсомол берет под свой контроль решение всего комплекса проблем воспитания рабочего человека: моральную и профессиональную подготовку подростка, вступающего в производственный коллектив.

Сегодня мы знакомим вас с опытом работы московского опытно-экспериментального школьного завода «Чайка». Первого и единственного пока такого завода, десятилетний опыт которого в профтехориентации школьников уникален.



И неизменно велик спрос в стране и за рубежом на наши микроэлектродвигатели и наборы для юных радиоконструкторов.

— Вы, вероятно, раздобыли на заводе микродвигателей техническую документацию и наладили несложное производство, освоить которое вполне под силу ученикам подшефных школ?

— Подшефных? У нас нет подшефных школ. Сама «Чайка» — завод школьный, об этом особый разговор. А насчет «раздобыли» — не обижайте нас. Десятки предприятий хотели бы получить техническую документацию на микроэлектродвигатели нового типа, с двумя параллельными валами, разработанные конструкторами «Чайки».

— Так у вашего швейно-монтажно-полиграфического «комбината» есть и свое КБ?

— У «Чайки» есть все, что положено иметь предприятию, решающему серьезные производственно-технические задачи. Отделы главного технолога, главного конструктора, главного механика, начальники цехов, их заместители... А бригадиры и рабочие завода — 4 тысячи школьников девятых-десятых классов 26 школ Советского, Черемушкинского и Красногвардейского районов Москвы.

— Чего же больше в «Чайке» — от завода или от школы?

— Ты, Виктор, как думаешь? — переадресовал В. Карманов вопрос монтажнику Соколову, ученику 9-го класса 628-й школы.

— Конечно, от завода. «Чайка» — настоящий завод. Хозрасчетное предприятие... У нас промфинплан больше двух с половиной миллионов рублей. Мы в бюджет государства каждый год отчисляем полмиллиона! И соревнование у нас идет во всех четырех цехах. Мы зарплату, премии получаем, есть у нас ударники, есть отстающие...

Трудовым обучением называют ученые-педагоги то, что происходит в электротехническом, радиотехническом, швейном и полиграфическом цехах «Чайки». «Работой» называют сборку микроэлектродвигателей, наборов для радиоконструкторов сами ребята.

Вдоль стен швейного цеха — пачки не набитых еще, вывернутых наизнанку, только что простроченных «медвежьих шкур». Их набить поролоном, заматать — чьи-то малыши будут таскать по полу за ухо любимого Мишку-Миню... Но Мишку надо раскроить, прострочить, набить — это работа. Она требует внимания, навыков в обращении с материалом и с машиной. И работа эта, как и пайка контактов на крошечном электродвигателе, как набор из ручной кассы текста сорокастрочного объявления, нормируется и должным образом оценивается. Как нормируется и почему оценивается именно во столько-то рублей и копеек — об этом узнают здесь ребята, которые спустя несколько лет станут к станкам и верстакам, конвейерам и аппаратам, сядут в кресла водителей автомашин и бульдозеров, к лабораторным столам НИИ. И слова «нормирование», «тариф», «расценка» не будут вновь тем,

(Окончание на стр. 49)

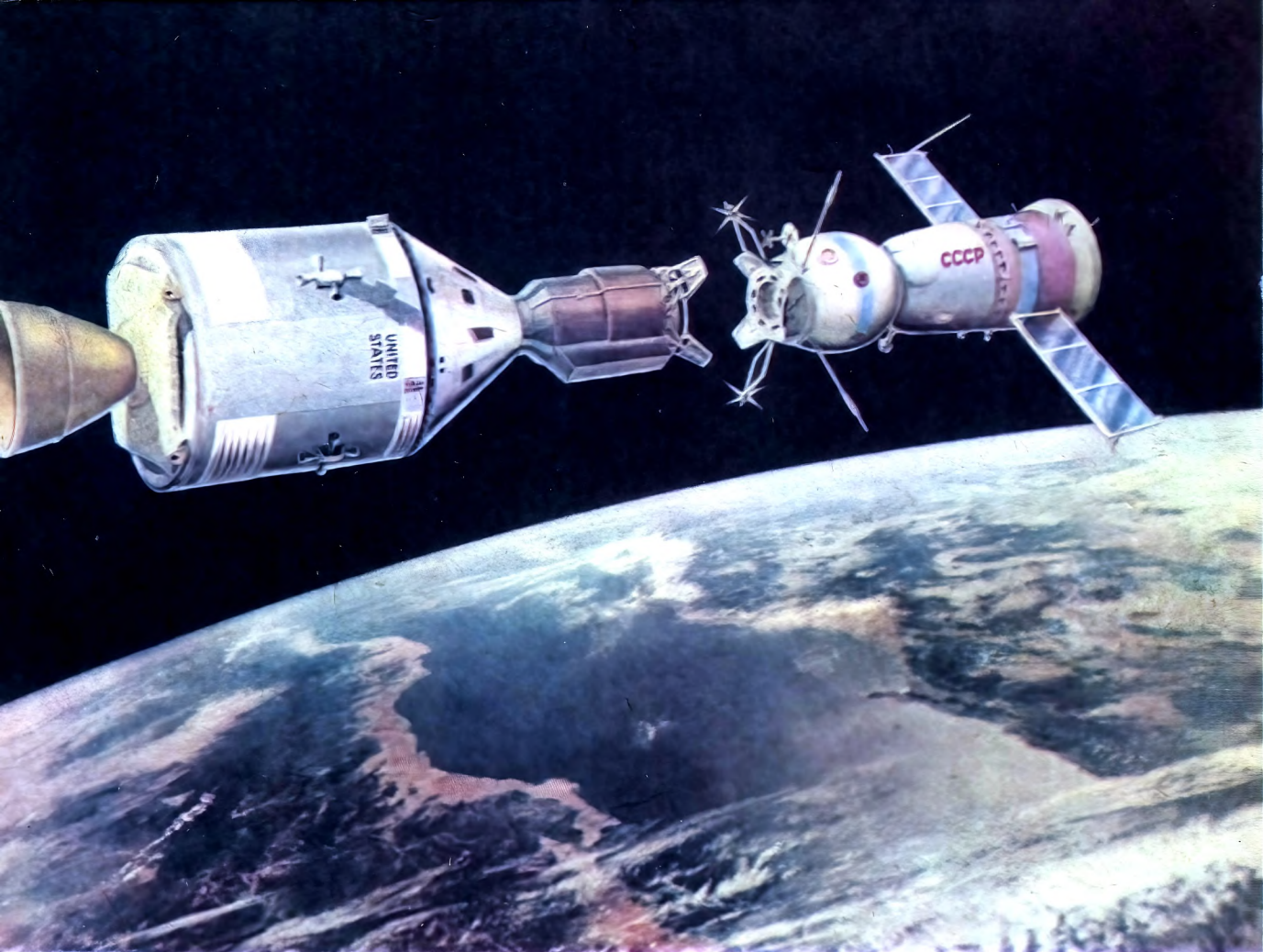
На снимках:

Швей-мотористка Лена Покатило — она же девятиклассница 551-й московской школы.

Радиотехнический цех — здесь делают комплекты «Мальчиш» для любителей собирать транзисторные приемники.

На этом программированном полуавтоматическом станке работает в цехе намотки выходных трансформаторов девятиклассник 628-й школы Виктор Соколов.

Фото Аркадия Ольшевского



СССР — США: будущая встреча на орбите

Продолжается подготовка
к совместному полету
космических кораблей
«Союз» и «Аполлон»

Менее года осталось до совместного полета космических кораблей «Союз» и «Аполлон», который состоится в плане соглашения о сотрудничестве между СССР и США в исследовании и использовании космического пространства в мирных целях.

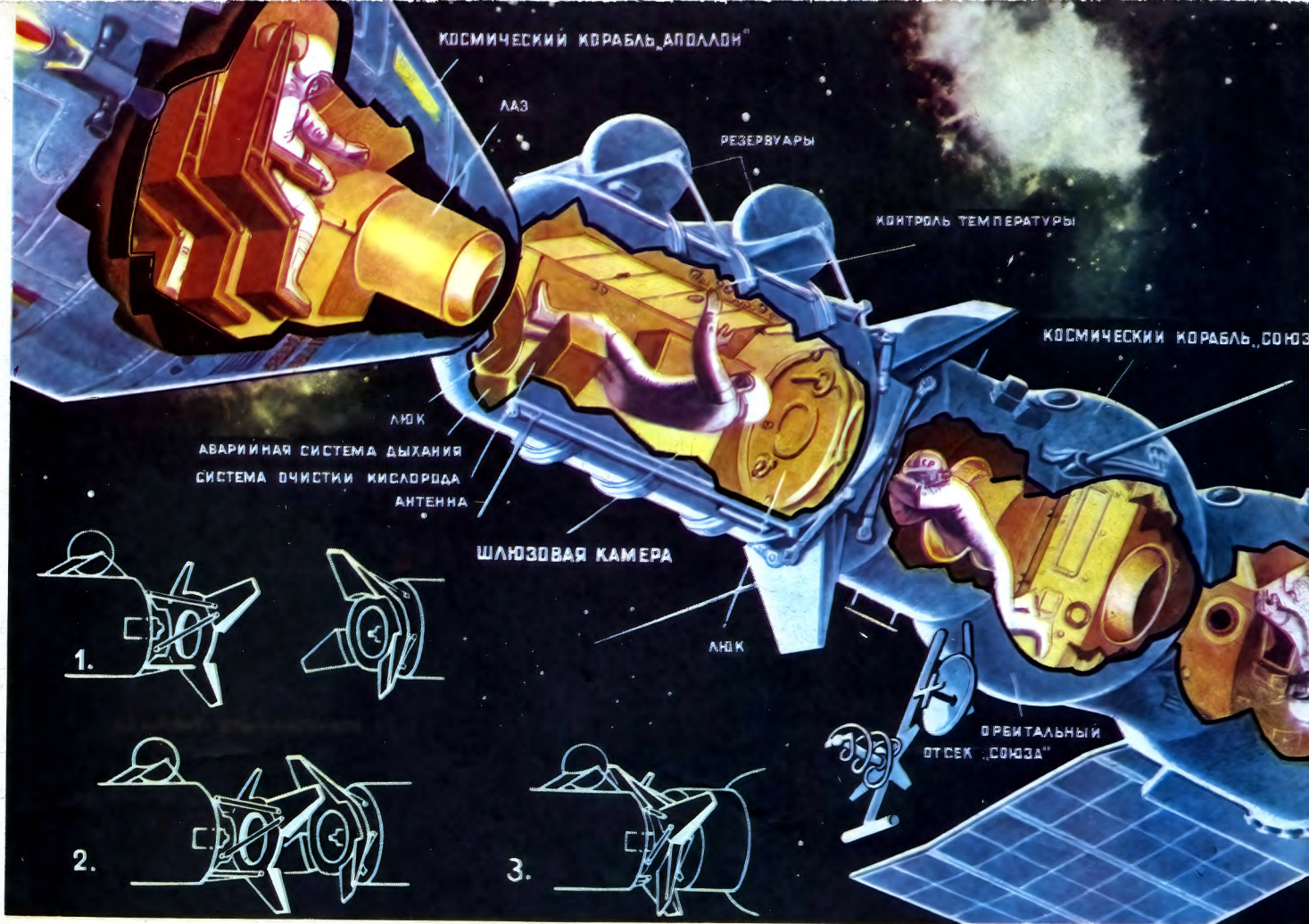
«Значение принятого и уже вступившего в силу соглашения трудно переоценить, — заявил 30 мая 1972 года корреспонденту ТАСС председатель Совета «Интеркосмос» академик Б. Петров. — Оно предусматривает сотрудничество в области исследования околоземного космического пространства, Луны и планет солнечной системы, природной среды, космической метеорологии, биологии и медицины. Намечены работы по созданию совместимых средств сближения и стыковки советских и американских пилотируемых кораблей и станций. Соглашение преследует гуманные цели: повышения безопасности полета человека в космос, а также осуществление в дальнейшем совместных научных экспериментов».

Различными вопросами сложной технической проблемы стыковки советских и американских кораблей занимаются несколько рабочих групп.

Конструкции стыковочных агрегатов «Союза» и «Аполлона» исключают взаимную стыковку кораблей — специалистам двух стран пришлось разработать совершенно новую систему, которую можно использовать и на советском, и на американском космических аппаратах. Первые лабораторные испытания масштабной модели этого агрегата, изготовленного в СССР и США, состоялись в декабре 1972 года. В настоящее время ведется работа по экспериментальной отработке конструкции и автоматики на натурных образцах.

Серьезного внимания специалистов потребовало и различие атмосфер в «Союзе» и «Аполлоне». В советском корабле она практически соответствует земной: давление 760 мм ртутного столба, содержание кислорода 17—33%, азота 82—66%. Экипаж «Аполлона» дышит чистым кислородом, с давлением 260 мм ртутного столба.

Газовая смесь, близкая по составу к земной атмосфере, позволяет избежать нежелательных побочных явлений, возникавших у экипажей «Аполлонов»: у некоторых астронавтов наблюдались кровотечения из носа. Тем не менее, по мнению советского врача-космонавта Б. Егорова, категори-



чески высказаться в пользу того или иного состава атмосферы сейчас трудно. Все зависит от целей и задач каждого космического эксперимента.

Различие атмосфер в «Союзе» и «Аполлоне» исключает сообщение жилых отсеков кораблей сразу же после стыковки. Американскому экипажу для перехода в советский корабль необходимо медленное, постепенное повышение давления. Непосредственный переход из «Союза» в «Аполлон» вообще недопустим: космонавтам грозит резкое выделение азота и углекислого газа, растворенных в крови, что может привести к закупорке кровеносных сосудов. Чтобы перейти в кислородную атмосферу «Аполлона», космонавтам придется в течение 2—5 часов пройти процесс десатурации — дышать чистым кислородом при достаточно высоком давлении. За это время, которое космонавт проводит с кислородной маской на лице, азот вымывается из крови.

На совершенно иных принципах основаны и системы кондиционирования кораблей. Атмосфера «Союза» непрерывно регенерируется. Системы жизнеобеспечения поглощают углекислый газ и выделяют чистый кислород. Нужное содержание кислорода

в «Аполлоне» поддерживается за счет бортового запаса газа в баллонах. Углекислый газ поглощают невосстанавливаемые поглотители.

В совместном полете «Союза» и «Аполлона» будет использован переходный (стыковочный) модуль — своеобразная шлюзовая камера, расположенная между обитаемыми отсеками кораблей на пути космонавтов из одного аппарата в другой.

Переходный модуль — составная часть «Аполлона» — выводится на орбиту вместе с американским кораблем. При переходе из «Союза» в «Аполлон» космонавт открывает люк в переходный модуль, в котором к этому моменту создается атмосфера, соответствующая кислородно-азотной смеси «Союза». Затем, оказавшись в модуле, космонавт закрывает люк, и проходит процесс десатурации. Постепенно в модуле устанавливается чисто кислородная среда с пониженным давлением. Космонавт готов перейти в «Аполлон».

Обратный путь также лежит через шлюзовую камеру и сопровождается постепенным изменением ее атмосферы.

Стыковке кораблей предшествует

Космические корабли «Союз» и «Аполлон» перед стыковкой (слева).

Схематический разрез кораблей «Союз» и «Аполлон». В левом нижнем углу рисунка — схема андрогинного стыковочного устройства: 1. Подвижное кольцо с тремя направляющими выступами выдвинуто. 2. Направляющие выступы кольца активного корабля «Аполлон» входят в промежутки между направляющими выступами второго корабля. 3. Защелки на кольце активного стыковочного агрегата зацепляются за защелки на корпусе пассивного агрегата.

их сближение. И «Союз» и «Аполлон» оснащены радиосистемами, с помощью которых определяется относительное положение стыкуемых аппаратов. В совместном полете поиск и измерение параметров относительного движения (радиальная скорость и расстояние) будут происходить с помощью радиосистемы «Аполлона». Американский аппарат выступит в роли активного корабля. На «Союзе» установят ответную часть радиосистемы «Аполлона» — приемопередатчик. При сближении кораблей экипаж «Аполлона» с помощью оптической системы сможет наблюдать «Союз» с расстояния в несколько сотен километров. Для оптических измерений в

темноте, когда корабли сближаются на несколько десятков километров, на «Союзе» будут действовать импульсные световые маяки. На заключительном участке сближения точное взаимное положение кораблей определяется визуально с помощью оптического прибора «Аполлона» и стыковочной мишени на советском корабле.

Стыковка на орбите и вообще совместный полет советского и американского кораблей потребуют четкой и слаженной работы большого числа наземных измерительных пунктов, разбросанных чуть ли не по всему земному шару, нескольких вычислительных центров, большого арсенала разнообразных технических средств.

«Одним из важных разделов совместной работы советских и американских представителей является подготовка экипажей кораблей, — заявил на пресс-конференции 3 июля 1974 года директор советской части проекта совместного полета космических кораблей «Союз» и «Аполлон» член-корреспондент АН СССР К. Бушуев. — В этой части за прошедшее время проделана большая работа».

Обе стороны договорились, что в полете советский экипаж будет говорить на английском языке, а американский — на русском. Считается, что, разговаривая на чужом языке, экипажи будут легче понимать друг друга: человек, не очень хорошо владеющий иностранным языком, говорит медленно и правильно строит фразы. Русскому языку американские космонавты уделяют сейчас почти шесть часов ежедневно.

Во время последней встречи экипажей в Центре пилотируемых космических полетов в Хьюстоне были проведены первые тренировки советских космонавтов вместе с американскими астронавтами по переходу в корабль «Аполлон». Недавно гостями Звездного городка опять стали американские астронавты. Состоялись совместные тренировки на тренажерах в Центре подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина.

На 1974 год намечены ознакомительные занятия советского и американского персонала управления с устройствами кораблей «Союз» и «Аполлон». В декабре 1974-го и марте — апреле 1975 года состоятся две тренировки, в которых примут участие в полном составе два центра управления в том виде, как они будут работать во время совместного эксперимента. Будут «проиграны» и действия персонала управления в случае непредвиденных ситуаций, если, например, не удалось вовремя стартовать кораблю «Союз» или «Аполлон» или задержалась стыковка. Рассмотрено много таких ситуаций они согласованы между руководителями обеих сторон.

«Разрушаясь, исцеляю!» —

словно бы этим девизом «руководствуются» клетки костной ткани, изготовленные в лаборатории и введенные в зону перелома для его быстрого сращения. Препарат, разработанный молдавскими учеными, позволяет лечить переломы эффективно и безболезненно.

Виктор БЕЛОУСОВ, доктор медицинских наук, профессор;
Павел ЧОБАНУ, кандидат медицинских наук;
Николай ГЕРЕШ, кандидат медицинских наук

Когда врач пишет в карточку «замедленная консолидация», то это значит, что больного долго и безуспешно лечили и впереди его ждут новые мучения.

Перелом не срастается.

Место перелома уже вскрывали, зачищали концы разломанных костей, затем стягивали и закрепляли, сшивая проволокой, сухожилием ладонной мышцы или каким-нибудь другим материалом. Иногда для более прочной фиксации костных отломков применялись металлические пластины, которые крепились к ним при помощи металлических винтов.

Но если перелом не срастается, его снова вскрывают и снова повторяют все операции, вплоть до того, что вводят в костный канал металлические стержни и стягивают кости болтами.

Мучительно и страшно, но больные терпят. Такие переломы время не лечит. Если оставить их в покое, костно-мозговые каналы зарастают костной пластинкой, начинают формироваться суставные поверхности, покрытые хрящом, — возникает ложный сустав. И если человек не хочет остаться на всю жизнь инвалидом, он вынужден согласиться на новую операцию.

Переломы с замедленной консолидацией лечатся годами.

Врачи издавна стремились найти способы стимуляции сращения переломов, чтобы свести количество операций до минимума. Или совсем избежать их. Еще до нашей эры Гиппократ рекомендовал систематически постукивать в области перелома. Вводили между

отломками костей глюкозу, кровь, различные витамины и лекарства. При всей гуманности этих способов лечения эффективность их намного уступала прямому хирургическому вмешательству.

Дальнейшее изучение внутриклеточного механизма регенерации (восстановления целостности костей) подсказало новые способы стимуляции сращения отломков. Дело в том, что сращение происходит за счет интенсивного размножения костных клеток. Объем работы, выполняемой ими, «увеличивается», и возникает так называемое клеточное напряжение. Существенную роль при этом играют молекулы рибонуклеиновой кислоты, и введение ее в область перелома должно уменьшать клеточную нагрузку и ускорять процесс регенерации.

Уже первые опыты подтвердили правильность такого предположения, и препарат РНК вскоре вошел в медицинскую практику.

Однако введение в организм одной рибонуклеиновой кислоты, даже в сочетании с общеукрепляющими средствами, не могло всесторонне влиять на регенерацию, так как в этом сложном процессе участвуют не только кислоты, но и многие другие компоненты клеток.

Лучшим стимулятором костнообразовательного процесса мог быть только тот, который содержал бы в себе наибольшее количество необходимых компонентов и участвовал бы в этом процессе. Таким материалом могла стать молодая костная ткань, в частности эмбриональная.

В лаборатории культур тканей Молдавского научно-исследовательского института онкологии была разработана методика изготовления клеточного живого препарата из тканей эмбрионов.

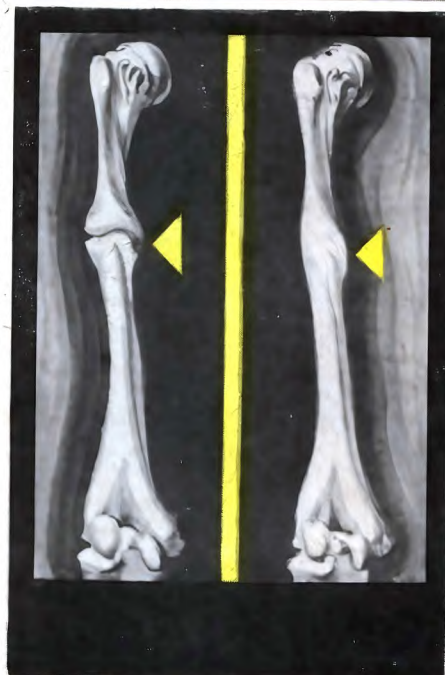
Сущность метода заключалась в том, что клетки костной ткани, извлеченные из эмбрионов, тотчас же переносились в искусственные условия. В искусственной среде клетки сохраняли жизнеспособность 5—6 дней. Если в течение этого времени их вводили в организм, и не только в зону перелома кости, но даже в подкожную жировую клетчатку, то клетки размножались, росли и превращались в зрелую костную ткань. Одновременно из-за того, что попали в чужой организм, они разрушались, освобождая вещества, необходимые для регенерации собственных костных клеток. Таким образом, живой клеточный препарат часть нагрузки брал на себя и облегчал сращивание перелома. Результаты оценивались по клиническим, рентгенологическим, морфологическим и иммунологическим данным.

Стимулирующий эффект живого клеточного эмбрионального препарата был обнаружен во всех опытах с животными. Сращивание переломов происходило в среднем на две недели раньше, чем у контрольных животных. Наряду с этим не было отмечено существенных изменений в белковом и минеральном обмене.

Используя результаты экспериментальных исследований, в клинике хирургии факультета усовершенствования врачей Кишиневского медицинского института стали применять данную методику при лечении ложных суставов и переломов с замедленной консолидацией.

После извлечения из эмбриональных костных клеток производился их подсчет, и, разведенные в питательной среде, они запаивались в стерильные ампулы по 50 млн. в каждую.

При соблюдении стерильности содержимое ампул набиралось в обычный шприц и вводилось обыкновенной инъекционной иглой



На рисунках сверху вниз:

Рисунок перелома плечевой кости больной Бабушкиной В. Н., 23 года, сделанный с фоторентгенограммы,

Живая костная клетка эмбриона в период консервации.

После двух операций и лечения с фиксацией металлическим стержнем через полтора года после перелома сформировался ложный сустав.

Сросшийся ложный сустав через 6 месяцев после инъекции живого клеточного стимулятора (справа).

между отломками костей, формирующих ложный сустав. Если гипсовая повязка была уже наложена, культура вводилась через прорезанное окошко.

Применение культуры у больных с замедленной консолидацией привело к полному сращиванию переломов у 16 из 17 больных. При ложных суставах положительный эффект был отмечен у 31 из 38 больных.

Приводим три наблюдения.

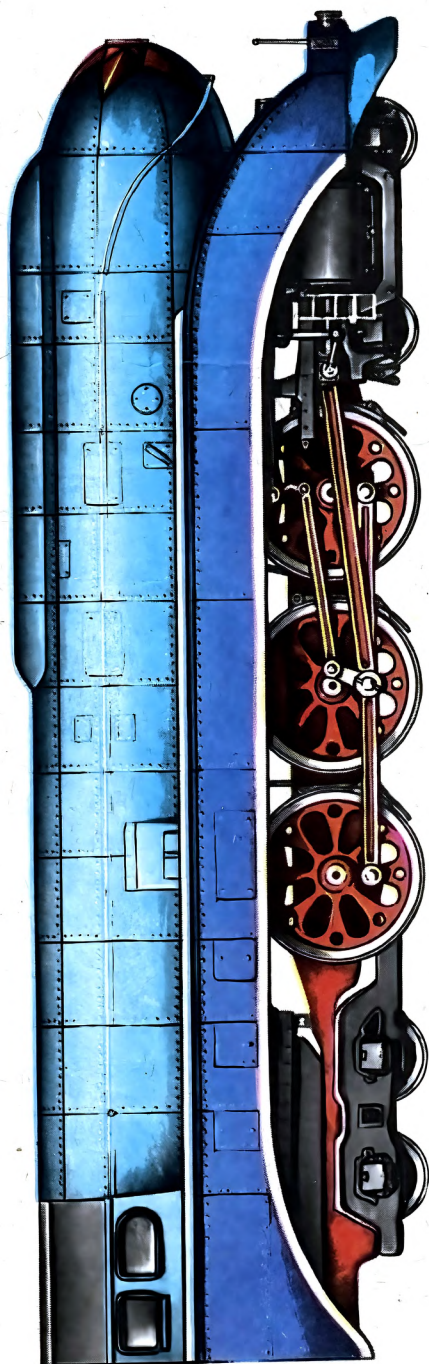
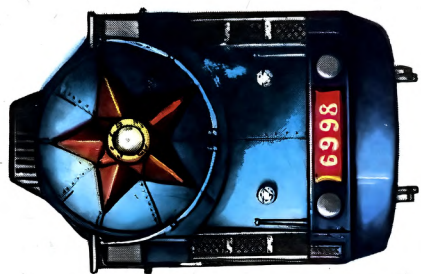
Больной Ляшко Ф. И., 21 год, в июне 1972 года в результате мотоциклетной травмы получил открытый перелом костей левой голени. Через 8 месяцев сформировался ложный сустав большеберцовой кости. В марте 1973 года больному введена клеточная культура между отломками большеберцовой кости (45 млн. клеток). Через 5,5 месяца ложный сустав рассосался, и произошло сращивание перелома.

Бабушкина В. Н., 23 года, получила закрытый перелом левой плечевой кости на уровне верхней трети в июле 1971 года. Больная была оперирована: произведена фиксация плечевой кости металлическим стержнем Ф. Богданова. Сращивание перелома не наступило, в связи с чем через 4 месяца больная была оперирована повторно. Через год после повторной операции сформировался ложный сустав. Клеточная культура была введена в декабре 1972 года (60 млн. клеток). Через 6 месяцев после введения культуры отмечена ликвидация ложного сустава.

Мусулевский Саша, 8 лет, получил перелом левой большеберцовой кости в августе 1972 года. Консолидация перелома не наступила. В апреле 1973 года больному была введена клеточная культура (45 млн. клеток) между отломками большеберцовой кости. Через 2 месяца после введения культуры произошло полное сращивание отломков с ликвидацией ложного сустава.

Накопленный опыт применения клеточного эмбрионального препарата при замедленной консолидации переломов убеждает нас, что он значительно ускоряет костеобразовательный процесс и приводит к ликвидации ложных суставов без какого-либо оперативного вмешательства.

Преимущество предлагаемого метода лечения переломов очевидно — он избавляет больных от тяжелых, часто повторных операций, практически нет никакого риска инфекционного заражения. Введение культуры безболезненно, ее можно ввести даже в амбулаторных условиях.



КУРЬЕРСКИЙ ПАРОВОЗ ТИПА 2—3—2В

Осевая формула	2—3—2	Испаряющая поверхность	248 кв. м
Вес в рабочем состоянии	138 т	нагрева котла	7,04 кв. м
Сцепной вес	64,5 т	Площадь колосниковой решетки	180 кв. м
Диаметр движущих колес	2200 мм	Конструкционная скорость	13 000 кг
Диаметр цилиндров	670 мм	Расчетная сила тяги	2000 л. с.
Ход поршня	770 мм	Мощность при расчетной силе тяги	к.п.д. при
Давление котлового пара	15 атм.	Максимальный к.п.д. при	испытаниях
Температура перегретого пара	460° С		8,3 %

ТЕХНИКА
У ОЛОДЖИ

Рис. Станислава Лукина





Последний рекорд скорости паровозов

ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»

Под редакцией

инженера путей сообщения **В. РАКОВА**

Коллективный консультант

Московский клуб железнодорожного

моделизма

В середине 30-х годов в нашей стране уже строили быстроходные пассажирские паровозы серии ФД¹ (см. «ТМ» № 7 за 1974 год) с максимальной скоростью 115 км/ч. Однако конструкторы ставили перед собой задачу создать предельно быстроходные паровозы, достигнуть рекорда скорости. С этой целью НИИ реконструкции тяги разработал эскизный проект паровоза типа 2-4-2 с конструктивной скоростью 140 км/ч, а в конструкторском бюро Коломенского машиностроительного завода были выполнены эскизные проекты типов 2-3-1, 1-3-2 и 2-3-2.

Последний оказался наиболее подходящим для выполнения поставленной задачи. Конструкторский коллектив коломенского завода в течение 1935—1936 годов сделал наброски чертежи нового локомотива, получившего обозначение 2-3-2К (Коломенский). Работой руководили Л. Лебедянский и М. Щукин. По этому проекту было построено два паровоза. Первый из них был готов к 7 ноября 1937 года, а второй — к 1 мая 1938 года.

усовершенствования конструкции локомотивов 2-3-2 придали им высокие ходовые качества.

В 1938—1939 годах коломенские паровозы прошли тягово-теплотехнические, ходовые и динамические испытания на Октябрьской железной дороге. Локомотив № 1 при скорости 149,2 км/ч развивал мощность 3070 л. с. и расходовал пара на единицу работы меньше, чем все построенные ранее. По окончании испытаний оба локомотива были оставлены на Октябрьской дороге и водили экспрессы «Красная стрела». Однажды на участке Бологое — Москва новый коломенский паровоз типа 2-3-2 прошел расстояние 330 км за 3 часа и компенсировал двухчасовое опоздание поезда.

А 29 июня 1938 года на участке Лихославль — Калинин этот паровоз со специальным поездом из четырех вагонов развил скорость 170 км/ч. Это был выдающийся рекорд для паровой тяги на отечественных железных дорогах. Его установил машинист-испытатель Николай Ошач, впоследствии кавалер двух орденов Ленина и Герой Социалистического Труда.

Эксплуатация продемонстрировала высокую надежность этих машин. За 1938—1940 годы они прошли по 170 тыс. км.

В эти же годы конструкторы Ворошиловградского паровозостроительного завода имени Октябрьской революции разработали свой проект курьерского паровоза типа 2-3-2, названный 2-3-2В (Ворошиловградский). Работой по его созданию руководил инженер Д. Львов. Локомотив изготовили на том же заводе в апреле 1938 года. Новому паровозу с движущими колесами диаметром 2200 мм была установлена конструктивная скорость 180 км/ч.

При проектировании локомотива ворошиловградские конструкторы постарались максимально использо-

вать в нем детали от паровозов серий ФД и ФД¹. Это упростило конструкцию и обещало в случае серийного производства новых машин легче организовать их производство на заводах и ремонт в депо. Сигарообразная форма обтекателя придавала паровозу высокие аэродинамические качества и своеобразный внешний вид. Температура перегрева пара у этого локомотива доходила до 460°С, чем и объяснялась его высокая экономичность.

В июне 1938 года паровоз 2-3-2В работал на Южно-Донецкой железной дороге. Через месяц его перевели на Октябрьскую дорогу, где он с составом в 900 т развил мощность 3400 л. с.

К сожалению, паровоз 2-3-2В не был испытан тщательно, как 2-3-2К, и его теплотехнические показатели не были полностью раскрыты. Тем не менее опытные поездки его обогатили теоретический и практический опыт отечественного паровозостроения. На локомотивах типа 2-3-2 были опробованы многие прогрессивные конструктивные решения, которые впоследствии нашли применение на других пассажирских и грузовых паровозах.

В третьей пятилетке было запланировано наладить на Октябрьской дороге курьерское сообщение с помощью локомотивов типа 2-3-2. Первые 10 паровозов были заказаны в коломенскому заводу. Предполагалось также изменить расписание движения поездов с учетом тяговых возможностей новых машин. Однако начавшаяся Великая Отечественная война помешала осуществлению планов. Уже после войны, в апреле 1957 года, на локомотиве 2-3-2В со специальным поездом была достигнута скорость 175 км/ч. И это был последний рекорд скорости паровозов в нашей стране.

В один из знойных августовских дней в редакции журнала «Фантастика и реальность» сидело четыре человека.

Трое у стола — редакторы Боско, Перголезе и писатель Мерида — обсуждали рассказ последнего. Четвертым присутствующим был писатель Стефано Буркничи, тихо дремавший в кресле из искусственной кожи.

Разговор шел о фантастических манипуляциях с пространством-временем, положенных Мерида в основу его рассказа, а именно о том, насколько правдоподобно все это выглядит. Неожиданно Буркничи поднял голову — оказалось, он вовсе не спит — и брызгливо сказал:

— Бросьте вы, в самом деле! Правдоподобно, неправдоподобно, какое это имеет значение! Был бы рассказ занимательным, и читатель проглотит его с любой начинкой. Если хотите, я расскажу вам одну подлинную историю о времени, а вы уж потом решайте, правдоподобно она выглядит или нет.

Все, разумеется, согласились, и Буркничи, не откладывая, начал свой рассказ:

— Это произошло с человеком довольно известным, которого я знал с детства. Возможно, фамилия его знакома и кому-нибудь из вас, поэтому я позволю себе ее изменить. Назовем его... ну хотя бы Чезарини.

Он был незаурядным социологом и в тридцать три года приобрел колоссальную известность своей книгой «Общество и технический прогресс».

Однажды, когда Чезарини работал у себя дома, в наружную дверь позвонили. Он открыл — перед ним стояли двое. Один из них, тот, что был повыше ростом, спросил:

— Синьор Чезарини, социолог, если я не ошибаюсь?

— Да, это я.

— Извините, синьор Чезарини, но, если вы разрешите нам войти, мы быстро доложим свое дело.

Удивленный Чезарини проводил гостей в кабинет и предложил им сесть. Не ожидая вопросов, Длинный (так про себя называл его Чезарини) торопливо заговорил:

— Синьор Чезарини, как и вы, я тоже социолог, а мой друг историк. Мы интересуемся историей развития разумного общества в вашем мире, а точнее, его современной стадией...

— Я бы поостерегся назвать современное общество разумным, — сострил Чезарини и тут же осекся: до него дошел смысл слов «в вашем мире».

«Сумасшедшие или гангстеры?» — тревожно подумал он.

Длинный энергично затряс головой.

— Нет, нет и нет, синьор Чезарини! Не сумасшедшие и не гангстеры! Мы действительно обитатели другого мира и можем это вам доказать. Будьте любезны взглянуть вот сюда.

Он указал на окно, и когда Чезарини взглянул в него, то с минуту смотрел как зачарованный. Когда он оторвался от окна, лицо его выражало крайнее изумление.

— Итак, в силу ряда причин в нашем распоряжении имеется всего только 2 часа 12 минут и 37,2 секунды. Поэтому осмелюсь сразу же приступить к делу.

— Хорошо, — согласился Чезарини, — выкладывайте свое дело.

— Мы уже кое-что знаем о вашем мире, несколько знакомы с его прошлым, а сейчам изучаем историю последних пятидесяти лет. Полчаса назад мы имели счастье познакомиться с вашим трудом, и мы хотели бы получить и другие ваши произведения. Кроме того, мы были бы вам крайне признательны, если бы вы познакомили нас и с прочей литературой по данному вопросу.

— Не знаю, смогу ли я вам чем-нибудь помочь. Хотя, постойте... Вот экземпляр рукописи моей еще

Михаил ФИЛИППОВ

Рис. Роберта Авотина



КЛУБ
ЛЮБИТЕЛЕЙ
ФАНТАСТИКИ

Научно-фантастический рассказ



не вышедшей книги со списком соответствующей литературы.

Затем он подошел к книжным полкам и выдернул несколько книг.

— Эти книги я тоже могу отдать вам. — добавил он. — А теперь по магазинам. Сколько времени осталось в нашем... в вашем распоряжении?

— Один час пятьдесят две минуты, — ответил Длинный.

Они спустились вниз, и гость указал на стоящий поодаль «альбатрос» новейшей марки. В машине Чезарини с удивлением отметил, что ни один из пришельцев не взялся за руль. Удивление его возросло еще более при виде пустой панели перед креслом водителя — там не было ни зажигания, ни приборов, ни педалей — словом, ничего не было.

Заметив его удивление, Длинный сказал:

— Не беспокойтесь, синьор Чезарини, вы только подумайте, куда нужно ехать.

Чезарини подумал об одном магазине, где ему часто случалось находить нужные книги. «Альбатрос» вздрогнул и помчался по улицам, подлетая к светодамам точно на зеленый свет. Через несколько минут они были на месте.

Затем пришельцы побывали еще в двух магазинах и заполнили книгами багажник и свободное место в салоне.

Когда «альбатрос» наконец остановился в тихом переулке, оставалось еще ровно десять минут... до чего? Этого Чезарини не знал.

Длинный тотчас же ответил:

— В оставшееся время я попытаюсь объяснить вам, синьор Чезарини, то, что успею или сумею. В соответствии с вашими представлениями наш мир находится так далеко отсюда, что я затрудняюсь даже приблизительно обозначить его местоположение. Однако для нас это расстояние не так уж и велико, если использовать некоторые особые свойства того, что вы именуете пространством-временем... ну нечто наподобие туннелей в этой субстанции. Но этими туннелями можно воспользоваться только в определенное время и на определенный срок. Например, следующее наше прибытие к вам может осуществиться примерно через двадцать ваших лет. Впрочем, времени у нас остается совсем немного, а мне хотелось бы отблагодарить вас за вашу неоценимую помощь...

Длинный сосредоточенно наморщил лоб.

— Я пребываю в затруднении... Ничто из того, что имеется у нас с собой, не годится для употребления в вашем мире, между нами так мало общего. Хотя...

Он принялся лихорадочно рыться в карманах и наконец нашел то, что искал, — блестящий чечевицеобразный предмет, напоминающий карманные часы.

— Вот это часы, которые отсчитывают локальное время каждого индивидуума, представляющее собой элемент коллективного времени всей системы. По-моему, ваши древние предки знали о его существовании и называли его фатум. Наш способ использования данного механизма для вас не годится, но вы можете воспользоваться им следующим образом: если вы предвидите нежелательное для вас событие, то можете отложить его на будущее вместе с тем промежутком времени, который оно должно занимать. Для того чтобы ваше желание, или, точнее, нежелание, осуществилось, необходимо и достаточно, чтобы оно не задело существенным образом локальных времен других индивидуумов и не повлияло на коллективное время вашей системы. Например, вы не сможете отсрочить время вашего скончания ценой скончания другого индивидуума, ибо ваше локальное время отчасти детерминировано временами других индивидуумов. Причем это никоим образом не будет выглядеть чудом! Чудес не бывает даже в нашем мире, хотя мно-

гое вам представилось бы там чудесным! Но имейте в виду: ваше существование ли-мити-ровано. И когда до вашего скончания останется ровно столько времени, сколько вы отложили, механизм выключится, и все отложенные события произойдут одно за другим. Это будет для вас неожиданно, ибо вам неизвестна дата вашего скончания. Имеется и еще один элемент неожиданности. С вами не обязательно произойдут именно те события, которые вы отложили. За время, прошедшее с момента отсрочки события, обстоятельства, послужившие его причиной, могут измениться, а следовательно, может измениться и само событие. Неблагоприятное может превратиться в благоприятное, и, наоборот, не изменится только время, занимаемое событием.

— Боюсь, что, если я буду пользоваться этими часами, мои предсмертные дни окажутся несколько перенасыщенными событиями, — мрачно заметил Чезарини.

— Именно, именно так! — подхватил Длинный. — Но не хотели бы вы еще о чем-нибудь спросить на прощание?

— Хочу. Как пользоваться этими часами?

— О, тысяча извинений! Вот этой красной кнопкой вы их включаете, а черной выключаете. Берите! А сейчас я вынужден просить вас покинуть наше транспортное средство. До свидания, — торопливо проговорил Длинный, чуть ли не выталкивая социолога из машины.

Чезарини остановился на тротуаре посмотреть, что произойдет. Сперва «альбатрос» с двумя пассажирами не двигался с места. Вдруг его контуры затуманились, и он начал расплываться, точно кусок сахара в стакане чаю. Миг — и на месте автомобиля взвился бесшумный вихрь, переливающийся всеми цветами спектра.

Придя домой, Чезарини принялся разглядывать часы. С одной стороны их, там, где корпус был прозрачен, виднелись три стрелки: две центральные — красная и черная, и еще черная, поменьше, на отдельном циферблате. По краям циферблатов были нанесены непонятные знаки.

Чезарини положил часы на стол и долго смотрел на них, прежде чем решился нажать красную кнопку. Все три стрелки на мгновение пришли в движение и снова замерли.

Он огляделся вокруг, прислушался — ничто не изменилось ни вовне, ни внутри его. Поднес часы к уху — они работали бесшумно, если работали вообще. В конце концов он опять нажал красную кнопку и оставил часы в покое.

Буркнич замолчал и закурил сигарету. Мериди спросил:

— Ну, и пользовался ваш приятель этими часами?

— Пользовался или думал, что пользуется, и это, как я считаю, послужило причиной его преждевременной смерти. Чезарини и верил, и не верил в эти часы. Во всяком случае, он их уже не выключал и всюду таскал с собой.

Первый случай представился ему, когда однажды ночью он ехал по извилистой горной дороге со скоростью, которая привела бы в ярость любого полицейского. Неожиданно прямо перед ним из тумана возник огромный фургон. За считанные секунды до столкновения Чезарини взмолился: «Господи! Я не хочу, сделай так, чтобы это меня миновало!»

В следующее мгновение фургон кувыркался по откосу, а потрясенный социолог миновал поворот и остановил машину.

Только через несколько дней он смог спокойно обдумать происшедшее.

Что ж, пришелец предупреждал, что его желания будут исполняться лишь в том случае, если они не повлияют на судьбы других людей. С другой стороны, он мог врезаться в фургон, а мог и не врезаться, и спасение его можно было действительно объяснить самыми естественными причинами.

Вдруг социолога осенило: а что, если посмотреть на часы? Оказалось, красная стрелка сдвинулась на маленькую, но вполне заметную долю окружности.

Прошло больше года. Чезарини стукнуло тридцать пять, и он решил жениться на миловидной и богатой девушке.

За день до свадьбы, на приеме у родителей невесты, наблюдая, как ведет себя девушка, Чезарини пришел к выводу, что она безнадежно глупа, и пожелал, чтобы свадьба не состоялась.

Вернувшись домой, он обнаружил у себя на столе конверт. В нем находились настолько любопытные сведения о невесте, что скандал становился неизбежным.

Чезарини не был излишне щепетилен в вопросах морали и согласился замять скандал за приличную сумму. И вновь красная стрелка передвинулась по циферблату.

Бывали и другие подобные случаи, о которых он мне рассказывал, был ряд и таких, о которых он умалчивал. Все они характеризовались тем, что в них не было ничего сверхъестественного или даже просто странного.

Шли годы. Мой друг всерьез занялся политикой, неоднократно влезал в разные рискованные авантюры и всегда выходил сухим из воды. И казалось, невероятное везение не только не радует его, но, напротив, беспокоит. У меня сложилось впечатление, что он жутко боится, что лимит его отсроченного времени истекает и близится срок расплаты.

Наконец грянул гром.

Чезарини не оставил науки, и его книги всегда были сенсационны: он имел доступ к источникам всей необходимой информации. На сенсации-то он и погорел: в одной статье он невольно разгласил сведения о платежеспособности нашего государства. Началось следствие, выяснилось, что Чезарини получил взятку от фирмы «Люпусэст» и что ему грозят несколько лет тюремного заключения. Когда я зашел к нему за несколькими днями до суда, он показал мне часы, на которых подвижная красная стрелка совместилась с неподвижной черной, и сказал:

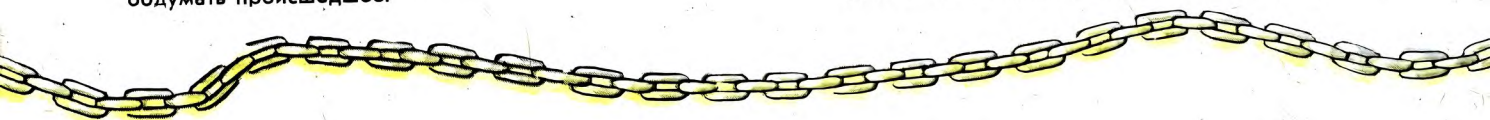
— По-моему, тот тип говорил правду — эта штука вина больше не действует. Но я боюсь не тюрьмы, а того, что эта неудача лишь первая в цепи тех несчастий и бед, которые я откладывал в течение почти двадцати лет. И я боюсь, что теперь они все сразу обрушатся на меня.

Я принялся разубеждать его, доказывая, что он никогда не мог быть уверен в том, что его удача — следствие действия механизма, а не собственной его необыкновенной везучести. И потом, если даже допустить, что неблагоприятные события действительно откладывались, то за время, прошедшее с момента отсрочки, они могли, как говорил пришелец, превратиться и в более благоприятные...

— Так же как и в менее благоприятные, — угрюмо перебил Чезарини.

В принципе он был прав, и я не стал ему возражать. Покинул его я с беспокойной душой.

Беспокойство мое не было беспочвенным — на следующий день я узнал, что Чезарини застрелился. Буркнич замолчал и достал новую сигарету.



— Если вы нас не дурачите, Стефано, остается предположить, что ваш друг был редким счастливым человеком, а всю эту историю с часами вы выдумали шутки ради, — сказал Мериди.

Вместо ответа Буркнич вынул из кармана какой-то предмет.

— Я получил это по почте через три дня после его смерти.

Часы пошли по рукам и в конце концов вернулись к владельцу.

— Вы пробовали... пользоваться ими? — осторожно осведомился Мериди.

— Да. Результаты те же, что и у Чезарини.

— А как вы думаете, Стефано, что будет, если какое-то время использовать эту штуку, а потом передать другому лицу?

— А что должно измениться? Время течет независимо от того, есть у вас часы или нет.

— А вы не могли бы продемонстрировать нам их действие? Если это возможно, — спросил Боско.

Буркнич подумал и нажал на часах красную кнопку.

— Мне осточертела эта жара, — произнес он.

Стало так тихо, что все услышали шелест вентилятора. Прошла минута — и вдруг оконные стекла звякнули от далекого удара грома.

Собеседники повернулись к окну. В той стороне, где за домами скрывалось море, медленно разрасталась лиловая туча.

— Вот и конец жары, — сказал Боско. — Жаль только, что никто из нас не посмотрел в окно пять минут назад. В данном случае жара кончилась для всех. А как могло бы это осуществиться для вас одного?

— Откуда я знаю? Может, меня пригласили бы поехать в Гренландию или умер бы дядюшка на Аляске, и мне пришлось бы лететь туда, чтобы вступить во владение наследством.

— Вы собираетесь пользоваться этими часами? — спросил Мериди.

— Нет, Джино, но, может, вы захотите попробовать?

— Нет уж, спасибо! — воскликнул Мериди.

— Ну что ж, тогда я пошел. Я сегодня пешком и хотел бы добраться домой до начала дождя. До свидания!

Буркнич спрятал часы, нахлобучил свою панаму с обвислыми полями и вышел.

Когда дверь за ним закрылась, Боско задумчиво произнес:

— А ведь он так и не сказал, зачем приходил.

ШКОЛЬНЫЙ ЗАВОД: 10 ЛЕТ ПОИСКА

(Окончание. Начало на стр. 38)

кто будет изучать основы экономики и планирования, системы учета и оплаты труда в качестве студентов техникумов и вузов. Большинство девочек, работающих в швейном цехе, не станут швеями, но, где бы они ни работали, они будут сравнивать организацию труда «там» и «здесь», а труд швей «Чайки» организован на самом современном уровне. На столешнице каждой машины — технологическая карта: подробно и просто расписаны все операции. Задание бригадам дает мастер смены, доходчиво объясняющий процесс раскроя или сборки. Работу между членами бригады распределяет бригадир-школьник. Начальник цеха координирует труд смены, разрешает трудовые конфликты. Помощники мастеров тоже школьники. Им случается заменять мастеров, и многие ребята, утверждает Лена. Покажило и Виктор Соколов, «вполне тянут».

— Не устаете? — спросил я Лену и Виктора.

— Что вы! Пока учимся в девятом, работаем 8 месяцев по 6 часов в неделю, — рассказывала Лена. — Будем учиться в десятом — работать будем значительно меньше. Три с половиной месяца по три часа в неделю.

— Те, кто начал работать на «Чайке», когда учился в седьмом или восьмом классах, — добавил Виктор, — ко времени окончания школы «накрутят» 453 часа трудового стажа. За четыре года от чего уставать-то? Это же 57 рабочих дней взрослых слесаря-сборщика, швей-мотористки, наборщика, печатника.

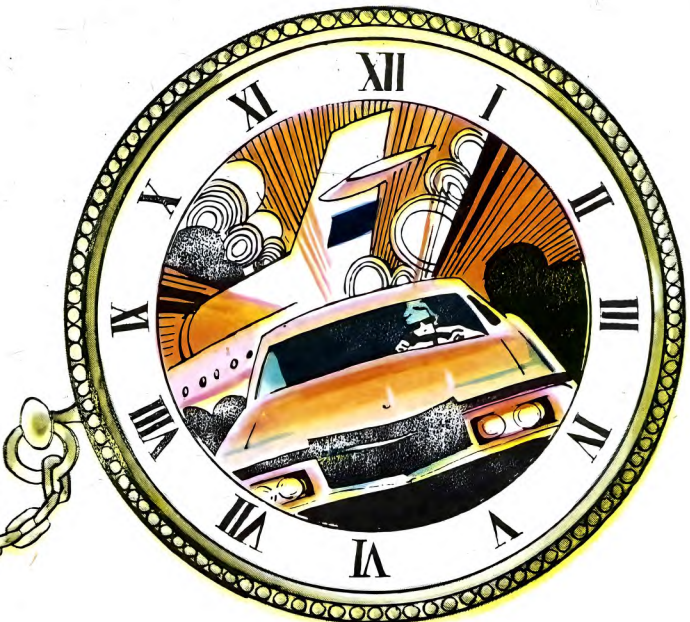
Есть у «Чайки» директор, главный инженер, начальники цехов. Но есть здесь и ученическое управление. Ребята изучают функции всех служб и отделов, участвуют в разработке новых видов продукции, работают в радиотехнической и электротехнической лабораториях, постигая методику исследования материалов, измерения различных параметров, назначение и конструктивные особенности приборов. Одним это пригодится вскоре на занятиях в вузе, другим — в работе с приборами на стендах НИИ и заводов.

Тысячи сегодняшних рабочих, техников, инженеров были психологически подготовлены к вступлению в большую жизнь в коллективе «Чайки» — завод существует уже без малого десять лет.

Да, «Чайка» воспитывает в ребятах то отношение к труду, делу, к званию рабочего человека, которое мы называем коммунистическим. И воспитывает не на словах, а в труде.

Специалистам «Чайки» приходится нелегко. Они должны правильно, научно организовать труд, спроектировать изделия, разработать технологию, наладить соревнование. Но все они одновременно должны быть педагогами, воспитателями: грамотными, терпеливыми, настойчивыми, но ненавязчивыми. Педагогами — коллегами своих питомцев, для которых «Чайка» не игра в завод и даже не просто «настоящий» завод, но завод-образец.

Это хорошо, что подавляющее большинство десятиклассников покидают цехи «Чайки», унося свидетельство о присвоении им первого или второго квалификационного разряда. Но еще лучше то, что ребята, покидая цехи «Чайки», имеют представление о настоящей высокой культуре труда. И куда бы они ни пришли спустя несколько месяцев или лет, они не станут мириться с грязью и неразберихой, неритмичностью производства, низким качеством изделий. Они уже знают, что труд может быть организован умно, что он должен быть организован умно. И они станут бороться за такую организацию труда.



ВОКРУГ
ЗЕМНОГО
ШАРА

КАК ВАШЕ САМО- ЧУВСТВИЕ?

Тепловые ощущения человека зависят не только от температуры, но и от скорости воздуха, и от температуры окружающих стен. Для определения условий комфортности разработан измерительный прибор, которому придан вид искусственного человека. Робот состоит из упрощенных, плоских и цилиндрических частей, изображающих туловище, руки и ноги. Каждая такая часть, сделанная из двух слоев листового алюминия толщиной 1 мм, покрыта слоем губчатого полистирола, а с внутренней стороны к алюминиевой оболочке прикреплена электрическая спираль. Температура оболочки поддерживается на постоянном уровне с помощью электронного регулятора. Внешняя сторона покрыта краской, по коэффициенту теплового излучения соответствующей человеческой коже. Температура на поверхности изоляции, моделирующей кожу, измеряется термоэлементами. Всего на роботе укреплено 37 термических датчиков, позволяющих точно оценить комфортность условий, в которых он находится. Этот необычный прибор незаменим при проектировании различных отопительных, холодильных и вентиляционных систем (Дания).



СПИ СПОКОЙНО, АЛЬПИНИСТ! Не на всякую гору можно забраться за несколько часов. Иные восхождения занимают несколько дней, а это значит, что альпинистам нужно спать в самых непригодных для них условиях. Фирмы, выпускающие горноспортивный инвентарь, предлагают для этой цели удобный и прочный гамак. Достаточно вбить в отвесную скалу несколько крючьев, привязать к ним тросы гамака и расправить его, и можно с комфортом спать на такой стене, где смогла бы удержаться, быть может, только муха (ФРГ).



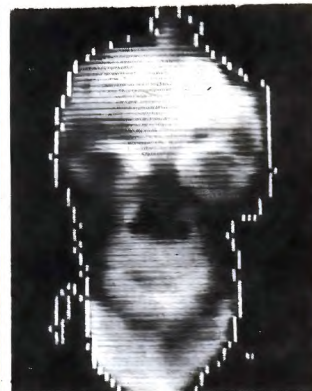
«АКВАПОЛИС», плавающий город, не фантазия. Он уже строится на верфи Мицубиси в Хиросиме. Потом его отбуксируют на юг, к острову Окинава, и поставят на якоря в 400 м от берега. На площади в 10 000 кв. м будет сооружен главный трехэтажный павильон, в котором разместятся рестораны, кинозал, площадка для вертолета. Во время штормов и ураганов автоматические системы будут герметизировать все помещения острова и затоплять часть отсеков. В результате остров будет погружаться на дно, а когда опасность минует, снова всплывать на поверхность. «Акваполис» — одно из сооружений выставки, посвященной Мировому океану, которая в будущем году должна открыться на Окинаве.

Кроме него, здесь будут сооружены четыре выставочных павильона, в кото-

рых разместятся экспонаты тематических выставок: «Рыба», «Корабли», «Наука и техника», «Народ и история».

Главная идея всей выставки — показ исследований, достижений и работы человека по освоению и полному использованию богатств Мирового океана на благо всех живущих на Земле (Япония).

«КРИСТАЛЛ» — ЭТО НЕ КРИСТАЛЛ, а новый колесный трактор Зетор-8011 «Кристалл», на базе которого предполагается начать выпуск целой гаммы тракторов. На заводах в Брно эта машина производится полностью из узлов и деталей чехословацкого производства или поставляемых из других социалистических стран по кооперации в рамках СЭВ. Трактор выбрал в себя самые передовые идеи мирового тракторостроения: просторная, светлая кабина водителя, сиденье на пневмоподвеске с ремнями безопасности, предельно упрощенное и легкое управление всеми узлами и агрегатами с помощью гидросилителей, 8-ступенчатая коробка передач, гидравлическая система управления навесными орудиями системы «Зеторматик», дисковые тормоза на всех колесах. На тракторе установлен 4-цилиндровый дизель мощностью 88 л. с. Максимальная скорость на вспашке до 8,2 км/ч, при транспортировке — 24 км/ч. Вес трактора 3,2 т (Чехословакия).



МАСКА ГИППОКРА- ТА

— так врачи называют своеобразное выражение лица, появляющееся иногда у людей за несколько часов до смерти. Этот феномен до сих пор не нашел себе полного объяснения. Но вот какое любопытное открытие сделали недавно специалисты по медицинской термографии. Они обнаружили, что если на термографическом снимке над одной или обоими надбровными дугами видны темные пятна, то в скором времени с этим человеком должен случиться инсульт — кровоизлияние в мозг. Потемнение означает понижение температуры кожи на данном участке. А это первый признак сужения сосудов — главной причины кровоизлияния. По фотографии, которую вы видите здесь, опытный специалист по термографии сразу определит: человеку, с которого она сделана, инсульт не угрожает (Англия).



ЕГО НАЗВАЛИ «СОЛНЕЧНЫМ ШАРОМ».

Этот удивительный шар заменяет собой кушетку, кресло со столиком, пляжную беседку и раздевалку. Спроектированный дизайнерами Г. Рисом и Г. Зельдорфом, он изготавливается из пластика так, что обе половинки могут скользить одна по другой, перемещаемые как изнутри, так и снаружи. Достаточно установить заднюю стенку, к боковой прикрепить столик — и шар превращается в беседку. Идя купаться, шар можно закрыть и запереть в нем вещи. Закрывается он герметически, не пропуская ни дождя, ни росы, ни пыли. По мнению создателей, «солнечный шар» в скором времени получит широкое распространение на курортах (Чехословакия).

ПЕРЕЕЗД ПО-ШОТЛАНДСКИ.

В шотландском городке Селкирк местная библиотека должна была переехать в новое здание. Поскольку денег на переезд отпустили немного, библиотекарям пришлось изыскать «внутренние резервы». Незадолго до переезда они предложили каждому из жителей города зайти в библиотеку и взять для чтения не менее 5 книг. В результате фонды библиотеки опустели. А через 2—3 недели, вернув книги уже по новому адресу, читатели, сами того не подозревая, переездили всю библиотеку (Англия).

ЧЕТЫРЕХЦИЛИНДРОВЫЙ СТИРЛИНГ

— первая попытка фирмы «Юнайтед стирлинг» освоить новый тип теплового двигателя (см. «ТМ», 1961, № 4 и 1966, № 1). Он оказался слишком громоздким и слишком сложным в производстве. Поэтому фирма приступила к работе над новым образцом, в котором использовался бы максимум деталей от обычных автомобильных моторов. В новой модели — стирлинге двойного действия — цилиндры с примыкающими к ним теплообменниками располагаются по окружности, благодаря чему все нагреватели могут работать от одной форсунки. Мощность двигателя 52 л. с., удельный вес 2,7 кг/л. с. Фирма заявила, что новый двигатель бесшумен, экономичен и малотоксичен. Но самое главное — он гораздо проще в изготовлении, чем прежние стирлинги. Несмотря на это, фирма считает: понадобится десять лет, чтобы стирлинги смогли конкурировать с обычными автомобильными моторами (Швеция).



«БЕДЕ ТРЭЙНЕР» — тренажер фирмы «Беде Эйркрафт» — позволяет пилоту на взлете и посадке совершать самые грубые ошибки и промахи без всякого риска разбить самолет. У находящегося в самолете ученика полное впечатление реального полета: на высоте до 3 м над землей, подчиняясь действиям летчика, аппарат может накреняться и опускаться и поднимать нос на 10°. В действительности же самолет поддерживает в воздухе решетчатая консоль, прикрепленная к мчащемуся по взлетной полосе автомобилю. Инструктор, сидящий в кабине грузовика, по системе внутренней связи может по ходу дела инструктировать ученика, находящегося в самолете (США).



«КЕРОСИНУ ПОМЕНЬШЕ, А ВОДЫ ПОБОЛЬШЕ...»

В повести А. Платонова «Сокровенный человек» есть описание любопытного эпизода. Малосведущий в технике начальник, внушая мотористу мысль о необходимости экономить керосин, вдруг спрашивает его:

— Ведь мотор с водой идет?

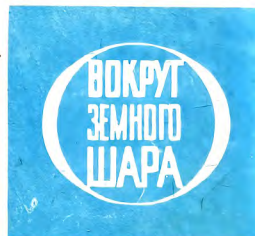
И, получив утвердительный ответ, вдруг неожиданно для себя самого делает открытие:

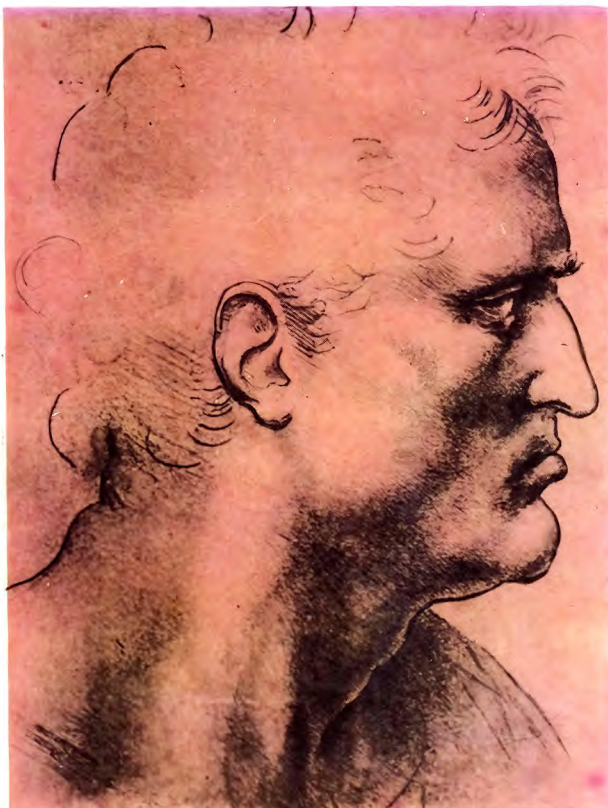
— А ты норови керосину поменьше, а воды побольше...

Как ни парадоксально, спустя пятьдесят с лишним лет к этой же самой мысли пришел американский профессор У. Юбэнк. Он разработал метод изготовления бензино-водяной эмульсии, которая подается в цилиндры вместо чистого бензина. Вода в бензине может составлять до 15—30%, при этом снижается содержание токсичных веществ в выхлопных газах двигателя. По мнению Юбэнка, добавление воды в бензин — более дешевый метод увеличения эффективности моторов, чем повышение октанового числа бензина. Новый метод уже опробован на четырех грузовых автомобилях и дал положительные результаты (США).

«36 КРУПНОРОГАТЫХ СИЛ».

Энергетический кризис заставил предприимчивых янки усиленно шевелить мозгами. Один из них, Д. Шютлворт, решил перевести свою ферму на полное энергетическое самообеспечение. Построенный им метановый генератор перерабатывает навоз и всевозможные отбросы в метан и богатое азотом удобрение. Сердце установки — главный чан, в который подается жижа — смесь воды с навозом и отбросами. В этом чане анаэробные бактерии, которые могут обходиться без кислорода, расщепляют твердые вещества и выделяют из них метан. Компрессор нагнетает получающийся газ в расходный баллон, откуда он подается к двигателю, к газовым лампам, кухонной плите, холодильнику и отопительной колонке. По оценке Шютлворта, навоза 36 коров достаточно для снабжения топливом всей его фермы. На фото: метановый генератор и двигатель; демонстрация схемы генератора при свете метановой лампы (США).





Валентин
ГОЛОВИН

ЗАГАДКИ ЛЕОНАРДО И КОМПЬЮТЕР



На экранах кинотеатров с большим успехом идет кинокартина «Компьютер и загадка Леонардо», созданная на Киевской студии научно-популярных фильмов сценаристом и режиссером Борисом Загряжским. «Лента как будто о новейшей технике, а в действительности о безграничной энергии и силе познающего ума, о творческом человеке, чьим гением, волей, трудом рождены электронные роботы» — так писала газета «Правда» об этом фильме, удостоенном первой премии на VII Всесоюзном кинофестивале 1974 года в Баку. История поисков, о которых рассказывает в своей статье В. Головин, послужила основой для одной из композиционных линий кинокартины, переполненной показом компьютерных «чудес».

В качестве иллюстраций к статье частично использованы кадры из фильма, за что мы приносим искреннюю благодарность Б. Загряжскому.

Как выглядел в расцвете творческих сил Леонардо да Винчи — гений, который и сегодня для многих остается идеалом? Тщетно искать ответ на вопрос в трактатах и монографиях искусствоведов. Но ведь не всегда же великий художник был печальным старцем с волнистой бородой (рис. 1 на стр. 54)? Впрочем, даже это изображение не считается полностью достоверным. В «Истории физики» М. Льюиса под этим рисунком есть подпись: «Автопортрет Леонардо да Винчи (предположительно). Хранится в Турине». Слово «предположительно» поставлено не зря: рисунок никем не заверен.

Был ли великий гений таким, каким изобразил его неизвестный художник тех лет: безбровым, спиралеусым, бесстрастным и благообразным (рис. 3)? Можно ли верить в подпись, что это Леонардо?

Если анализировать каждый портрет в отдельности, нет почти никакой надежды дать однозначные ответы на поставленные вопросы. Но есть другой путь: выявить все возможные автопортреты Леонардо и сравнить их между собой, пользуясь ныне хорошо разработанными приемами антропологической реконструкции.

Наконец, на помощь приходит изумительное достижение XX века — электронно-вычислительные машины, или компьютеры. Советские математики предложили метод пластической деформации изображений, причем постепенно изменяемая поверхность графически воспроизводится печатающим устройством ЭВМ. Специалисты по вычислительной технике, вторгнувшись в область изобразительного искусства, уже сегодня близки к овладению мифическими способностями Мефистофеля, который мог вернуть пожилому человеку облик юноши.

Итак, какие же рисунки можно считать автопортретами Леонардо? Художники эпохи Возрождения с их усиленным интересом к личности человека не так уж редко рисовали себя на картинах и подготовительных эскизах к ним. Боттичелли, например, в картине «Поклонение волхвов» (1475 г.) изобразил членов семьи Медичи и самого себя. Считают, что и Леонардо в незаконченной композиции на ту же тему (1481 г.) также дал свой автопортрет (рис. 2). Годы с 1482-го по 1498-й были самыми плодотворными в жизни художника: он лепил колосса — «Коня» высотой 7 м, создал свое величайшее живописное произведение площадью 31 кв. м — «Тайную вечерю».

Несколько лет назад при сборе материалов для книги о «Тайной вечере» у меня возникла мысль: а не изобразил ли Леонардо себя в одном из этюдов к этой картине (рис. 4)? Напомню: именно с этого рисунка великий немецкий поэт Гёте начинает описание участников «Тайной вечери»: «...Святой Варфоломеем, мужественный юноша, четкий профиль, сосредоточенное ясное лицо: верхнее веко и бровь слегка нахуп-



лены, рот закрыт, как у человека, который с подозрением к чему-то прислушивается; в совершенстве очерченный, законченный характер».

Но ведь нигде и никто до сих пор и не намекал, что эту, изображающий Варфоломея, — автопортрет Леонардо. А знаток древней живописи профессор Д. Айналов прямо утверждает, что «Леонардо пользовался античным оригиналом для головы этого апостола» и что Варфоломей изображен «в стиле античной головы Люция Вера».

Как же доказать, что нарисованный в профиль апостол Варфоломей — это сам Леонардо, запечатлевший себя в расцвете своих могучих сил?

Математик и геометр, он не раз говорил: «Измерь на себе пропорциональность». И среди его рисунков нашелся еще один, по предположению искусствоведов, профиль самого Леонардо, на который нанесена сетка пропорций (5). И есть еще рисунок, где художник также изобразил себя, возможно, в последний раз (6).

Прежде всего отметим: из шести лиц лишь одно (под номером 3) смотрит влево. А ведь Леонардо был левша, и рисовать себя смотрящим вправо ему всегда было гораздо удобнее. Техника изготовления автопортрета в профиль была несложной — требовались лишь два зеркала.

Задолго до французского криминалиста Бертильена Леонардо создал свой метод запоминания и изображения «человеческого лица в профиль с одного раза и одного взгляда». Подсчитав сумму деталей словесных портретов по этому методу, можно убедиться, что лишь рисунки 4 и 5 почти полностью идентичны. Совпадение волнистости бороды портретов 1 и 3 — признак сходства несущественный.

На диаграмме 7 видно, что по времени профили под номерами 4, 5, 6 едины, родственны, взаимосвязаны, а 3-й им явно чужд. Верхняя губа на рисунке 3 по

высоте заметно больше, чем на портрете 4. Выходит, апатичный профиль под номером 3 вовсе не Леонардо.

Измерение лицевых углов Кампера (из линий от выступа лобной кости и передней носовой кости к козелку уха) показало равенство этих углов у профилей 4 и 5 (8).

При повороте на 90° всякий профиль становится прямой линией. Один из вариантов поворота профиля Варфоломея совпал с профилем на портрете 1 (9).

По мнению самого Леонардо, общий недостаток всех итальянских живописцев в том, что узнаешь выражение и фигуру художника во многих фигурах, им написанных. Такие художники «во всех рисуемых фигурах, казалось, портретировали самих себя с натуры». И если Леонардо избегал этого в законченных работах, то в анатомических эскизах и набросках он почти машинально рисовал собственный профиль. Вот почему его профили так сходны друг с другом (10).

Анализ двенадцати деталей лиц 1 и 4 показал, что их различие отражает неминуемые и естественные процессы старения (11).

В математике часто ссылаются на аксиому: если $A = B$, а $B = C$, то $A = C$. Допустим, что рисунок 4 соответствует А, рисунок 5 — В, а рисунок 1 — С. Оказалось, что систему пропорций рисунка 5 можно целиком перенести на рисунок 4, а между лицами на рисунках 1 и 5 есть много общего. Отсюда также следует, что на рисунках 4 и 1 одно и то же лицо (12).

Как говорят, что и требовалось доказать. Но один из искусствоведов заявил, что пользоваться профилем 5 нельзя, ибо это не Леонардо, а всего лишь некая эталонная модель школы Веррокки. Тот же профиль и у головы скульптуры «Коллеони» работы Веррокки. А Леонардо да Винчи, как известно, был учеником этого художника...



Но у профиля 5 сетка пропорций образует квадрат, а у профиля «Коллеони» — прямоугольник. И, как отметил наш известный антрополог профессор Я. Рогинский, линия высокого лба Леонардо резко отличается от линии скошенного лба «Коллеони» (13).

Все сказанное позволяет утверждать, что на рисунках 1, 2, 4, 5 и 6 не предположительные, а достоверные автопортреты Леонардо. И если Рембрандт и Пушкин рисовали себя раз по шестьдесят, то немало своих изображений оставил нам и великий итальянский художник.

В отличие от «туринского» автопортрета старого Леонардо его новый автопортрет можно назвать «виндзорским», так как этот этюд размером 193×148 мм, исполненный сангиной на красном картоне, хранится в библиотеке Виндзора. И если первый из них можно сопроводить горестными словами живописца: «Медици меня создали и разрушили», то ко второму, где Леонардо изобразил себя молодым, следует отнести его гордые слова: «Препятствия меня не страшат. Я не устаю приносить пользу. Лучше смерть, чем усталость». Именно здесь, на этом профиле, слились воедино могучие потоки его интеллектуальной и физической энергии. Здесь он такой, каким его описал итальянский биограф Вазари: «Блистательный своей наружностью, являвшей высшую красоту, он возвращал ясность каждой опечаленной душе, а словами своими он мог заставить любое упрямство сказать «да» или «нет». Своей силой он смирял любую неистовую ярость и правой рукой гнул стенное железное кольцо или подкову, как будто они были сделаны из свинца».

Известен предполагаемый автопортрет Леонардо анфас. И тут нашлось много явных соответствий с его профилем (14). Я врезал взаимно перпендикулярно эти два изображения. Получившаяся модель стала основой для скульптурного портрета Леонардо (15). Моя работа была одобрена в лаборатории пластической антропологической реконструкции Института этнографии АН СССР, организованной М. Герасимовым и ныне возглавляемой Г. Лебединской (16).

Затем пришлось выполнить несколько довольно трудоемких операций: с помощью пантографа перенести на листы картона горизонтальные срезы скульптуры Леонардо, вырезать множество картонных шаблонов и нанизать их на 2 вертикальных стержня. На фото 17 видны сверху и снизу слои шаблонов, а в средней части головы — «ретушь» пластилином.

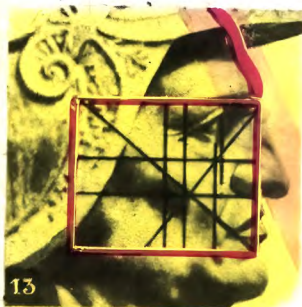
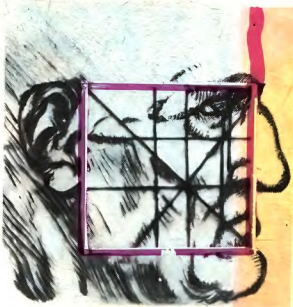
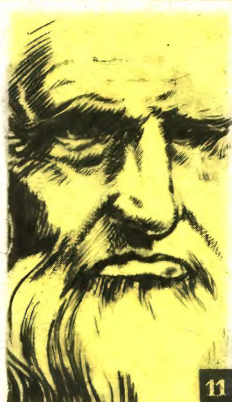
Данные о параметрах формы головы пожилого Леонардо, сосредоточенные в картонных шаблонах, понадобились для экспериментов на ЭВМ в Институте проблем передачи информации АН СССР. Прежде всего компьютер по-своему изобразил профиль живописца (18). Затем машина принялась «омолаживать» портрет Леонардо. На 4-й странице обложки, в верхней ее части, воспроизведены три компьютерных изображения. Они представляют собой часть последовательных стадий «омоложения» и соответствуют, считая слева направо, возрасту примерно 65, 50 и 35 лет.

Изображение слева лишь освобождено от сетки пропорций. В середине — тот же автопортрет, подвергнутый некоторым пластическим деформациям (уничтожены морщины). Справа — дальнейшее приближение к профилю молодого Леонардо.

Возможно, знатоки искусства скептически отнесутся к подобной операции. Но и сами математики не считают ее результат верхом совершенства. Ведь такие эксперименты начались лишь недавно. Однако уже сегодня электронно-вычислительная машина выдает нам нечто совершенно необычное: печальный облик старца вдруг озарила лукавая улыбка (см. фото на 4-й странице обложки, в центре).

Пока же тайны истории приходится раскрывать старым добрым способом — догадкой, сопоставлением.





изучением архивов. Примером тому служит другая загадка, связанная с картиной «Тайная вечеря».

Леонардо не раз встречался с другим великаном мысли Возрождения — Леоном Баттистой Альберти, также человеком энциклопедических знаний, архитектором, механиком и живописцем. Знал Леонардо и о заветном желании Альберти, выраженном в заключительных словах трактата «Три книги о живописи» (1435 г.): «Я прошу только об одном в награду за свои труды: пусть живописцы напишут мое лицо в своих историях в доказательство того, что они мне признательны».

Молодой Леонардо имел все основания быть признательным старому мастеру, который так щедро делился своим опытом. Где же, в какой истории, то есть исторической композиции, сумел он исполнить желание Альберти? Быть может, в «Тайной вечере»? И если так, то в чьем образе?

Сопоставление древних текстов показывает, что апостолы Варфоломей и Фома были братьями-близнецами. Леонардо и Альберти тоже были родственными друг другу, не по рождению, а по универсальности, энциклопедичности, новаторству. Но верно ли, что в образе святого Фомы изображен Альберти? Ведь лицо Фомы дано в три четверти, а все медали изображают Альберти только в профиль (19, 20).

В 1550 году во Флоренции были одновременно изданы «Десять книг о зодчестве» Альберти и «Жизнеописание наиболее знаменитых живописцев, ваятелей и зодчих» Вазари, где портреты Альберти даны не в профиль, а в три четверти (21, 22). Видимо, это две гравюры-копии с одного оригинала.

Где же в 1550 году два разных гравера могли увидеть один и тот же подлинник портрета Альберти? Вазари сообщает: «Во Флоренции, в доме Паллы Ручеллаи, находится его автопортрет, который он сделал, глядя в зеркало». Этот автопортрет и был оригиналом для копий двух граверов. Вероятно, видел его и Леонардо. Ведь когда в 1472 году из Рима пришло известие о смерти Альберти, Леонардо жил во Флоренции.

Время не пощадило деталей лица святого Фомы. Но есть его копия, сделанная Бельтраффио, учеником Леонардо, «человеком очень опытным и тщательным», по свидетельству Вазари. Есть также копия, выполненная Оджоне, также учеником Леонардо (23, 24). И если повернуть на 180° лицо Альберти на двух гравюрах, добавить к нему бороду (25, 26) и сравнить с этими копиями, то станет ясно, что Леонардо выполнил просьбу Альберти, нарисовав его в своей картине с поднятым указательным пальцем правой руки. Так Рафаэль впоследствии изобразил самого Леонардо во фреске «Афинская школа» (27).

Могут возразить, что Леонардо скорее всего должен был изобразить не Альберти, а своего учителя Верроккио. Однако у Верроккио был и другой ученик, Пьетро Перуджино. Он, по словам Вазари, к 1495 году создал картину, где «было немало портретов с натуры, в том числе голова Андреа Верроккио, его учителя».

Чтобы прийти к окончательному выводу, снова надо воспользоваться методами антропологической реконструкции. Так называемый метод Гальтона суммированием сходных портретов позволяет получить такое изображение, на котором второстепенные детали выходят не резкими, а расплывчатыми. Сложив по методу Гальтона две разные копии лица Фомы, я получил новый портрет (см. 4-ю страницу обложки, фото внизу). Анализ показывает, что полученное лицо наиболее близко к портретам, запечатлевшим Альберти. В раскрытии и этой загадки свое слово впоследствии смогут сказать математики, которые продолжают совершенствовать метод пластической деформации объемных изображений.

ОТКРЫТИЕ? ВПОЛНЕ ВОЗМОЖНО!

Статью В. Головина «Загадки Леонардо и компьютер» комментируют историк науки, искусствовед, антрополог и математик.

Работу, проделанную В. Головиным, следует оценить как выдающуюся. Открытие нового автопортрета Леонардо и портрета Альберти — крупный вклад не только в историю науки и культуры, но и в методику искусствоведения. Это открытие тем более замечательно, что спустя почти пятьсот лет после создания «Тайной вечери» (она была закончена в 1498 году) нам стало ясно, что среди святых апостолов Леонардо изобразил себя и своего наставника. Одновременно В. Головин убедительно доказал достоверность старого «туринского» автопортрета Леонардо да Винчи.

Вспомним слова А. Пушкина: «Наставникам, хранившим юность нашу, всем честию и мертвым и живым, не помня зла, за благо воздадим». Не забывали своих учителей и художники Возрождения. В «Жизнеописаниях» наиболее знаменитых живописцев, ваятелей и зодчих Вазари писал, что Доменико Гирландайо (1449—1494) нарисовал на фреске Алессо Бальдовинети, своего учителя, а рядом и «сам Доменико, автор работы, написавший себя в зеркало». Другой живописец, Филиппино Липпи (1457—1504), «изобразил Сандро Боттичелли, своего учителя», и тут же «самого себя таким юным, каким он тогда был». Поэтому, нарисовав в «Тайной вечере» себя и своего наставника Альберти, Леонардо ни на шаг не отступил от традиций своих современников.

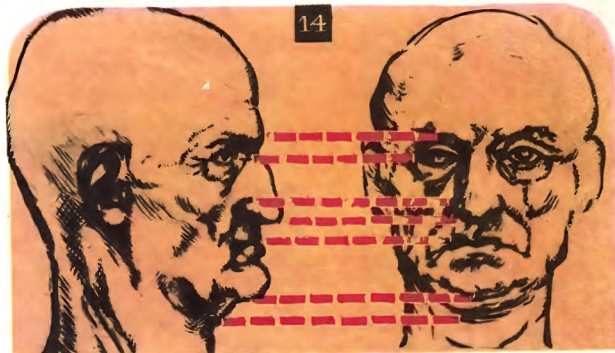
Попробую дополнить аргументы В. Головина. Утверждения искусствоведов о том, что эскиз головы Варфоломея сделан с античной головы Люция Вера и что профиль Леонардо с пропорциями — это стереотип школы Веррокки или копия головы его «Коллеони», несомнательны. Этим утверждениям можно и нужно противопоставить слова Леонардо: «Я говорю живописцам, что никогда никто не должен подражать манере другого, потому что тогда он будет называться внуком, а не сыном природы в отношении искусства».

Посещая Италию, я не раз приходил смотреть «Тайную вечерю» и картину «Афинская школа», написанную знаменитым Рафаэлем, учеником Леонардо. По традиции Рафаэль тоже запечатлел на картине своего учителя в виде философа Платона, жест которого явно сходен с жестом апостола Фомы. И тут же, отмечает Вазари, «сам Рафаэль, создатель этого произведения, изобразивший себя в зеркале».

Как редактор «Анатомии» Леонардо могу заверить, что в своих анатомических эскизах, рисуя тип идеального человека, художник машинально почти всегда придавал ему черты своего облика.

Доклад о неизвестном автопортрете Леонардо В. Головин сделал на XIII Международном конгрессе по истории науки еще летом 1971 года. Теперь появился скульптурный портрет великого живописца, дающий, по моему мнению, вполне верное представление о натуре творца прославленной «Джоконды». Не меньший интерес представляет попытка В. Головина получить наиболее достоверный портрет Альберти.

В. ТЕРНОВСКИЙ,
академик АМН СССР, действительный член
Международной академии истории медицины





19



20



21



22

LEON BATTISTA ALBERTI
ARCH. FIORENTINO.



23 24

25 26



27



Я познакомился с работой В. Головина. Мысль, что в этюде апостола Варфоломея Леонардо да Винчи дал свой автопортрет, поначалу представляется крайне неожиданной. К тому же этот вывод сделан не искусствоведом. И тем не менее совокупность всех приведенных аргументов делает вывод автора достаточно обоснованным.

В. ЛАЗАРЕВ,
член-корреспондент АН СССР, заведующий кафедрой
теории и истории искусств МГУ

Сообщение В. Головина обсуждалось на заседании кафедры антропологии МГУ. Участники обсуждения пришли к заключению о серьезности и обоснованности выводов автора работы.

Главные аргументы В. Головина основаны на поразительном взаимном сходстве 12—15 портретных зарисовок мужских лиц в анатомических записях Леонардо. Эти зарисовки как будто иллюстрируют черты какого-то среднего человека, «человека вообще», но в то же время демонстрируют резко выраженные индивидуальные, неповторимые черты (выпяченная вперед нижняя губа, далеко не частое сочетание сильного выпущения надбровных дуг с совершенно прямым лбом, подчеркнуто выступающий подбородок).

В. Головин сделал вывод, что в этих набросках Леонардо да Винчи почти машинально изображал самого себя. Замечательно, что то же лицо представлено в «Тайной вечере» у апостола Варфоломея. К тому же восстановленный облик находится в соответствии со старческим автопортретом художника, что подтверждено измерительными расчетами. Наконец, новый портрет гораздо больше отвечает нашему представлению о титанической мощи одного из величайших гениев человечества, чем лишь предположительно связанный с личностью Леонардо благообразный профильный портрет (3).

Я. РОГИНСКИЙ,
доктор биологических наук, профессор МГУ

Теперь можно с помощью компьютера воспроизводить разнообразные пластические деформации поверхностей тел. Поверхности, о которых идет речь, могут быть достаточно сложными. Таково, например, человеческое лицо. Сотрудники нашего института продемонстрировали различные изменения лица Леонардо да Винчи: его улыбку, уничтожение морщин и приближение к его профилю в молодые годы. Эти изображения, которые можно видеть на 4-й странице обложки, вошли в интересный фильм «Компьютер и загадка Леонардо» (автор сценария и режиссер Б. Загряжский). Предоставляем читателям судить, насколько похож «омоложенный» облик Леонардо на этюд Варфоломея к картине «Тайная вечеря».

В. ФАИН,
кандидат технических наук,
сотрудник Института проблем передачи информации
АН СССР



«ВСЕГДА НЕДОВОЛЬНЫЕ»

Еще совсем недавно машины, о которых пойдет речь, как нельзя более годились в качестве музейных экспонатов. Специалисты всего мира, словно сговорившись, поставили крест на этих автомобилях, считая их бесперспективными, неспособными конкурировать с великолепными представителями «бензинового племени». Так продолжалось несколько десятков лет. Электроавтомобили (а наш рассказ о них) тихо дремали в транспортных музеях или доживали свой век, начатый еще в начале нынешнего столетия, на почтовой службе, развозке молока и хлеба. В 60-х годах во всем мире насчитывалось не более двадцати тысяч электроавтомобилей, одна сотая процента от всего мирового автомобильного парка!

А ведь когда-то они успешно соревновались с бензиновыми и паровыми «экипажами». Первый в нашей стране автомобиль был электрическим, аккумуляторным. Его сконструировал инженер И. Романов. Электроавтомобиль же впервые взял стокилометровый рубеж скорости. Через год машина, символически названная французским конструктором и гонщиком К. Женатци «Всегда недовольная», оправдала название, достигнув 120 км/ч. Электроавтомобилями занимались десятки фирм. Стоит вспомнить, как одна из них превозносила свою продукцию, назвав рекламную заметку «Что такое идеальный автомобиль»:

«Это красивый, стильный экипаж, который запускается мгновенно и без трудоемких приготовлений. Он может быть мгновенно же остановлен, двигаться с любой скоростью вплоть до 25 миль в час под управлением даже необученного человека, по неровным дорогам и в гору, словом, выполнять все, что выполняет упряжка лошадей с экипажем, но с меньшими затратами».

Электроавтомобили действительно выгодно отличались от своих бензиновых и отчасти паровых соперников готовностью к мгновенному пуску, бесшумностью, простотой управления и чистотой — ни переключения передач, сопровождавшегося операциями с рычагом и двумя педалями, ни повседневных забот о смазке, ни отработавших газов... «Чи-

стые» электроавтомобили особенно нравились аристократическим автомобилистам. Некоторые модели аккумуляторных машин так и называли — «дамские».

Что же случилось с этими идеальными машинами? Почему они сошли со сцены?

Отвечая на эти вопросы, уместно вспомнить еще об одном виде самодвижущегося экипажа — мускульно-силовом. Изобретатели издавна пытались создать повозку, приводимую в действие самим ездоком. Удалось это лишь в XIX веке, когда осознали нереальность многоместной тяжелой «самокатки» и изобрели (Артамонов в 1801 году, Дрез — в 1815-м) новый тип машины — велосипед, заменяющий, правда, не экипаж, а верхового коня.

Если бы конструкторы электроавтомобилей не стремились противопоставить их автомобилям и нашли специфическое, «посильное» применение, то, возможно, развитие этих машин не испытало бы кризисов. Но конкурентами были автомобили с силовыми установками (двигатель внутреннего сгорания — ДВС), таившими в себе большие резервы удельной мощности. Пока скорость всяких автомобилей была невелика, не требовалось и большой мощности. С ростом скорости пошли в ход резервы ДВС. Аккумуляторные же батареи были на пределе. Пулевидный корпус «Всегда недовольной» был до отказа забит батареями. Чтобы еще увеличить скорость или дальность пробега, нужно было умножить число аккумуляторов и увеличить массу машины, что, в свою очередь, сказывалось на ее ходовых качествах. Электроавтомобиль не смог тогда выйти из этого замкнутого круга и проиграл в соревновании с автомобилем.

Было бы ошибкой полагать, что нынешнее, известное по сообщениям прессы возрождение электроавтомобилей направлено на замену автомобилей вообще. Этого не случится, по крайней мере, до тех пор, пока не появятся дешевые, легкие, недефицитные источники энергии принципиально нового типа.

Какую же роль отводят электроавтомобилям сегодня?

Машины эти стали необходимы в связи с угрожающим загрязнением

атмосферы городов газами миллионов автомобильных двигателей. С этой бедой не справиться, если сохранить на автомобиле ДВС. Можно улучшить его работу, чтобы газов было меньше, и сделать их менее токсичными. Над этим трудятся конструкторы-двигателисты. Можно реконструировать улицы и ускорить движение, чтобы не было заторов и разгонов после остановки: тогда ДВС будут выпускать в атмосферу меньше ядовитых газов. Но все-таки там, где много автомобилей, загрязнение воздуха неизбежно. Поэтому-то и обратились вновь к электроавтомобилям.

Есть машины, характер службы которых делает выгодной электро-силовую установку. Выбор пал в первую очередь на развозные фургоны, вроде УАЗов (см.: «ТМ» № 7, 1974). Тут замена бензинового двигателя электрическим особенно необходима, так как работают машины исключительно в городах, в тесных дворах, даже в подвалах и других закрытых помещениях. Дневной пробег фургонов не превышает ста километров из-за частых остановок для разгрузки. Значит, можно ограничиться сравнительно небольшой батареей аккумуляторов. Электропривод хорош и на коммунальных машинах, прокатных городских автомобилях нового типа, на такси и автобусах.

Все же масса аккумуляторов и прочих частей силовой установки, по расчетам, должна составить, например, на развозном фургоне около тонны. Правда, можно облегчить раму, колеса, кузов, поскольку ходить эти машины будут только по хорошим дорогам.

Можно было бы уменьшить и число аккумуляторов, если их быстро подзаряжать. Скажем, у водителя обеденный перерыв. Он включает зарядное устройство на самом электроавтомобиле и соединяет его с розеткой городской электросети. Такое устройство разработано специалистами Всесоюзного научно-исследовательского института электрометаллургии (ВНИИЭМ).

Так постепенно складывается конструкция машины совершенно нового типа. Предстоит решить некоторые сопутствующие задачи — защитить водителя от тока высокого напряжения, охладить батареи и двигатель в жаркую погоду, а в холодную — обогреть кабину.

Недалеко время, когда автомобили разделятся на два ярко выраженных главных вида — городские и загородные (это уже произошло с автобусами и большегрузными машинами). Одни не будут покидать пределы города, сфера деятельности других — вне города. Иногородный автомобилист, прибывший в город как турист или по служебным де-

лам, оставит машину в окраинном многоэтажном гараже-автомате. Там ее помогут, заправят бензином. А сам он, воспользовавшись одним из многочисленных средств городского транспорта, избежит заторов и других хлопот. Если он непременно хочет «крутить баранку», к его услугам прокатные каретки. Иные предпочтут такси или быстроходные, идущие по обособленным трассам автобусы, метро, монорельсовую надземку или, может быть, движущиеся тротуары. Все эти средства транспорта будут приводиться в действие электричеством. В городах станет тихо, а воздух, возможно, будет даже чище, чем около загородных магистралей.

А может быть, возрождение электромобилей, хотя бы в качестве городского средства транспорта, вдохновит специалистов и на возрождение девиза Женатци, и новый бум даст транспорту усовершенствованные аккумуляторы, пригодные не только для городского транспорта?

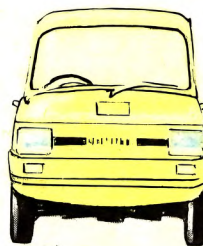
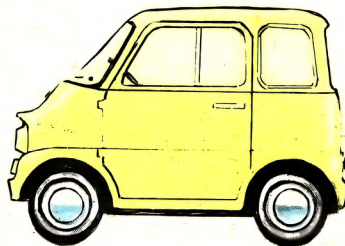
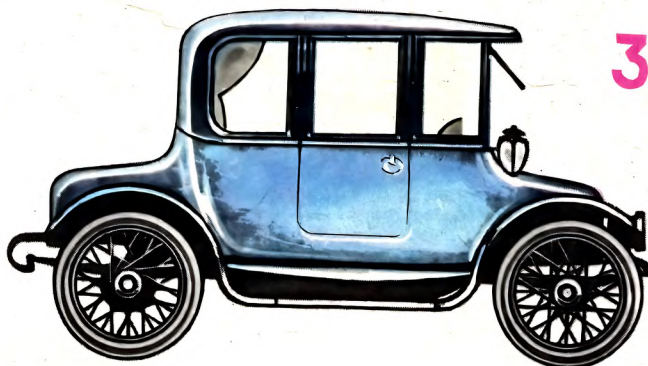
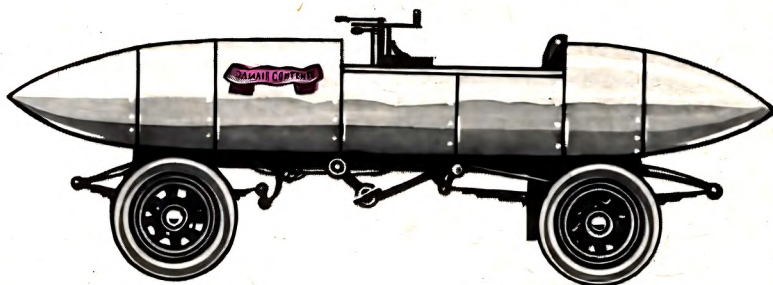
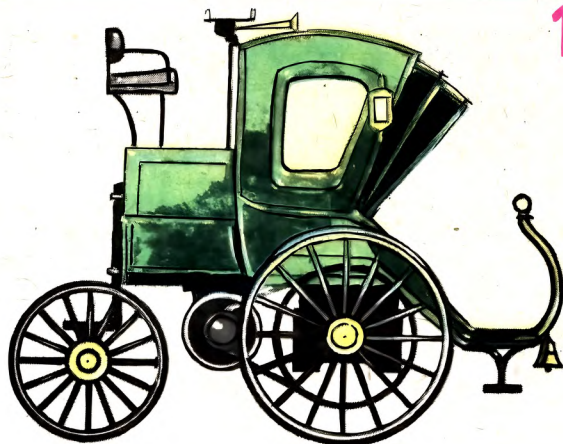
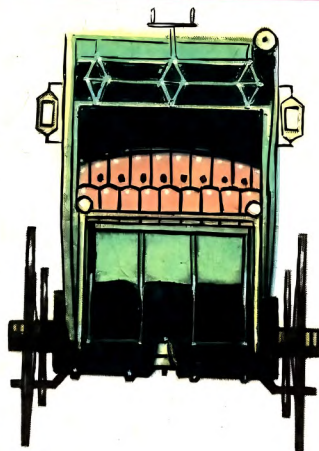
1. Электромобиль И. Романова (Россия, 1896). Скорость 25 км/ч, запас хода около 40 км.

2. Рекордный электромобиль К. Женатци (Франция, 1898). Скорость 120 км/ч. Запас хода — одна миля.

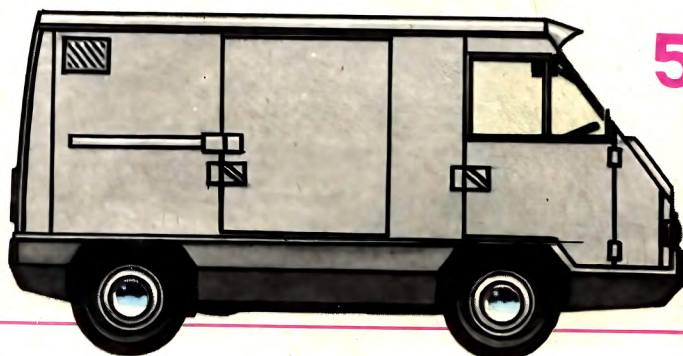
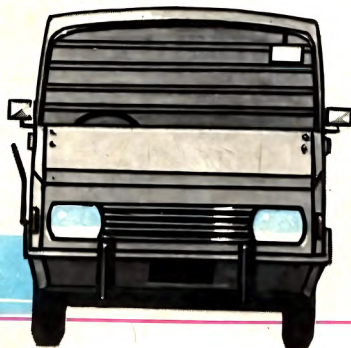
3. Четырехместный «дамский идеальный электромобиль» «Огайоэлектрик» (США, 1916). Скорость до 45 км/ч, запас хода около 50 км.

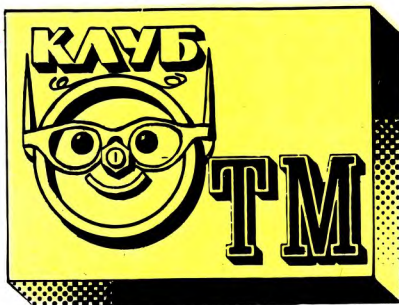
4. Двухместная экспериментальная «городская каретка» «Форд-комьюта» (Англия, 1969). Скорость до 60 км/ч, запас хода до 100 км.

5. Развозной электромобиль модели А-925 (СССР, 1974), разработанный институтами электромеханики (ВНИИЭМ), электротранспорта (Навигинград) и автомобильного транспорта (НИИАТ). Скорость до 60 км/ч, запас хода 80 км (с одной промежуточной ускоренной подзарядкой).



36





Еще раз об эдисоновской двери

После опубликования в № 2 за 1974 год заметки В. Москалева «Легенда об эдисоновской двери» редакция получила несколько писем, авторы которых не согласны с выводом В. Москалева и предлагают свои расчеты и конструкции в подтверждение своих возражений.

С. Тымчик (г. Москва), В. Дервнев (г. Первоуральск), А. Баталов (г. Гумово Ростовской обл.) и Б. Богомолов (г. Новосибирск) предложили вместо плоской двери дверь-вертушку. При этом, по их мнению, усилие, необходимое для открывания двери, снизится до 45 (Дервнев) и даже до 10 (Богомолов) кг.

Однако простейшие подсчеты показывают, что при подходящей ширине полотна двери-вертушки и повороте ее на 300° потребуются не менее 40 кг.

А теперь рассмотрим технические требования к двери, которым она должна отвечать.

1. Посетителями Эдисона были не только сильные и тяжелые мужчины, но и хрупкие, слабые женщины и даже подростки.

2. Коэффициент трения подошвы обуви о грунт, тротуар или пол в зависимости от их материала и состояния, а также погоды практически колеблется от 0,1 до 0,35, доходя в исключительных случаях до 0,4. Для определения допустимого усилия, строго говоря, должны быть приняты нижние пределы этих параметров.



Подростки 14—15 лет во времена Эдисона весили в среднем (тогда еще не было современной акселерации) не более 45 кг. Значит, расчетное усилие получается равным $45 \times 0,1 = 4,5$ кг.

Примерно такая величина и принимается при проектировании дверей по сей день.

Сделаем, однако, знаменитому изобретателю скидку на его хитроумный замысел и удвоим полученную величину (обрекая при этом посетителей напрягаться и скользить при открывании двери).

Итак, 8—9 кг.

Подсчитав, убедимся, что даже при повороте на 300° диаметр двери-вертушки (с учетом того, что точка приложения силы отстоит от края полотна на 25—30 см) получается равным 8 м! Не дверь, а целая карусель, которую посетитель должен непрерывно двигать чуть ли не 20 м.

Видимо, понимая полную неприемлемость вертушечного варианта, Богомолов (единственный из всех читателей) предложил второй вариант — обычную плоскую дверь с шириной полотна 5 м и поворотом на 90°. Усилие для открывания при этом он определяет в 25 с небольшим кг.

Однако, как мы установили выше, оно не должно превышать 8—9 кг. Но, даже приняв его равным 10 кг (рискуя при этом оставить подростков и слабых женщин за дверью), мы приходим к тому, что радиус двери будет не менее 10 м! Такая дверь примерно равна створке шлюза для пропуска морских судов тоннажем до 10 000 т или шлюзов канала Москва — Волга. Далеко не каждый из посетителей Эдисона решился бы «вступить в единоборство» с подобным гигантом (не имеющим, кстати, ни малейшего права называться дверью). А ведь (посетителей (как выразился сам т. Богомолов) надо уважать».

Т. А. Эдисон был рациональным техником, он, безусловно, не стал бы сооружать подобные карусели и ворота-монстры, а установил бы просто небольшой насос. А дверь — это все-таки легенда!

Четвероногие геологи

То, что собаки могут оказывать неоценимую услугу разведчикам недр, в 1968 году блестяще доказал пес Мурат, которого в Петрозаводском НИИ геологии по совету доктора биологических наук Г. Васильева научили вынюхивать подземные залежи серного колчедана. Эта карельская овчарка отыскала руду даже под семиметровым слоем торфа, да еще вдобавок при полуметровом снежном покрове. А рядом, в Финляндии, специальную государственную премию за открытие крупных месторождений меди присудили собаке Лари, которая за три дня разыскала 1300 валунов, содержащих руду.



Сегодня кинологический метод берут на вооружение геологи разных стран. В США конструируется «электронная собака». Возможно даже, что ее запрограммируют и на поиск чеснока. Дело в том, что самородное золото в рудных жилах зачастую встречается совместно с мышьяковым колчеданом — арсеником, имеющим резкий чесночный запах.

В ряды геологов с некоторых пор зачислили косякового хозяина тайги. Объяснение здесь простое: первое месторождение алданской слюды было открыто в медвежьей берлоге. Причастны к геологам и другие обитатели наших лесов. К якутским алмазам людей привели красные камешки пирропа, найденные в лисьей норе. Рассказывают, что однажды золотую россыпь помогли открыть буренки скотоводов: когда стадо коров, преодолев вброд бурную речушку, пришло в табор, их бока поблескивали желтыми искринками.

Среди птиц заядлыми искателями сокровищ заре-

комендовали себя члены тетеревиного семейства. Любопытный случай произошел как-то в низовьях реки.

Отряд натуралистов, исследовавших здешнюю орнитофауну, обнаружил в желудке молодого глухаря зернышко золота. Известно, что глухарь — птица оседлая и только в самых крайних случаях предпринимает более или менее длительные откочевки. Вот почему находкой очень заинтересовались геологи. Их ожидания вскоре оправдались: обыскав соседние ручьи, они нашли среди них ключ с золотой россыпью.

Другого такого же пернатого золотоискателя подстрелили как-то в глухих лесах. В глухарином зобе хранился целый самородок, хотя вокруг токовища на сотни километров нет ни одного прииска. И в этом случае птица стала первооткрывателем.

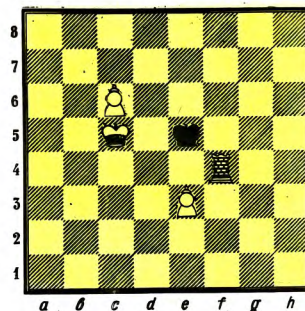
В. ХОХЛАЧЕВ

ШАХМАТЫ

Отдел ведет
экс-чемпион мира
гроссмейстер
В. СМЫСЛОВ

Задача А. ЗАРЕЦКОГО
(г. Запорожье)

Мат в 4 хода



С улыбкой об академиках

● В 1737 году на заседании академического собрания академику Х. Винсгейму, составившему академический календарь, было сделано указание «написать предсказание о погоде возможно более двусмысленно, чтобы сообщения могли лучше оправдываться». Кроме составления календаря, Х. Винсгейм «принял на себя труд исчисления темных часов для полиции, то есть в которое время в С.-Петербурге фонари засвечивать и гасить, надлежит».

● В 1759 году Ломоносов, Тауберт и Штелин направили президенту академии графу К. Разумовскому ходатайство об учреждении при академии новой категории ее сотрудни-

ков — членов-корреспондентов. В эту категорию предполагалось отчислить тех, кто «хотя знаний, требуемых для надлежщего члена, не имеет, а может какими записками и известиями служить академии». Первым членом-корреспондентом в том же году стал Петр Иванович Рычков — географ, экономист, историк.

● Член-корреспондент Ф. Туманский предложил создать филиал академии в Глухове, где он жил. Проект Туманского был принят благосклонно, но финансовые трудности помешали его осуществлению. Большой успех сопутствовал другому его предложению — завести в Глухове академическую книжную лавку.

● Библиотека Академии наук на 10 лет старше самой академии. Она возникла в 1714 году из небольшой библиотеки, помещавшейся в летнем дворце Петра. Первоначальный книжный фонд образовался из медицинских книг Аптекарской канцелярии, привезенных из Москвы, личной библиотеки Петра и доставленной из Риги библиотеки герцога Голштинского. При организации академии библиотеку включили в ее состав как одно из первых академических учреждений, «ибо без библиотеки как без души академия» — так говорилось в «Духовном регламенте», составленном Феофаном Прокоповичем. К тому времени в фондах числилось около 11 тыс. томов. В год образования академии библио-

тека обслужила пять читателей, выдав им на руки 86 книг. Первые задолжники появились сразу же после открытия библиотеки, а с 1721 по 1733 год 41 читатель не вернул в библиотеку 159 книг. Среди задолжников были принц Мекленбургский, принцесса Анна Петровна, адмирал Н. Головин, князь Б. Юсупов и все первые президенты академии: Л. Блюментрост, Г. Кейзерлинг, И. Корф, К. Бревнер.

● В состав академии вошла и основанная в 1714 году Кунсткамера. Ей отводилась научно-просветительная роль. Для привлечения посетителей входная плата не взималась, а для «почетных» гостей даже устраивалось бесплатное угощение.

Чужбы...



«Граф, пишите лучше свои повести...»

Могучий, независимый мыслитель Лев Толстой не подчинялся никаким авторитетам и всякий вопрос, всякую проблему передумывал по-своему. Некоторое время он сомневался в правильности учения Коперника и начал даже придумывать свою собственную теорию движения Земли и планет. Желая обсудить свои построения с кем-нибудь из специалистов, он встретился как-то с Ф. Бредихиным. Выслушав Толстого, знаменитый астроном сказал ему: «Граф, пишите лучше свои повести, а заботы о планетах предоставьте нам».

Кто знает, тот знает

Один из создателей нефтяной промышленности, химик С. Пилят, будучи весьма привередливым в одежде, почему-то не расставался со старой, потертой шляпой. Когда же знакомые удивлялись такому несоответствию шляпы и остального одеяния, он отвечал:

— Те, кто меня не знает, мне безразличны. А кому я известен, тот и так знает, кто я.



На верблюда надейся, но сам не плошай!

В сборнике «Время и часто-та» (М., «Мир», 1973, перевод с английского) в статье В. Картера «Служба точного времени и геодезия» написано: «Уже Эратосфену при определении радиуса Земли потребовалось, хотя и грубо, знать интервал времени и эпоху. Стадий означал расстояние, которое может пройти верблюд в течение дня. Длина дуги между Александрией и Сиеной измерялась в единицах типа верблюдо-дней». Эпохой измерений было летнее солнцестояние».

Но геодезистам хорошо известно, что древняя египетская мера длины стадий (или стадия) заключена по разным источникам в пределах от 158 до 185 м, то есть очень далека от «верблюдо-дня».

В чем же здесь дело? Или в древности верблюды двигались медленнее?

Ларчик открывается просто. В. Картер спутал понятия «в течение дня» и «в течение восхода солнца». Стадий представлял расстояние, проходимое человеком спокойным шагом за время восхода солнца, которое в экваториальных районах составляет около двух минут.

Как пишет проф. А. Изотов, новейшие исследования древнеармянской математической ли-



тературы приводят к заключению, что стадий Эратосфена составлял около 158,6 м. А канд. арх. Н. Болотин в своей диссертации установил, что длина стадия 159,84 м. При $S=158,6$ м длина окружности земного шара, которая, по Эратосфену, составляет 250 000 стадий, оказывается равной 39 965 км, а радиус Земли 6311 км (современные значения: 40 008,5 и 6371 км). Реабилитируется и верблюд, скорость которого оказывается около 4,8 км/ч.

г. Львов

Л. БУТКЕВИЧ

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ, опубликованной в № 8, 1974 г.

- | | | |
|---------------|----------------|---------|
| 1. Kf3 | 2. Фd3 Kp f4 | 3. Фf5× |
| 1. ... Kp :f3 | 2. ... Kp f2 | 3. Фf1× |
| 1. ... Kp f2 | 2. Kp q4 Kp e2 | 3. Фc2× |
| | 2. ... e2 | 3. Фe7× |
| 1. ... Kp d1 | 2. Фb1+ Kp e2 | 3. Фf1× |

Энергия из ничего?

Лев ЮРЬЕВ

Человечеству угрожает энергетический голод!

Чтобы получить необходимую энергию, человек сжигает драгоценную нефть, уголь, торф, сланцы, запасы которых быстро иссякают, прокалывает подземные пузыри с газом, запасы которых тоже не беспредельны, вырубает леса, нанося непоправимый урон природе, воздвигает гигантские гидроэлектростанции.

Об одном только, кажется, забыл человек в своих неутомимых поисках источников энергии. Он забыл, а может быть, и не задумывался о том, что он сам является носителем огромной кинетической энергии. И не столько как человек — homo Sapiens,

сколько как пешеход, то есть homo Sapiens, который движется.

На земном шаре в настоящее время живет более 3,5 миллиарда человек. К концу нынешнего века население Земли, по подсчетам Организации Объединенных Наций, составит 6—7 миллиардов человек. И вся эта гигантская масса людей находится в непрестанном движении. Если взять только взрослое население Земли и предположить, что каждый человек весит в среднем хотя бы 50 кг, то можно себе представить, какой огромный запас энергии таит в себе эта масса движущихся людей.

Но можно ли как-то уловить и аккумулировать эту совершенно стихийную энергию? Ведь человек беспорядочно движется в своей квартире, по пути на работу и обратно домой, на прогулке, на спортплощадке, по пути в магазин или в кино. Энергия его движения в этих случаях, конечно, неуправляема, хаотична и никакой аккумуляции не поддается.

Но в определенных условиях стихийно движущаяся масса людей принимает упорядоченный характер.

Как капли дождя, падая на землю, собираются в маленькие ручейки, которые на своем пути сливаются с себе подобными и превращаются в могучие реки, так и отдельные люди-пешеходы, идущие в одном направлении к какой-то общей цели, образуют в местах своего слияния мощные людские потоки. И как реки, задержанные плотинами, отдают свою энергию гидроэлектростанциям, так и людские потоки, перекрытые хотя бы в одном месте, могли бы стать источником огромной энергии.

Конечно, плотина эта не должна быть высокой, а всего, скажем, сантиметров в 10, то есть такой, чтобы люди ее даже и не заметили. Войдет человек в метро, сунет в щелку пятикопеечную монету и пройдет на зеленый свет в проход турникета. И тут он непроизвольно войдет в соприкосновение с каким-то преобразователем энергии движения пешехода.

Наступает на широкую, чуть приподнятую (на 10 см) с одной стороны пластину. Пластина эта, поддерживаемая в спокойном положении

К 3-й стр. обложки

Человек, особенно городской, удивляется грандиозным стройкам, возможностям изменять облик больших районов планеты, теряясь в каменных рукотворных громадах и тысячных, миллионных толпах, часто путает могущество ума и свои физические возможности. Городское многолюдье часто утомляет, раздражает, и в его уме начинают рождаться мысли: а не запречь ли эти миллионные толпы на какую-нибудь более полезную работу, чем шатание по улицам? Недостатка в подобных гипотезах нет. Получив очередное предложение от Льва ЮРЬЕВА, редакция попросила инженера Павла ПЕТРОВА прокомментировать его и рассказать о других подобных предложениях.

На что он годен?!

Павел ПЕТРОВ, инженер

Любителями цифр и статистики подсчитано, что каждый грамм жира, находящийся в теле человека, содержит в себе 9,3 килокалории энергии. Ее вполне достаточно, чтобы нагреть литр воды на 9°С. Взрослый человек в состоянии покоя выделяет 2400 ккал в сутки. За счет этой энергии можно вскипятить 24 л воды. Все же население Земли выде-

ляет в виде тепла столько энергии, что ее бы хватило для 100-градусного разогрева большой реки. Обидно, что такая теплота пропадает даром. Достаточно научиться улавливать столь обильное тепло, преобразовывать его в электрическую или механическую энергию, и человечество получит неплохой приток дешевой энергии.

Эта проблема не дает покоя неуемным изобретателям. Только за полтора столетия ими предложено бесчисленное множество более или менее реальных проектов извлечения энергии, так сказать, по ходу дела.

Лев Юрьев (статья «Энергия из ничего») предлагает использовать энергию пешеходов. Наступая на «плотину», миллионные толпы будут производить работу в сотни миллионов джоулей. Цифры впечатляют, тем более что в жизни мы привыкли пользоваться понятием мощности и зачастую не имеем представления, что же могут сделать окружающие нас машины. Если же рассчитать систему, предложенную Юрьевым, на мощность, то окажется, что ее с успехом может заменить движок в 4 л. с.

Энергетический кризис стал притчей во языцех, и сегодня особенно интересно перебрать некоторые смешные, а где-то даже рациональные идеи неутомимых изобретателей, направленные на покрытие дефицита энергии.

Люди любого возраста и самых разных анкетных данных имеют при-

вычку дышать. В нормальном состоянии грудная клетка совершает 16 движений в минуту. В сутки 23 000, в месяц более полумиллиона — неужели суждено пропасть даром такой вулканической работе?

Ни в коем случае, решил Ж. Бергалии из Алжира и запатентовал устройство для превращения в энергию дыхательных движений грудной клетки (патент Франции № 11984000) (рис. 1). Концы тонкого стального пояса соединены резинкой, здесь же маленький шатун. Он преобразует возвратно-поступательные движения концов ленты во вращение и передает его на динамомашину, которая работает, заряжая аккумулятор. При наличии пуговиды-штенселя не трудно воткнуть в него вилку бритвы, приемника или фонаря. Чтобы аккумулятор заряжался быстрее, надо дышать с большей частотой, а это возможно во время бега или здорового смеха. Будьте ежедневно в компании, где рекой льются анекдоты, и ваш энергетический запас будет наполнен до краев!

Как видно, при более пристальном изучении проблемы, а попросту — когда нужда заставит, открываются совершенно неожиданные решения. Например, почти доказано, что большие концертные залы и помещения театров вовсе не обязательно отапливать даже в зимнее время. Отапливаться они могут за счет... зрителей. Непременным условием для этого должен быть тщательно составленный репертуар! Дело в том, что ко-

пружинами, при давлении сверху (50 кг) опускается, нажимает на рычаг, через который по зубчатой передаче приводится в движение вал маховика динамо-машины. Человек оказывается на площадке, перед эскалатором, а пластина беззвучно и плавно возвращается в исходное положение и ждет, пока на нее наступит следующий пассажир. Ждать придется недолго. В среднем через турникет каждые 10 сек. проходит человек, в часы «пик» каждую секунду, так что маховик находится в непрерывном вращении. А поскольку он нанесен на вал, приводимый в движение с 10 турникетов, то обеспечивает равномерную выработку электроэнергии динамо-машиной. Энергия эта где-то в одном месте может собираться в мощных аккумуляторах и расходоваться на нужды того же метрополитена.

Работа, совершаемая одним пассажиром метро, будет составлять около 50 дж. А поскольку за день через турникеты всех станций метро проходит до 5 млн. пассажиров, то общее количество совершаемой ими работы составит 250 млн. дж!

Для сравнения можно сказать, что

примерно такую же работу совершает 100-тонный поток воды, падающий с высоты пятиэтажного дома в течение 17 мин.

Но ведь упорядоченное движение массы пешеходов отмечается не только в метро. Они движутся в одном направлении, скажем, в дни интересных спортивных соревнований на стадионы, 100 тыс. болельщиков, заполнивших трибуны стадиона в Лужниках, вместе с билетами у входа могли бы незаметно для себя отдать и полмиллиона джоулей работы, чего хватило бы для выработки электроэнергии на освещение стадиона во время всего матча. Полторы тысячи зрителей, пришедших вечером в кино, могли бы принести с собой и всю необходимую для работы аппаратуры электроэнергию.

Можно только весьма приблизительно подсчитать, какая гигантская энергия была бы собрана, если бы жители, например, Токио, Нью-Йорка, Бомбея и Рио-де-Жанейро только по два-три раза в день на улице, у входа в магазин или в метро вошли в соприкосновение с каким-то преобразователем энергии движения пешехо-

да и отдали ему свои 50 дж: работы.

А может быть, когда-нибудь наступит и такое время, когда человек будет вынужден специально ходить несколько минут по тенистым аллеям, оборудованным преобразователями энергии движения пешеходов. Такие аллеи или прогулочные площадки будут созданы во всех городах и селениях, и выходить на них станет делом и потребностью каждого человека, осознавшего свои обязанности перед всем обществом.

Разумеется, энергетика будущего будет развиваться различными путями, и наиболее перспективной окажется, очевидно, энергетика химическая и атомная. При достаточно высокой степени ее совершенства необходимая человечеству энергия была бы получена. Но все это дело весьма далекое.

А пока что (да и в будущем!) существенный вклад в энергетический баланс человечества мог бы внести сам человек. Тем более что отданная им энергия (кроме первичных затрат на соответствующее оборудование), по существу, рождалась бы из ничего.

гда человек усиленно аплодирует, то тепло, выделяемое его телом, увеличивается примерно на четверть против обычного. Так, аудитория в 3500 зрителей во время удачного концерта или премьеры создает дополнительное тепло, которого хватит для отопления в зимний день 20 шестикомнатных домов.

Хлопать в ладоши на работе не принято, тогда как же подешевле отопить служебное помещение? Очень просто. Нужно использовать тепло, которое излучают работающие в здании люди, а также осветительные приборы и различное оборудование. Именно на этом принципе в английском городе Честере построено семиэтажное административное здание без системы парового отопления. Избыток тепла в одном помещении можно передать в другое (рис. 2).

Заманчивость использования даровой энергии что идея постройки вечного двигателя. И здесь порой встречаются такие шальные проекты, что диву даешься. Автором одного из таких проектов является некий Иванов. В глобальности охвата проблемы ему не откажешь. А предложил он, как и Л. Юрьев, использовать энергию пешеходов. Проект гениально прост — тротуары следуют усыпать сплошь и рядом выступающими подпружиненными дисками (рис. 3). Суетливые прохожие, сами того не ведая, то и дело наступают на диски и тем самым через систему рычагов производят уйму полезной работы. Только вот проблема — не

будут ли прохожие спотыкаться об эти диски или обходить их стороной?

Коль нельзя мыслить масштабно, решили изобретатели, исходя из печального опыта собрата, будем собирать по крохам. Одна из таких крох принадлежит С. Архипову. Беззаветное служение искусству привело его к тому, что в 1926 году ему вручили патент № 4053 на «Струнный электрический генератор» (рис. 5). На стальную намагниченную раму в виде подковы натягивали струны, концы которых крепились в кристаллах-выпрямителях. Стоит потревожить струны, как те пересекают магнитные силовые линии, и в них (струнах) наводится электрический ток, изменяющий направление в такт с колебаниями струн. Выпрямление тока происходит в кристаллических детекторах. Придаться здесь к чему-либо невозможно — все по науке. Правда, силенок у генератора-арфы маловато. Все арфисты мира, снабженные стальными инструментами, едва бы зажгли лампочку карманного фонаря.

Человек сейчас окружен множеством механизмов, облегчающих труд. Многие из них питаются батарейками. А ведь человек сам батарея, причем вечная, только вот клеммы здесь для съема электричества каждый раз в новом месте.

У французского физика Е. Нажо они на голове. В головной убор помещаются электроды: положительный и отрицательный (рис. 8). Под влиянием влаги со лба и висков по цепи

шляпа — голова — шляпа циркулирует электрический ток.

А вот и другой проект (рис. 9). Патент американца Рейнольдса № 3345989 уподобляет человека электроаккумулятору. Одним электродом служит платиновая пластинка, вшитая под кожу, другим — пластинка, покрытая платиновой чернью и помещенная в желудок, кишечник или брюшную полость. Кровь, лимфа и даже желудочный сок успешно выполняют роль электролита. Таким устройством можно самопитать электроэнергией всевозможные устройства, вплоть до сердечных электростимуляторов. Ни тебе батареи, ни тебе нагромождения всевозможных проводников, да к тому же и гарантированная надежность.

«Голова в холоде, живот в голоде, а ноги должны быть в тепле», — говорил Суворов. И вот француз Поль Брюггер предложил «самосогревающиеся ботинки» (патент № 1594790). На подошвах со стороны стельки укреплены чистая структура. При ходьбе ячейки то и дело сжимаются и тем самым гонят воздух внутрь ботинка. От быстрого сжатия воздух разогревается и греет ногу, а заодно и проветривает ее.

Морозы, видимо, сильно подстегнули изобретателей, и те стали одну за другой выдавать «теплые идеи». В статье «Мини-обогрев» («ТМ» № 7 за 1972 год) уже описывались легкие ботинки, запатентованные американцем А. Бауэром. Они снабжены генератором, укреп-

СОДЕРЖАНИЕ

КОМСОМОЛ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС

- И. Артоболевский — Научно-техническая революция и молодежь 2
В. Франюк — Эксперимент в комсомольском забое 18

УДАРНАЯ КОМСОМОЛЬСКАЯ

- М. Борозин — В 170 километрах к северу 4

ВАМ, ВЫБИРАЮЩИЕ ПРОФЕССИЮ

- Л. Марнов — Школьный завод: 10 лет поиска 38

ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ

- В. Околотин — О том, как потери «выморозили» 6
П. Потапов — «Северные сияния» рождаются на ступенях 30
Р. Бурнусов — Тепло домашнего очага СССР — США: будущая встреча на орбите 34
В. Белоусов, П. Чобану, Н. Гереш — «Разрушаюсь, исцеляю!» 40

КОНКУРС «СИБИРЬ ЗАВТРА»

- ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ 13

КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ

- НЕОБЫКНОВЕННОЕ — РЯДОМ 14

- Водяная карусель 16
Череда волшебных изменений 22

САМ СЕБЕ МАСТЕР

- ПАНОРАМА 24

НАШИ ПОДШЕФНЫЕ

- Н. Марин — Год в Аравийском море 26

В ПОИСКАХ РАЦИОНАЛЬНОЙ КРАСОТЫ

- Декоратор-автомат 28

ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»

- Последний рекорд скорости паровозов 45

ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА

- НАШ АВТОМОБИЛЬНЫЙ МУЗЕЙ 50

СТИХОТВОРЕНИЕ НОМЕРА

- КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ 27

АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ

- М. Филиппов — Отсроченное время 46

КЛУБ «ТМ»

- В. Головин — Загадки Леонардо и компьютер 52
Открытие? Вполне возможно! 56

КЛУБ «ТМ»

- Л. Юрьев — Энергия из ничего? 62

ОБЛОЖКА ХУДОЖНИКОВ: 1-я стр. — Р. Авотина; 2-я стр. — Г. Гордеевой; 3-я стр. — К. Кудряшова; 4-я стр. — Ю. Левиновского.

ленным позади каблука, и связаны с лыжей пружинной тягой. При движении пятки тяга крутит ротор генератора: ноги греют сами себя. Но бывает и без снега холодно. Пьезоэлектрические и некоторые другие кристаллы при сжатии генерируют энергию. На основе этого закона американец К. Эрвин предложил поместить несколько таких кристаллов в углублении на подошвах. При ходьбе вы своим весом давите на кристаллы, те излучают тепло, и вы в восторге (рис. 7).

Тепло хорошо, а запас энергии лучше, решил А. Прудников. Теплом ботинок уши не согреешь. Чтобы иметь энергии вдоволь, вставьте в каблук ботинка мини-динамо, (рис. 10). Две пластины, нажимаемые при ходьбе поочередно то пяткой, то носком, приводят в движение «электро-ботиночный» генератор. Куда девать энергию — дело ваше. Можете бриться на ходу, кипятить воду, а когда замерзнете — грейтесь на здоровье.

В процессе поисков источников энергии неожиданно решилась и проблема проветриваемой обуви. Потееют ноги. Потееют летом и зимой у тех, кто вынужден носить резиновые и кирзовые сапоги. И вот перед вами новое изобретение «Вентилируемая обувь» (авторское свидетельство № 350453, рис. 11).

Актуальная проблема решена за счет применения насоса, который все время прогоняет сквозь обувь свежий воздух. Источник энергии — хозяин сапога или ботинка привод — пружина, спрятанная в полум каблуке. Сступил ногой — и полость обуви проветрена. В таких сапогах можно ходить даже по Сахаре (рис. 11).

Некий Фюф, который, вероятно, живет в коммунальной квартире, считает, что кипение страстей на общественной кухне вполне может заменить газ и электричество (рис. 6).

И многие стремятся приобщить к ликвидации энергетического кризиса такие несерьезные занятия, как вязание или езда на велосипеде (рис. 4).

Женщины уже не довольствуются обычными украшениями, и для них изобретают украшения с подсветкой камней от миниатюрных батареек. Но можно обойтись и без дополнительного источника питания. Например, однажды запатентовали чудо-драгоценность — стеклянные подвески начинают переливаться ярким светом при приближении к ним любимых предметов (патент № 383924). Причина свечения — душевное волнение обладательницы колье, бус или брошки. Дело в том, что волнение непременно сопряжено с интенсивным потоотделением, а повышенная влажность влияет на хлористый кобальт или медь, нанесенные на побрякушки.

Уже не однажды изобретателей привлекала перспектива использования жевательной энергии человека, затрачиваемой для приема пищи. Журнал уже писал о «дворниках» очков, «работающих» при жевании (см. «ТМ» № 8 за 1973 год. «Очки — твой друг»). А вот А. Комриат пришел к выводу, что движения челюстей при еде или разговоре могут через систему приводов вращать винт вентилятора (патент Франции № 667670) (рис. 14). Не всегда, правда, бывает жарко, но ведь вентилятор можно использовать и не по прямому назначению. Ну хотя бы для отпугивания мух и комаров или для подсушки только что выкрашенных стен.

Нехватка батареек к карманному фонарику создала условия для успеха единственного из подобных предложений — фонарика-«жучка» (рис. 12). Ажиотаж вокруг «жучка» отошел в прошлое, но идеи живы вечно.

Поиск дешевой энергии продолжается и, видимо, никогда не кончится.

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: К. А. БОРИН, Адрес редакции: 103030, ГСП, Москва, А. А. ЛЕОНОВ, О. С. ЛУПАНДИН, Сушевская, 21. Тел. 251-86-41; А. П. МИЦКЕВИЧ, В. М. МИШИН, коммутатор для абонентов Москвы Г. И. НЕКЛЮДОВ, В. С. ОКУЛОВ (от-от 251-15-00 до 251-15-15, для межответственных секретарей), В. А. ОРЛОВ, городской связи от 251-15-16 до В. И. ОРЛОВ, В. Д. ПЕКЕЛИС, 251-15-18, доб. 4-66 (для справок); от А. Н. ПОВЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВ-дзель: науки — 4-55; техники — 2-90; СКИИ, Г. И. РЕЗНИЧЕНКО (заместитель-рабочей молодежи — 4-00, фантастический главный редактор), Г. В. СМЕРКИ — 4-05, оформления — 4-17, пи-НОВ (научный редактор), А. А. ТЯП-сем — 2-91, секретариат — 2-48. КИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ, И. Г. ШАРОВ, Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая Ю. С. ШИЛЕЙКИС, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ, гвардия».

Художественный редактор
В. Давыдов

Оформление номера В. Фатовой
Технический редактор Р. Грачева

Рукописи не возвращаются.

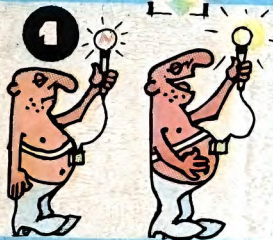
Сдано в набор 12/VII 1974 г. Подп. к печ. 23/VIII 1974 г. Т 11999. Формат 84×108¹/₁₆. Печ. л. 4 (учл. 6,7). Уч.-изд. л. 10. Тираж 1 650 000 экз. Зак. 1435. Цена 20 коп. Типография изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 103030, Москва, К-30, Сушевская, 21.

Чего только

Не может Человек!



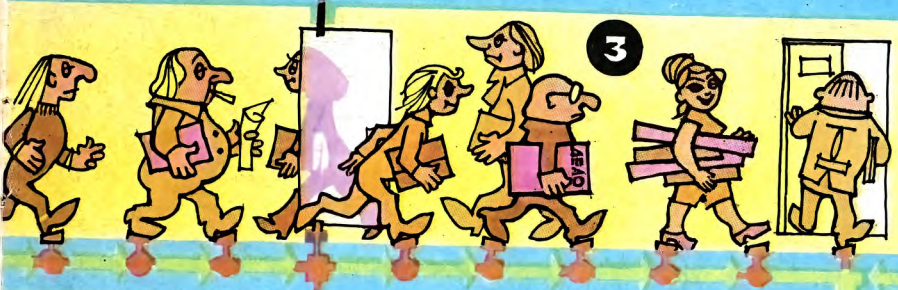
1



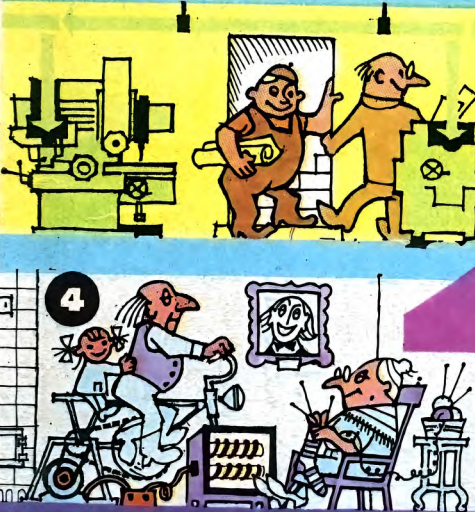
2



3



4



5



6



7



8



9



10



12



14



11



13

126-11

ТЕХНИКА-9
МОЛОДЕЖИ 1974

Цена 20 коп. ИНДЕКС 70973

65 лет

50 лет

35 лет



▲ Время, повернутое вспять.

▼ Электронная улыбка Леонардо.



Слагаемые Альберти по методу Гальтона. ▼



КОМПЬЮТЕР
И ЗАГАДКИ
ЛЕОНАРДО