

**ТЕХНИКА-12**  
**МОЛОДЕЖИ 1977**

КРЫЛЬЯ 2000 ГОДА







1

### 1. БРОЙЛЕРЫ НА КОНВЕЙЕРЕ

Инженер А. Н. Шеголев изобрел конвейер для выращивания кур. Именно конвейер, потому что цыплята живут на подвижной ленте и ежедневно переходят с одного огороженного ее участка на другой. Везде им обеспечен точно рассчитанный рацион, необходимое количество света и тепла. Через 56 дней интенсивного кормления в оптимальных условиях первая партия бройлеров готова к отправке в магазины. А завтра поспевает следующая...

### 2. ТАЙНА ВОЛШЕБНОГО ЯЩИКА

В этом неприятном ящике заключена сила, которая не посвященному в тайны электроники человеку кажется чудодейственной. Советский УКВ-аппарат «Волна-2» излучает электромагнитные волны длиной 65 см и частотой 460 МГц. Они равномерно поглощаются тканями организма, не перегревают их и проникают вглубь на 8—9 см. Такой глубокий прогрев улучшает кровообращение, снимает воспаления, действует противовоспалительно. Он оказывает благотворное воздействие при артритах, поражениях суставов, воспалениях печени и желчных путей...



2



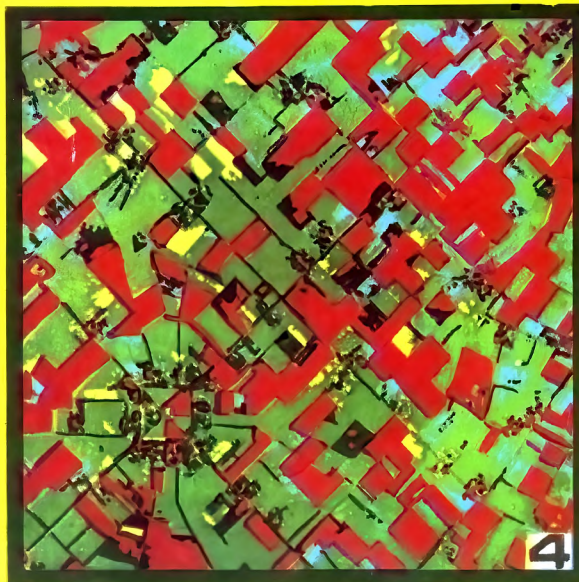
### 3. МЫШЬ РОДИЛА ГОРУ

Если бы Гулливер отдал свои часы ремонтировать в мастерскую лилипутов, вероятно, именно так выглядел бы процесс обработки зубчатого колеса. Однако перед нами не смехотворные упражнения маленьких человечков, а операция, достаточно распространенная в современном производстве: идет сверление отверстий для крепления зубчатого обода вращающейся печи. И вовсе не беда, что станок выглядит мышкой рядом с горой диаметром 8 м.

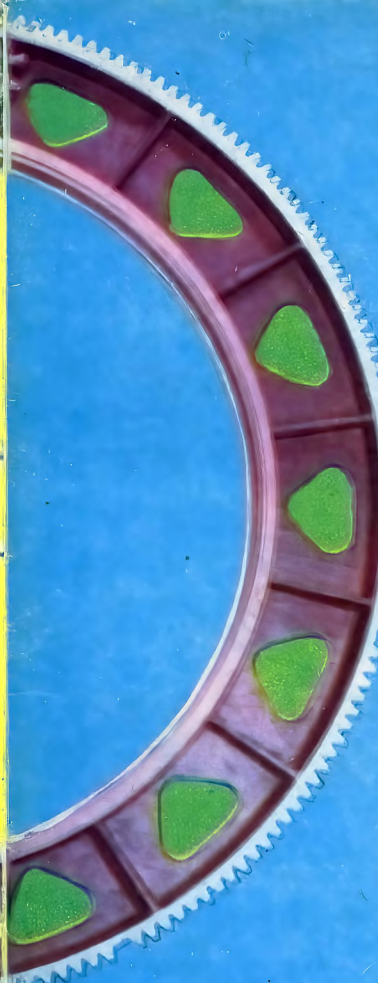
3

### 4. ВИЖУ НЕВИДИМОЕ!

Фотография давно уже перестала быть только любительской забавой. Способность регистрировать почти все оптические явления сделала ее надежным инструментом науки. С помощью электронной техники фотообъектив разглядит то, что недоступно для восприятия человеческого глаза. Попробуйте оценить качество и структуру посевов, глядя на них через иллюминатор самолета! А вот аэрофотосъемка с поляризованным цветоразделением позволяет сделать такой анализ безошибочным.



4



### 7. КОРАБЛИКИ РОДОМ ИЗ ДЕТСТВА

Мальчишки, отправляющие в плавание по весенним ручьям суденышки из ореховой скорлупы, наделены, видимо, инстинктом кораблестроителей. Во всяком случае, кораблики большого масштаба — длиной 5—6 м — с днищем, подобным скорлупе ореха, демонстрируют прекрасные мореходные качества (фото из журнала «Хобби»). Они развивают скорость до 100 км/ч и совершают головокружительные виражи. Правда, вместо бумажного паруса эти «скорлупки» снабжены моторами мощностью от 140 до 235 л. с.!

7



5

### 5. КОСМИЧЕСКАЯ МАДОННА С МЛАДЕНЦЕМ

которую вы видите на снимке, на самом деле женщина вполне земная, а ее межпланетные доспехи — необходимое средство борьбы за здоровье малыша. На кафедре детской хирургии 2-го Московского мединститута ослабленных больных, защищая от инфекции, помещают в стерильные — гнотобиологические — камеры. А когда организм достаточно окрепнет, маленького пациента возвращают в нормальные условия.



### 6. СКОЛЬКО ВЕСИТ ДЫМ?

У студента Цюрихского политехнического института Меттлера не получались контрольные взвешивания, и ему на ум пришла счастливая идея. Он реализовал ее, получив патент на оригинальную конструкцию высокоточных весов. Ныне фирма Меттлера снабжает полимеры лабораторными весами. Точность их столь высока, что можно, как видите, измерять изменение веса сигареты в процессе сгорания, то есть вес дыма.



6

И В  
искать время  
и удивляться





# ВТОРОЕ РОЖДЕНИЕ

ГЕННАДИЙ  
РАЗУМОВСКИЙ,  
наш спец. корр.

Строительство Днепрогэса — одна из самых славных страниц в истории Всесоюзного Ленинского Коммунистического Союза Молодежи, отмечающего 29 октября 1978 года свое 60-летие. Посланцы ВЛКСМ героически трудились на Днепрострое, приближая тот день, когда самая мощная гидроэлектростанция Европы даст стране поток электроэнергии. И вот ныне наследники славы отцов заканчивают сооружение Днепрогэса-II, а на кульманах проектировщиков уже вырисовываются контуры Днепрогэса-III...

15 марта 1927 года над древними днепровскими порогами взвился красный стяг с надписью: «Днепрострой начат!» Здесь, у маленького украинского города Александровки, недалеко от легендарной Хортицы — Запорожской Сечи, началось строительство Днепрогэса.

Это была гидроэлектростанция № 3 (после Закавказской ГЭС и Волховской), самая крупная в то время в мире и самая трудная. Всего не хватало: цемента, подъемных кранов, паровозов, вагонов. Американские специалисты из фирмы Х. Л. Купер, привлеченные к экспертизе проекта и одобрявшие его, высказывали сомнения в том, что молодая Советская Республика справится с таким строительством. Однако, несмотря на трудности, работа шла успешно.

10 октября 1932 года правительственная комиссия во главе с М. И. Калининым приняла Днепровскую гидроэлектростанцию имени В. И. Ленина в постоянную эксплуатацию. В те годы на Днепрогэсе было введено в работу пять гидроагрегатов общей мощностью 310 тыс. кВт, а в 1939 году уже работали все девять турбин и мощность ГЭС достигала проектной — 560 тыс. кВт. Первенец каскада гидроэлектростанций на Днепре стал давать стране ежегодно больше электроэнергии, чем все электростанции царской России в 1913 году.

В годы Великой Отечественной войны на Днепрогэсе спущено водохранилище, разрушено несколько быков плотины, взорван аванкамерный мост, искверканы турбины и генераторы. Сразу же после освобождения Запорожья в 1943 году начались работы по возрождению гидроэлектростанции. И снова все здесь впервые: первое в мировой практике восстановление крупной плотины, первое в мире применение цементации при создании монолитности и водонепроницаемости расстрескавшихся бетонных сооружений. Всего за три года восстановлен Днепротэс! 3 марта 1947 года дал промышленный ток первый агрегат, а к 1950 году мощность возрожденной гидроэлектростанции достигла 650 тыс. кВт, то есть превысила довоенную.

## В ЕДИНОМ СТРОЮ

За десятилетия, прошедшие со времени пуска Днепротэса имени В. И. Ленина, сам Днепр неузнаваемо изменился. Выше по течению разлились водохранилища Днепродзержинской, Кременчугской и Киевской ГЭС, ниже — Каховское море. Каскад днепровских гидроэлектростанций почти полностью зарегулировал сток реки и ликвидировал паводки. Это дало возможность сократить расчетный максимальный расход воды в створе Днепротэса с 40 до 26 тыс. м<sup>3</sup>/с и освободить от использования 19 сливных пролетов плотины. Таким образом, в водонапорном фронте гидроузла появилось место для нового здания гидроэлектростанции.

Реконструкция Днепротэса — это не просто повышение мощности гидроэлектростанции и не просто добавление еще одного судоходного шлюза. Днепротэс-II — торжество рациональности и рентабельности производства. В наше время почти все промышленные предприятия строятся очередями: сначала один цех, потом второй, третий. Так же

наращивают свою мощность тепловые электростанции (ТЭС), блоки которых набираются один за другим, как вагоны длинного поезда. Каждый новый энергоблок ТЭС (кстати, и атомных электростанций) вырабатывает дополнительно столько электроэнергии, сколько давал предыдущий. С гидроэлектростанциями дело обстоит иначе. Перегораживающая реку плотина создает один и тот же постоянный напор на все турбины ГЭС, количество воды в реке нельзя увеличить. Другое дело, когда часть воды высвобождается благодаря тому, что ее регулируют водохранилища, находящиеся выше по течению реки. В этом случае и появляется возможность получить дополнительное число киловатт-часов электроэнергии. Именно каскаду регулируемых гидроузлов на Днепре обязан своим рождением Днепротэс-II.

Одной из важнейших задач энергоснабжения является необходимость быстрого подъема или сброса нагрузки в предпиковый и послепиковый периоды. Для этого нужны высокоманевренные электростанции, обладающие большой мощностью. Ни тепловые, ни особенно атомные электростанции такой способностью не обладают. Для набора мощности они требуют дополнительного расхода топлива, а само изменение нагрузки очень скоро приводит к большому износу оборудования. Маневренность турбин тепловых электростанций настолько низка, что для повышения или понижения их мощности даже на небольшую величину времени расходуется от 20 мин до 3 ч. Это недопустимо много.

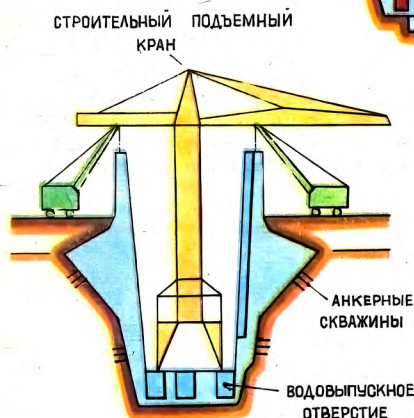
В отличие от тепловых гидроэлектрические станции способны изменить нагрузку за 0,5—1,5 мин, это делает их работу в пиковой части графика энергопотребления особенно целесообразной. Поэтому и Днепротэс-II предназначен для выработки электроэнергии в часы максимальной нагрузки. Его гидроагрегаты, почти мгновенно включаясь в работу, быстро набирают мощность и

Пролетарии всех стран,  
соединяйтесь!

**ТЕХНИКА-12**  
**МОЛОДЕЖИ 1977**

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





обеспечивают промышленность и население дешевой электроэнергией, себестоимостью которой составляет всего 0,22 копейки за каждый киловатт-час.

#### ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

Днепрогэс — это не рядовая гидроэлектростанция, это также памятник архитектуры, воплощенный в бетоне и металле, величественный символ первых советских пятилеток. В связи с этим перед инженерами Укргидропроекта стояла сложная задача. Нужно было найти такие технические решения, которые позволили бы сохранить облик Днепрогэса, его архитектурную целостность. Именно поэтому здание ГЭС построено приземистым, на 9 м ниже старого. Фасад Днепрогэса-II сделан криволинейным, повторяющим кривизну плотины, цвет его также подобран нейтральным. Не выделяется новое здание даже привычными для силуэта ГЭС мачтами линии электропередачи. Выдача электриче-

#### Судоходный однокамерный шлюз Днепрогэса-II.

ства в энергетическую систему осуществляется по замураванному в бетон кабелю напряжением 165 кВ и длиной с полкилометра. Только далеко на берегу кабель переходит в воздушную ЛЭП. Электрокабель Днепрогэса необычен по конструкции: помимо многослойной поверхностной защиты из полихлорвиниловой ленты, слоя изоляционной бумаги, экранов из фольги и других слоев, он имеет внутри осевой маслонаполненный канал диаметром 15 мм. В этой внутренней полости содержится кабельное масло под давлением 1—3 атм.

Занимая 16 бывших водосливных пролетов плотины, здание Днепрогэса-II длиной 300 м содержит 8 турбогенераторных блоков шириной по 28 м каждый. Первые две из шести турбин выполнены поворотными лопастными. Это значит, что их рабочие лопасти могут устанавливаться под любым углом к оси, что необходимо для регулирования, если меняется напор воды. Однако в специфических условиях современного Днепрогэса перепад уровней воды зарегулированного Днепра в напорном фронте плотины почти всегда постоянен. Это позволило впервые в СССР применить вместо поворотных лопастных пропеллерные турбины большой мощности. В этих турбинах отсутствует механизм разворота лопастей, за счет чего втулка рабочего колеса вместо сферической выпонляется цилиндрической, поэтому в пропеллерных турбинах улучшается проточная часть и повышается коэффициент полезного действия

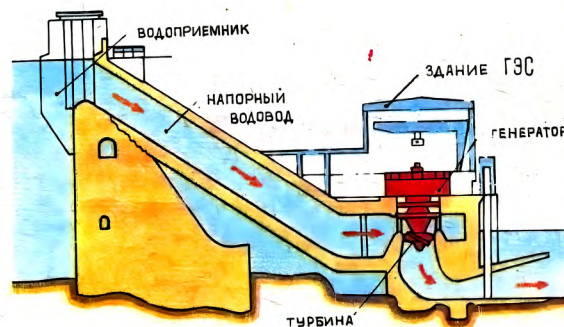
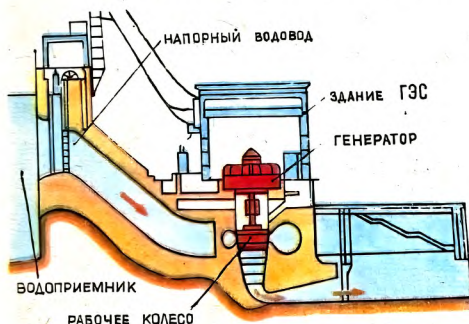
Схематические разрезы старого и нового зданий Днепрогэса.

гидроагрегата, вес его уменьшается на 70 т. В результате установленная мощность каждого агрегата возрастает со 107 тыс. кВт до 115 тыс. кВт.

Мы идем с главным инженером Днепрогэса-II Анатолием Васильевичем Папановым по огромному стеклобетонному машинному залу гидроэлектростанции. Гудят турбины, жужжат генераторы, ГЭС работает. Но вот два последних энергоблока молчат — зияют черной пустотой глубокие турбинные колодцы. Что это?

Здесь должны быть установлены уникальные, не виданные нигде в мире высоковольтные гидрогенераторы, которые смогут выдавать в энергосистему электроток без повышающего трансформатора, сразу на напряжение в 165 тыс. В.

— Изготавливаемые на заводе «Уралэлектротяжмаш» новые генераторы, — рассказывает А. Папанов, — будут снабжены статорами с особой обмоткой, которая, кстати, запатентована за рубежом. Получение электроэнергии сразу высокого напряжения позволяет на каждом агрегате экономить до двухсот тонн дорогостоящего трансформаторного металла и пятидесяти тонн спецмасла. До нас такого же типа гидрогенератор, правда меньшей мощности (четыре тысячи киловатт), прошел многолетние испытания на Сходненской ГЭС под Москвой, а после опробования на Днепрогэсе высоковольтные гидрогенераторы найдут применение на многих гидроэлектростанциях Советского Союза. Они особенно удобны в стесненных условиях узких горных каньонов, где, как и в нашем случае, размеры здания ГЭС ограничены. К шестидесятилетнюю Великого Октября Днепрогэс-II пущен на полную мощность — восемьсот тридцать тысяч киловатт.





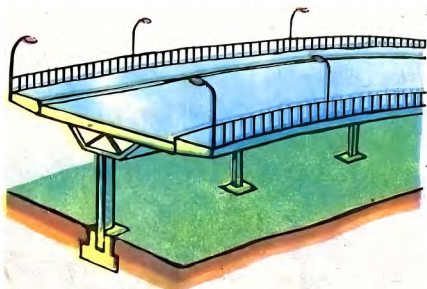
## ПОД ВЫСОКИМ НАПОРОМ

Переделывать готовое всегда труднее, чем создавать что-либо заново. Эта житейская мудрость получила еще одно подтверждение в процессе реконструкции Днепрогэса. Новый гидроузел обычно возводится под защитой перемычек, которые отгораживают стройплощадку от реки. При этом напор речной воды фактически равен ее глубине в месте строительства. Так, Днепрогэс в свое время строился под напором примерно 7—10 м. В период реконструкции гидроузла при затопленных днепровских порогах поднятый плотинной уровень реки составил уже 37 м. Но этого мало: с учетом глубины вскрытия котлована под новое здание ГЭС напор днепровской воды составил все 50, а то и 60 м. Это огромное давление могло бы опрокинуть старую плотину, под защитой которой велось строительство.

Коэффициент устойчивости днепровской плотины, то есть отношение удерживающих сил к сдвигающим, оказался меньше единицы (0,87). Кроме того, скальное основание под здание Днепрогэса-II предполагало разрабатывать взрывным способом — сейсмическое воздействие усугубляло опасную ситуацию. Вначале была идея «заякорить» плотину — пробурить в ее основании скважины, установить в них стальные анкера, которые привязали бы ее к скале. Однако это оказалось дорого и сложно. Строители пошли по другому пути.

Устойчивость водонапорной плотины Днепрогэса создается ее весом, силой тяжести — отсюда и название типа плотины — гравитационная. Вместе с тем этой силе противостоит другая — взвешивающая, «архимедова» сила, которая заставляет плотину как бы «всплывать». Противодавление действующих снизу фильтрационных подземных вод решили снять путем их откачки и сброса в нижний бьеф. Для этого из проходящего в теле плотины тоннеля — патерны — пробурили скважины глубиной по 12 м и из них при помощи эрлифта стали откачивать фильтрационную воду. В результате коэффициент устойчивости достиг 1,1,

Эстакада с проезжей частью дороги, соединяющая берега Днепра.



то есть надежность защиты строителей, работающих за плотиной, повысилась.

— И все-таки опасности подстерегали нас почти ежедневно, — рассказывает главный инженер Днепростроя Натан Владимирович Шехтман. — Весной 1976 года огромные волны неожиданно стали захлестывать котлован здания ГЭС. Размыло низовую перемычку. Работы пришлось приостановить — вода поднялась на целый метр. Только после установки на плотине аварийных затворов затопление котлована прекратилось.

Важная особенность реконструкции Днепрогэса — необходимость «привязки» новых сооружений к старым, часть из которых должна затем разбираться. Трудность этой разборки состояла в том, что старый бетон с десятилетиями набрал большую прочность, и разрушать его можно было только при помощи взрыва. И вообще стройплощадка нового Днепрогэса — это настоящее минное поле. Только под здание ГЭС взрывным способом предстояло выбрать 380 тыс. кубометров скалы. Интересное взрывное устройство — пороховой скалолом — применили строители для разрушения старого бетона и скалы. Это своеобразное ружье, которое вставляется в заранее пробуренный шпур глубиной около метра и стреляет охотничьим патроном 12-го калибра. Давление образующихся при выстреле пороховых газов разламывает крепчайший камень, превращая его в щебень.

## ВТОРОЙ СУДОХОДНЫЙ ШЛЮЗ

Длинная очередь пароходов, баркасов, буксиров и барж выстраивается летом у старого шлюза Днепрогэса. Почти целый час уходит на переборску судов из одного бьефа в другой. А ведь объем перевозок непрерывно растет, и к 1980 году грузооборот по Днепру у Запорожья достигнет 22 млн. т в год. Вот почему на стройке полным ходом идут работы по возведению нового шлюза. Как и все здесь, он будет уникальным — однокамерным, с перепадом уровня воды 40 м, длиной 290 м, шириной 18 м. Двустворчатые полуциркулярные металлические ворота закроют его низовой проход. Два сбросных тоннеля диаметром по 6 м и длиной по 340 м пробиты в скале для отвода воды из шлюза.

Так же, как и на здании ГЭС, строители шлюза встретились с большими трудностями, неизбежными при ведении работ на уже действующем предприятии, да еще в условиях плотной городской застройки (Днепрогэс находится прямо в черте города). Для того чтобы размес-

тить котлован нового шлюза, пришлось даже временно ликвидировать целую улицу и проложить новый мост к плотине.

Неприятный сюрприз преподнесла строителям и геология. Когда вскрыли котлован, обнаружилось, что граниты, которыми сложен здесь берег Днепра, вовсе не такие прочные, как предполагали ранее. Вся скала была испещрена трещинами, а посреди нее проходил древний тектонический разлом, заполненный глиной. Приходится теперь стальными анкерами притягивать отваливающийся гранитный массив к крепкому коренному склону. Для этого бурят скважины глубиной 18—26 м (через каждые 6 м по высоте и 1 м по длине шлюза) и устанавливают в них стальные стержни-анкеры диаметром 60 см. В результате натяжения стержней с силой 86 т в скальном массиве создается напряженное состояние, повышающее его прочность.

Обычно перед гидростроителями стоит проблема подачи бетонной смеси на высоту, снизу вверх. Для этого созданы насосы, бетоноводы, бункера. В данном же случае задача иная: как подавать бетон сверху вниз, на сорокаметровую глубину? Казалось бы, чего проще — бросай бетон сверху, вот и все. Но состоящая из разных компонентов бетонная смесь при длительном свободном падении расслаивается, крупный камень — заполнитель летит быстрее, песок с цементом медленнее, структура смеси нарушается. По предложению московского научно-исследовательского сектора института Гидропроект на строительстве второго днепровского шлюза для подачи бетона применяются полиэтиленовые трубы диаметром 300 мм. Они эластичны, износостойчивы, бетон скользит по ним лучше, чем по стальным трубам, и они меньше закупориваются.

Заканчивается ударная комсомольская. Совсем уже скоро Днепрогэс-II вместе с новым судоходным шлюзом, новой широкой проезжей дорогой по плотине и эстакадой вступит в постоянную эксплуатацию. А на кульманах харьковского Гидропроекта инженеры вырисовывают контуры нового Днепрогэса-III. Располагаясь у правого берега Днепра, еще одно, третье, здание гидроэлектростанции будет оборудовано обратными турбинами-насосами. Гидроаккумулирующая ГЭС компенсационного действия позволит еще более экономично использовать днепровские воды, выдавая в часы «пик» дешевую электроэнергию в объединенную энергосистему. Ночью гидроагрегаты ГЭС будут перекачивать воду из нижнего бьефа в верхний, днем напор воды будет сбрасываться.

И снова Днепрогэс станет самой современной ГЭС мира.





НАВСТРЕЧУ XVIII СЪЕЗДУ ВЛКСМ

# ВЫСТАВКА «НТТМ-77» НА КОЛЕСАХ

ИЛЬЯ ТУРЕВСКИЙ, инженер,  
ЮРИЙ ЮША, наш спец. корр.  
Фото БОРИСА ИВАНОВА

В 9 часов утра 6 августа 1977 года в Московском парке культуры и отдыха имени Горького выстроилась необычная колонна автомобилей. Среди почти трех десятков машин трудно было отыскать две-три даже приблизительно похожие. Это был парад конструкций самых разных конфигураций — от приземистых и обтекаемых спортивных до угловатых и вместительных микроавтобусов; самых разных расцветок — от ярко-оранжевых и желтых до угловатых черных. Рядом с этими яркими (точно на карнавале!) красавцами по набережной Москвы-реки сновало около пятнадцати трескучих и простеньких машин «багги», напоминавших фантастических жуков из рассказов Брэдли. За рулем двух из них блистали белоснежными рубашками и красными галстуками пионеры Сережа Солер и Костя Заряев.

Часом позже пестрая кавалькада, растянувшись почти на километр, выкатилась из ворот парка в сторону Рязанского шоссе. Ей предстояло пройти по маршруту: Рязань — Липецк — Воронеж — Белгород — Харьков — Днепропетровск — Запорожье — Донецк — Жданов — Ростов-на-Дону — Краснодар — Новороссийск — Керчь — Феодосия — Севастополь. Всего около 4 тыс. км.

Колонна самодельных автомобилей везла с собой передвижную выставку научно-технического творчества молодежи. Эту экспозицию НТТМ-77 на колесах организовал Отдел рабочей молодежи ЦК ВЛКСМ совместно с редакцией журнала «Техника — молодежи». Агитбригадой автопробега руководил его командор генерал-майор М. И. Иванов. Каждый член агитбригады был готов к выступлению перед молодежной аудиторией по тем или иным проблемам НТТМ с

таким расчетом, чтобы охватить весь круг вопросов — от методологии и организации молодежного творчества до внедрения научно-технических разработок в производство. Программа автопробега предусматривала встречи с молодежью, посещение промышленных предприятий и комсомольских ударныхстроек, мест революционной, трудовой и боевой славы советского народа.

Показательные заезды машин на Нововоронежской атомной электростанции (вверху).

В любительских конструкциях есть что перенять и заводским специалистам. Заместитель главного конструктора завода «Коммунар» Н. М. Черепанов знакомится с автомобилем А. Деменина (левое фото).

В гостях у строителей Новолипецкого гиганта.







СХЕМА МАРШРУТА АВТОПРОБЕГА.

## Сам себе конструктор и прораб

*Для того, чтобы превратить мертвые сокровища в живую, полезную нам силу, необходимо иметь огромное количество дисциплинированной воли, научных знаний и технически умелых рук.*

**М. ГОРЬКИЙ**

В автопробег отправились люди разных профессий — конструктор Рафик Ордян из Еревана, снабженец Петр Назаров из Риги, электромеханик Вениамин Трунов из Запорожья, москвичи водитель автобуса Юрий Алгебраистов и художник Владимир Щербинин... Были среди автоконструкторов-любителей и повар, и преподаватель музыки, и студент. Всех их объединила всепоглощающая страсть, непреодолимая тяга к творчеству и созиданию.

Построить своими руками автомобиль совсем не то, что смастерить санки или даже комфортабельную лодку. Создатель автомашины прежде всего конструктор, затем он выступает в роли прораба, кузнеца,

сварщика, жестянщика, художника, снабженца, мастера ОТК.

Постройке автомобиля человек отдает от трех до семи лет увлеченного творческого труда. Один энтузиаст занял под миниатюрный «автосклад» целую комнату своей двухкомнатной квартиры. Лишь через пять лет самоотверженной работы он, словно корабль со стапелей, торжественно спустил готовую машину на тротуар с балкона второго этажа. Трудно передать, с какой радостью, с какой гордостью, с каким неопытным восторгом этот «робинзон в автомобилестроении» сел за руль своего детища. Можете себе представить, сколько профессий и ремесел осваивает за пять лет такой технический полиглот!

Узнав об автопробеге самодельных авто- и мотоконструкций, их создатели пишут в редакцию письма, требуя включить их в состав участников, осаждают администрацию своих предприятий с просьбами предоставить им отпуска к моменту пробега, они готовы вынести любые трудности и испытания походной жизни. Михаил Инчин, например, прибыл к началу пробега на своей машине из Ташкента, преодолев 5 тыс. км, из них свыше 500 км —

по пескам двух пустынь — Каракумов и Кызылкума.

Этим одержимым людям есть о чем поговорить друг с другом, они жаждут получить общественную оценку своего труда, обменяться опытом. В течение всех трех недель пути участники автопробега щедро делились друг с другом рационализаторскими идеями, обсуждали проблемы технического творчества.

Очень большой интерес был проявлен, например, к машине московского радиотехника Анатолия Деменина.

Кузов ее выполнен из стеклопластика по оригинальной матрице, над конструкцией автор работал более трех лет. Двигатель автомобиля «Запорожец» 965-й модели, установленный сзади в тандеме с коробкой передач той же марки, приводит во вращение задние колеса. Компонировка машины очень рациональна и обеспечивает при максимальных габаритах большую вместимость: пять человек могут отправиться на этой машине в дальнее путешествие. Машина необычайно легка — вдвоем вытаскишь из любого кювета. Простота конструкции великодушна, пни и колоды не страшны. «Секрет» прост: короткая база при высоком (200 мм)

клиренсе и заднем расположении двигателя. При большой простоте управления автомобиль обладает высокой прочностью и долговечностью. Ведь кузов из стеклопластика не боится ни сырости, ни соли дорог. Автомобиль экономичен: всего 5,5 л бензина расходуется на 100 км пути. Александру Деменину присуждено первое место за создание перспективной модели микроавтомобиля.

Машина из Еревана Рафика Ордяна и его друга Мкртыча Саркисяна привлекает внимание тщательностью отделки, необычностью формы. Несомненное достоинство автомобиля — его обтекаемость, отлично выполненные стыки панелей кузова, рациональность расположения двигателя, удобство кабины и красота ее интерьера. Гран-При автопробега, врученный Р. Ордяну и М. Саркисяну, — заслуженная награда за шесть лет кропотливого труда.

Три желтые спортивные машины из стеклопластика, удостоенные лауреатских медалей Центральной выставки НТТМ, построены Александром Цветковым, братьями Борисом и Виктором Поповыми. Эти автомобили получили высокую оценку за свои скоростные и маневренные качества, устойчивость на дорогах и необычно-

На снимках (слева направо):

Встреча с дельтапланеристами (вверху).

Автомобиль Р. Ордяна и М. Саркисяна (Ереван), завоевавший Гран-При, построен из стеклопластика. Его особенности: открывающиеся вверх двери и поднимающиеся фары при выключении, маленькая высота (чуть больше метра).

Автомобиль А. Деменина (Москва) признан одним из лучших (1-е место). Кузов его из стеклопластика, габариты согласно требованиям ГАИ к самодельным автомобилям, а салон просторнее, чем у ЗАЗ-966.

Автомобиль «Гран-туризм» братьев С. и Ю. Алгебраистовых (Москва), построенный по рисунку братьев А. и В. Щербиных, — любимец публики на всех соревнованиях.

Микроавтобус В. Зеленцова (г. Апелеевка Московской области). Он выполнен из стеклопластика и вмещает шесть человек.







венную прочность: не раз по приглашению конструкторов зрители проводили испытания машин, танцую на их крышах.

Спортивный автомобиль братьев Юрия и Станислава Альгебраистовых, изготовленный на базе агрегатов М-24 «Волга» и похожий по форме на выпущенную из лука стрелу, всегда вызывал аплодисменты зрителей во время скоростных соревнований.

Микроавтобус «Семейный» Виктора Зеленцова из подмосковного города Апрелевки, казалось, подобрал в себя все лучшее, что достигнуто в области дизайна и конструирования такого типа автомобилей. Он достаточно маневрен в городе, на трассе развивает неплохую скорость — до 90 км/ч, а для отдыха в лесу или, скажем, на озере обладает вместительным салоном с раздвижным столом на 6 человек и с таким же количеством мест для ночлега. При всем том длина его всего 3,7 м, ширина — 1,5 м, высота — 1,45 м.

## Встречи по интересам

*Изобретать самому прекрасно, но то, что другими создано, знать и ценить — не меньше ли, чем создавать?*

**И. ГЕТЕ**

Создатели более чем тридцати автомобилей, составлявших живописную колонну автопробега, в четырнадцать крупнейших промышленных городах страны встречались с энтузиастами научно-технического творчества — молодыми рабочими,

строителями, сельскими механизаторами, учащимися, студентами, школьниками.

Как правило, интерес был обоюдным. Вот в Харькове на ипподроме, где при большом стечении людей проходили соревнования самодельных конструкций, появляется белый сигарообразный автомобиль ХАДИ-7. Мощность его газотурбинного двигателя 340 л. с., а максимальная скорость — 450 км/ч. Эту машину привезли ее создатели — студенты проектно-конструкторского бюро лаборатории скоростных автомобилей Харьковского автодорожного института. Надо было видеть, с какой заинтересованностью осматривали скоростную «сигару» участники автопробега, с какой дотошностью «копались» в самоделках студенты-автомобилисты.

В день прибытия автоколонны в Липецк там проходил VI областной слет участников Всесоюзного похода комсомольцев и молодежи по местам революционной, боевой и трудовой славы советского народа, посвященного 60-летию Великого Октября. Обком комсомола пригласил участников автопробега на этот слет. Молодые липчане с огромным интересом осмотрели выставку НТТМ и автомобили, а участники пробега узнали о новых страницах истории края. После слета агитбригада пробега провела научно-практическую конференцию с творческой молодежью Липецка.

Такие конференции по проблемам НТТМ, организованные во многих городах по пути следования колонны, получили большой общественный резонанс. К примеру, в Донецке в конференции приняли участие

около 400 секретарей первичных комсомольских организаций промышленных и сельскохозяйственных предприятий области.

Исключительно интересны и взаимно полезны были встречи с молодежью предприятий автомобильной промышленности. Самodelки привлекали большое внимание автомобилестроителей завода «Коммунар», выпускающего «Запорожцы». Ведь именно двигатель ЗАЗ-965 чаще всего используется в самодельном автомобилестроении, он отвечает всем требованиям, предъявляемым Госавтоинспекцией к машинам любительской постройки.

Самodelки были выстроены на заводском дворе. Рабочие и инженеры задали много вопросов конструкторам-любителям. Особенно много пришлось их на долю Вениамина Трунова, построившего автомобиль-амфибию с мотором и другими агрегатами завода «Коммунар». Усовершенствований в этих агрегатах множество. Оно и понятно: на серийном «Запорожце» опасно переезжать и глубокоую лужу, тем более ему противопоказана морская вода. А Вениамин Трунов бесчисленное число раз при большом стечении зрителей пускается на своей машине в плавание по Черному морю, не производя при этом никакой подготовки к спуску на воду. Машина с ходу устремлялась в море по пологому спуску (лишь бы не было шторма), а водителю оставалось только переключить маленький рычажок, чтобы заработал водометный движитель. Ходит по воде амфибия Трунова со скоростью 12 км/ч, управляется с помощью той же баранки, что и на суше.







На снимках (слева направо):

Вверху —

Хлеб да соль.

Всегда помним.

Через Керченский пролив на пароме.

Внизу —

Из стали и пластика сделали свой автомобиль спортивного типа В. Попов и Б. Попов (Сумы).

Уютный домик из стекла и пластика на колесах создал доцент Харьковского авиационного института В. Кожухов в рекордно короткий срок — 11 месяцев.

Автомобиль А. Безродного (Бердянский) поражает филигранной отделкой.

Участник всех пробегов на приз журнала «Техника — молодежи» А. Невзоров (Москва) на «Шмеле» прошел более 300 тыс. км без капитального ремонта.

На встрече участников пробега с молодежью в Доме культуры «Коммунар» заместитель главного конструктора завода Николай Михайлович Черепанов отметил, что, как показал тщательный осмотр самоделок, пути творческих исканий заводских конструкторов и любителей идут параллельно и дополняют друг друга. Он предложил установить прочные связи между КБ «Коммунара» и общественным КБ конструкторов-любителей и создать совместную лабораторию.

Секретарь Запорожского обкома комсомола Геннадий Рекалов, подводя итог встречи, поддержал это предложение.

В знак того, что профессионалы высоко оценили автомобили любителей, участникам автопробега были вручены призы и дипломы завода.

В том, что конструкторы-любители могут быть полезны промышленному производству, убеждает один эпизод, происшедший на Харьковском тракторном заводе.

Все здесь предельно механизировано и автоматизировано, но вот в конце конвейера, когда трактор почти готов, на него самым примитивным образом навешивают многоопусковые колеса. Дюжий парень, тщательно прицелившись, подкатывает такую машину к оси и приподнимает ее ломиком, чтобы посадить на место. Это не всегда удается с первого раза. Наконец один автомобилист, наблюдавший за такой работой, не вытерпел, подошел к парню и сказал:

— Над конвейером проходит балка: можно сконструировать и подвесить к ней качающийся захват для колеса.

Парень слушал сначала с некоторым недоверием, хмурился, потом оживился...

— Подавай заявку на рацпредложение, дарю идею, — говорит на прощание автомобилист.

Нельзя сказать с уверенностью, найдет ли дорогу в жизнь это предложение, но сам факт говорит о том, что человек, построивший автомобиль, смотрит на вещи взглядом опытного изобретателя и рационализатора.

## На земле, в небесах и на море

*Мы не можем обойтись без романтики. Лучше избыток ее, чем недостаток...*

В. И. ЛЕНИН

Дороги Крыма. Коктебель. Колонна машин останавливается напротив горы Клементьева. Здесь зарождался советский планеризм, здесь летали знаменитые конструкторы большой авиации Яковлев, Антонов, основатель отечественного ракетостроения Королев.

Напротив шеренги автомобилистов выстраиваются отважные поборники нового вида спорта — дельтапланеризма. Они собрались сюда на II Всесоюзный слет. Спорящие по яркости расцветок с машинами, позади спортсменов — дельтапланы. Это скроенные наподобие бумажных змеев полотнища из плотной материи с легким металлическим карка-

сом и с перекладиной в виде трапеции для пилота.

А в стороне видим спортсменов с виндсерфером — широкой водной лыжей с парусом. Как было задумано заранее, здесь в день прибытия автоколонны состоится большой спортивный праздник.

Начинается парад. Со всех окрестных пляжей стекается народ. Повсюду снуют подростки — быть может, среди них есть будущие Королевы, Туполевы, Яковлевы. Однако ветеран планерного спорта Л. И. Сазыкина, которая еще помнит полеты с горы Клементьева С. П. Королева, сетует на «обездоленность» современных феодосийских мальчишек и девчонков. Она говорит, что сейчас есть все условия для того, чтобы открыть в Феодосии юношескую планерную школу, которая, кстати, существовала ранее. Ветераны этого вида спорта и горсовет Феодосии внесли в ЦК ДОСААФ Украины проект создания такой школы, но положительного решения на этот счет никак не могут дожидаться. Так что пока местные «корлята» могут лишь любоваться прекрасным зрелищем полета.

А оно действительно захватывающее. Дельтапланеристы один за другим взмывают с горы. Рекорд продолжительности парения — 2 ч 30 мин — был установлен председателем Всесоюзного оргкомитета по дельтапланеризму, летчиком-испытателем Сергеем Топтыгиным. Он и получил первый приз журнала «Техника — молодежи».

Всего на II Всесоюзный слет дельтапланеристов собрались 160 лучших спортсменов, посланцев всех союзных республик, которые привезли с







На снимках (слева направо):

Вверху —

Точный инженерный расчет плюс фантазия — в этом секрет успеха П. Назарова (Рига), сделавшего автомобиль на высоком техническом уровне.

Великолепная компоновка агрегатов, отличные ходовые качества автомобиля А. Цветкова (Москва) не раз обеспечивали ему победу на соревнованиях.

Смелость и мастерство демонстрирует Л. Рево (Тольятти) на автомобиле «багги».

Внизу —

Три года строил учитель музыки А. Скрыпник (Никополь) этот микроавтобус из алюминия и стекла.

Для автомобиля-амфибии В. Трунова (Донецк) не страшны волны моря.

собой 82 аппарата. Соревнования показали возросшее мастерство наших спортсменов. Многие дельтапланеристы продемонстрировали в воздухе оригинальные аппараты открытого класса. Это В. Михайлов (Ленинград), В. Шевчук, А. Ульянов (Рига), Г. Коваленко (Красноярск), М. Павлов, М. Гохберг (Москва). За лучшие летные качества аппарата студенческое конструкторское бюро Рижского Краснознаменного института инженеров гражданской авиации награждено дипломом первой степени журнала «Техника — молодежи».

Отлично летала дельтапланеристка Люба Ахрянкина из Томска. Нельзя не отметить возросшее мастерство многих пилотов, которые в сильный ветер (15 м/с) выполняли полеты под стать птицам. Во время слета установлено несколько зональных рекордов на продолжительность парения.

Основная задача II Всесоюзного слета — передача опыта и повышение мастерства пилотов — успешно выполнена. Быть может, недалек тот день, когда многим из его участников придется отстаивать спортивную честь нашей страны на международных чемпионатах.

Пока в небе парили дельтапланы, на воде проходили соревнования по виндсерфингу, а на склонах горы состязались «баггисты». О водителях машин типа «багги» надо сказать особо. Они уже не раз в Липецке, Харькове, Краснодаре и других городах демонстрировали мастерство вождения машин по пересеченной местности.

На соревнования «багги» в городе Абинске, например, приехали зрители из близлежащих городов и поселков, на импровизированных трибунах негде было яблоку упасть. Тогда

первым к финишу пришел Леонид Рево из Тольятти на машине собственной постройки с двигателем от «Жигулей».

Несколько спортсменов командировал в автопробег Главмосавто-транс. Нужно отдать должное их мастерству вождения и техническим находкам в конструировании «багги». В Рязани, Харькове и Донецке они завоевали все призовые места.

Команда клуба «Спринт» Камского автомобильного комплекса тоже участвовала в пробеге. Организованная комитетами ВЛКСМ и ДОСААФ Камского автозавода в 1976 году, она сумела за короткий срок добиться хороших спортивных результатов. Водитель Нургалиев в апреле 1977 года, выступая в соревнованиях на приз «Каменный цветок» (Свердловск), завоевал первое место и диплом первой степени за хорошее техническое решение автомобиля.

Этот вид спорта завоевывает все большее и большее число поклонников среди молодежи. Участие «баггистов» в автопробеге и спортивном празднике в Коктебеле вполне закономерное явление.

## Право созидать

*Как много дел считались невозможными, пока они не были осуществлены.*

**ПЛИНИЙ СТАРШИЙ**

Командор автопробега генерал-майор Михаил Иванович Иванов, выступая на торжественном митинге, посвященном окончанию автопробега, в Севастополе на легендарной Сапун-горе, сказал:





Места боевой славы и комсомольские ударные стройки — это две стороны одной медали, это завоевание и воплощение права трудиться, творить, созидать. Встречи участников автопробега с молодежью и ветеранами войны и труда вполне подтверждают такую мысль.

Колышется стена колосьев спелых,  
И чудится — поднялась рать на рать,  
Но на скаку, раздумав воевать.  
Дружины в землю разрядили  
стрелы.

Редакция принимала известного польского писателя-фантаста профессора Конрада Фиалковского. Состоялась беседа о проблемах жанра научной фантастики.



# СЛОВО К МОЛОДЫМ,



**Академик  
Игорь Васильевич  
ПЕТРЯНОВ-СОКОЛОВ**

## ВАЖНЕЙШАЯ ЗАДАЧА НАУКИ— СОХРАНИТЬ МИР НА ЗЕМЛЕ

Герой Социалистического Труда академик Игорь Васильевич Петрянов-Соколов — крупный ученый в области физической химии аэродисперсных систем, глава целой школы исследователей, тесно сочетающей теоретические работы с инженерным поиском и непосредственным выходом в промышленность. Выдающийся вклад И. В. Петрянова-Соколова в физико-химическую науку — открытие принципиально нового способа получения сверхтонких волокнистых материалов.

На основе этого способа была создана отрасль промышленности по

изготовлению фильтрующих материалов, которые называют фильтрами Петрянова.

Открытия ученого и его школы позволили создать оригинальные методы очистки промышленных выбросов, широко применяемые в народном хозяйстве. Игорь Васильевич Петрянов-Соколов удостоен Ленинской и Государственной премий. Активный пропагандист передовых научных идей, академик Петрянов-Соколов является главным редактором научно-популярного журнала «Химия и жизнь» и научным редактором Детской энциклопедии.

**1** Определить место науки, которой занимаюсь я и мои товарищи, очень сложно. Эта наука затрагивает почти все области знания. Гораздо, пожалуй, проще рассказать о том, чем мы конкретно занимаемся, что изучаем.

Я и мои коллеги работаем в Физико-химическом институте имени Карпова в отделе аэрозолей и изучаем аэродисперсные системы. Что такое аэрозоли? Это мельчайшие твердые и жидкие частицы, состоящие из любого вещества, взвешенные в воздухе или газе, которые еще называют аэродисперсными системами. Наука, которая изучает эти системы, до сих пор не имеет названия. Назовем ее просто — наука об аэрозолях.

Где же мы встречаемся с аэрозолями? Да везде. Легче сказать, где мы не встречаемся с ними. Мы дышим не воздухом, а аэродисперсными системами — на земле нет такого уголка, такого места, где воздух был бы совершенно свободен от них. В помещении, где мы проводим большую часть времени, в каждом кубическом сантиметре воздуха содержится десятки и сотни тысяч взвешенных частиц. Аэрозоли — это и то, что мы называем дымом. В холодные летние вечера над рекою стелется туман, осенью туман бывает повсюду — это тоже аэрозоль. Над нами проплывают облака — аэрозольные системы. Пыль в свободной атмосфере присутствует всюду. Даже в глубоких арктических или антарктических областях, на высочайших горных вершинах в воздухе содержится пыль космического и земного происхождения.

Вездесущие аэродисперсные системы в значительной степени определяют и существование всего живущего на нашей планете. Наука об аэрозолях, несмотря на кажущуюся простоту этих физико-химических систем, очень сложна и сопрягается со всеми отраслями современного естествознания. Процессы возникновения и образования аэрозолей можно определить только с помощью очень сложных физических теорий.

Явления, происходящие в аэродисперсных системах, крайне изменчивы и могут быть изучены с помощью такой науки, как химия.

Законы образования и распространения аэрозольных систем тесно связаны со всеми отраслями науки и сферами жизни.

**1** КАК ВЫ ОЦЕНИВАЕТЕ МЕСТО НАУКИ, КОТОРОЙ ЗАНИМАЕТЕСЬ, В ОБЩЕЙ СИСТЕМЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ ЗНАНИЙ? ЧЕМ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНА ОНА ЛИЧНО ДЛЯ ВАС?

**2** ЧТО МОЖЕТ ДАТЬ ЛЮДЯМ НАУКА И КАКИЕ ЕЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРЕДСТАВЛЯЮТСЯ ВАМ НАИБОЛЕЕ ПЕРСПЕКТИВНЫМИ?

**3** КАК МЕНЯЮТСЯ СО ВРЕМЕНЕМ ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ЧЕЛОВЕКУ, СОБИРАЮЩЕМУСЯ ПОСВЯТИТЬ СЕБЯ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ?

**4** УЧЕНЫЙ КАКОГО ТИПА И НАПРАВЛЕНИЯ БУДЕТ ИГРАТЬ ВЕДУЩУЮ РОЛЬ В НАУКЕ ЗАВТРАШНЕГО ДНЯ? С КАКИМ ЛОЗУНГОМ-ПРИЗЫВОМ ОБРАТИЛИСЬ БЫ ВЫ К МОЛОДЕЖИ?

**5** КАКИЕ ПРОБЛЕМЫ, СТОЯЩИЕ ПЕРЕД ЧЕЛОВЕЧЕСТВОМ, ВЫ СЧИТАЕТЕ НАИБОЛЕЕ ВАЖНЫМИ И КАКОВЫ, НА ВАШ ВЗГЛЯД, ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ?

НА ВОПРОСЫ «ТМ» ОТВЕЧАЮТ КРУПНЕЙШИЕ УЧЕНЫЕ



# ВСТУПАЮЩИМ В НАУКУ

Совершенно невозможно правильно предсказать погоду без знания законов, которые определяют поведение облачных систем, их образование, превращение в дождевые облака и т. д. Без развития нашей науки метеорология станет бессильна.

Влияние аэрозолей на жизнь и здоровье человека — а аэрозоли бывают вредные и полезные — изучают медицина и наука о жизни человека — физиология.

Все эти примеры говорят о том, что эта кажущаяся очень скромной отрасль науки о мельчайших частицах, чаще всего невидимых невооруженным глазом, крайне изменчивых, с трудом поддающихся исследованию, соприкасается буквально со всеми областями человеческого знания.

Проблемы развития общества, проблемы создания необходимых для человека условий существования на нашей планете не могут быть решены без развития нашей скромной науки.

**2** Этот очень важный вопрос, по моему глубокому убеждению, относится к понятию большой науки, науки с большой буквы. Я думаю, что в нашем языке нет пока даже такого термина, который смог бы выразить всю важность этого вопроса.

Думаю, что наука может дать людям — в этом отношении я могу даже показаться излишне оптимистом — то, что для всего человечества является самым важным, — мир на земле. Война есть порождение чудовищного сверхневежества, и противостоять этому невежеству может только настоящая наука, основная цель которой — мир на земле для всех.

То, что мы сейчас называем научно-технической революцией, развитием науки, дало человечеству огромные возможности, которые в настоящее время сравнимы (а иногда и превосходят их) с масштабами глобальных процессов, протекающих в природе. Этими возможностями настоящая наука может обеспечить людям прекрасную жизнь на земле, может преобразовать природу в цветущий сад. Я абсолютно уверен в том, что в перспективе наука принесет людям полное благоденствие, она может обеспечить их пищей и всем необходимым. Но эти огромные возможности могут привести и к уничтожению всего существующего на земле, если они будут использо-

ваны воинствующим невежеством. Коротко я бы сформулировал ответ на вопрос о целях науки так: первостепенная цель науки состоит в том, чтобы облегчить тяготы человеческого существования. В наши дни наиболее важным и наиболее перспективным направлением в науке мне представляется вопрос охраны и сохранения природы.

В наследство от прошлого мы получили хищническую технологию, бездумно растрачивающую те богатства, которые мы берем у природы. При такой технологии и хищническом отношении человеческого общества может очень быстро исчерпаться все запасы природы, как возобновимые, так и невозобновимые.

Нам предстоит решить большую задачу — создать такую промышленность, такой комплекс технологических процессов, который будет основан на полном использовании сырья, полученного от природы; на превращении всех или почти всех сырьевых потоков в необходимые для человека продукты.

До последнего времени мы в основном совершенствовались, шлифовали технологию, основы которой были заложены много десятков лет назад. Ее отличительная черта — неполнота использования природного сырья. Ведь иногда, для того чтобы получить необходимый обществу продукт, приходится превращать 97—98% исходного сырья в отходы и побочные вещества.

Потребности человеческого общества сейчас очень многообразны. Людям нужно все; любой полезный продукт, который может быть получен из того, что мы забираем у природы, найдет применение, и мы больше не можем себе позволить истощения природных ресурсов. В первую очередь необходимо создать безотходную технологию, которая, как я уже сказал, полностью превращает сырье, взятое у природы, в полезный для общества продукт. При современном уровне знаний всегда можно найти такой технологический процесс, при котором все его ответвления будут давать полезный продукт, то есть создать безотходную технологию.

Очень большое значение имеет создание технологии повторного, многократного использования продуктов жизнедеятельности человеческого общества. К сожалению, в настоящее время эти отходы обесцениваются и выбрасываются без

всякой пользы. Мы теряем и наиболее ценный комплекс необходимых веществ, и очень большое количество энергии, заключенной в этих отходах. Проблема создания автотрофного человеческого общества, обеспечивающего себя в полном объеме (за исключением энергетических потребностей) веществами, уже взятыми у природы за счет многократного повторного использования, является исключительно сложной, но и исключительно важной. Проблема эта поставлена уже несколько десятилетий назад великим ученым академиком Вернадским, и ее значение растет.

**3** По-моему, требования, предъявляемые к человеку, который решил посвятить себя научной деятельности, не меняются. Меняются области науки, а требования к человеку остаются те же. Я думаю, что все они могут быть обобщены в очень простом определении: это человек, который посвятил себя науке, посвятил себя служению человечеству, потому что наука только тогда является подлинной, когда она изучает те вопросы, те проблемы, которые необходимы для блага человека.

Часто по инерции мы называем наукой также использование добытого человечеством знания, которое направлено на разрушение и уничтожение живого на земле. Но встает другой вопрос, связанный с тем, имеют ли эти отрасли — а они существуют — право называться подлинной наукой.

**4** Ученый, в какой бы сфере он ни трудился, должен держать ответ не только за качество своей научной продукции. Его прямой долг — противостоять всем попыткам использовать результаты научных исследований в антигуманных целях. Ученый должен проявлять интерес ко всем явлениям жизни, обладать высоким гражданским сознанием, уметь сочетать свои научные интересы с двумя, на мой взгляд, важнейшими направлениями науки. Одно из них — сохранение мира на земле, и второе — сохранение чудесной, прекрасной природы нашей планеты.

Обращаясь к молодежи, я хочу сказать: нужно сохранить мир на земле. Это самая большая и важная задача, и именно молодежи, и в первую очередь молодежи, должна посвятить все свои силы ее решению.

## НАШЕЙ СТРАНЫ И МИРА

**5** На этот вопрос, думаю, я уже ответил.





# СВЕТ ДАЛЕКИХ СОЛНЦ

Сейчас вряд ли кому-нибудь покажется странным, что изучение сверхновых, квазаров и других объектов вселенной связано с практическими нуждами человека. Не исключено, что многие исследования «на кончике пера» и у границ видимого мира когда-нибудь помогут понять природу тяготения, узнать

еще больше о свойствах нейтрино, кварков, проложить новые дороги к познанию микромира.

Можно ли представить себе человечество, прошедшее через головокружительные дали времени? Каким будет оно, каково будет его могущество? Займется ли оно перестройкой планеты, солнечной системы? В какие неведомые дали проникнет человек в поисках ответов на бесконечные вопросы?

Мечта о будущем — это тоже одно из направлений поиска. Художники нащупывают как бы зыбкие мостки в грядущее, чтобы передать затем в образах главные его черты. Многих волнует вопрос об истоках жизни, о странном и, как кажется иногда, неповторимом феномене — ведь ни на одной из планет не найдены пока решающие доказательства в пользу «космической флоры и фауны».

Еще в 1932 году Ч. Липман в статье, изданной Американским музеем естественной истории, описал серию опытов по обнаружению внеземной жизни в осколках метеори-

тов. В колбах с распыленными обломками «небесных камней» размножались кокки, палочки и целые цепочки мельчайших существ. Ч. Липман предвидел возражение своих оппонентов, основанное на уверенности, что высокая температура убивает всякие следы живого при прохождении метеорита сквозь плотные слои атмосферы. Но исследователь предполагал, что тепло захватывает лишь внешнюю оболочку космического гостя глубиной примерно в сантиметр или чуть более. Ему был хорошо известен случай, происшедший в штате Висконсин: в жаркий июльский день там упал метеорит, вскоре после падения покрывшийся инеем. Осколок небесного камня хранил в себе немалый запас холода космических бездн: он-то и сигнализировал жар с его поверхности.

«Каменные метеориты приносят откуда-то из космического пространства некоторое количество живых бактерий, вероятно, в спорах», — писал Липман. Публикация ученого сопровождалась настоящей газетной шумихой. Но большин-





ство ученых хранили молчание, а некоторые негодовали. В следующем выпуске издания музея появилась статья М. Фаррелла, в которой автор ее говорил буквально следующее: «Газетные публикации не могут быть приняты серьезными исследователями за правду, особенно когда результаты Липмана не получают подтверждения в их лабораториях». И далее:

«Экскурс Липмана в область жизни вне земного шара должен рассматриваться как полет фантазии через космическое пространство».

Но в 60-х годах история с метеоритной жизнью в виде бактерий снова оказалась в центре внимания прессы. Журнал «Лайф» напечатал статью о спиралевидных бактериях, якобы найденных американским микробиологом Ф. Сислером. Сам Сислер заявил: «Я обнаружил или следы органической жизни, или микроорганизмы — или то, что кажется микроорганизмами, живыми или мертвыми, — почти во всем, что я исследовал». У него были некоторые основания для довольно смелого заявления. После стерилизации с помощью ультрафиолетовых лучей и сильнодействующей перекиси водорода образцы измельчались. Когда пыль, полученная таким способом, помещалась в питательную среду, там развивались бактерии. Нередко это происходило по прошествии нескольких месяцев. Искры жизни в метеоритах угнетены, решил ученый, и на их проявление требуется длительное время.

Под микроскопом бактерии напоминали короткий штопор. Они могли развиваться даже без кислорода. Сислер допускал мысль и о самозарождении жизни в лабораторных колбах с метеоритной пылью. Однако дискуссия, вспыхнувшая вскоре, не принесла однозначного ответа: слишком несовершенны аналитические методы. Наличие бактерий в метеоритах считается недоказанным.

Кто знает, сколько времени требуется еще, чтобы воочию убедиться в обитаемости звездных миров?

Не дожидаясь достоверных ответов на этот волнующий вопрос, художники пытаются представить себе далекие планеты.

Картина художника-фантаста Г. Курнина «Планета фосфорических деревьев» переносит нас совсем в иной мир. Спиралевидные ветви вместо листьев, самосветящиеся формы, причудливые лианы... Это планета горячих бурь, ураганов, плотных облаков, яркого солнца в ее небе — в заоблачной выси.

Надо полагать, еще не раз волшебные небесные земли откроются пристальному взору художников-провидцев...

ИВАН ПАПАНОВ

# АВТОЗАВОДУ «ПРАГА» — 70 ЛЕТ

Автозавод «Прага» до второй мировой войны был крупнейшим в Чехословакии по производству автомобилей. В настоящее время это предприятие переходит на новую важную производственную программу — выпуск коробок передач для тяжелых грузовых автомобилей и автобусов.

Точная дата основания «Праги» — 27 марта 1907 года. В этот день был подписан договор о создании Пражской автомобильной фабрики. Местом для нового автозавода избрали пражский промышленный квартал Либень. В первый год здесь занято 30 рабочих, а за 12 месяцев выпущено 6 автомобилей. Причем по заграничной лицензии. Сюда в 1911 году приходит новый главный конструктор инженер Франтишек Кец. Он добивается внедрения собственной модели «Прага». В том же году под его руководством сконструированы два новых четырехтонных грузовых автомобиля. Тогда же завод стал серийно выпускать легковой автомобиль «Прага-Миньон», который оставался в производственной программе вплоть до 1930 года.

Уже к концу 20-х годов «Прага» становится крупнейшим автозаводом Чехословакии. Он оставляет позади такие известные фирмы, как североморавская «Татра» и младоболеславская «Шкода». В 1930 году более чем на 50% автомобилей, выпущенных в Чехословакии, стояла марка «Праги».

В 30-е годы автозавод продолжает расти... За месяц до окончания второй мировой войны, в апреле 1945 года, на Прагу падают бомбы. (Американские бомбардировщики якобы перепутали Прагу с Дрезденом...) Когда дым рассеялся, крупнейший чехословацкий завод лежал в развалинах.

Но первые же дни свободы трудящиеся «Праги» встретили на своем заводе. Уже к концу года удалось восстановить цехи, и из ворот вышли первые семь автомобилей. На один больше, чем в 1907 году, когда «Прага» начиналась. Это было символично. Символично и то, что пять из них отправляют в Словакию — как выражение братского

союза двух освобожденных народов Чехословакии...

В годы социалистического строительства восстановленная «Прага» специализируется на производстве грузовых автомобилей. Машины «Прага ВЗС» и «Прага С5Т» рассчитаны на труднопроходимую местность. Вскре грузовики приобретают репутацию как исключительно надежные. Их выпускают вплоть до 60-х годов и экспортируют на все континенты.

В 1964 году утверждена новая производственная программа: завод с тех пор выпускает коробки передач. Здесь создают первую автоматическую коробку передач. Она получила обозначение «2М70», а предназначалась для городских автобусов. Теперь «Прага» поставляет автоматические коробки передач одному из крупнейших в Европе автобусному заводу «Икарус» в Венгрии.

В ближайшие пять лет выпуск продукции на заводе должен увеличиться в два раза. В 1985 году будет достигнут намеченный рубеж: 70 тыс. коробок передач в год.

«Прага ВЗС» — автомобиль для пересеченной местности (последняя модель).







**С** введением в эксплуатацию участка сборки платформ закончился полный технологический цикл монтажа автомобилей ЗИЛ-133. На снимке: отделение сдачи. Весь участок по своим размерам равен большому цеху. Он расположен на втором этаже сборочного корпуса автозавода имени Лихачева. Занимаемая им площадь 19,5 тыс. кв. м. Общая длина конвейеров с подъемными механизмами для транспортировки деталей — 10 км.

Москва

**З**вукометрический индикатор разрушений — ЗИР-2 — разработан в научно-исследовательском горнорудном институте. ЗИР улавливает и делает слышимым возникающий при деформации кристаллических пород характерный треск, который предупреждает о надвигающихся катастрофах.

При прослушивании корпус прибора, в котором помещены пьезоэлемент, усилитель и батареи питания, помещают в пробуренное отверстие. Колебания, рожденные в глубине горных массивов, распространяются по всем направлениям и, достигая пьезоэлемента, изменяют размеры чувствительной

пластинки. Ее деформация вызывает пьезоэлектрический эффект — появление электрических зарядов. Возникающий ток усиливается, преобразуется в звук, слышимый в наушниках головного телефона прибора.

Кривой Рот

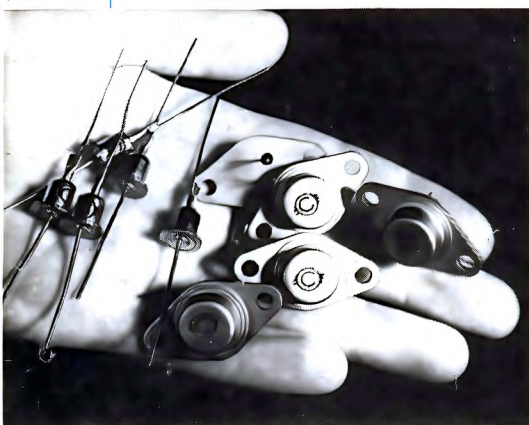
**С**лучается, что в водоемах рыбных хозяйств из-за нехватки кислорода мальки гибнут. Для искусственного насыщения воды атмосферным кислородом создана аэрационная станция «Стрела»-66П, устанавливаемая на катамаране. Ее насос работает от дизеля. Он подает воду в напорную магистраль с отходящими от нее резино-канальными рукавами, заканчивающимися аэрационными насадками. Насадки состоят из воздухозаборника и трубчатых камер смешивания, внутри которых находятся конусообразные сопла. Нагнетаемая насосом вода, ускоряясь в соплах, снижает в камерах давление, и тогда из атмосферы засасывается воздух. В камере он разбивается струей на мельчайшие пузырьки, смешивается с водой и пенистой струей тянется за катамараном. Дальнейшее перемешивание нижних слоев с верхними происходит за счет перелопачивания воды гребным винтом подвешенного лодочного мотора. Степень аэрации можно регулировать задвижкой, меняющей количество засасываемой воды, или изменением числа оборотов двигателя насосной станции.

Разработана «Стрела» по заданию Волгоградского производственного объединения рыбной промышленности в Куйбышевском авиационном институте имени С. Королева.

Волгоград — Куйбышев

На снимке: высоковольтные тиристоры и диоды для полупроводниковых телевизоров — последняя продукция коллектива объединения «Светлана».

Ленинград



**О**дин-два стакана кислородной пены, выпиваемых перед обеденным перерывом, восстанавливают бодрость и силу утомленным физическим трудом рабочим. Приготавливается такой коктейль в заводской медчасти из натуральных сиропов, настоя трав, витаминов, а для образования пены, насыщаемой кислородом, на каждый литр напитка добавляется один куриный белок. Жидкость заливают в переоборудованный баллон от автомата газированной воды и герметически закрывают крышкой с прокладками из резины. Крышку через две уплотнительные пластины крепко



прижимают к горлышку баллона. Кислород подается по трубке из нержавеющей стали, опущенной в сироп или настой, на конце которой просверлены два-три десятка небольших отверстий. Самый кончик трубки запаян.

Семилуки  
Воронежской области

**И**нженерная декалькомания заменяет клеевание и скрупулезный труд чертежников. Изображения переводные самоприклеивающиеся — ИПС — отпечатывают одной или несколькими красками на полимерную пленку и покрывают чувствительным к давлению клеем. Достаточно небольшого усилия к приложенной на поверхность пленке, чтобы оттиск отделился от основы и закрепился на чертеже, металле, дереве.

От механического повреждения и загрязнения клеевой слой прикрыт неприлипающей защитной бумагой.

Разработаны три вида марок ИПС: для оформления технической и проектной документации, для издательской продукции и для маркировки промышленных изделий.

Киев



Серийное производство передвижных бетонно-смесительных установок началось в прошлом году. Они входят в состав механизированных колонн и обслуживают многочисленные сельские и мелиоративные стройки с небольшим объемом работ. Установки собирают без помощи грузоподъемных механизмов шофер и оператор всего за три часа. У этих мини-заводов объемное дозирование заменено более точным весовым, что существенно уменьшает расход цемента. Емкость смесителя 250 л, производительность установки 7 куб. м раствора в час.

ЖИТЕЛИ

## СОВСЕМ КОРОТКО

● Взамен шестиосных вагонов на днепропетровский завод им. газет «Правда» разработаны четырехосные, с увеличенной на 20 т грузоподъемностью и с уменьшенным на 10 т весом. Каждый новый вагон дает экономический эффект в 11,3 тыс. руб. в год.

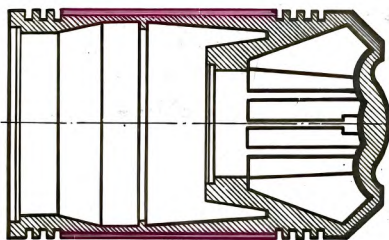
● «Сулейман Везиров» — первое в стране специализированное судно, предназначенное для прокладки топливных «артерий» на участках моря глубиной до 200 м.

● В институте Гипроморнефть (Баку) получена краска, которой можно окрашивать мокрую поверхность.

● Новые виды изоляции на основе эпоксидной смолы и стеклослюдиновой ленты увеличивают на 30—36% мощность электродвигателей без изменения их габаритов и веса.

Покрытие из псевдосплава АЖ-50 (50% алюминия и 50% железа) повышает износостойкость чугунных поршней. Способ его нанесения разработан в ВПТИ тяжелого машиностроения. Металлы расплавляют в электродуговом разряде и струей сжатого воздуха напыляют на стенки поршней (см. рис). Коэффициент трения нового покрытия после пропитки в масле, нагретом до 50—70°С, снижается до 0,087. Изнашивается сплав в два раза меньше бронзового. Его немаловажное достоинство — повышенная маслосмачиваемость, то есть увеличенное содержание смазки на поверхности и в объеме нанесенного слоя. Это улучшает приработываемость и позволяет понизить требования к чистоте трущихся поверхностей и точности их обработки.

Москва



В одном из механических цехов производственного объединения Ждановтяжмаш внедрена установка для размагничивания мелкого мерительного инструмента непосредственно на рабочем месте. Она состоит из катушки для размагничивания, токоразмыкающего аппарата и соединительных проводов. Инструмент вносят в отверстие катушки, включают ток и медленно извлекают из области поля.

Применение такой установки сокращает время на ремонт инструмента и позволяет бесперебойно снабжать измерительными приборами рабочих цеха.

Жданов

Рабочее место исследователей рыбных богатств Мирового океана — батискаф. Им, проводящим долгие часы в замкнутом изолированном пространстве, более, чем кому-либо другому, нужен кондиционер. Таким автономным аппаратом, нагревающим или охлаждающим воздух, служит «Окунь-1». У него три блока (корпус, воздухораспределитель и глушитель) и четыре действующих агрегата (термоэлектрическая батарея, электрический вентилятор, насос и элементы управления).

Николаев

На снимке: виды алюминиевых профилей разнообразной конфигурации и различного сечения, выпускаемые государственным производственным объединением Мосметалконструкция. Уже давно алюминий перестал быть только «крылатым» металлом. Эти профили завоёвывали себе место в градостроительстве. Алюминиевые конструкции украшают театр имени Райниса в Риге, международный туристский центр в Суздале, гостиницу «Интурист» в Хабаровске, дома поселков Байкало-Амурской магистрали.

Московская область

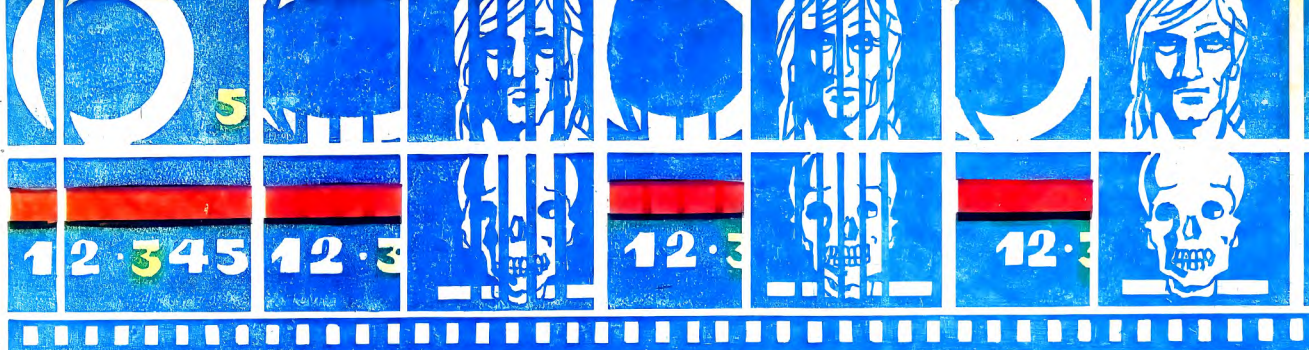
Новый гоночный автомобиль «Эстония»-19М призван сменить заслуженную, но уже несколько устаревшую спортивную модель 18М. Вместо традиционного сигарообразного выбран стеклопластиковый кузов клиновидной формы. На скоростях, близких к 180—200 км/ч, поток воздуха, набегающий на приплюснутый нос машины, прижимает ее к земле, увеличивая сцепление ее колес с дорогой и облегчая водителю управление. Вес «Эстонии» снижен до 426 кг благодаря применению новых сплавов и укороченной базы. Колеса отлиты из магниевого сплава, обуты в специально изготовленные гоночные покрышки. Мощность двигателя ВАЗ-21011 немного больше 80 л.с.

На снимке: испытатель Рауль Сарап и механик Тийт Сымерам у новой модели.

Таллин







АННА МИРЛИС

# ПОЗНАНИЕ ИМЕНИ

## Шиллер или кто-то другой?

Такой вопрос встал перед потомками великого поэта, усомнившимися, его ли тело покоится в усыпальнице герцога Карла-Августа.

Дело в том, что за два десятилетия до этого прах Шиллера находился в городском склепе Веймара. Друг Шиллера Гёте был тогда еще жив, и по его просьбе прах поэта перенесли в усыпальницу герцога. Несколько лет спустя обрел в ней вечный покой и сам Гёте.

И вдруг, через два десятилетия, неожиданное сообщение анатома Велькера: посмертная гипсовая маска Шиллера не соответствует сделанному якобы с нее терракотовому слепку, который хранится в Веймарской библиотеке. Людская логика неуловима, и вопрос — слепок или маска соответствуют подлинному облику поэта? — переродился в яростный спор — ему ли принадлежат останки, перенесенные из городского склепа в усыпальницу? Последователи Велькера предпринимают новые раскопки старого Веймарского склепа. Из множества захороненных в нем черепов они выбирают, как им кажется, наиболее достоверный. И на конгрессе анатомов убеждают ученых в подлинности своей находки. Но спустя год противники Велькера неожиданно заявили: вторично найденный череп не может принадлежать Шиллеру. Более того, он вообще не может принадлежать мужчине, ибо череп — женский.

В рядах ученых вновь смятение. С удвоенной силой разгорается страсти. Каждая сторона приводит

в свою пользу новые и новые доводы. Необычная дискуссия продолжалась восемьдесят лет. И продолжалась бы, вероятно, по сей день, не вступил в нее профессор М. Герасимов. Академия наук ГДР пригласила его в качестве арбитра. Только Герасимов, крупнейший, едва ли не единственный в мире мастер реконструкции лица по черепу умершего, смог установить истину. Для разрешения почти вековой загадки ученому понадобилось всего несколько часов. Сразу же стало ясно, что череп, обнаруженный вторично, находится здесь по чистой случайности. Значило ли это, что другой череп принадлежит Шиллеру? И когда Герасимов вылепил на черепе скульптурный портрет, оказалось, что Гёте был прав, опознав прах друга в веймарском склепе.

Анатомы, антропологи, скульпторы давно уже заметили, что между мягкими и костными тканями человека существует определенная взаимосвязь. Все черепа имеют свои особенности. В то же время на каждом из них есть строго определенные анатомические опознавательные точки и линии, которые определяют строение мягких тканей, например, контур спинки носа повторяет контур костной его части, линия подбородка — контур нижней челюсти.

Известный советский антрополог, доктор исторических наук М. Герасимов воспользовался этой закономерностью, восстанавливая общий облик ископаемого человека. Почему бы не попробовать вылепить скульптуру прямо на черепе? Так во второй половине XX века состоялась наконец наша встреча с далекими предками из эпохи палеолита, неолита, бронзы и железа. Теперь мы хорошо представляем себе, как выглядел неандерталец,

синантроп эпохи раннего неолита или человек эпохи позднего палеолита, лицо которого реконструировалось по черепу мужчины из стоянки Пешедмоста.

Знакомясь с экспозицией Музея антропологии и этнографии АН СССР в Ленинграде, нельзя не обратить внимания на то, как хорошо схвачен в скульптурном портрете характер, тип лица жившего некогда человека. Но подлинные ли портреты конкретных людей такие скульптуры? Конечно, нет. Впрочем, М. Герасимов этого и не добивался. В своих работах он видел прежде всего новый источник представлений о процессе формирования ныне живущих народов. Источником этим могли пользоваться исследователи самых разных направлений — не только анатомы и антропологи, но также историки, археологи, криминалисты. Однако разработанная им «беспристрастная скульптурная схема», выразительно запечатлев определенную этническую тип, позволила перейти и к портретной реконструкции.

Воспользовавшись интересной природной аналогией, ученый создает целую галерею скульптурных портретов конкретных исторических лиц. Из глубины веков сегодня предстают перед нами грозный русский царь Иван IV и его сын Федор, великий князь киевский Ярослав Мудрый, сын основателя Москвы владимиро-суздальский князь Андрей Юрьевич Боголюбский, великий ученый X века Абу-Али ибн-Сина (Авиценна), выдающийся таджикский поэт IV века Рудак, вождь горцев Хаджи Мурат...

Метод М. Герасимова используется и в оперативно-розыскных целях — когда криминалисту для ориентировки необходим скульптурный



и в таком виде с них делают позитив.

Снимок готов. На нем отчетливо видно, как через мягкие ткани головы просвечивает череп. Два фотоизображения полностью совпадают. Сомнений больше нет — перед экспертами действительно череп Федора Полищука.

...Выполняя задание партии, коммунист Федор Полищук остался в тылу врага руководить партизанским отрядом. Командир отряда и еще несколько партизан попали в руки фашистов. По рассказам оставшихся в живых стало известно место, где расстреляли героев.

Родственники Полищука долго и безуспешно занимались розысками останков героя. Лишь спустя двадцать лет после его гибели недалеко от предполагаемого места расстрела братья Полищук обнаружили человеческий череп и кости. Принадлежат ли они телу Федора? А может быть, это останки нескольких людей?

Братья решили обратиться в Москву, в Институт судебной медицины. И вот цинковый ящик, оббитый черным материалом, в физикотехническом отделе института. В ящике — череп и кости найденного скелета. И отдельно — шесть снимков Федора, сделанных в разное время.

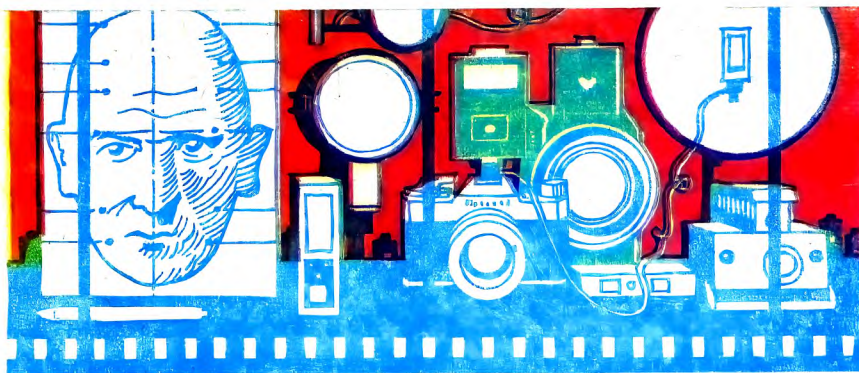
Перед профессором Юрием Михайловичем Кубицким и его ученицей, экспертом Аллой Степановной Кравчинской, поставлена нелегкая задача. Выяснить, сколько лет пролежали в земле останки. Чьи они? Кто это был — мужчина или женщина? Уточнить множество других подробностей. А главное — выяснить принадлежность останков телу Федора Полищука. Выше и описать, как это было сделано.

## Совмещение — анализ — идентификация

Еще в 40-х годах советский ученый профессор Ю. Кубицкий впервые в практике отечественной судебно-медицинской экспертизы применил новый метод. Оказывается, принадлежность черепа данному лицу можно доказать, имея прижизненную фотографию.

Какие позы принимает обычно человек перед фотоаппаратом? Нетрудно заметить, что сниматься все любят, как правило, в фас. Редко — в профиль (не принимая в расчет тех случаев, когда это делается помимо желания человека). И очень часто — анфас с поворотом головы.

Изучая проекционное соотношение между черепом и мягкими тка-



Практически все отрасли судебно-медицинской науки сконцентрировались в небольшом двухэтажном здании на Садовом кольце, учреждении поистине уникальном не только в Советском Союзе, но и далеко за его пределами. Когда разбирают особо сложные и запутанные дела, Научно-исследовательский институт судебной медицины выступает в роли высшей судебно-медицинской экспертной инстанции. Здесь, к примеру, производилась экспертиза по делу американского разведчика Пауэрса. Выводами судебной медицины пользуются следователи, расследующие преступление, и археологи в поисках разгадки древнего захоронения. В заключении судебно-медицинского эксперта нуждаются врачи-клиницисты, историки, антропологи и даже искусствоведы.

портрет человека, которому принадлежит череп. Портрет пусть и приблизительный, но более или менее достоверный. Что же касается полного сходства... «Говорить о тождестве реконструкции с подлинным лицом — сущая нелепость, — подчеркивал М. Герасимов, — и мы никогда не говорили о тождестве... Портретная реконструкция — это задача построения лица по черепу с очень многими неизвестными, и наша цель — решить ее с наибольшим приближением, то есть с минимальной ошибкой. Другими словами, надо достичь максимально возможного в настоящий момент сходства».

Максимального сходства, но не тождества.

Судебно-медицинские эксперты поставили перед собой задачу совсем иного рода. Хотя отправной момент был тот же («контуры мягких тканей головы повторяют контуры ее костей»), решать ее предстояло иначе, поскольку судебному медику всегда приходится устанавливать именно тождество.

И здесь на помощь эксперту пришла фотография.

## Имя твое неизвестно...

Эксперты внимательно исследовали останки. Количество костей, их относительные размеры и полное соответствие по суставам давали основание считать, что кости относятся к скелету одного и того же человека. Судя по их состоянию, они действительно могли пролежать в земле свыше двадцати лет.

Хорошо развитый затылочный бугор, характерная форма глазниц, бугристость костей в местах при-

крепления мышц — все говорило о том, что перед экспертами череп мужчины. Состояние швов черепа и некоторые другие признаки указывали на возраст: 35—45 лет. По размерам длинных трубчатых костей довольно точно можно было определить и рост.

Итак, пол, возраст и рост человека известны. Они не противоречат первоначальным данным. Но окончательный ответ дадут присланные на экспертизу фотографии, наложенные на снимок черепа.

С фотографий получены негативы, а с них — диапозитив. На эмульсионном слое диапозитива размечаются основные точки и линии: контур свода черепа, подбородка, углов нижней челюсти, скуловых костей, бровей, наружные и внутренние углы глаз, линия смыкания губ, точки переносицы, основания носа, другие анатомические признаки. Они станут ориентирами при изучении проекционных соотношений между одноименными признаками на мягких и костных тканях в процессе совмещения диапозитива с изображением черепа на матовом стекле фотоустановки.

Череп на подставке освещают с трех сторон таким образом, чтобы в глазницах лежала тень. Подставка на шарнире, и это позволяет придавать черепу во время съемки любое положение. К матовому стеклу камеры прикладывают размеченный диапозитив. Камера устанавливается так, что оба изображения совпадают в одном масштабе. Затем — тонкая наводка: череп поворачивают вниз, вверх, вбок: теперь уже должен совпасть не только масштаб, но и контуры и точки на диапозитиве и на черепе. Негативы с изображениями черепа и головы неопознанного человека совмещают



нями, судебный медик из Саратова С. Буров вывел определенные закономерности для изображения головы в фас и профиль. Однако «чистые» случаи в практике встречаются не всегда: чаще голова приподнята, повернута в ту или иную сторону, наклонена вниз. И тогда закономерности С. Букова «не работают».

Сопоставляя изображения головы в фас и профиль с другими ее пространственными положениями, эксперты неоднократно убеждались, что всевозможные повороты и наклоны нарушают проекционную картину. Результаты экспертизы теряли свою убедительность. Как меняется толщина мягких тканей при повороте головы от фаса к профилю? Како-

При одном условии: располагая прижизненными фотографиями поэта. Но их не существует — великий немецкий поэт умер задолго до появления первого дагерротипа. Но даже это препятствие часто преодолимо.

## Правда искусства

Журналист и писатель Ю. Алянский обнаружил в Русском музее акварельный портрет и скульптурное изображение очаровательной молодой женщины. Он почти не сомневался, что перед ним Варенька Асенкова. Прекрасная актриса пушкинской поры, всего шесть лет блистала она на сцене Александринско-

дой женщины» — принадлежит Гау. Трудно предположить, что художник-портретист, горячий поклонник творчества Асенковой, сделал лишь одну попытку запечатлеть облик Вареньки. И Ю. Алянский передает на экспертизу именно эти два рисунка.

Оба портрета совмещают. Чудо происходит прямо на глазах. «Чудо, которое можно потрогать руками: срезанная по диагонали часть лица на одном портрете полностью совпадает с нижней частью лица на другом. Это одно и то же лицо — нежное, целомудренное, женственное лицо юной Варвары Асенковой!»

Акварель с изображением Асенковой-Эсмеральды использовали



Скульптурный портрет Ярослава Мудрого, созданный М. Герасимовым по черепу.



Череп, подготовленный к фотосовмещению. Красными точками отмечены опорные точки (слева). Совмещение остатков черепа и прижизненной фотографии (справа).



во при этом взаимное расположение ориентиров на тканях головы? Каким законам будут следовать эти соотношения в самых различных ракурсах наклонов и поворотов? Такими исследованиями занялась эксперт А. Кравчинская.

Каждому ракурсу соответствует свое проекционное соотношение тканей. Когда положение головы в обеих плоскостях — горизонтальной (поворот) и вертикальной (наклон) — меняется, существенно меняются и проекционные соотношения точек. А. Кравчинская наметила 50 опорных опознавательных ориентиров. Статистическая обработка результатов измерений с помощью вариационного анализа выявила определенные закономерности проекционных соотношений и показала, на какие снимки эксперт может рассчитывать при фотосовмещении.

С помощью фотосовмещения череп Шиллера можно было бы «признать» за считанные минуты.

го театра и в двадцать четыре года сгорела от чахотки и злой светской клеветы.

Как раз в то время Ю. Алянский работал над книгой об Асенковой и отказаться от мысли, что именно она найдена в Русском музее, уже не мог. И хотя музейные работники согласились с его предположением, но нужно было еще доказать, что находки запечатлели именно этот легендарный образ. Обратиться к фотосовмещению? Юная Асенкова не дожидаясь появления дагерротипа, она ушла из жизни в том же 1841 году, когда в Петербурге появились первые дагерротипные заведения.

Если сравнить, то лишь с немногими сохранившимися портретами актрисы, из которых самый известный — Асенкова в роли Эсмеральды — принадлежал кисти ее современника и сверстника художника Владимира Гау. Но ведь и найденная акварель — «Портрет моло-

вторично для атрибуции неизвестного скульптурного портрета. Опять-таки с помощью фотосовмещения раскрыли тайну и этого анонима, много лет хранившегося в фондах Русского музея. Впервые за сто тридцать лет удалось установить, что портрет изображает В. Н. Асенкову.

## Неповторимая часть целого

...На имя института пришла посылка с Дальнего Востока. Распаковав ее, сотрудники обнаружили череп без нижней челюсти и несколько фотографий пожилого мужчины с большой окладистой бородой. В письме, приложенном к посылке, районный следователь просил выяснить, принадлежит ли череп мужчине, изображенному на снимках. Труп найден за городом, на обочине дороги, на нем следы насиль-



ственной смерти. Есть основания полагать, что это Виктор Ф. Как раз незадолго до обнаружения тела он исчез из города. Но голова трупа обезображена настолько, что опознать ее невозможно.

Предварительные данные, полученные при исследовании черепа, говорили о том, что он относится к телу мужчины в возрасте свыше пятидесяти лет. При фотосовмещении оказалось, что опознавательные точки и контуры совпадают. Однако категорического заключения о принадлежности черепа Виктору Ф. дать еще было нельзя — ведь нижняя челюсть отсутствует.

Сотрудникам института удалось раздобыть ценное свидетельство: рентгенограмму с головы Ф., сде-

ности, от камнепада. Е. страдал хроническим гайморитом, прижизненная рентгенограмма его лобных пазух сохранилась. На снимке хорошо просматривалась гайморова полость, сосудистое ложе. Такая же рентгенограмма, полученная с «подозреваемого» черепа, позволила провести сравнительный анализ. Эксперт рентгенографировал лобную кость примерно в том же режиме. Полное совпадение рисунка сосудистого ложа на обоих снимках послужило основанием для категорического положительного заключения.

Если анатомо-топографические точки и контуры не совпадают при совмещении фотоснимков, можно категорически отрицать принадлеж-

цинских наук В. Пашкова, кандидат медицинских наук В. Звягин и Э. Хомякова дополнительно запросили фотографии Д. И. Петрова и различные медицинские документы — рентгенограммы, выписки из истории болезни.

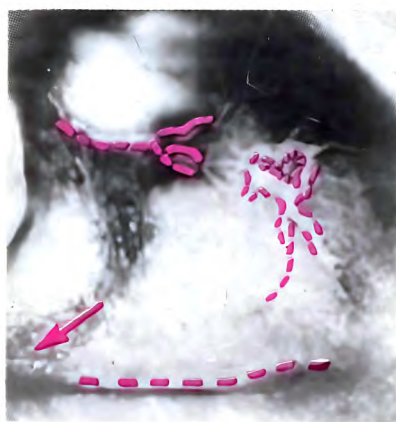
Сомнение вызвало уже первое сопоставление признаков по системе словесного портрета черепа неизвестного мужчины и прижизненной фотографии Д. И. Петрова: форма лица, его ширина, отдельные детали строения спинки носа, нижнего края подбородка. Проводя фотосовмещение, эксперты обратили внимание на то, что не все ориентиры-признаки в виде контуров и точек совпадают с достаточной точностью. Особенно отчетливо несоответствия выявились на позитивах, полученных при совмещении негативов черепа и фотографии по контурам свода черепа, линии бровей, основанию носа. Они неоспоримо свидетельствовали о том, что исследуемый череп не может принадлежать человеку, изображенному на фотографии.

## Решающий аргумент

30 апреля 1945 года в разрушенном, сожженном Берлине покончил самоубийством Гитлер. Об этом официально сообщалось в документе, подписанном Геббельсом и Борманом. Но окончательно засвидетельствовать позорный конец фашистского главаря могли, конечно, только его останки. Неожиданно их стали находить в самых разных местах: около личного бомбоубежища, на дне сухого бассейна в саду имперской канцелярии, в самом здании канцелярии на Вильгельмштрассе, в подземной спальне бункера. С остатками раздавленной во рту ампулы цианистого калия, с пулевой раной во лбу, в виде угольно-черного обгоревшего трупа. В штатском костюме и в военном мундире... Внешне «эрзац-Гитлеры» удивительно похожи друг на друга, отличить их почти невозможно. Совпадало решительно все: облик, возраст, комплекция. Где тут двойник, а где — подлинный Гитлер?

«В Берлин-Бухе 8 мая, в тот самый день, когда в Карлхорсте состоялось подписание акта капитуляции Германии, о чем я еще не знала, полковник Горбушин вызвал меня и, протянув мне коробку, сказал, что в ней зубы Гитлера и что я отвечаю головой за их сохранность. Это была извлеченная где-то, подержанная, темно-бордового цвета коробка с мягкой прокладкой внутри, обшитой атласом, — такие коробки делаются для парфюмерии или для дешевых ювелирных изделий.

[Окончание на стр. 27]



Рентгенограммы лобных пазух черепа (слева) и прижизненная (справа). Красными линиями выделены индивидуальные особенности, послужившие основанием для положительного заключения эксперта.

ланную при его жизни в районной больнице, куда он попал с переломом костей носа. И вот рентгенограмма в том же ракурсе выполнена с черепа неопознанного человека. Теперь в руках судебных медиков материал, позволяющий дать вполне определенное заключение.

При совмещении обоих рентгеновских снимков тени от костных утолщений полностью совпали. Это был один из тех случаев, когда судебный эксперт оказал неоценимую услугу следователю. Своевременное установление личности Ф. сыграло решающую роль в ходе следствия, помогло раскрыть преступление.

Рентгенологический метод как дополнение к общему комплексу методик при идентификации в дальнейшем не раз выручал следствие. С его помощью, например, удалось быстро установить личность молодого ученого Е., без вести пропавшего в Крыму, в районе Судака, и погибшего в горах, по всей вероят-

ность черепа лицу, изображенному на снимке. В институт обратились болгарские коллеги. В особо сложных случаях они прибегали к помощи советских специалистов, авторитет которых в Болгарии очень высок.

Из материалов дела было известно об исчезновении тридцатитрехлетнего Димитра Иванова Петрова, гражданина Народной Республики Болгарии, уроженца одного из сел Михайловградского округа. Спустя два года после события, в люлинском лесу, недалеко от Софии, в стороне от дороги, нашли труп мужчины примерно того же возраста. По описанию обнаружили некоторое его сходство с исчезнувшим Петровым. Состояние трупа не позволяло, однако, установить его личностным обычным оперативно-следственным путем и провести идентификацию с пропавшим без вести человеком. Требовалась судебно-медицинская экспертиза.

Советские эксперты доктор меди-

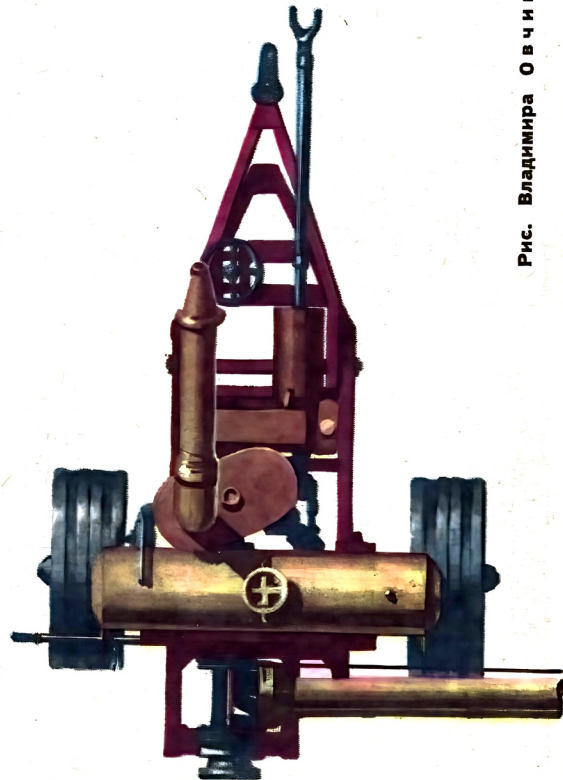
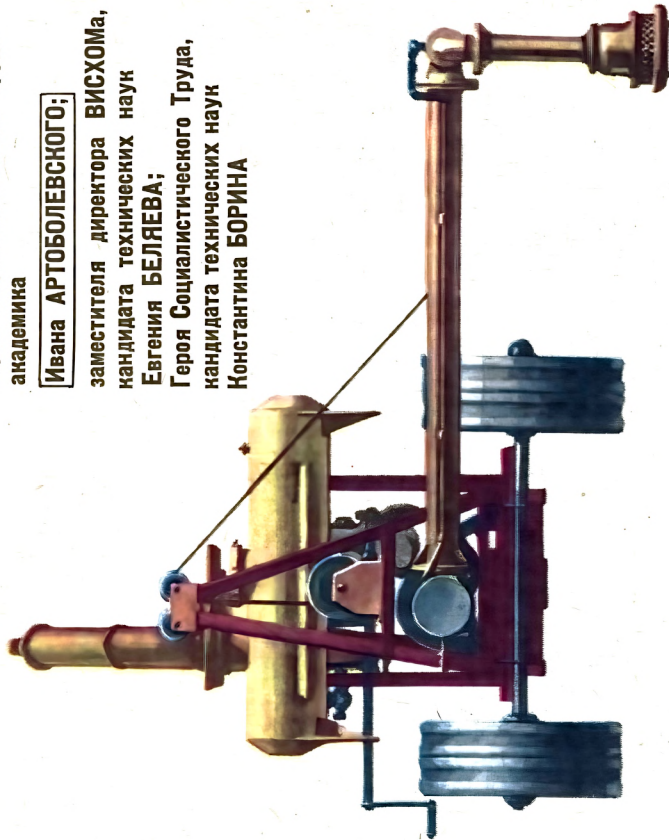
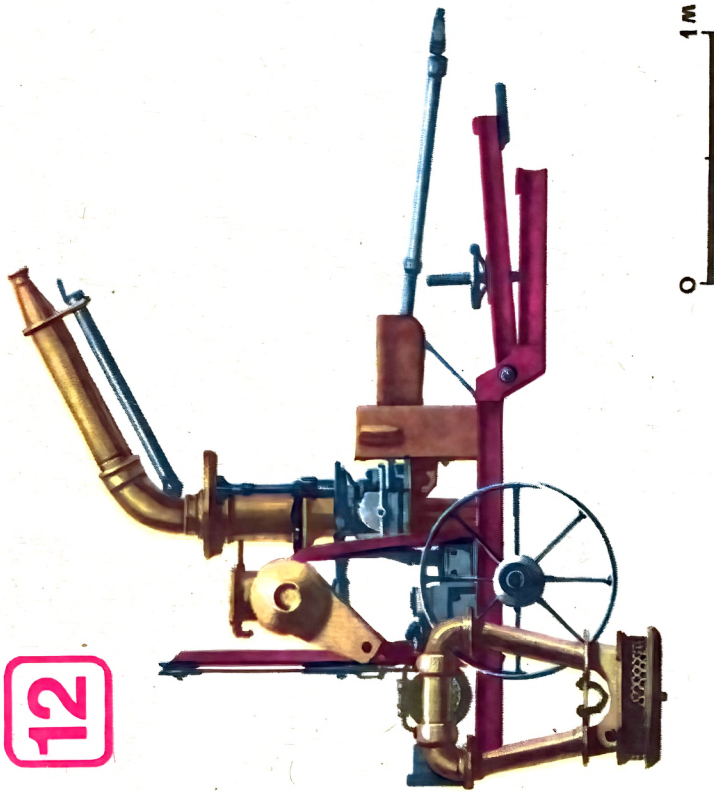


# Историческая серия «ТМ»

Под редакцией:  
Героя Социалистического Труда  
академика

**Ивана АРТОБОЛЕВСКОГО;**

заместителя директора ВИСХОМа,  
кандидата технических наук  
Евгения БЕЛЯЕВА;  
Героя Социалистического Труда,  
кандидата технических наук  
Константина БОРИНА



## ДАЛЬНОСТРУЙНАЯ ДОЖДЕВАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДДП-30/С

Тип	прицепной, работает с трактором ДТ-54
Длина	2800 мм
Ширина	3800 мм
Высота	3300 мм
Вес	820 кг
расход воды	до 30 л/с
рабочий напор	до 80 м
дальность полета струи	до 60 м
площадь захвата с 1-й позиции	1 га
производительность	0,3 га/ч
затраты энергии на 1 м³ воды	0,37 кВт/ч
Обслуживание	1—2 чел.
Годы выпуска	1954—1957 гг.
Количество	6464



## ДОЖДЕВАЛЬНАЯ МАШИНА

«На смену архaisким способам приведения больших масс воды, которые бесконтрольно испаряли и почва и растение, был выдвинут новый принцип борьбы с причинами засухи, принцип так называемого дождевания». В этой мысли, высказанной в середине 30-х годов известным советским ученым-почвоведом академиком В. Вильямсом, очень точно подмечена принципиальная разница между орошением засушливых земель, существовавшим с незапамятных времен, и дождеванием, которое только начинало внедряться в практику сельского хозяйства. Своебодное орошение неизбежно приводит к избыточному увлажнению почвы и засолению. В результате на многие годы почва становится непригодной для земледелия. Дождевание — попытка найти эффективный способ увлажнения почвы, близкий по своему действию к естественному дождю. Главная его особенность состоит в том, что это процесс контролируемый, и поэтому неблагоприятные последствия, присущие орошению, здесь можно предотвратить.

Первым искусственное механическое дождевание применил Г. Аристов еще в 1875 году. Воспользовавшись источником воды под напором, он проложил по полю чугунную магистраль с врезанными в нее штуцерами-отборниками, к которым попеременно подсоединял пенковый рукав с разбрызгивателем. Благодаря своей исключительной простоте принцип Г. Аристова не забыт до сих пор. В настоящее время совершенствованном виде он используется в так называемых дождевальных установках с переносными быстроразборными трубопроводами. Трубы напорной магистрали временно прокладываются по полю на опорах примерно метровой высоты. Вместо пенкового рукава Аристова к уста-

новленным с определенным шагом штуцерам крепятся стойки с вращающимися насадками-распылителями.

С создания дождевальных установок подобного типа — КДУ и ВНИИГМ-1 — начали свои исследования в этой области ученые Всесоюзного научно-исследовательского института гидротехники и мелиорации. В 1934 году в мастерских института были изготовлены первые пять образцов ВНИИГМ-1, но очень скоро у них выявились серьезные недостатки: небольшой радиус захвата с одной позиции и высокая интенсивность полива, достигавшая 1 мм/мин. На плотных землях вода не успевала впитываться, и образовывались лужи, которые разрушали структуру почвы. Поэтому трубки приходилось часто переносить на новое место, что снижало эффективность установок. Эти недостатки удалось изжить лишь в послевоенное время, когда дальность борта струи увеличилась до 60—80 м и соответственно до 0,1—0,2 мм/мин снизилась интенсивность полива.

В 30-е годы ВНИИГМ со своими филиалами стал главным научно-техническим центром, где разрабатывались дождевальные машины. Среди проектов, присланных ВНИИГМ изобретателями, наиболее часто встречались варианты мостовых конструкций. Между собой они различались в основном механизмом передвижения: на гусеничных тележках, на колесах, на катках, которые могли ходить лишь по заранее проложенным в поле рельсам. Среди них более предпочтительно выглядела идея двухконсольного дождевального агрегата М. Яншина.

Практически это та же самая мостовая ферма, длиной около 90 м, навешенная на гусеничный трактор — единственную ее опору. Консоли дождевальные агрегаты высокопроизводительны, очень экономичны и, что самое главное, лучше других отвечают требованиям агротехники. К идее консольного короткоструйного агрегата М. Яншина пришел в 1934 году, когда разрабатывал проект оросительной сети вблизи городка Карачала в Азербайджане. Местность отличалась исклю-

чительно сложным рельефом, спланировать поля для свободного орошения оказалось чрезвычайно сложным. Свои соображения Яншин направил в Научно-технический совет Наркомзема, который их одобрил и рекомендовал автору перейти во ВНИИГМ для детальной работы над проектом.

Опытный образец ДДА-100 на тракторе С-65 («ТМ», 1975, № 4) с расходом воды 100 л/с был построен в 1937 году и на испытаниях получил высокую оценку. В 1939 году уже три агрегата Яншина успешно работали в Заволжье и один под Москвой. А 9 апреля того же года вышло постановление Совнаркома СССР об организации вокруг крупных городов и промышленных центров специализированных хозяйств по выращиванию овощей, которое положило начало широкому внедрению дождевания в практику сельского хозяйства. В частности, намечалось в сравнительно короткие сроки выпустить еще 20 агрегатов ДДА-100, а перед конструкторами и учеными была поставлена задача по совершенствованию дождевальной техники. При всех достоинствах консольных агрегатов им присущ один серьезный недостаток — большая металлоемкость. Обшая масса металлических конструкций с насосом и вспомогательным оборудованием ДДА-100, которые навешиваются на трактор, составляла около 3800 кг. В трудные предвоенные годы каждая тонна стали была на учете, поэтому до серийного производства дождевальных агрегатов ДДА-100 дело не дошло.

Правда, еще в 1935 году во ВНИИГМе начались исследования дальнейшей работы по очень простым дождевальным установкам. Они состоят всего из двух основных узлов — высоконапорного насоса и ствола-разбрызгивателя. Но экономия металла у них оплачивается в 4—5 раз большим расходом энергии на дождевание. Первые эксперименты показали, что качество полива получается чрезвычайно низким. По существу, ДДУ мало чем отличалось от пожарного брандспойта — вся масса воды падала на не-

большой площади. Образовывались лужи, почва размывалась, а большое пространство между установкой и местом падения струи оставалось совершенно сухим. Для равномерности полива нужно было, во-первых, придать аппарату вращательное движение в пределах какого-то сектора и, во-вторых, добиться того, чтобы масса воды от центра к периферии распределялась по закону площади круга. Ученые ВНИИГМа сделали вывод, что одноствольной установкой эти задачи не решить. В 1940 году они создали новую установку на тракторе С-65, но дальнейшим экспериментам помешала война.

После войны исследования возобновились. В 1948 году специалисты ВНИИГМа разработали оригинальный самоходный агрегат СДА-70 на расход воды 70 л/с. Он состоял из 5 четырехколесных тележек, каждая из них приводилась в движение от водяной турбинки, установленной в трубе. Чтобы придать тележкам относительную независимость, их соединили гибкими шлангами.

В 1950 году все работы по созданию дождевальных машин перешли к ВИСХОМУ, где поисковые исследования продолжались по всем известным типам дождевальных устройств. Но наибольший успех выпал на долю ДДУ. В 1951 году на испытания поступила первая машина — ДДН-30. Из-за малого диаметра труб у нее оказались слишком большими гидравлические потери, обнаружилось и некоторые другие недостатки. После коренной переделки получилась ДДН-30/С, которую выполнили в двух вариантах — навесном и прицепном. На испытаниях лучшей при-

ЛЕОНИД ЕВСЕЕВ, инженер

От редакции. Это последняя статья из цикла, посвященного истории отечественного сельскохозяйственного машиностроения первых пятилеток. В наступающем, 1978 году материалы исторической серии расскажут о самолетах советской гражданской авиации, построенных в годы довоенных пятилеток.



# «...ДЕЛО БОЛЬШОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВАЖНОСТИ...»

«Попытки большевиков в пять лет создать сельскохозяйственное машиностроение — вещь хорошая, но не серьезная. Заводы могут быть построены, но комбайны, плуги и жатки будут по-прежнему идти к вам из Америки. Детская игра! Надо быть реальным человеком. А вы — мечтатели, фантазеры. Там, где мы 100 лет работали, вы хотите за 10 лет пробежать». Эти слова принадлежат мистеру Хомасону, заведующему производством известной американской фирмы «Джон Дир», побывавшему на строительстве «Ростсельмаша». Увы, мистер Хомасон ошибся, как ошибались и другие именитые его соотечественники, предсказывающие будущее России лишь в мрачных тонах: «Ростсельмаш» вступил в строй действующих предприятий 1 января 1931 года, а уже в 1937 году Советский Союз превзошел США по выпуску зерновых комбайнов в 1,5 раза. Но наши успехи выглядят еще более внушительно, если принять во внимание тот уровень, с которого начинался великий поход за механизацию сельского хозяйства.

Если верить статистике, сельскохозяйственное машиностроение в России можно без каких бы то ни было натяжек считать передовой процветающей отраслью — 20% стоимости всей выпускаемой в стране продукции машиностроения, третье место в Европе. Но этот благополучный фасад обобщенных данных полностью разрушается при пересчете на более наглядные относительные единицы. Как это ни странно, но виною тому необъятные российские просторы. В 1900 году, на-

пример, в сельское хозяйство поступило машин на 28 млн. руб. Это вполне весомые цифры, а если разделить их на 250 млн. десятин пахотной земли, получается по 11 коп. на десятину. Вот 11 коп. и дают действительное представление о масштабах механизации.

В 1913 году все заводы выпустили 10 млн. единиц сельскохозяйственного инвентаря, но подавляющая его часть предназначалась для конно-ручного привода, локомотивов было произведено лишь 396 штук, а паровых молотилок и того меньше — 180. Как видно из таблицы 1, Россия так и осталась страной сох и деревянных борон.

Мировая война нанесла огромный ущерб и без того отсталому хозяйству России. По данным всероссийских переписей 1917 и 1920 годов, в некоторых районах погибло более половины сельскохозяйственного инвентаря, а выпуск его в первые годы после гражданской войны не покрывал даже естественной убыли.

Спустя лишь три недели после Октябрьской революции вышел декрет, по которому инвентарь нетрудовых земледельческих хозяйств, а также «все изготовленные внутри страны и ввозимые из-за границы сельскохозяйственные машины и орудия» подлежали конфискации и поступали в распоряжение земель-

ных комитетов для распределения среди нуждающегося населения. Особое внимание Советская власть обратила на пахотные орудия: в самом грозном 1919 году заводы выпустили около 160 тыс. плугов. Но, оказывая крестьянам всю возможную помощь, государство не располагало достаточными материальными-техническими средствами, чтобы коренным образом улучшить положение дел с инвентарем. Ведь с 1917 по 1921 год все крупные предприятия сельскохозяйственного машиностроения бездействовали. А многие заводы, расположенные на оккупированной врагом Украине, были разграблены.

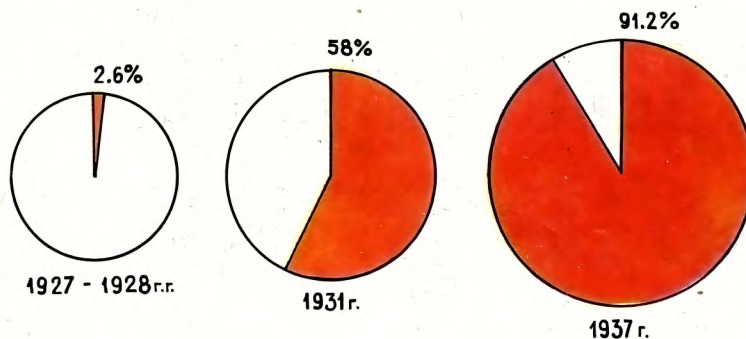
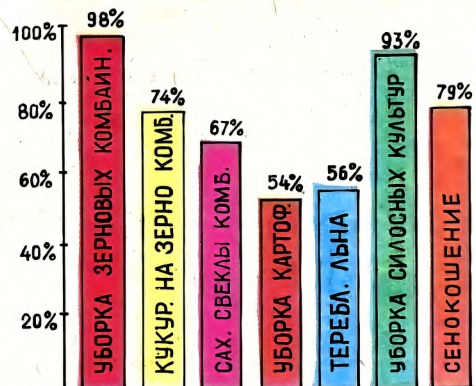
В одном из первых декретов, подписанном В. И. Лениным 1 апреля 1921 года, Советское правительство провозгласило: «Признать сельскохозяйственное машиностроение делом особой государственной важности». Из 271 предприятия России, выпускавшего сельскохозяйственный инвентарь и имевшего механические двигатели, Главсельмаш Высшего совета народного хозяйства отобрал 45 заводов, которые отличались наиболее совершенным оборудованием и методами производства. По разработанному Главсельмашем 10-летнему плану восстановления производ-

Самоходный картофелеуборочный комбайн КСК-4.



За большую помощь в работе над исторической серией «ТМ» по сельскохозяйственным машинам автор выражает глубокую благодарность работникам ВИСХОМ Л. БАРКОВОЙ, Т. БОРИСОГЛЕВСКОЙ, Л. ДОЛГОВОЙ, Н. ЗВОЛИНСКОМУ, А. КОЛОТУШКИНОЙ, С. КУТОРГО, А. НЕЛЮБОВУ, В. ОСЕННИК, Г. СИНЕОКОВУ, К. СТУПА, В. СТЕПАНОВОЙ, Б. ШУЛЬЖЕНКО, а также сотрудникам Центрального государственного архива народного хозяйства СССР С. ГРИГОРЬЕВОЙ, Н. КОРОЛЕВУ, Н. ХВОСТЕНКОВОЙ, З. ХЛЫНИНОЙ, В. ШУТОВУ.





Механизация сельскохозяйственных работ. На диаграмме слева: степень механизации различных работ (данные 1966 г.) На диаграмме справа: изменение удельного веса тракторных машин в с. х.

ства предусматривалось достичь к 1927 году 65% довоенного уровня, а к 1931 году — 100%.

Эта сама по себе трудная задача восстановления усугублялась еще и характером и традициями производства, сложившегося на большинстве русских заводов — его универсальностью и неоправданным разнообразием номенклатуры.

При чрезвычайном голоде на сельскохозяйственный инвентарь заводы умудрялись выпускать 867 марок машин, в том числе 156 типов сеялок, 25 соломорезок, один лишь Брянский завод строил 15 различных плугов, а всего их было 200.

Выбрать из этого хаоса действительно хорошие и нужные машины, произвести специализацию предприятий по минимальному количеству типов и марок машин, перейти от индивидуального и мелкосерийного к крупносерийному и массовому производству — вот главные цели восстановительного периода, которые Главсельмаш намеревался достичь в кратчайшие сроки. Уже к 1925 году по сравнению с дореволюционным временем удалось в 15 раз укрупнить производство и в 14 раз снизить номенклатуру выпускаемых изделий.

Мероприятия по организационному упорядочению деятельности заводов вызвали к жизни невиданные ранее методы производства. В 1927 году запорожский завод «Коммунар» первым в стране освоил конвейерную сборку и уже в следующем году выдал 86 200 жаток на тех площадях, где раньше выпускалось 10 тыс. Его примеру последовали и рабочие завода имени Октябрьской революции. Внедрив конвейер, они сделали за год 260 тыс. плугов и выдвинулись на первое место среди плугостроительных заводов мира. Таких же отличных результатов добились «Красная звезда» и Государственный люберецкий завод имени Ухтомского.

Параллельно готовились кадры для преобразуемого сельскохозяйственного машиностроения, что позволило в 1928 году создать ВИСХОМ — Всесоюзный научно-исследовательский институт сельскохозяйственного машиностроения, который вскоре будет отмечать свое 50-летие, а в 1930 году — ВИМ — Всесоюзный научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства.

К 1928 году перед страной встала задача чрезвычайной сложности —

одновременно с массовой коллективизацией крестьянских хозяйств произвести коренную реконструкцию существующих заводов и завершить строительство новых в Ростове, Саратове, Ташкенте и Гомеле. По существу, за годы первой пятилетки предстояло создать новую отрасль сельскохозяйственного машиностроения, которая вместо старых орудий конной тяги должна была наладить выпуск тракторного инвентаря.

В это время социальные отношения в деревне развивались так стремительно, что еще не вступившим в строй новым заводам по несколько раз приходилось изменять программу производства. Например, когда «Ростсельмаш» только закладывался, главной фигурой в деревне был крестьянин-единоличник с лошадью в качестве тягловой силы. Поэтому и программой предусматривался ежегодный выпуск 335 тыс. единиц конного инвентаря и 35 тыс. тракторного. Но вот начинается коллективизация, и доля тракторного инвентаря в программе «Ростсельмаша» в январе 1929 года повышается до 43%, а в декабре — до 83%. Как видно из таблицы 2, то же самое происходит и на других заводах отрасли.

Таблица 1

Состав почвообрабатывающего инвентаря в России в 1910 году		
инвентарь	количество, млн. шт.	%
Сохи и косули . . . . .	8	24,9
Плуги деревянные . . . . .	2,2	6,9
Плуги железные . . . . .	4,2	13,1
Бороны деревянные . . . . .	17,7	55,1
Всего . . . . .	32,1	100,0

Самоходный свеклоуборочный комбайн РКС-6.





Таблица 3

Производство сельскохозяйственных машин в СССР и США (тыс. шт.)		
наименование машин	СССР (1975 г.)	США (1974 г.)
Тракторы . . .	550,4	270
Плуги тракторные . . . . .	205	99,5
Культиваторы тракторные . . . . .	188	116,6
Комбайны зерноуборочные . . . . .	97,5	28,6
Комбайны свеклоуборочные . . . . .	17,1	1,1
Комбайны силосоуборочные . . . . .	70,9	26,5
Косилки тракторные . . . . .	83,9	24,4

Двухрядная напугостуборочная машина.

Решая проблему технической реконструкции сельского хозяйства во второй пятилетке, заводы создали систему разнородных дополняющих друг друга машин — плуги, сеялки, культиваторы, комбайны, машины для животноводства. Перед Великой Отечественной войной промышленность выпускала машины 118 типов, выполнявших более 100 видов работ. В планах на третью пятилетку ставился вопрос о комплексной механизации всех основных процессов, но началась война. Многие заводы эвакуировались: «Ростсельмаш» — в Чирчик и Красноярск, «Гомсельмаш» — в Узбекистан, имени Октябрьской революции — в Курган, «Красный Аксай» — на Алтай. Города, куда перебазировались прославленные заводы, стали после войны крупными центрами по производству сельскохозяйственных машин. А на старых территориях бушевало пламя пожаров, из 1 млн. м<sup>2</sup> производственных площадей к концу войны

уцелело чуть более 10%. В 1945 году отрасль находилась на уровне 1922 года. Английский журнал «Экономист» в 1946 году предрекал: «Коллективное сельское хозяйство в освобожденных районах, лишенное технических основ, может оказаться перед угрозой полного развала...»

Но развала не произошло, да и не могло произойти, потому что законом о пятилетнем плане восстановления и развития народного хозяйства на 1946—1950 годы вопросу снабжения деревни техникой придавалось особое значение: «Поднять тракторостроение и сельскохозяйственное машиностроение, без чего невозможно быстрое восстановление и развитие сельского хозяйства».

Отрасль стала возрождаться со сказочной быстротой. За годы пятилетки выпуск комбайнов увеличился в 3,6 раза, тракторных плугов — в 3,1, а сеялок — в 5,5 раза. Для ускорения разработки новой техники при заводах было организовано 22 специализированных конструкторских бюро. В результате в очень короткие сроки сельское хозяйство получило 150 машин новых марок. Одновре-

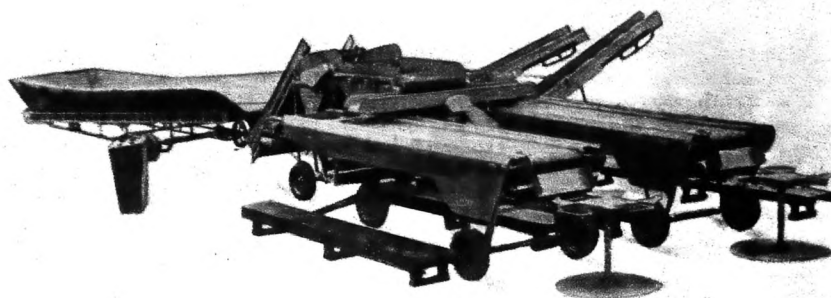
менно с восстановлением и ростом машинно-тракторного парка страны происходило и его качественное обновление. Это позволило приступить к выполнению одной из важнейших социально-экономических программ 50-х годов — освоению целины. С 1954 по 1962 год пахотный клин страны увеличился на 50 млн. га, в том числе в 1955—1956 годах — на 28,6 млн. га. Увеличение объема сельскохозяйственных работ потребовало дополнительно огромного парка машин, поэтому их производство выросло за два года почти вдвое. Ни одна страна мира не знала подобных темпов!

Заметной вехой войдет в историю отечественного машиностроения 1958 год, когда в производство начали внедряться навесные и полунавесные машины, которые отличаются от прицепных меньшей металлоемкостью. Кроме того, они управляются трактором из кабины, и поэтому надобность в прицепщике отпадает. Только по одному типу сеялок экономия в 1958—1960 годах составила 13 тыс. т металла, что равносильно дополнительному выпуску 17 тыс. сеялок.

Таблица 2

Соотношение выпускаемых машин конной и тракторной тяги			
годы	общий выпуск в млн. руб.	в том числе для механической тяги	
		млн. руб.	%
1927/28	140	7,6	5,4
1928/29	200	11,3	5,7
1929/30	325	40,7	12,5
Особый квартал	83,5	22,6	27,1
1931 .	427,8	203,6	47,6
1932 .	400	296	74

Сортировально-очистительная линия для моркови ПСК-6.





1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23

Ныне, а колхозах и совхозах страны возделывается более 100 сельскохозяйственных культур. Чтобы полностью механизировать весь цикл их выращивания от подготовки почвы до сбора и переработки урожая, нужно 852 типа машин. Большинство из них уже выпускает промышленность, но есть еще в этой системе машин для растениеводства и «белые пятна». Их сравнительно немного — всего 56, к концу текущей пятилетки они должны исчезнуть.

Однако это не будет означать, что все вопросы механизации сельского хозяйства решены. Уже сейчас формулируются технические требования к машинам следующего десятилетия. Экономичность, высокая производительность, надежность и другие ценные качества, безусловно, понадобятся и машинам нового поколения.

Когда-то академик В. Горячкин писал, что «земледельческая механика в отличие от других как раз стоит посредине между живой природой и общей техникой, так как сельскохозяйственные машины не прикреплены к фундаменту, а перемещаются в пространстве, как живые существа». До сих пор конструкторы приспосабливали машины к растениям, этот путь в значительной степени пройден. Настало время селекционерам подумать, как «сконструировать» растения, чтобы они лучше подходили под рабочие органы машин. Опыт такой есть. Не так давно выведен сорт томатов, плоды которого созревают практически одновременно. Этого свойства как раз и недоставало конструкторам, чтобы механизировать сбор томатов. Теперь томатоборочная машина создана, и конструкторы ждут от селекционеров сорта созревающей одновременно земляники, сорта кукурузы, початки которой расположены на одной высоте и не ниже 40 см от земли. Селекция растений с заранее задуманными свойствами сулит не меньше выгоды, чем повышение урожайности.

Мог ли мистер Хомасон, делая в 1928 году свое заявление, предполагать, что его «пророчество» окажется неверным вдвойне? Мог ли он тогда представить себе, что Советский Союз не только создаст современное сельскохозяйственное машиностроение, но и превзойдет здесь Америку? В 1962 году по объему производства сельскохозяйственных машин и тракторов наша страна вышла на первое место в мире, причем разрыв между СССР и второй державой мира в этой области с годами непрерывно увеличивается [см. табл. 3]. И теперь уже не СССР, а США ввозят сельскохозяйственную технику и тракторы. И значительная часть этого импорта поступает из Советского Союза.

## ПОЗНАНИЕ ИМЕНИ

[Окончание. Начало на стр. 18]

Теперь в ней содержался решающий аргумент — неопровержимое доказательство смерти Гитлера...

Эти строки военных воспоминаний принадлежат переводчице Елене Ржевской. Она обнаружила историю болезни Гитлера; в зуборачебном кабинете рейхсканцелярии нашлись рентгеновские снимки его зубов и несколько золотых коронок, изготовленных незадолго до его бесславной кончины в бункере — носить их фюреру уже не пришлось. Понимая значение своей миссии, переводчица сумела найти двух свидетелей, Хойзерман и Эхтмана, отлично знавших все особенности челюстей фюрера. Кете Хойзерман была помощницей «обердантиста» профессора Блашке, личного зубного врача Гитлера. Как специалист-стоматолог принимала участие в протезировании зубов фюрера. Зубному технику Фрицу Эхтману поручили в свое время выполнить протезные работы особой важности: коронки и мосты для Гитлера и Евы Браун. Оба безоговорочно признали: да, эти челюсти принадлежали Гитлеру.

Челюсти и явились основным «анатомическим аргументом» для опознания его личности.

Особую ценность находки судебно-медицинское заключение по делу установления личности Гитлера подчеркивало не случайно. Ведь свойственная всем людям особенность в чем-то отличаться друг от друга относится и к зубам. Ее взяла на вооружение судебная стоматология.

Эксперты пользуются методами этой науки всякий раз, когда сомневаются в положительном заключении из-за отсутствия тех или иных сведений.

...Безмятежно улыбается кому-то за кадром молодая белокурая женщина. Любительская, небольших размеров фотография ничем на первый взгляд не примечательна. Но одна ее деталь исключительно важна для эксперта. Улыбка женщины обнажает весь верхний ряд зубов. Хорошо видны резцы, клыки; два зуба находят один на другой, а один из них слегка повернут вокруг оси.

Проводя экспертизу по делу бесследно исчезнувшей С., А. Кравчинская использовала особенности строения зубного аппарата в качестве основного идентифицирующего признака. Неизвестный череп и две фотографии С. — вот все, чем она располагала.

Пол. Возраст. Рост. Особые приметы. Словесный портрет сразу как бы очертил круг, в котором следовало искать пропавшую без вести. Теперь — фотосовмещение. Выполненное в трех ракурсах, оно достаточно веско уже само по себе и иных доказательств не требует. Но как не воспользоваться столь характерной деталью, случайно оказавшейся в распоряжении эксперта?

Имея две прижизненные фотографии С., Кравчинская легко сопоставила особенности строения зубов на фотографии и на черепе. В руках эксперта совмещенные негативы. Отчетливо видно, как два зуба в верхней челюсти находят один на другой. Один из них слегка повернут вокруг оси...

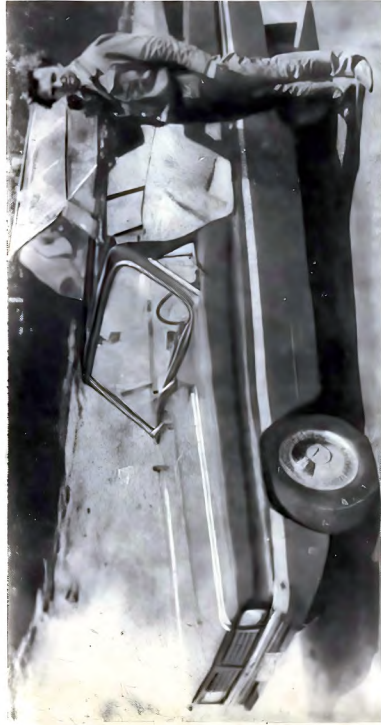
Новые экспертные методы и научные отрасли — судебно-медицинская остеология, судебная стоматология, рентгенография, спектрография, фотосовмещение — находят все более широкое применение, обогащаются смежными науками.

Так, в последнее время больших успехов достигла остеология. Кости человека оказались очень емкой памятью. Они содержат информацию о его физическом развитии, возрасте, росте, половой принадлежности. Кость можно вымочить, прокипятить, высушить — она и неживая сохранит свою структуру, форму, величину. Кость можно сжечь — она и тут не утратит индивидуальных особенностей, их обнаруживают в золе.

Минеральный состав кости определяется множеством факторов — от режима питания до специфики профессиональной деятельности. Признаки костного вещества изучены сейчас так подробно, что выявить их можно в самом ничтожном количестве золы. Делается это с помощью эмиссионного спектрального анализа, результаты которого обрабатываются статистическими методами. Прежде всего важно установить, имеется ли в золе костное вещество. Следующий этап — определение видовой принадлежности: человек или животное? Работы последних лет позволяют установить и более индивидуальные характеристики. По горсти золы эксперт может, например, сказать: при взрыве (авиакатастрофе, пожаре) погибло не меньше трех (пяти, десяти) человек.

Конечно, все эти работы используются в первую очередь специальными службами следственных органов для установления истины. Но истина нужна не только следователю и прокурору. Мы видим, что эти же научные методы уже сегодня играют значительную роль во многих других областях, свершая «правый» суд археолога, историка, искусствоведа.





*О самоделках с улыбкой*

## Сюрприз

Мой муж, слесарь Донецкгаза, сделал машину. Кузов пластмассовый, из стеклоткани, скрепленной эпоксидкой. Передок «Москвич-412», багажник «Запорожца», мотор запорожский, коробка передач с «Волги», колеса с «Жигулей». Кресла самодельные.

Делал три года, назвал в честь дочери «Аэлита». Я украдкой посылаю вам письмо. Напечатаете — будет для него приятный сюрприз.

г. Донецк

Г. ШМАТОВА

*Отклики и предложения*

## Копья ломать незначем

Развернувшаяся дискуссия о «Центоне» заинтересовала меня со стороны, никак до сих пор не затрагиваемой; а несет ли проект какие-либо энергетические выгоды? Оказалось, что двигатели космического корабля должны затратить одинаковое количество энергии, — как для увеличения скорости в центре Земли с 7,9 км/с до 13,7 км/с, так и для сообщения скорости 11,2 км/с космическому кораблю такой же массы, стартующему с поверхности Земли. В чем же тогда преимущество «Центона»?

На мой взгляд, не стоит тратить силы на его постройку.

г. Горький

В. ЗАВЬЯЛОВ

Раздел ведут

члены совета проблемной  
лаборатории «Инверсор»

инженеры

К. АРСЕНЬЕВ и С. ЖИТОМИРСКИЙ

## В небе — «Синяя птица»

Я организовал молодежный клуб любителей неба «Синяя птица». Все ребята преданы своему делу, с увлечением занимаются авиамodelизмом, созданием дельтапланов.



Мы построили пять дельтапланов, один дельтапланер и маленький дельтасамолет. Строили его 2,5 года, назвали «Синяя птица». В начале апреля начали испытания, но лишь в августе он у нас полетел.

Отрывается от земли на скорости 38—40 км/ч. Скороподъемность 2 м/с. Набрал высоту 40 м и пролетел по кругу 4 км. Запас топлива 40 мин, резерв 10 мин. Площадь крыла 21,4 м<sup>2</sup>. Полетный вес 167 кг. Мотор «Ива-350», форсированный. Мощность 22 л. с. Управление педально-штурвальное.

Руководитель клуба «Синяя птица» — водител 4-го. таксомоторного парка города Ростова.

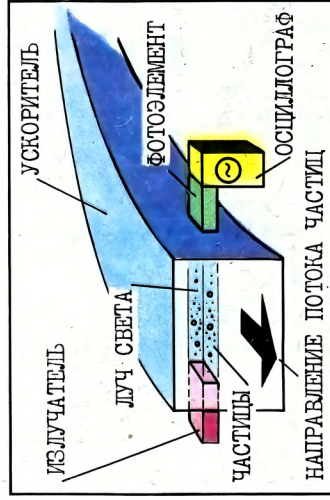
г. Ростов-на-Дону

Е. ШЕВЧЕНКО



## Эйнштейна можно проверить

Предлагаю схему опыта для проверки теории Эйнштейна. Если размеры тел, летящих со скоростью, близкой к скорости света, сокращаются, то осциллограф должен показывать увеличение освещенности при увеличении скорости движения элементарных частиц. Возможно, что кванты света, даже самые жесткие, оказываются недостаточно чуткими, чтобы зарегистрировать уменьшение размеров электронов или протонов. Но соответственно должно уменьшиться сечение взаимодействия этих частиц, и поток других частиц, направленный перпендикулярно, обязательно зафиксирован его.



стрировать уменьшение размеров электронов или протонов. Но соответственно должно уменьшиться сечение взаимодействия этих частиц, и поток других частиц, направленный перпендикулярно, обязательно зафиксирован его.

г. Днепропетровск

О. ПОЛУНИН



**Я сделаю...**

## ...СВЕТИЛЬНИК

Очень украшает помещение светильник с декоративными вставками из цветной пленки. Свет от лампочки окрашивается, а на потолке и стенах образуются разноцветные пятна разной формы и размеров. Такой светильник легко сделать самому. Достаточно в пластмассовом рассеивателе купленного светильника проделать отверстия, вырезать светопропускающие



соответствующей формы и приклеить их клеем ПВА. Отверстие в основном следует располагать выше лампочки.

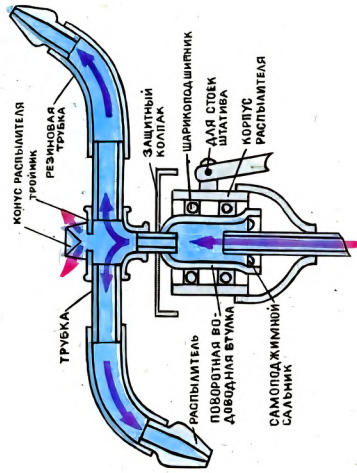
г. Киев

**В. ШАДЫРЬ**

## ...распылитель

Предлагаю читателям очень удобное приспособление для орошения приусадебного участка. Оно работает от электронасоса или любой водонапорной системы.

Вода подается в тройник, вращающийся на подшипниках, и оттуда в три распылителя. Один сверху поливает вблизи, два на согнутых резиновых трубках, надетых на патрубки, орошают удаленные участки. За счет реактивной си-



лы струи тройник вращается. Для установки используется деревянная тренога высотой 1,5—2 м.

**И. ГОЛИЦКИЙ**

с. Мельники Черкасской области

## ...отвертку

Когда начинаешь завинчивать винт, его трудно удерживать в пальцах. Этого бы не было, если бы винт прикреплялся к отвертке. Ее конец, сделанный из упругого материала, расщеплен. Внутри стержня отвертки есть сквозной канал, в котором находится клин или конус, перемеща-



емый за счет резьбы. Конец отвертки вводится в шлиц винта, потом клин подается вперед, расщепленный конец раскрывается и прочно связывает винт с отверткой.

г. Махачкала

**А. ХАСАЕВ**

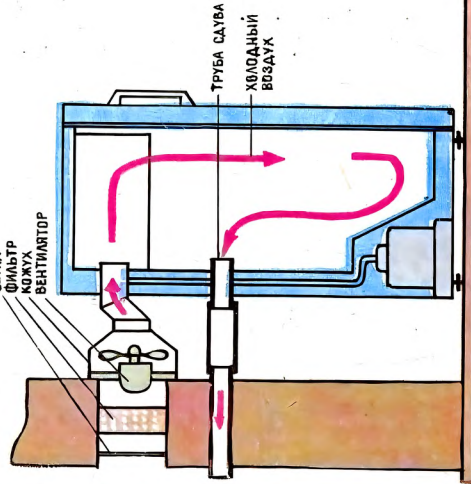
## ...Холодильник без компрессора

У нас на Севере говорят: «Десять месяцев зима, а остальное лето». Вот я и решил использовать эту зиму. В холодильнике «Снайге» сделал два отверстия — в испарительную камеру и ниже. В окне на кухне тоже два. В верхнюю вставил трубку с фильтром из мелкой сетки и приспособил моторчик от старого проигрывателя с крыльчаткой. Нижние отверстия соединил патрубком. Мотор вентилятора включил в цепь автоматического регулятора температуры.

При эксплуатации выяснилось следующее. Мотор при работе потребляет несколько ватт. Патрубки нужно покрыть теплоизоляцией, иначе они отпотевают. В холодильнике может появиться изморозь — устраняется мешочком силикателя, положенным в воздухозаборную трубу. Зимой ни пыли, ни запахов нет.

**В. СЛАВНОВ**

г. Архангельск





## РАССКАЗЫВАЕМ О ПРОЕКТАХ ДОСТАВКИ АЙСБЕРГОВ В ЗАСУШЛИВЫЕ РАЙОНЫ ЗЕМЛИ.

Истощение ресурсов пресной воды — одна из самых острых проблем на сегодняшний день.

От нехватки воды страдает сельское хозяйство засушливых районов земли, во многих городах и промышленных центрах введено жесткое ограничение на воду. Источники пресной воды, доступные человечеству в настоящее время, истощаются, и весь мир озабочен изысканием новых ресурсов.

А между тем запасы ее огромны. 70% всей пресной воды на Земле хранится в огромном «холодильнике» — Антарктиде. Каждый год больше 10 тыс. айсбергов общим объемом 1 тыс. млрд. кубометров откалывается от материка и без всякой пользы тает в южных морях. А рядом, казалось бы, пустыни, сушь, безводье...

Мысль о том, чтобы использовать айсберги для снабжения водой засушливых прибрежных районов, волновала воображение многих людей. Еще в конце XIX века пароходам удавалось буксировать небольшие айсберги в чилийский порт Вальпараисо, в Перу, а в 50-х годах нашего века американцы пытались таким же образом снабжать льдом Сан-Франциско.

В 1973 году американские гляциологи У. Уилкс и У. Кемпбелл опубликовали первое технико-экономическое исследование об айсбергах, где показали, что идея буксировки айсбергов в засушливые районы земного шара вполне совместима с возможностями современной техники и экономически выгодна.

После этого идея перевозки ледяных гор Антарктиды приобрела практический интерес.

Поспешно стали разрабатываться проекты водоснабжения засушливых зон нашей планеты.

Инженеры впервые столкнулись с решением проблем, связанных с экологией приполярного континента.

И пока велись работы над дорогостоящими опреснителями, специалисты все чаще обращали взор к просторам ледового континента.

Австралийские океанологи утверждают, что даже если айсберг растает в пути на 50%, то оставшаяся часть все равно оправдает расходы.

В одном из проектов предлагалось использовать целый комплекс технических средств для транспортировки ледяных гор.

С помощью снимков, сделанных со спутника, выбирается подходящий по размерам, форме и положению

Статью С. Аксенова  
комментирует инженер  
М. ГРИГОРЬЕВ

## ПЕРЕВОЗКА АЙСБЕРГОВ: МИФЫ И РЕАЛЬНОСТЬ

Полярные шапки земли — Арктика и Антарктика — ежегодно выбрасывают в океаны до 30 тыс. айсбергов, то есть миллиарды тонн замороженной пресной воды. До сих пор айсберги считались стихийным злом, огромной помехой для мореплавания. За примерами далеко не надо ходить — достаточно вспомнить трагедию суперлайнера «Титаник», когда погибло полторы тысячи человек.

Но вот в наше время отношение к айсбергам несколько изменилось. Причин тому немало, и среди них важное место занимает проблема дефицита пресной воды.

Сама идея использовать айсберги для орошения засушливых районов не нова. Но если раньше подобные эксперименты носили случайный характер, то сейчас специалисты многих стран вполне серьезно разрабатывают проекты, которые доселе можно было встретить разве только на страницах научно-фантастических романов.

Все началось на арктических нефтепромыслах. Шагнув далеко на север, морские буровые вышки обрели страшного противника — дрейфующие льды. Для нефтяников не составляло большого труда предугадать последствия мощного удара айсберга о платформу — погибнут люди, ценнейшее оборудование, из разрушенной скважины в океан хлынут черные потоки нефти... А убрать из-под удара стационарную установку практически невозможно. Правда, буровое судно может бросить скважину и уступить дорогу айсбергу, но и в

этом случае неизбежны огромные убытки. Ведь дело придется начать заново: фиксировать судно на якорях в строго определенном месте, монтировать буровую трубу и т. п. Торпедировать или бомбить айсберг — не выход из положения: его солидные обломки не менее опасны. И тогда кого-то осенила простая мысль: если нельзя убрать в сторону платформу, почему бы не отодвинуть айсберг?

...Локаторы бурового судна «Хавдрилл» непрерывно ведут круговой поиск. Как только в опасной близости от него появляется гигантская глыба льда, бортовая ЭВМ мгновенно рассчитывает ее скорость и путь. И если курс айсберга, как говорят моряки, ведет к опасности, на судне включают сирены, члены экипажа по тревоге занимают свои места, а навстречу незнакомому гостю полным ходом устремляются приписанные к «Хавдрилли» буксиры. Им предстоит операция, еще недавно считавшаяся необычной.

Сбросив рядом с айсбергом буй с тросом, конец которого находится на борту, буксир обходит плавающую гору, окружая ее огромной петлей. Затем концы троса скрепляются, двигатель включается на полную мощность, и айсберг сначала незаметно, а потом все быстрее ползет за буксиром. С крупным айсбергом буксиры воюют на пару.

Приобретенный опыт позволил морякам подумать о буксировке айсбергов и для других целей.

Каждый год только от побережья западной Гренландии откалывается до 7500 айсбергов. Течения и ветры



# ХРАНИЛИЩЕ ПРЕСНОЙ ВОДЫ?

айсберг. Кстати, айсберги Антарктики в противоположность арктическим довольно правильной формы, устойчивы и удобны для буксировки. Выбранную ледяную гору с вертолета обследуют сонаром — нет ли в ней пустот и трещин, иначе она распадется в пути. Затем на айсберг спускают бригаду, которая строит сооружения, необходимые для буксировки. У передней кромки айсберга устанавливаются три кнехта с металлическими кольцами. Флот из пяти мощных буксиров, вертолетоносец и танкера подходит к айсбергу, на кнехты накладываются канаты, и буксировка начинается. Чтобы улучшить его ходовые качества, передние углы срезают до самого основания нагреваемой электричеством проволокой. Подводная часть айсберга будет защищена огромным листом теплоизолирующего материала. Для этого свернутый лист затапливают на нужную глубину, и два буксира разворачивают его, протаскивая под дном айсберга. Края листа с помощью вертолета поднимают из воды и закрепляют с помощью строп на кнехтах.

Боковые стороны айсберга закрываются оболочками. Особенно тщательно укутывают нос айсберга, где

тепловые напряжения достигают максимума.

Сверху айсберг защищен образовавшимся от таяния тонким слоем воды, благодаря чему 80% солнечного тепла будет расходоваться на испарение этого слоя.

Пути ледяной горе в тысячи морских миль проложит электронный компьютер, который по возможности учтет все неожиданности на пути айсберга: он может попасть в область завихрений, которые простираются на сотни миль и держатся месяцами, механическое воздействие волн может нарушить целостность изолирующего материала и т. д. Главные силы, которые будут «сбивать» айсберги с пути, — это силы Кориолиса, возникающие вследствие вращения Земли и действующие перпендикулярно движению айсберга. Чтобы противодействовать этим силам, айсберг нужно подталкивать под углом к равнодействующей скорости.

Но самые большие хлопоты начнутся, когда айсберг достигнет прибрежной зоны или пролива, где из-за малых глубин он неминуемо сядет на мель. Поэтому его придется резать на пластины, прежде чем подвести к причалу в порт.

Техника та же, что и при подрезке айсберга, но энергии на этот процесс расходуется гораздо больше.

Другое решение — растопить айсберг в открытом море и затем уже подавать воду на сушу по акведукам.

Техника развивается, и подобные проекты, вероятно, в будущем окажутся ей по плечу. Может быть, это событие станет началом новой эры в решении проблемы питьевой воды? Но что скажут об этом климатологи? Если вывоз ледяных гор из Антарктиды начнется в широких масштабах, это, несомненно, приведет к некоторым изменениям в климатической карте Земли. А природа уже не однажды доказывала, что человеку лучше не нарушать ее столь чувствительное равновесие, так как дело может дойти до катастрофы. В результате массовой доставки питьевой воды из Антарктиды перед экологами могут возникнуть новые, доселе неизвестные проблемы, которые придется решать осторожно и в соответствии с законами природы.

**СЕРГЕЙ АКСЕНОВ,**  
инженер

гонят их на юг, и там, в Атлантике, они медленно тают в теплых волнах океана. Но бывают айсберги-долгожители: они проделывают исключительно длинный путь. Например, в 1907 и 1926 годах отдельные ледяные великаны были замечены даже южнее Бермудских островов. А на противоположной стороне земного шара, у берегов Австралии, не раз видели настоящие белые острова, площадью превышающие Бельгию.

А что, если один из этих гигантов подвести к берегу? Сегодня насчитывается целая серия подобных проектов. Скажем, австралийский профессор Швердфегер предлагает транспортировать айсберги к засушливым районам своей страны, взрывать их, а осколки перевозить на берег. В Бразилии подумывают о том, как бы напоить водой антарктического льда кофейные плантации. А гренландские айсберги, по мнению американских специалистов, удобнее всего подгонять к Сахаре. Сами проекты основаны на использовании последних достижений техники. В частности, подходящие айсберги станут отыскивать со спутников и самолетов, их курсы рассчитают вычислительные центры, а судостроители спроектируют и построят специальные буксиры. Но это дело будущего.

А пока, как это часто бывает в мире бизнеса, уже появились любители нажиться на айсбергах. Так, в прошлом году зарубежная печать с большой помпой преподнесла проект французской фирмы ЦИЦЕРО, который предусматривал поставки антарктических айсбергов в Саудовскую Аравию. Коммерческий директор фирмы поспешил заявить, что буквально через два-три года Саудовская Аравия будет завалена глыбами чистейшего льда, который превратится в кристально-прозрачную воду высшего качества (в Антарктике, как известно, почти нет микроорганизмов). Эксперты ЦИ-

ЦЕРО поторопились подсчитать, что кубометр этой воды будет стоить от 20 до 50 центов — в зависимости от размеров айсберга (чем он крупнее, тем дешевле вода). Саудовская Аравия сразу же ухватилась за предложение ЦИЦЕРО: еще бы, ведь вода из опреснительных установок обходится ей в 70 центов за кубометр, а 80—100 млн. долларов, необходимых для реализации проекта, — пустяк для нефтяных миллиардеров. Реклама проекта, существовавшего только на бумаге, была поставлена, что называется, на широкую ногу. Для желающих вложить деньги в это предприятие издавались красочные проспекты с рисунками огромных пластиковых мешков, призванных предохранять айсберг от таяния, самих ледяных гор, разрезанных на равные долики, словно кусок сыра, крупных растопительных станций...

А в октябре этого года разразился грандиозный скандал. Компетентные эксперты, внимательно изучившие проект ЦИЦЕРО, единодушно заявили, что он чистойшей воды фикция. Больше того, предложение вообще не было технически обосновано! В ответ на это обвинение проектное бюро фирмы не стало как-либо оправдываться, а просто объявило себя банкротом и «самоликвидировалось».

Итак, проект ЦИЦЕРО растаял, как айсберг под солнцем, оставив после себя грязное пятно финансовых махинаций. Предприимчивые дельцы, пристроившись к перспективному делу, скопом метрировали его. Но думается, что скрупулезно рассчитанные и детально отработанные проекты транспортировки айсбергов в засушливые районы все-таки будут претворены в жизнь. Человечество не может равнодушно относиться к тому факту, что в океан ежегодно уходит и напрасно теряются миллиарды тонн чистой влаги!



АЙСБЕРГ ОБНАРУЖЕН СО СПУТНИКА

И ЛОКАЛИЗОВАН СОНАРОМ С ВЕРТОЛЕТА.



1

АНТАРКТИДА

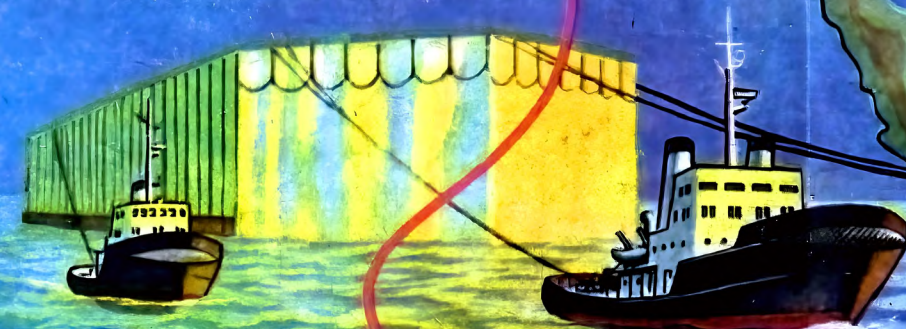
# АЙСБЕРГИ НА ПРИВЯЗИ

ТРАССА  
ДЛИНОЙ  
В 8000 КМ

Пять точек закрепления фиксированы  
с помощью разогретых труб.



2



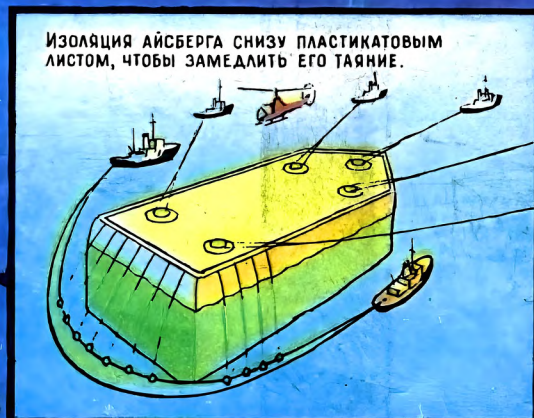
ИНДИЙСКИЙ ОКЕАН

Резка айсберга с помощью горизонтального кабеля  
с грузиками и развертывание пластикового листа.



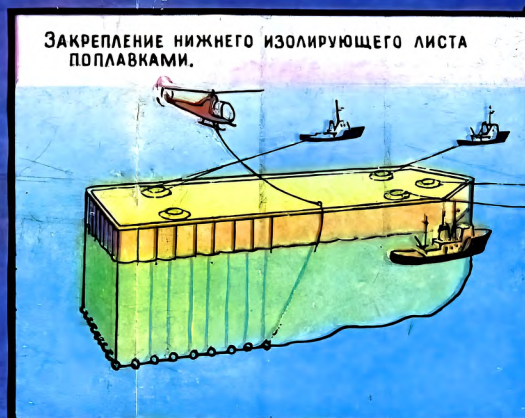
3

Изоляция айсберга снизу пластиковым  
листом, чтобы замедлить его таяние.



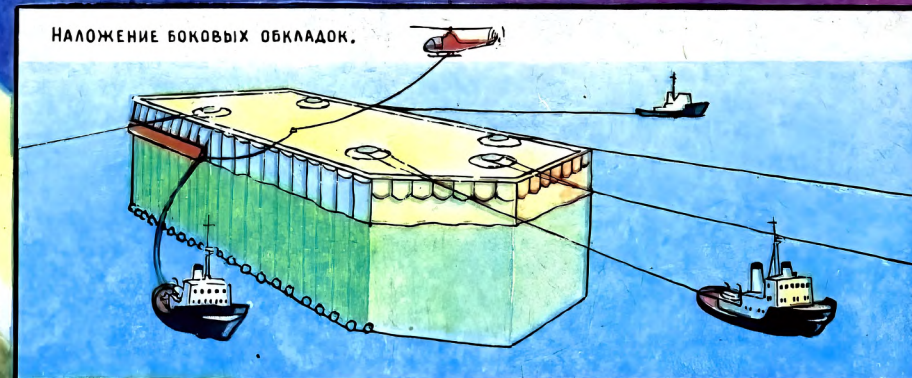
4

Закрепление нижнего изолирующего листа  
поплавками.



5

НАЛОЖЕНИЕ БОКОВЫХ ОБКЛАДОК.



6

ПРИБЫТИЕ АЙСБЕРГА В ПРОЛИВ ГЛУБИНОЙ 60 М  
И ЕГО РЕЗКА НА ПОПЕРЕЧНЫЕ «ЛОМТИ» ПО 40 М.



7

Швартовка ледяных резервуаров в 2 км от берега; пресная вода  
с поверхности откачивается по трубам на сушу.



8

Рис. Николай Рожнов



# Меняй скорость плавно, или Вариации на тему „Вариаторы“

НУРБЕЙ ГУЛИА,  
профессор, доктор технических наук,  
заведующий кафедрой  
политехнического института,  
г. Курск

Думается, не нужно объяснять, что работа почти любой современной машины (будь то автомобиль или станок) требует регулирования скорости вращения ее валов. Поэтому между ведущим валом двигателя и ведомым валом исполнительного органа (соответственно скаты или патрон) ставится специальный механизм, меняющий свое передаточное число. На автомобилях его именуют коробкой передач, а на станках — коробкой скоростей. В основном эти механизмы ступенчатые. А на практике мы сталкиваемся обычно с «бесступенчатыми» задачами: варьирование режима движения автомашины при подъеме или спуске, регулирование скорости вращения обрабатываемой детали при изменении ее размеров и многое другое. Стало быть, и передаточные механизмы тоже должны быть бесступенчатыми. И такие механизмы — вариаторы — электрические, гидравлические (статические и динамические) и механические — уже используются в самых различных областях техники. Из них особенно заманчивы механические. Вы-

сокие КПД и удельная мощность (мощность на единицу массы), простота конструкции — вот что привлекает в них.

Хотя механические вариаторы скорости на редкость разнообразны, их условно можно разделить на три основных класса: фрикционные, импульсивные и специальные. Самые распространенные

## ФРИКЦИОННЫЕ ВАРИАТОРЫ

Наиболее простой и наглядный из фрикционных вариаторов, пожалуй, лобовой. Один из его типов показан на рисунке 1. Большой ведущий диск вращается с постоянной угловой скоростью  $\omega$ , а по нему перемещается малый диск — колесико, посаженное на ведомый вал с помощью скользящей шпонки или шлицев. Когда ведомый диск находится на периферии ведущего, угловая скорость первого  $\omega_1$  максимальна. По мере приближения к центру эта величина падает, а когда колесико очутится точно в центре, оно вообще замрет,  $\omega_1 = 0$ . Если продолжать двигать ведомый диск в ту же сторону, то он начнет вращаться в противоположном направлении и тем быстрее, чем дальше удалится от центра, то есть:  $-\omega_1 = \max$ . С первого взгляда представляется, что цель достигнута — мы получили бесступенчатое регулирование скорости, причем в обоих направлениях!

Но оказывается, тут не все так-то легко, и мы добиваемся лишь частичного результата. Лобовым вариаторам присущи недостатки, к сожалению, характерные в той или иной степени для всего «фрикционного» класса: И причина столь печального обстоятельства прежде всего в том, что в зоне контакта ведущего и ведомого дисков неизбежно возникает скольжение и износ. Если рассмотреть эту зону в увеличенном виде (рис. 1а), то нетрудно заметить, что точки по ширине колесика находятся на различном расстоянии от его поперечной оси и, следовательно, имеют неодинаковую скорость  $V$ . Поскольку оно, как единое твердое тело, вращается с какой-то одной средней скоростью  $V_{ср}$ , те точки зоны контакта, у которых скорость должна бы быть больше или меньше данной, скользят. Можно, конечно, утоньшить ведомый диск, снизив при этом скольжение, но тогда площадь контакта уменьшится, в ее зоне возрастут удельные давления, и диски повредятся. Скольжение, помимо износа, приводит и к непостоянству передаточного числа. Кроме того, для передачи сколь-нибудь значительного крутящего момента диски обязаны быть прижаты друг к другу со значительным уси-

лием. А оно вызывает большие нагрузки в подшипниках, что также относится к минусам конструкции. В итоге механизм получается громоздким, недолговечным. Но справедливости ради отметим, что из-за своей простоты лобовые вариаторы все-таки находят применение в некоторых приборах, а также в некоторых мощных машинах, например прессах.

А вот другая разновидность лобового вариатора (рис. 2) — у него два больших ведущих диска. Ведомое колесико попеременно прижимается то к одному, то к другому. Благодаря этому варьирование скорости и реверсирование (изменение направления вращения) осуществляется при меньшем ходе колесика вдоль вала.

Стремление увеличить диапазон изменения передаточного числа привело к созданию конструкций с промежуточным звеном. Так, если в последнем вариаторе разъединить и сместить диски на величину их радиуса, то, используя один в качестве ведущего, а другой — в качестве ведомого, получим почти вдвое больший диапазон варьирования (рис. 3). Роль промежуточного звена здесь играет ролик. Иногда необходимо, чтобы ведущий и ведомый валы были соосны, то есть были бы продолжением один другого. Тогда у вариатора, изображенного на рисунке 2, разъединяют диски и снабжают его вторым роликом (рис. 4). В этом случае один ролик становится ведущим, другой — ведомым, а большие диски играют роль промежуточного звена. Появляется и дополнительное преимущество: ролики частично предохраняют диски от перекаса.

Мы уже говорили, что ширина зоны контакта фрикционных звеньев — основная причина их проскальзывания, а стало быть, низкого КПД (0,8—0,85), ускоренного износа. Можно, конечно, и увеличить диаметр большого диска, тогда ширина ролика будет относительно малой и скольжение уменьшится. Правда, сам вариатор значительно вырастет в габаритах. Иное дело, если диск как бы «свернуть» в конус: мы достигнем того же эффекта без существенного увеличения габаритов механизма. Такой вариатор с коническим барабаном показан на рисунке 5. Из-за того, что в подобных конструкциях изменение передаточного числа невелико, их обычно изготавливают с двумя «конусами» (ведущим и ведомым) и промежуточным роликом (рис. 6). Диапазон варьирования увеличивается почти вдвое, причем входной и выходной валы вращаются в одну и ту же сторону.

У вариаторов с коническим барабаном КПД выше, чем у лобо-



вых — 0,85—0,9. Диапазон варьирования передаточного числа до 2. Все это, разумеется, относится к одинарным механизмам. Для двояных диапазон примерно удваивается, а КПД, будучи равным произведению КПД одинарных механизмов, составляет 0,7—0,8. Такие устройства применяются для передачи малых мощностей — до 2 л. с.

Аналогичными параметрами обладают и вариаторы с коническими дисками. В одном из них ведомый диск приводится во вращение роликом, обычно насаженным прямо на вал электромотора (рис. 7). Варьирование скорости происходит за счет перемещения мотора по направляющему, параллельным образующей конуса. Иногда диск выполняют грибообразным (рис. 8). Тогда варьирование производится наклоном мотора с насаженным на его вал ведущим диском. Эти конструкции используются, например, в сверлильных станках.

Описанные вариаторы передают сравнительно небольшую мощность. Попытки приспособить их к «солидным» установкам приводили к чрезмерному увеличению габаритов и веса. Поэтому инженерная мысль все чаще обращалась к изысканию способов повышения удельной мощности. Это позволило бы создать достаточно компактные фрикционные механизмы. И такие устройства были разработаны. К ним относятся шаровые, торовые, многодисковые и ремённые вариаторы, а также вариаторы с охватывающим кольцом.

Шаровые вариаторы (рис. 9) «справляются» с мощностями до 12 л. с. Они имеют достаточно широкий диапазон регулирования — до 9 и более. Правда, при этом их КПД сильно снижается: если при передаточном числе 1 КПД равен 0,9, то при максимальном его значении он не выше 0,3. Принцип действия подобных вариаторов основан на изменении радиусов  $r_1$  и  $r_2$  качения шаров, прижатых к ведущему и ведомому дискам внешним кольцом. Изменение самих радиусов производится путем поворота стержней, на которые насажены шары. Их бывает несколько, обычно около пяти. Если радиус качения  $r_1$  мал, а  $r_2$  — велик, то ведомый диск вращается медленнее ведущего. Если  $r_1$  больше  $r_2$ , то ведомый диск крутится быстрее ведущего. Когда же эти радиусы равны, оба диска вращаются с одной и той же скоростью и передаточное число равно 1. Заметим, что шары необязательно должны иметь стержни. Они мешают их повороту на большой угол, ибо могут задевать либо за диски, либо за кольцо. Поэтому созданы конструкции, где ось вращения шаров отклоняется прижимными роликами. При этом диа-

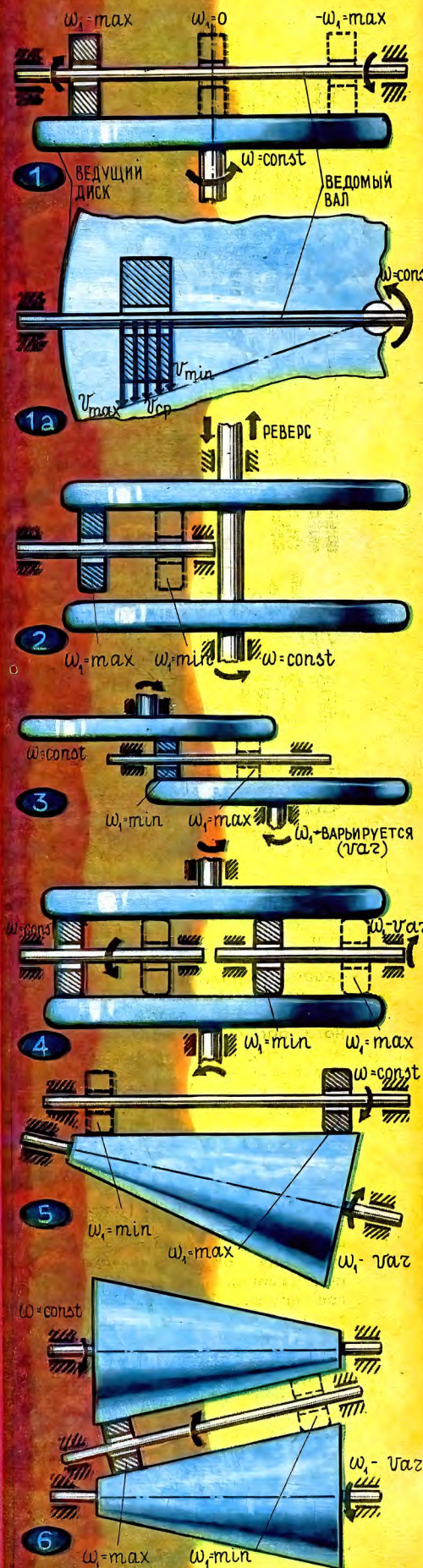
пазон регулирования повышается вдвое, достигая 20! Механизмы такого типа разработаны сотрудниками Экспериментального научно-исследовательского института металло-режущих станков (ЭНИМС).

Торовые вариаторы мощные и экономичные. Они названы так потому, что рабочие поверхности ведущего и ведомого дисков в совокупности напоминают собой форму надутой автомобильной камеры или спасательного круга — словом, тора. В нашей стране этими вариаторами занимались институты ЦНИИТМАШ (Всесоюзный научно-исследовательский институт технологии машиностроения) и ЭНИМС. Конструкции рассчитаны на передачу мощностей до 20 кВт, а в отдельных случаях (ЦНИИТМАШ, система Светозарова) и до 100 кВт. Их КПД достаточно велик — до 0,96; диапазон регулирования — до 6—8. Схема вариатора Светозарова показана на рисунке 10. К торовым дискам (ведущему и ведомому) прижаты ролики. Поворотом последних (изменяются радиусы их качения) и регулируется передаточное число (оно равно отношению этих радиусов). Характерная (и весьма полезная) особенность подобных устройств — автоматический поджим дисков в зависимости от нагрузки на ведомом валу. Он осуществляется шариком, помещенным в обойму с канавкой переменной глубины. При возрастании нагрузки на ведомом валу шарик стремится выйти из канавки и распирает обойму. При этом ведомый диск оттесняется к роликам, а те отжимаются к ведущему диску с силой, зависящей от нагрузки.

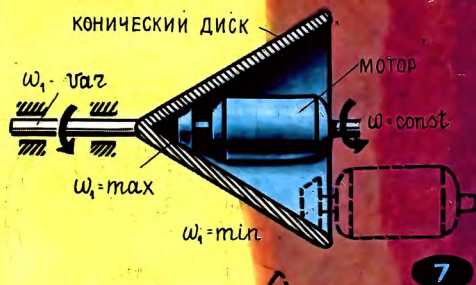
В последнее время за рубежом появились сообщения, что торовые вариаторы признаны перспективными для приводов тракторов и автомобилей.

Большие выгоды сулят вариаторы с охватывающим кольцом. Самый простой из них — с коническими барабанами (рис. 11). Он напоминает конструкцию с промежуточным роликом, изображенную на рисунке 6, только здесь функцию ролика выполняет охватывающее стальное кольцо, перемещающееся вдоль барабанов. Поскольку оно выдерживает значительно большую нагрузку (по сравнению с роликом), то эта конструкция может передавать мощности намного выше.

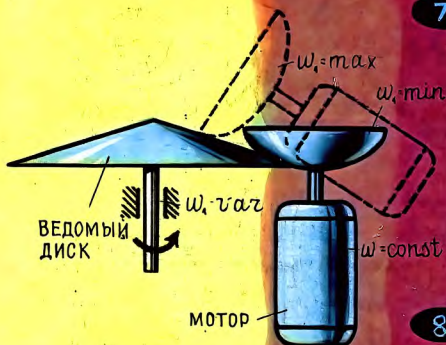
Есть устройства, где перемещается не кольцо, а сами барабаны. Посмотрите на рисунок 12. Кольцо зажато между двумя парами конических барабанов, имеющих возможность сдвигаться и раздвигаться. При сближении ведущих барабанов и удалении ведомых скорость вращения последних повышается, и наоборот. Такие вариаторы применяются для передачи мощностей до



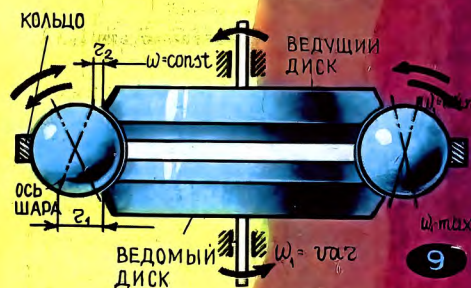




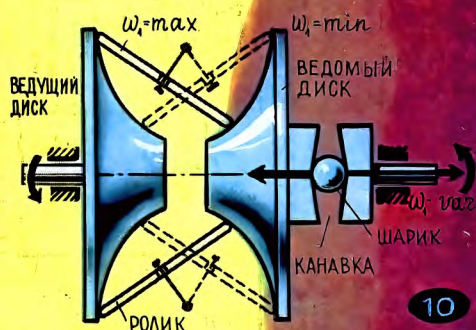
7



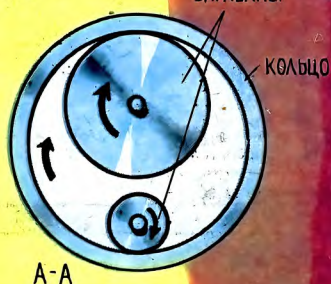
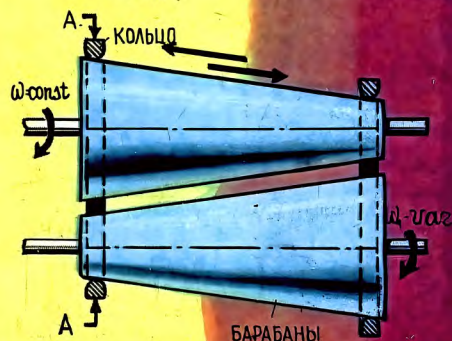
8



9



10



11

10 кВт при диапазоне регулирования до 16. К тому же классу можно отнести и конструкцию системы Пирожкова. В ней за счет рациональной формы и компоновки конических роликов и колец, действующие на них в зоне контакта, полностью уравновешены и не оказывают влияния на подшипники. Это позволяет повысить усилия в той самой зоне до максимально возможных. Благодаря столь ценному свойству вариатор Пирожкова передает ту же мощность, что и наиболее совершенный светозаровский, при габаритах и весе в 10 раз меньших!

И наконец, мощнейший из фрикционных вариаторов — многодисковый (рис. 13). Его ведущие валы (а их может быть несколько вокруг ведомого вала) несут на себе конические диски. Они контактируют с подпружиненными катками, которые расположены на ведомом валу и могут (впрочем, как и диски) скользить по нему на шлицах. Регулирование передаточного числа (до 5) достигается сближением и удалением валов. Так как в сцеплении одновременно участвует большое число дисков и катков, мощность, которую может передать вариатор, достигает 400 л. с. А его КПД составляет 0,85—0,9.

Наибольшее распространение в технике получили вариаторы с клинчатыми ремнями и раздвижными шкивами. Они сравнительно просты по конструкции, работают бесшумно, надежны, легко управляются. Их строят на разные мощности и применяют в самых разнообразных машинах (в том числе и на автомобилях: например, на голландской микролитражке «даф», см. «ТМ», № 6 за 1970 год. — Примеч. ред.). Диапазон регулирования передаточного числа достаточно широк и может быть увеличен за счет удвоения механизмов. КПД колеблется от 0,8 до 0,95.

Одна из конструкций такого типа показана на рисунке 14. Она весьма напоминает устройство по рисунку 12 с той разницей, что вместо стального кольца тут использован гибкий клинчатый ремень. Его целесообразно делать широким, ибо от этого зависит диапазон регулирования вариатора. Однако чем шире ремень, тем меньше его жесткость при сжатии с боков шкивами. Чтобы избавиться от такого недостатка, к нему стали прикреплять деревянные колодки, обтянутые кожей (рис. 15).

Ременно-колодочные вариаторы рассчитаны на диапазон регулирования до 16 и на передачу мощностей до 60 л. с. Их недостаток — тихость, а следовательно, невысокая удельная мощность.

В заключение этого раздела остановимся на способах регулирования

вариаторов. Изменять передаточное число можно, конечно, вручную или по какой-нибудь заранее заданной программе. Но особый интерес представляет такое регулирование, когда мощность двигателя, вращающего входной вал, остается постоянной.

Поскольку мощность равна произведению угловой скорости вала на передаваемый им крутящий момент, то для сохранения ее величины постоянной (при увеличении нагрузки, то есть момента «на выходе»), его вращение необходимо замедлить. Естественно, это целесообразнее всего делать автоматически. Устройств такого рода называются автоматизаторами, а вариаторы, снабженные ими, прогрессивными или имеющими прогрессивную — плавную, мягкую рабочую характеристику.

Схема простейшего подобного устройства приведена на рисунке 16. При увеличении нагрузки на ведомый вал, связанный с большим диском, ролик прокручивается на резьбе ведущего вала, одновременно сжимая пружину. Причем он отодвигается на периферию, уменьшая скорость вращения диска. С падением же нагрузки ролик под действием пружины возвращается в исходное положение. При этом мощность на ведущем и ведомом валах, если не считать потери, сохраняется постоянной.

Переходим к другому классу конструкций, работающих на ином принципе. Это очень интересные и перспективные механизмы с большими возможностями, называемые...

## ИМПУЛЬСВЫЕ ВАРИАТОРЫ

Их принцип действия основан на передаче рабочего усилия не непрерывно, как это было во фрикционных вариаторах, а периодическими импульсами. Здесь главная роль отводится механизму свободного хода, выполненному в виде храповика, обгонной муфты или других устройств. Наибольшее распространение получили обгонные муфты или муфты свободного хода (МСХ), хорошо известные любителям велоспорта по конструкции втулки заднего колеса велосипеда. Устройство этой муфты поясняет рисунок 17. Она состоит из внешней обоймы и внутренней звездочки с прорезанными в ней выемками, в которых сидят подпружиненные ролики. При вращении звездочки в направлении рабочего хода (пунктирная стрелка) ролики заклиниваются между нею и обоймой и «ведут» последнюю. При обратном движении звездочки (сплошная стрелка) ролики, перемещаясь в широкую часть выемки,



проскальзывают, и обойма остается на месте. Таким образом вращения передается только в одну сторону.

После этого нетрудно представить, как работает наиболее простой, рычажный, импульсивный вариатор, изображенный на рисунке 18. Его ведущий вал закреплен с планшайбой, в прорези которой на винтовой паре посажен с возможностью перемещения ползун. На нем установлен палец, связанный с шатуном. Тот (при вращении планшайбы) приводит в колебательное движение коромысло, а с ним и звездочки двух муфт, имеющих рабочий ход во взаимно противоположных направлениях. С обоймами муфт — зубчатыми коническими венцами входит в зацепление коническая шестерня. При колебании коромысла звездочки поворачиваются то в одну, то в другую сторону, попеременно прокручивая то левую, то правую обойму. Те, двигаясь толчками (но каждая лишь в одну сторону), вращают коническую шестерню, а с ней и ведомый вал. Если бы обоймы, шестерня и ведомый вал были бы чрезвычайно легки, то «на выходе» мы получили бы импульсивное вращение, когда скорость меняется от нуля (при крайних положениях коромысла) до максимальной (при его среднем положении). В действительности же благодаря массивности, инертности реальных деталей ведомый вал крутится более или менее равномерно. Тому способствует и жестко закрепленный на нем маховик. Регулирование передаточного числа довольно простое: вращением винта ползун смещается относительно оси планшайбы, в результате чего амплитуда колебаний коромысла изменяется, а следовательно, изменяется и угол поворота ведомого звена за каждый оборот планшайбы, то есть его угловая скорость. Если ползун находится на периферии планшайбы, скорость ведомого вала максимальна; если же в центре, она вообще равна нулю.

При рассмотрении уже этой простой конструкции сразу замечаешь и преимущества и недостатки импульсивных вариаторов по сравнению с фрикционными. С одной стороны, они не имеют проскальзывания и поэтому точно сохраняют заданное передаточное число. Их КПД больше (соответственно износ меньше), диапазон регулирования весьма велик — допустима даже полная остановка ведомого вала при вращающемся ведущем. И наконец, импульсивные вариаторы в принципе можно строить на очень большие мощности.

С другой стороны, наличие муфты свободного хода, импульсный колебательный характер работы — все это относится к минусам таких конструкций. Им недоступны высокие

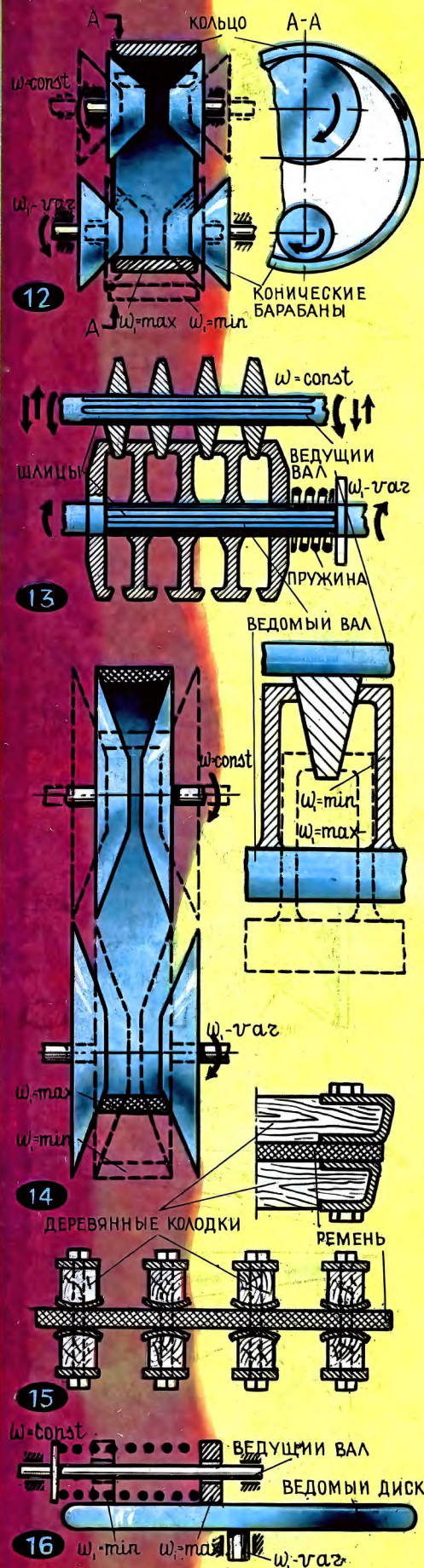
скорости, в них легко возникают вредные для машины вибрации. Муфты часто ломаются, не выдерживая огромного количества включений за «рабочий день». А ведь поломка или заклинивание муфты может привести к аварии самого вариатора, который обычно очень сложен и дорог.

Однако благодаря стараниям инженеров импульсивные вариаторы все более совершенствуются, и сегодня они применяются в приводах не только станков, но и тракторов, автомобилей, мотоциклов.

Вот, скажем, оригинальный импульсивный вариатор, где колебательное движение коромысла осуществляется не кривошипной парой, а кулачками-эксцентриками (рис. 19). От обоймы муфты отходит отросток — толкатель с роликом на конце. Тот обкатывается по поверхности кулачка, эксцентрично посаженного на ведущий вал. Его эксцентриситет может изменяться от нуля до наибольшего значения тем или иным способом — скажем, перемещением ведущего вала по прорези в кулачке. При максимальном размахе колебаний толкателя, а следовательно, и угловая скорость ведомого вала самые значительные. При сокращении эта скорость уменьшается, а при нулевом — и вообще исчезает. Если подобные механизмы использовать сразу по нескольку штук, то неравномерность хода ведомого вала уменьшается. Так поступила, например, японская фирма «Шимпо индустриал», выпускающая рычажно-кулачковые вариаторы.

Как и у фрикционных, среди импульсивных есть прогрессивные вариаторы. Более того, некоторые из них просто не могут не иметь плавную, мягкую рабочую характеристику — она как бы заложена в принципе их действия.

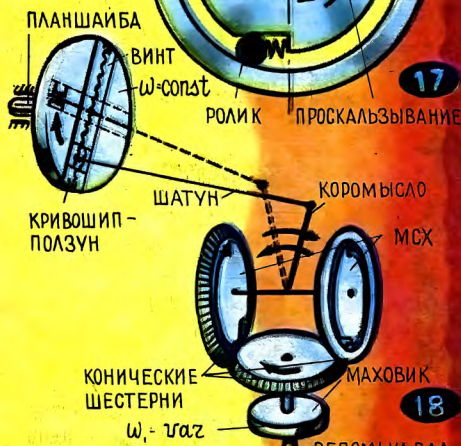
Вспомним о планшайбе рычажного импульсивного вариатора (рис. 18). Проведем, казалось бы, незначительную модернизацию: на ведущем валу свободно посадим коническую шестерню, а ее сцепим с другой, находящейся на винте (рис. 20). Тот тоже видоизмененный — верхняя и нижняя части имеют противоположную нарезку, так что при его вращении происходит одновременное сближение или удаление ползуна и противовеса. (Последний нужен для устранения вибрации планшайбы.) Вокруг ведущего вала навита пружина, один конец которой закреплен на нем, а другой — на планшайбе. При возрастании нагрузки пружина скручивается, проворачивает планшайбу относительно вала и тем самым перемещает ползун в противовес к центру. С уменьшением нагрузки она раскручивается и возвращает их в исходное положение. Такой вариатор — «сам себе автома-



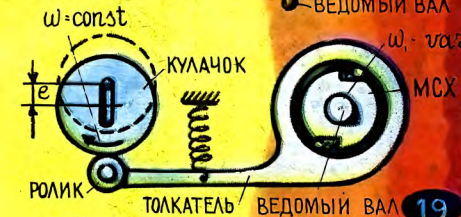




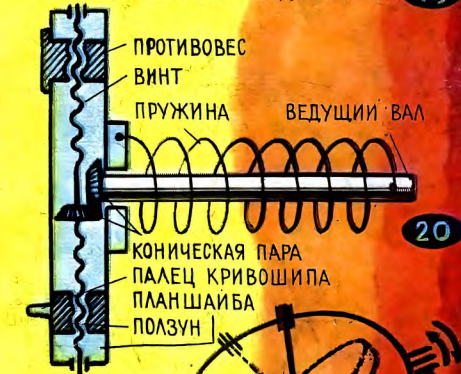
17



18



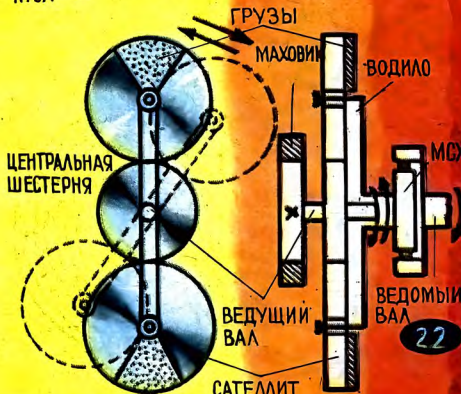
19



20



21



22

тизатор» — был в свое время предложен автором.

Еще пример — гироскопический вариатор, разработанный изобретателем Церкевичем (рис. 21). Обойма с находящимся в ней быстровращающимся маховиком приводится в качательное движение кривошипным или кулачковым механизмом. Маховик, реагируя на эти воздействия, прецессирует, то есть поворачивает свою ось под  $90^\circ$  к направлению качаний. И прецессия эта обладает свойством прогрессивности — чем меньше нагрузка, тем на больший угол наклонится гироскоп, и наоборот. Тем самым с его кардана передается знакопеременное вращение уже с прогрессивной характеристикой. Такие повороты преобразуются в муфте свободного хода в однонаправленное вращение, которое снимается конической шестерней, аналогичной изображенной на рисунке 18. К сожалению, вариатор Церкевича, несмотря на остроумность решения, очень сложен и имеет ряд слабых узлов.

Этого не скажешь об инерционном вариаторе. Когда его впервые предложил (в 20-х годах) румынский инженер Константиנסко, в инженерных кругах того времени разразился настоящий ажиотаж. Конструкции сулили блестящее будущее, предсказывали даже, что она вызовет целый переворот в технике. Увы, вариатор построили, а переворота так и не произошло. Тем не менее изобретение Константиנסко сыграло свою позитивную роль — оно послужило толчком к созданию нового семейства вариаторов, весьма интересных и перспективных. Один из них изображен на рисунке 22. Ведущий вал приводит во вращение два или несколько колес с неуравновешенной массой — например, с добавочными грузами. Центробежная сила грузов заставляет колебаться оси колес и связанное с ними водило. Его качания с помощью муфты преобразуются в однонаправленное вращение ведомого вала. Характерно, что в отличие от других вариаторов, да и вообще любых механических, гидравлических и других передач, такое устройство для преобразования крутящего момента не требует опорного звена. И если снабдить ведущий вал маховиком — аккумулятором энергии (см. мою статью «Первый круг маховика» в «ТМ», № 6 за 1973 год), то можно получить полностью безопорное вращение. Это очень выгодное свойство конструкции. Подобным приводом можно оснастить ручные инструменты (дрель, гайковерт и т. п.), предназначенные для работы в невесомости, на плаву, когда реактивный момент, оказываемый им, нежелателен. Хочу оговориться: возможность существования безопорного привода

для вращательного движения вовсе не означает его реальность для поступательного перемещения. Сторонникам пресловутых «безопорных движителей» тут не за что уцепиться.

Теперь рассмотрим устройства, которые не вошли в два основных класса — фрикционные и импульсивные и поэтому объединены под общим названием:

## СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВАРИАТОРЫ

Как мы уже упоминали, один из крупных недостатков фрикционных вариаторов — небольшой диапазон регулирования передаточного числа. Значительно расширить его позволяет планетарная передача, хорошо известная в машиностроении. Надо лишь как-то «замкнуть» ее на вариатор. Схема этой передачи, знакомой автомобилистам по дифференциалу, показана на рисунке 23 (слева). Она состоит из двух конических колес и сателлитов, укрепленных на осях в водиле. Скажем, в автомобильном дифференциале на валах конических колес посажены скаты машины. У механизма две степени свободы. Это означает, что для его стопорения нужно остановить как минимум два независимых звена. Например, если мы зажмем оба вала колес, то водило сателлитов уже не повернешь. Проведем небольшой опыт (который, кстати, доступен любому автомобилисту): застопорим один вал передачи, а другой будем прокручивать. Водило повернется в ту же сторону, только с половинной скоростью. Следовательно, передаточное число от вала к водилу равно 2. Теперь станем прокручивать водило и какой-нибудь из валов с одинаковой скоростью и в одинаковом направлении — оставшийся вал повернется опять-таки с половинной скоростью. Выходит, варьируя угловую скорость водила всего вдвое, мы можем плавно изменять вращение вала — от полной остановки до половинной скорости его «соседа». Сделаем последний шаг: «замкнем» водило и один из валов планетарной передачи на вариатор, имеющий диапазон регулирования, равный 2 (рис. 23, справа). Тогда на другом ведомом валу получим скорость любую — от 0 до  $1/2$  скорости вращения ведущего вала.

Подобные схемы «замкнутых» вариаторов очень перспективны, ибо, во-первых, расширяется диапазон регулирования, а во-вторых, не вся передаваемая мощность проходит через вариатор. Она как бы распределяется между ним и планетарной передачей. Более того, при передаточном числе вариатора, равном 1, ее целиком можно пустить через «планетарку».



Результат налицо: повышается общая передаваемая мощность устройства и его КПД.

Такие приводы, используемые с гидравлическим и электрическим вариаторами, получили большое распространение в авто- и тракторостроении.

Весьма интересен «жесткий», цепной вариатор, имеющий строго фиксированное передаточное число. Он напоминает ременный с раздвижными шкивами, изображенный на рисунке 14. Только шкивы выполняются зубчатыми, а вместо ремня на них надевается цепь, состоящая из тонких подвижных пластинок (рис. 24). Зубья расположены так, что против выступа на одном шкиве находится впадина на противоположном. При прохождении цепи по шкивам они выдавливают ее пластинки, и она становится как бы «зубчатой» по бокам. Минует цепь эту зону, и пластинки, подпружиненные к центру, займут свое прежнее положение. Однако на ее пути встречается вторая пара шкивов, и цепь снова изменяет форму. Правда, теперь на ее боках образуются «зубья» иной величины, соответствующие тем, что на других шкивах. Ясно, что передаточное число цепного вариатора в отличие от ременного жестко соответствует величине раздвижки шкивов и не меняется от нагрузки — цепь может проскользнуть, лишь разрушившись.

Такой вариатор работает при обильной смазке, его диапазон регулирования не выше 8. Ведущий вал вращается не быстрее 600—900 об/мин. Передаваемая мощность обычно не более 35 л. с., КПД до 0,9.

На этом же принципе основаны и вариаторы с зубчатыми венцами из тонких пластинок и обкатывающимися по ним коническими колесами. При этом они, имея возможность продвижения вдоль оси, выдавливают на венцах различное число зубьев, меняя тем самым передаточное число.

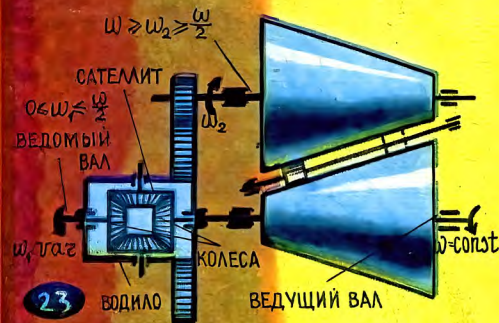
Чем-то схож с импульсивными, но вместе с тем не нуждается в муфтах свободного хода вариатор, который можно назвать центробежным (рис. 25). Ведущий вал несет на себе ролики, могущие выдвигаться по радиусу. Они обкатываются по внутренней поверхности обоймы, имеющей профиль, близкий к эллипсному. Эта обойма и играет роль ведомого звена. Допустим, вал быстро вращается, и ролики проходят участок от А до В. Центробежная сила роликов вместе с силой, вызванной их ускорением к центру при уменьшении радиуса обоймы, оказывают на участок АВ давление. Его результирующая Р создает момент (от обоих роликов), прокручивающий обойму в сторону вращения вала. Теперь представим: движение

роликов ничто не сдвигает. Под влиянием центробежной силы они за время прохождения четверти окружности раздвинутся на какую-то величину. Вот эта величина и определит разность между большим и малым радиусами обоймы. Стало быть, ролик придет в точку А сам собой, не оказывая давления на участок ВА и не создавая противодействующего момента. Таким образом, на обойму будет периодически действовать момент  $Pd$ , направленный в одну и ту же сторону. Скорость вращения обоймы может меняться от нулевой до скорости ведущего вала в зависимости от ее нагрузки. Вариатор прогрессивный по самому принципу своего действия. Главное его преимущество — отсутствие муфты. Как и инерционный, он не требует опорного звена для преобразования крутящего момента, что также очень ценно. К сожалению, эта конструкция мало исследована, но все говорит о ее перспективности.

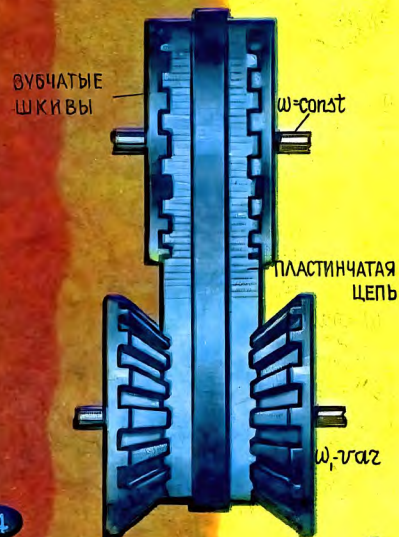
И в заключение упомянем еще о дискретном вариаторе. Так он назван потому, что работает не непрерывно, а определенное число оборотов — после этого его надо возвратить на «исходные позиции». Для чего он нужен? Ну хотя бы для разгона машин или транспорта (скажем, поезда метро), у которых рабочий цикл непродолжителен и периодически повторяется.

Один из типов дискретного вариатора, ленточный, показан на рисунке 26. На ведомом валу намотана достаточно прочная лента — например, пружинная, стальная. Ее конец закреплен на ведущем валу. При вращении последнего она перематывается на него, разгоняя ведомый вал и все, что с ним связано, — машины, маховики и т. п. При окончании перемотки вариатор должен быть остановлен и приведен в первоначальное положение (или использован в обратном направлении). С помощью этого вариатора, имеющего диапазон регулирования до 50 и более при весьма высоких КПД (0,97—0,98) и удельной мощности, могут эффективно осуществляться такие процессы, как рекуперация механической энергии машин, их разгоны и торможения (см. мою статью «Не трать силу попусту» в «ТМ», № 11 за 1972 год).

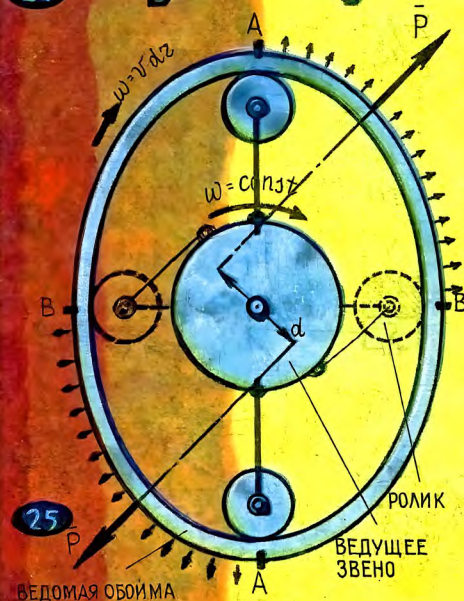
Вот и все. Добавлю лишь, что внедрение вариаторов вместо ступенчатых механизмов изменения скорости представляет важную народнохозяйственную задачу, а их разработка и исследование могут доставить немало счастливых минут тем, кто посвятит себя столь увлекательному и полезному делу. И пусть станет правилом для машиностроителей будущего лозунг, вынесенный в заголовок этой статьи: меняй скорость плавно!



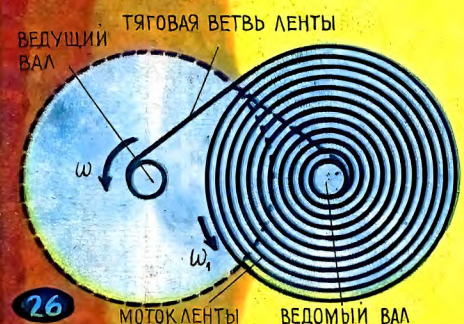
23



24



25



26





Под редакцией  
заслуженного летчика-испытателя  
СССР, Героя Советского Союза  
Федора ОПАДЧЕГО.  
Консультант —  
кандидат технических наук  
Игорь ЮСТЕНКО.  
Автор статей —  
инженер Игорь АНДРЕЕВ.  
Художник —  
Александр ЗАХАРОВ.



## ЗЕМНЫЕ СВЯЗИ АВИАЦИИ

31 декабря 1968 года состоялся старт первого в истории сверхзвукового пассажирского самолета Ту-144. А через несколько дней, когда мировая пресса аршинными заголовками известила об эпохальном успехе советского авиастроения, в редакции «Техники — молодежи» побывал главный конструктор Ту-144 профессор Алексей Андреевич Туполев. Вопросам не было конца, беседа затянута чуть ли не до полуночи. Вот что сказал девять лет назад один из создателей сверхзвукового авиалайнера: «Сделать самолет, способный перевозить пассажиров со сверхзвуковой скоростью, не такая уж большая проблема. Гораздо труднее добиться, чтобы характеристики этой машины соответствовали нормам, принятым в гражданской авиации.

Экономичность, надежность, комфорт... Три «кита» нынешней гражданской авиации. Легко ли конструкторам дать Аэрофлоту машину, летающую вдвое быстрее, чем Ту-154 или Ил-62, но столь же безопасную и рентабельную? Ведь вопреки старой традиции все элементы Ту-144 создавались заново. Даже пневматическое шасси, как правило, выбирают по каталогам готовых изделий, пришлось разработать специально в расчете на новый самолет — настолько он необы-

нического прогресса в авиастроении. Значит ли это, что именно СПС представляют сегодня главную задачу авиастроителей? Отнюдь нет. Проблем хватает и создателям «тихоходных» дозвуковых машин.

Лет десять назад один из ведущих авиационных специалистов Ангелии, М. Морган, заявил, что улучшение характеристик дозвуковых самолетов дается все труднее и труднее и что наиболее «безнадежны» в этом отношении машины для авиалиний малой протяженности. На чем же был основан столь мрачный прогноз?

Самолет пусть важнейший, но все-таки лишь элемент целой системы доставки пассажира «от двери до двери», от дома в одном городе к дому в другом населенном пункте. В общее время поездки входят и регистрация билетов, багажа, ожидание поклажи в порту назначения. Вот и выходит, что перелет на самой современной машине из Москвы в Ленинград (750 км/ч) происходит со скоростью... 155 км/ч. Время в пути вполне соизмеримо с продолжительностью поездки на экспрессе. А именно короткие линии и определяют ныне «лицо» мировой авиации. Вот статистика: на линии протяженностью 200—500 км приходится около 45% пассажиропотока. На втором месте 500—1000-километро-

99



99. Сверхзвуковой пассажирский самолет Ту-144 (СССР, 1968). Двигатели — 4хДТРД НК — 144 с тягой по 20 тыс. кг. Размах — 28,80 м. Площадь крыла — 438,0 м<sup>2</sup>. Длина — 65,70 м. Взлетный вес (максимальный) — 180 тыс. кг. Скорость максимальная — 2500 км/ч (или М=2,3 на высоте до 18 тыс. м). Дальность с полной нагрузкой — 6420 км. Количество пассажиров — до 140.

100





чен по замыслу и конструктивному воплощению. А обширный комплекс научно-технических изысканий в области аэродинамики, прочности, технологии лайнеров таковы? На сверхзвуковой Ту работали десятки, сотни коллективов, и каждый, естественно, внес свою лепту не только в техническое совершенство «сверхзвуковика», но и в его стоимость.

Экономисты подсчитали: на первых порах расходы по перевозкам на сверхзвуковых пассажирских самолетах — СПС — окажутся в 2 раза выше, чем при использовании дозвуковых с тем же полетным весом. Но это вовсе не значит, что СПС нерентабельны, что огромный труд десятков тысяч ученых, конструкторов, производственников пропал даром. Такова неизбежная плата за прогресс, за решительный шаг к большим скоростям и в конечном счете к большей производительности гражданской авиации. Так было и 20 лет назад, когда на линиях Аэрофлота появились газотурбинные Ту-104 и Ил-18: себестоимость перевозок оказалась поначалу вдвое выше, чем при эксплуатации Ли-2 и Ил-14. Ныне же ситуация диаметрально изменилась: по экономичности реактивные лайнеры в 2 раза превосходят поршневые ветераны. Специалисты полагают, что через 10—15 лет благодаря аэродинамическому совершенствованию СПС, снижению удельного расхода топлива их двигателей расходы по перевозкам на «сверхзвуке» будут лишь на 20—30% больше, чем при использовании дозвуковых машин... Осенью нынешнего, 1977 года Ту-144 начал регулярные пассажирские рейсы по маршруту Москва — Алма-Ата. Появлению СПС в расписаниях Аэрофлота предшествовала всесторонняя строящая проверка машины.

Подобный путь прошел и первенец западной «сверхзвуковой» пассажирской авиации — англо-французский лайнер «Конкорд», стартовавший 2 марта 1969 года.

Сверхзвуковые лайнеры закономерно стали символами научно-тех-

вые маршруты — 19%. На 3 тыс. км летает только 4,5% общего числа авиапассажиров. Словом, на коротких маршрутах больше всего сказывается неравноценность отдельных звеньев воздушной транспортной системы. Аэродромы местных линий, как правило, небольшие, с маленькими летными полями.

Для поршневых машин, которые еще недавно господствовали на местных линиях, условия вполне подходящие.

Нынешние реактивные лайнеры куда привередливее к аэродромным условиям. Но ведь не станешь же тратить десятки миллионов, чтобы придать каждому городку собственный аэровокзал с длинными бетонными, которые как бы компенсируют «неумение» реактивного самолета летать на минимальных скоростях. Значит, стремительную машину нужно «приручить» к тесноте аэродромов, заставить ее «краситься» при заходе на посадку и быстро, энергично стартовать. Этими свойствами в полной мере наделен трехдвигательный самолет для местных линий Як-40. Стартовав в 1967 году, как бы в ответ на пессимизм специалистов по поводу машин такого назначения, Як-40 быстро приобрел популярность не только в СССР, но и в десятках других стран, даже в ведущих индустриальных державах. Судя по всему, новинка фирмы — 120-местный лайнер для ближних и местных линий, Як-42 тоже попал в «яблочко»: он вызвал большой интерес экспертов в Париже, на авиасалоне 1977 года в Ле-Бурже. Новый самолет, который в нынешней, десятой пятилетке появится на линиях Аэрофлота, продолжил линию развития пассажирских Яков. Это облетало создание машины, ее испытания, серийное производство (подробный рассказ о Як-42 см. «ТМ», № 7, 1977).

В десятой пятилетке поступит в эксплуатацию еще один новый советский самолет — многоместный широкофюзеляжный Ил-86, аэробус. При почти 200-тонном взлетном весе машина рассчитана на перевозку более 350 пассажиров.



100. Сверхзвуковой пассажирский самолет ВАС — Aerospatiale «Конкорд» (Англия, Франция, 1969). Двигатели — 4ХТРД «Роллс-Ройс» SNECMA «Олимп» 593 Mk. 610 с тягой по 17 260 кг. Размах — 25,60 м. Площадь крыла — 358,3 м<sup>2</sup>. Длина — 62,10 м. Взлетный вес (максимальный) — 181 400 кг. Скорость крейсерская — 2330 км/ч (или М=2,2 на высоте 16 тыс. м). Дальность с максимальной нагрузкой — 6470 км (при М=2,05 на высоте 16 тыс. м). Количество пассажиров — 128—144. Первый полет серийный «Конкорд» совершил в декабре 1973 года.



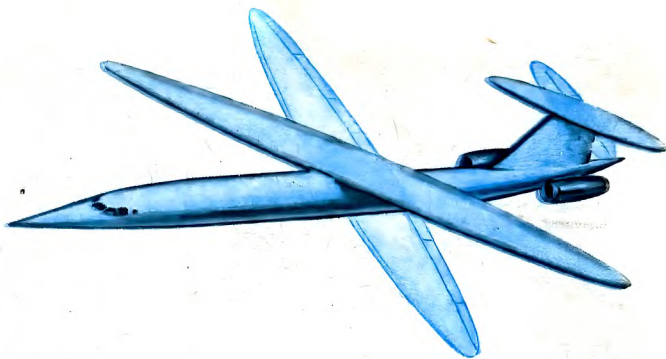
101. Пассажирский самолет Як-42 (СССР, 1975). Двигатели — 3Хтурбовентиляторные Д-36 с тягой по 6500 кг. Размах — 34,2 м. Площадь крыла — 150 м<sup>2</sup>. Длина — 36,38 м. Взлетный вес — 52 тыс. кг. Скорость крейсерская — 820 км/ч. Скорость захода на посадку — 220 км/ч. Потребная длина ВПП — 1800 м. Дальность полета — 1850 км. Количество пассажиров — 100—120. Компонировка самолета в двух вариантах: 100-местный для ближних линий — багаж пассажиров «три себеш», 120-местный ближнемагистральный — багаж в контейнерах.

Вверху: широкофюзеляжный пассажирский самолет Ил-86 (СССР, 1976). Двигатели — 4ХТРД Д-30КП с тягой на 12 тыс. кг. Размах — 48,33 м. Площадь крыла — 320,00 м<sup>2</sup>. Длина — 58,50 м. Взлетный вес — 188 тыс. кг. Скорость максимальная — 950 км/ч. Скорость посадочная — 240 км/ч. Дальность с полным запасом топлива — 4800 км. Количество пассажиров — 350—360.





Проект самолета с шасси на воздушной подушке.



Лайнер с несимметрично расположенным крылом, проект NASA.

# ПРИТЯЖЕНИЮ ВОПРОСЫ

ИГОРЬ ВИНТОВ, инженер

Вот и закрылась последняя страница «Нашего авиамузея». В 34 выпусках этой рубрики отражены основные вехи, главные события истории мировой авиации, рассказано о наиболее выдающихся летательных аппаратах «всех времен и народов», 102 самолета и автожира запечатлены в трехпроекционных рисунках; 34 машины изображены в красочных заставках, открывавших каждую публикацию раздела (в художественном оформлении нашего «Авиамузея» приняли участие художники Эдуард Молчанов, Станислав Лухин, Александр Захаров).

Вопреки старому французскому

правилу: «Искусство наводит скуку», мы рискнули охватить в публикациях «Авиамузея» широкий круг проблем, успешно решенных или решаемых авиаконструкторами, начать обзор летательных аппаратов «от Адама» и завершить его сегодняшним днем. Судя по многочисленным откликам читателей «ТМ», тематический, хронологический и географический диапазон раздела себя оправдал. И хотя — что скрывать! — кое-что не нашло отражения в публикациях, тысячи читательских писем свидетельствуют о популярности «Нашего авиамузея».

Музей на то и музей, что его экспонаты — гости из прошлого. Рядом с самолетами-ветеранами нынешние летательные аппараты, воплотившие в себе новейшие достижения науки и техники. Но минуют годы, и историей станут машины, которые сейчас уходят в испытательные полеты. В музейные экспонаты превратятся и конструкции, не воплощенные еще «в металле», существующие только в набросках и эскизных проектах... Каким он будет, авиамузей будущего? Попробуем же, отталкиваясь от прогнозов специалистов, представить некоторые черты авиации завтрашнего дня...

## РАЗМЫШЛЕНИЯ У БАГАЖНОЙ СТОЙКИ

Если вы летите далеко, за тридевять земель, потеря времени в автобусе, у багажной стойки в общем незначительна по сравнению с длительностью самого полета. А если лету всего час? Прикиньте, стоит ли прибегать к услугам авиации, чтобы отправиться, скажем, за 600—700 км. Общее время в пути «от двери до двери» вполне соизмеримо с поездкой на поезде... Львиную долю времени воздушный пассажир тратит, добираясь из города в аэропорт и из аэропорта в город.

Вот весьма красноречивые цифры. В 1940 году на линии Нью-Йорк — Бостон (320 км) самолеты летали с крейсерской скоростью 290 км/ч и находились в воздухе около 70 мин. Средняя скорость «от двери до двери» составляла 105 км/ч. Через 25 лет, в 1965 году, стремительные лайнеры покрывали это же расстояние со скоростью почти 900 км/ч, а собственно полет длился всего полчаса. Однако из-за усложнившихся маневров самолета на земле, удаленности порта от города, массы других неавиационных причин скорость всей поездки увеличилась

лишь на 17 км/ч! Но типично ли это? Неужели местные короткие линии определяют ныне лицо гражданской авиации? Да. Напомним статистические данные, приведенные в последней публикации «Авиамузея»: на 200—500-километровые маршруты приходится 45% мирового пассажиропотока.

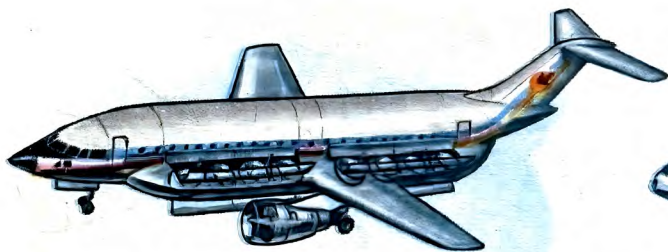
Раз трудно повысить скорость передвижения пассажиров «от двери до двери» за счет быстроты в небе, значит, аэродромы местных линий нужно расположить как можно ближе к населенным пунктам, а в идеале — в пределах городской черты. Тут есть над чем поломать голову. Трудно в густонаселенных районах выкроить сколько-нибудь обширную площадку под летное поле. Скорее всего площадки выйдут крохотными, не разбежишься. И самолетам придется стать коротко или вертикально взлетающими (СКВП и СВВП). Такие машины, по всей вероятности, придут на смену нынешним лайнерам для местных и ближних линий.

По расчетам специалистов, принявших себестоимость перевозок на обычных самолетах за единицу, эксплуатация СКВП обойдется в 1,25, а СВВП — в 2,2 раза дороже. Весь-

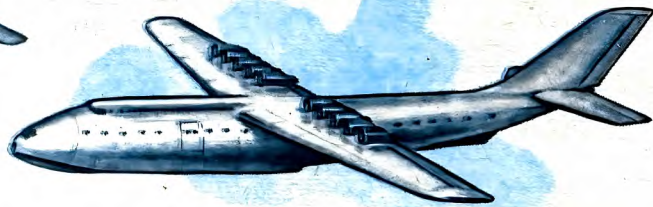
ма накладная прибавка, если учесть, что сегодня именно короткие авиалинии работают с не слишком высокой рентабельностью. И все-таки авиаконструкторы и эксплуатационники пойдут на все расходы, связанные с созданием сложных коротко и вертикально взлетающих самолетов, с их запуском в серию, с обслуживанием и ремонтом. Как говорится, жизнь заставит!

Уже сейчас есть немало проектов и даже экспериментальных гражданских машин, способных взлетать и приземляться вертикально, с места. Одни обладают этим свойством благодаря несущим винтам или специальным подъемным двигателям, работающим только на взлетно-посадочных режимах. Другие располагают цельноповоротными крыльями: при старте и посадке несущая поверхность с винтомоторными установками повернута носком вверх — создается вертикальная тяга. В горизонтальном полете такая машина выглядит как обычный самолет. Испытаны также системы, отклоняющие струю реактивного двигателя назад или вниз, в зависимости от режима. Но какой бы ни была схема СВВП, все эти построенные или только задуманные машины роднит одно —





Вертикально взлетающий самолет.  
Проект «Хоувер Сиддли Авиэйшн».



1000-тонная летающая лодка.  
Проект К. Дорнье.

тяга силовой установки должна быть на 20—25% больше полетного веса самолета. Иначе нет вертикального старта, нет висения, нет тех выгод, что дает «точечный» взлет. И если 16-тонный Як-40 прекрасно летает, обходясь суммарной тягой двигателей в 4,5 т, то СВВП того же веса нужно оснастить силовой установкой почти вчетверо большей мощности!

Конечно, двигателисты могут построить мощные и сравнительно легкие «движки» с требуемой тягой. Но вот новая проблема — стартовав, СВВП переходит в горизонтальный полет, и «копируется» уже не на реактивную струю, а на крыло, то есть становится обычным самолетом. Подъемные двигатели выключаются, и машина летит с помощью маршевой силовой установки куда меньшей мощности, а значит, везет «мертвый груз», снижающий ее коммерческую эффективность. Больше того, на борт надо взять дополнительное топливо для прожорливых «подъемников». Та же картина и в случае, если СВВП оснащен поворотными винтами или системой отклонения реактивной струи. Словом, вертикальный старт много «весит», а следовательно, стоит.

Инженерам придется решить и массу проблем, связанных с надежностью, безопасностью СКВП и СВВП.

По статистике, большая часть летных происшествий в мировой авиации случается на взлетно-посадочных режимах. Считают, что чем с меньшей скоростью самолет заходит на посадку, тем она безопаснее. Но представьте: снизившись, машина просто зависает над площадкой и плавно, без всякого горизонтального передвижения садится. Стартует тоже вертикально, и, казалось бы, в этом случае безопасность стопроцентная...

К сожалению, вертикально взлетающие самолеты приобретут столь ценные свойства не без ущерба для других качеств. Ведь на висении, когда крыло и оперение лайнера не обдуваются воздушным потоком, аэродинамические рули не действуют. Системы управления чрезвычай-

но усложнятся и, само собой, потребуют от конструкторов куда больших забот, чем теперь.

Уже в наши дни надежность самолетов не просто результат «силовых приемов», физического упрочнения каждой детали, узла, агрегата. К счастью, далеко не всегда действует закон «где тонко, там и рвется». Вот пример, относящийся, правда, к иной, неавиационной сфере. Всякий человек, знакомый с электротехникой хотя бы на домашнем уровне, знает: если лампочки соединены последовательно, надежность электроцепи очень невелика. Стоит перегореть одной, как перестанут светить все остальные, исправные. А постройте схему по параллельному принципу. Отказ даже двух-трех ламп все равно не заставит вас сидеть в потемках...

С подобных и куда более сложных задач и начинается борьба за надежность самолета. Но не тогда, когда машину уже спроектировали, начертили. Предвидеть, как поведет себя еще не сконструированный элемент той или иной системы, создать ее, условно говоря, по параллельной схеме, заранее исключить отказ из-за неисправности любой детали — проблема первоочередная, решаемая задолго до постройки лайнера.

При удачном решении за надежность, заложенную в самолет еще до его рождения, не надо расплачиваться утяжелением конструкции. А вот ненадежность наверняка немало стоит в самом буквальном смысле этого слова. В среднем затраты на техническое обслуживание и ремонт лайнера в два-три раза превышают его первоначальную стоимость. Машина же, склонная к отказам, потребует от наземного персонала куда больших хлопот, частых ремонтов. За ней, как говорится, глаз да глаз. И как ни хороши летные данные самолета, ему не стать «работягой», не взять на себя сколько-нибудь весомую долю воздушных перевозок.

Переделка в принципе ненадежной машины едва ли оправдывает потерю времени и средств: нужно ведь не просто укрепить ту или иную деталь, а ломать всю схему, посягнуть на

Воздушная подушка в роли шасси коротко взлетающего самолета. Идея не новая — ее пионером в 1940 году был советский конструктор А. Надирадзе, оснастивший такой системой легкий самолет Ут-2.

Не правда ли, необычно выглядит крыло с изменяемой стреловидностью этого самолета? В отличие от нынешних машин с переменной геометрией несущей поверхности изображенный лайнер оснащен цельноповоротным крылом. В крейсерском полете оно занимает по отношению к фюзеляжу несимметричное положение. По мнению специалистов NASA, разработавших необычный проект, такая схема сулит немалые выгоды по сравнению с симметричной.

Один из проектов вертикально взлетающего пассажирского самолета на 102 места английской фирмы «Хоувер Сиддли Авиэйшн». Под крылом маршевые двигатели. В фюзеляже установлены подъемные двигатели, работающие только на взлетно-посадочных режимах.

проектную идеологию самолета. Проще приняться за новый лайнер с «врожденной» надежностью.

В отличие от веса, скорости, толка и прочих характеристик самолета его надежность, а тем более безопасность трудно выразить в каких-то обобщенных цифрах. Есть, конечно, статистические сведения о вероятности отказа любого узла или агрегата, то есть известно, в течение какого времени работы безотказность гарантирована. Однако суммировать эти данные, чтобы определить надежность всей машины, пока невозможно. Важна ведь не только неисправность, так сказать, сама по себе, но и ее последствия, влияние на работоспособность системы, комплекса систем, наконец, самолета.

Поэтому на всех этапах создания машины ее элементы проходят жесточайшие проверки. Сутками, неделями трясутся на вибростендах узлы; как заведенные, десятки тысяч раз выпускаются и убираются стойки шасси; часами на предельных режимах грохочут двигатели... В лабораториях полыхают «пожары» — если все-таки, несмотря на все предосторожности, машина горит, она должна долететь, благополучно приземлиться и отнюдь не на «честном слове и на одном крыле»...



Уже теперь обширный комплекс классических прочностных и прочих испытаний дополняют такие, о которых лет двадцать назад и слыхом не слышали. Обязательна, например, проверка остекления пилотской кабины, обтекателя радиолокатора, носовых частей крыла на «птицестойкость». Ведь при нынешних скоростях какая-нибудь ворона превращается в сокрушительный снаряд, перед которым не устоят и плексиглас, и металлическая обшивка. При испытаниях роль вороны играет курица строго определенного веса. Причем не мороженная, а только что забитая. Курами и «обстреливают» различные части самолета с помощью пневмопушки, разгоняющей «снаряд» до 600 км/ч.

Непременно проверяется самолет и на «молниестойкость». Молнии, конечно, искусственные, но тоже строго «калиброванные».

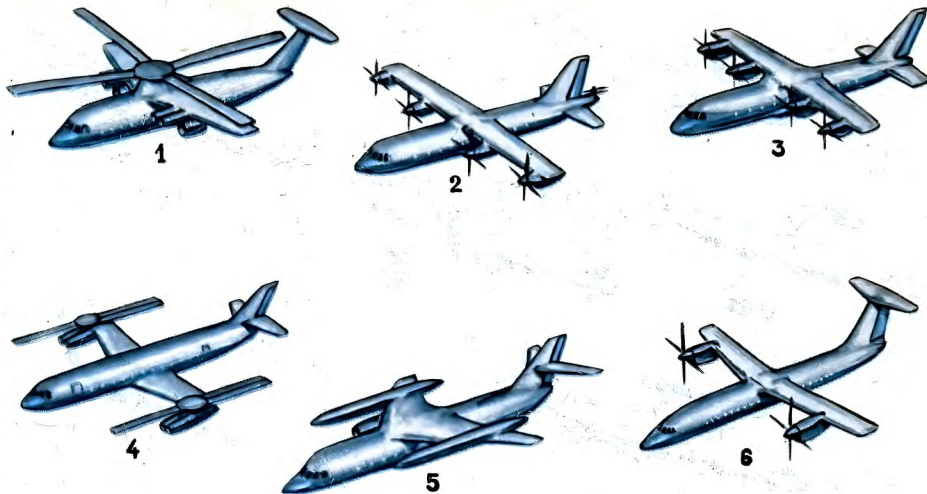
Куда сложнее с молниями шаровыми. Самолеты уже не раз встречались с этим опасным феноменом. Однажды «шарик» скользнул вдоль борта машины и ахнул, да так, что взрывом опалило краску. Во втором случае обошлось без шумовых эффектов, но впечатлений у экипажа и пассажиров хватало. Молния неведомым образом проникла в салон лайнера, степенно проплыла по нему и опять-таки непостижимым способом покинула самолет. В будущем придется испытывать машины и на шаровую молнию, о природе которой сейчас мало что могут сказать даже физики...

Разумеется, надежность и экономичность лайнеров завтрашнего дня и прежде всего самолетов вертикального взлета и посадки заставят авиастроителей поломать голову над многими другими проблемами, которые сегодня еще не заявили о себе в полной мере или только угадываются за дымкой будущего. Но этот процесс неизбежен, как неизбежен сам технический прогресс.

## БОЛЬШЕ — ЛУЧШЕ!

«Лично мне появление к 2000 году самолета на 800 пассажиров представляется вполне реальным, — заявил в 1976 году Роберт Джексон, вице-президент одного из крупнейших авиастроительных концернов США. — Возможно, в этом будет даже экономическая необходимость».

Оговорка об экономической необходимости супермассивного лайнера вызвана, видимо, не только осторожным отношением специалистов к долгосрочным прогнозам в науке и технике. Сколько раз в истории авиации действительность опережала самые смелые мечты и как часто, казалось бы, перспективные разработки оставались на бумаге. В са-



мом деле, нужен ли лайнер, вмещающий 800 пассажиров?

С одной стороны, самолеты «набирают вес» из года в год — от одного образца к другому, от модификации к модификации. Подсчитано, что после второй мировой войны машины ежегодно тяжелели на 7%. Ныне темп замедлился и составляет в среднем 4%. Следовательно, через 25 лет полетный вес крупнотоннажных самолетов удвоится. Вдвое может вырасти и пассажироместимость лайнера, которая уже теперь достигает 380 человек.

В пользу гигантов и то, что при всей сложности их создания оборудование (его вес и стоимость вносят изрядную лепту в полетный вес и стоимость лайнера) относительно легче и дешевле, чем на легких самолетах. Пилотажные и навигационные приборы, электроника, которыми начинены современные машины, весят и стоят на 400-тонном самолете намного меньше, чем на 200-тонном. Снижается также расход, а значит, и стоимость топлива, соотношенная с производительностью тяжелого и легкого лайнеров. Стоимость двигателей у машин названных весов практически одинакова.

И наконец, крупнотоннажность лайнеров позволяет разрешить массу авиатранспортных проблем. Например, «заморозить» на терпимом уровне частоту взлетов и посадок самолетов в крупном современном аэропорту. Ныне взлетно-посадочные полосы воздушных гаваней принимают или выпускают лайнеры чуть ли не каждую минуту. В районе аэропорта в специально отведенных зонах дожидаются разрешения на посадку десятки «бортов». Ясно, что даже при совершенствовании всех служб управления воздушным движением у частоты взлетов и посадок есть естественный и уже близкий предел. И чтобы авиакомпании могли справиться со всевозрастающим пассажиропотоком, каждый взлет должен разгружать аэропорт от-

правления на как можно большее количество людей. Это одна из причин, вызвавших появление на авиатрассах широкофюзеляжных самолетов — аэробусов на 250—350 человек.

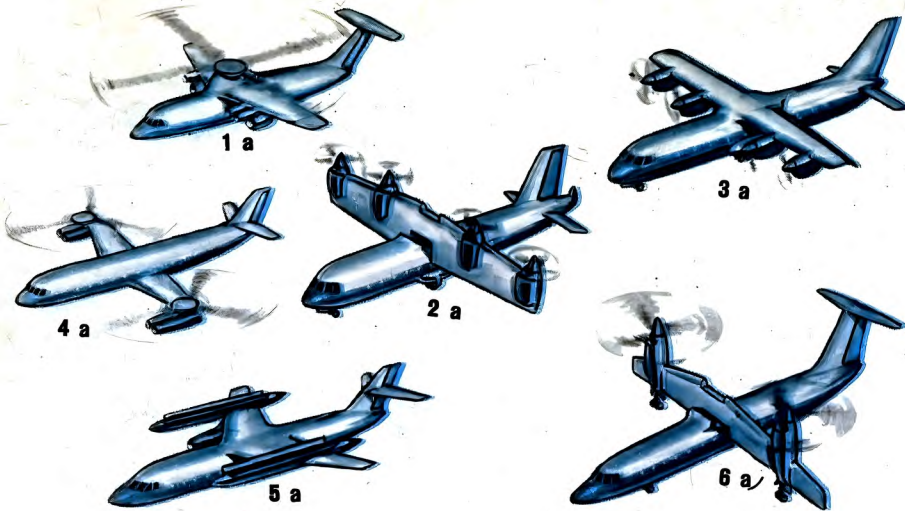
Аэробус не только весьма вместительный лайнер. Это и воздушная машина, в которой воплощены чисто земные принципы посадки и высадки пассажиров: «багаж при себе до борта». Иначе говоря, не нужно сдавать чемодан погрузочно-разгрузочной службе, а просто принести его в салон и поставить на стеллаж в багажном отделении аэробуса. Другой вариант — «багаж при себе до контейнера». Вы сами ставите поклажу в контейнер, который затем попадает из аэровокзала в специальный отсек самолета.

На первый взгляд переключивание работы о багаже на самих пассажиров не очень-то отвечает тенденциям сервиса. Между тем уменьшается время ожидания и получения вещей, а в результате продолжительность поездки «от двери до двери». Кроме того, высвобождаются огромные — в несколько гектаров — залы для обработки багажа в крупнейших аэропортах мира...

Аэробусы для линий протяженностью от 1800 до 3000 и даже 4000 км, межконтинентальные лайнеры с 350 пассажирами на борту — это сегодняшний день гражданской авиации. А как все-таки с 800-местным лайнером 2000 года?

Скорее всего, если принять во внимание прогнозируемые масштабы авиатранспорта, экономические характеристики сверхтяжелых самолетов, стоимость и размеры аэродромов для приема гигантов, в небе 2000 года не будет машин такой вместимости. Более реально дозвуковые, для 3200—5600-километровых линий, машины на 500 мест. Их взлетный вес составит, вероятно, не более 500 тонн. А если и стартуют самолеты, способные взять на борт чуть ли не тысячу человек, то





Схемы транспортных летательных аппаратов с коротким и вертикальным взлетом и посадкой. Цифрами обозначены: 1 — комбинированный винторыл; 2 — аппарат с цельноповоротным крылом, управляемый при взлете и посадке струйными рулями; 3 — самолет с крылом, оснащенный системой для поворота на 90° вниз воздушной струи винтов; 4 — аппарат с останавливающимися в горизонтальном полете несущими винтами; 5 — самолет со специальными подъемными двигателями и маршевой силовой установкой; 6 — самолет с поворотными винтами, служащими также для управления на взлетно-посадочных режимах.

Буквой «а» обозначены схемы тех же СКВП и СВВП на режимах вертикального взлета и посадки.

быть им не пассажирскими лайнерами, а воздушными грузовозами.

Уже к 1980 году грузовые перевозки превысят по тоннажу пассажирские. По меньшей мере половину коммерческой емкости самолетов займут грузы. Воздушный грузооборот в 5—7 раз превысит уровень 1969 года! И, судя по всему, в будущем авиация все больше и больше будет способствовать «циркуляции» грузов через страны и континенты.

Понятно, что и специфика ноши, и ее размеры заставят авиаконструкторов искать новые схемы летательных аппаратов. А может быть, вспомнить забытые или на время отложенные идеи минувших времен. Так поступили, например, специалисты ряда американских фирм, выдвинув проекты гигантских «летающих крыльев» (возможный облик одного из таких «грузовозов» отображен на 1-й странице обложки этого номера журнала). По одному из проектов грузоподъемность «крыла» составит около 450 тонн — в шесть раз больше, чем у нынешнего «Боинг-747»! Почему именно «летающее крыло»? Величина самолета такой грузоподъемности, ширина крыла таковы, что, хотя относительная толщина несущей поверхности мала и составляет лишь несколько процентов, абсолютная толщина доходит до 3, а то и 4 метров. Вот и выходит: крыло может не только нести машину, служить емкостью для топлива, вместить оборудование и всякого рода агрегатов, но и принять в себя грузовые контейнеры.

## ПЛОЩАДЬ АЭРОДРОМА — 2/3 ПОВЕРХНОСТИ ЗЕМЛИ

Вспомнили эти цифры? Верно, именно столько занимают на поверхности нашей планеты моря и океаны. И в принципе каждый участок этого огромного пространства может стать взлетно-посадочной полосой для больших самолетов будущего.

Летающие лодки снова привлекли внимание специалистов. Многие заставляют их вспомнить о гигантских гидросамолетах 30—40-х годов, прикидывая внешний вид и характеристики машин нового поколения. Расчеты обнадеживают, ибо водоплавающие самолеты могут облегчить гражданской авиации решение по крайней мере одной важнейшей проблемы — взлета и посадки тяжелых и сверхтяжелых машин.

Вода уже не раз принимала самолеты огромных весов и размеров, в принципе не проблема найти или создать подходящий водоем возле любого большого города. Это не так трудно, во всяком случае не сложнее и не дороже, чем построить современный «сухопутный» аэродром. Даже если соорудить ограждение, защищающее акваторию от морских или океанских волн, самое главное — «покрытие» естественной ВПП, вода не будет стоить и гроша! Вероятно, такого рода соображения и привели видного специалиста, сына знаменитого авиаконструктора Клода Дорнье (создавшего в конце 20-х годов гигантский гидросамолет До-Х), Клода Дорнье-младшего, к проекту 1000-тонной летающей лодки. По расчетам, воздушный корабль с почти прямым крылом и десятью реактивными двигателями сможет перевозить грузы с экономической эффективностью, соизмеримой с эффективностью морских контейнерных перевозок. Не последнее обстоятельство и скорость доставки, которая в 10—20 раз выше, чем на водном транспорте.

«Геркулес»-амфибия.  
Проект фирмы «Локхид».



С неожиданном проектом выступила и фирма «Локхид». К роли гидросамолета она предполагает приспособить... заслуженный транспортный самолет С-130 «Геркулес». Машину с несколько измененными обводами фюзеляжа оснастят для разгрузки днища своеобразной водной лыжей. Под консолями крыла появятся поплавки. Приводившись лыжей и боковыми опорами, «Геркулес» подплывет к аэровокзалу, выпустит рулевое шасси и по полого спускающейся к воде площадке зарулит на стоянку.

По мнению фирмы, коротковзлетающая амфибия «Геркулес» наилучшим образом решает проблему местных линий. Стартовать и приводняться машина сможет чуть ли не в черте таких городов, как Нью-Йорк, Бостон, Сан-Франциско. В одном случае аэродромом может стать река, в других — городские гавани...

Прогнозы — коварная штука, и не следует принимать названные в этом обзоре проекты за четкую и неизбежную программу развития авиации. Пройдут годы, время и прогресс внесут свои поправки в долгосрочные перспективы, сделают явью нынешние разработки, снимут с повестки сегодняшние и завтрашние проблемы, поставят новые... Одно очевидно: авиация, мгновенно реагирующая на все новое отрасли техники, и впредь останется ареной творческого состязания и сотрудничества стран и фирм, исследователей различных направлений, инженеров, летчиков, всех, кому мы обязаны возможностью летать вопреки силе земного притяжения.





**В** глубине Пиренеев, на территории Франции, а точнее в поселке Лик, в Баскской области, расположен дом Макса Козинса. Любопытна личность этого исследователя-отшельника. Он профессор ядерной физики, медик, инженер и спелеолог, один из основателей и в настоящее время секретарь международной организации по спелеологическому исследованию глубочайшей в мире пещеры «Пьер Сен-Мартен».

Макс Козинс — убежденный коммунист.

Получив приглашение посетить его, я отправился в долину Лика. И тут меня подстерегала неожиданность — добраться до дома Козинса пришлось целых полчаса по крутому, заросшему папоротником склону. Наконец я у цели: лай собак оповещает хозяина о моем появлении. Из дома выходит профессор, высокий, худощавый, энергичный человек 80 лет, в синем рабочем комбинезоне, с резкими чертами лица и седыми усами.

Мы садимся у большого деревянного стола. Прошу его рассказать о себе как об ученом.

«Я не ученый, ученых на свете много, я искатель! Я прежде всего исследователь», — уточняет он, и впоследствии мне станет ясно, насколько точна эта характеристика, данная им самому себе.

Родина Макса Козинса — Бельгия. Отец Козинса — геолог, специалист в области кристаллографии, занимался и спелеологическими исследованиями. Отсюда началась великая любовь маленького Макса к загадочному миру пещер. 1914 год. Первая мировая война. Бельгия превращается в поле битвы. Отец отправляется с геологической экспедицией в Африку, откуда он уже не вернулся, а Макс переселяется вместе с матерью в Басконию.

В 1920 году они возвращаются в Бельгию, но аромат Пиренеев навсегда остался в его душе.

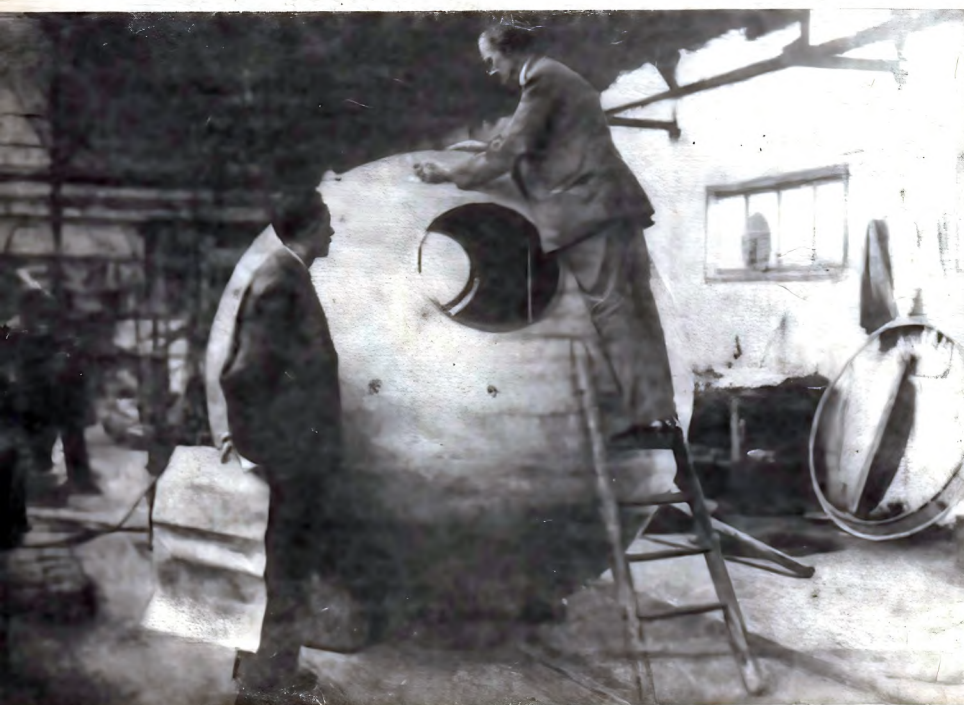
Много лет спустя Баскония стала его второй родиной.

Окончив гимназию, Козинс слушает в Брюсселе курс инженерной электромеханики и одновременно курс физики.

Затем работа в Бельгийской нацио-

# ПОЖИЗНЕННЫЙ ПРИГОВОР: ИССЛЕДОВАТЕЛЬ И ИСКАТЕЛЬ

НИКОЛАЙ КАРИН  
(Болгария)



нальной биологической лаборатории, где и начинается творческая биография Макса Козинса. Его научные интересы настолько обширны, что он одновременно и инженер, и физик, и биолог, а когда потребовались медицинские знания, Козинс изучает медицину.

В 1931 году Огюст Пикар, уже совершивший свой первый полет на воздушном шаре в стратосферу, предложил Козинсу вместе с ним подготовить и отправиться в новый полет на аэростате «БНФНИ» (Бельгийский национальный фонд научных исследований) для измерений космического излучения в стратосфере. Козинс принимает предложение Пикара.

В 1932 году оба занимаются



подготовкой к стратосферному полету с людьми на борту — второму в истории человечества. С искусством подлинного инженера Козинс совершенствует конструкцию герметической кабины пилота и измерительных приборов. Стратостат взлетает 18 августа того же года. В гондole Пикар и Козинс. Рекорд высоты поставлен, и проведены исследования космического излучения. Следующий полет он готовит уже один. После новых усовершенствований гондолы и измерительных приборов осенью 1934 года он снова поднимается, но уже без Пикара, а со своим помощником Ван дер Эльстом.

Полет прошел вполне успешно и завершился приземлением в Югославии.

Затем, по финансовым соображениям, стратостат перестает существовать.

Дальнейшие воздушные экспедиции стали невозможны, но Козинс уже вынес себе пожизненный приговор: исследователь и искатель! Он приезжает в Лик. Тут, в сердце Пиренеев, на вершине Пик-дю-Миди, открыта обсерватория для изучения

После разгрома фашистской Германии Козинс возвращается в Национальную биолaborаторию и вместе с Огюстом Пикаром разрабатывает проекты глубоководных погружений, занимается технической реализацией первых батискафов Пикара и участвует в первых глубоководных погружениях в экваториальной части Атлантического океана.

Бельгийское правительство предложило Макс Козинсу возглавить ядерные исследования в Бельгии. Правительству известен его интерес к атомной физике и талант исследователя, известны и его дружеские отношения с Жюлио-Кюри, вместе с которым он работал еще до войны. С созданием франко-бельгийского центра ядерных исследований руководителем французской группы на-

В 1959 году Козинс уходит на пенсию и возвращается во Францию.

С тех пор он живет в Лике, главное его увлечение — спелеология. 70-летний ученый исследует один из крупнейших в Европе карстовых массивов — Пьер-Сен-Мартен. Здесь он открыл устье «Шальная голова», спустился туда с экспедицией до самого дна и поставил рекорд глубины спелеологических спусков. Недавно исследователь увлекся биологией и открыл новый гормон, воздействующий прямо на мозговую кору. Этот гормон Козинс собирается выделить в специальных микрокультурах, выращенных им в местных пещерах. А так как спелеология и биология, по-видимому, не могут целиком заполнить его жизнь, профессор в свободное время собирает старинные

На снимках (слева направо):

Профессор Макс Козинс.

На нижнем снимке запечатлен момент работы над гондолой для второго исторического полета людей в стратосферу, 1932 год, Пикар — на левенке, Козинс — слева. (Фото из личного архива профессора Козинса.)

Макс Козинс (слева) с болгарским журналистом Николаем Кариным.



космических лучей. Макс начинает в ней работать. Есть «площадка» и для давней спелеологической страсти: весь район буквально кишит карстовыми пещерами.

В 1936 году начинается гражданская война в Испании. И неугомонный Козинс включается в борьбу антифашистов — помогает беженцам-республиканцам переправиться из Испании на территорию Франции. 1941 год, фашисты оккупировали Францию. Макс возвращается в Бельгию и участвует в движении Сопротивления — собирает данные против немцев, сотрудничает в нелегальной лаборатории по изготовлению взрывчатых веществ. В конце концов нацисты арестовали его и отправили в концлагерь.

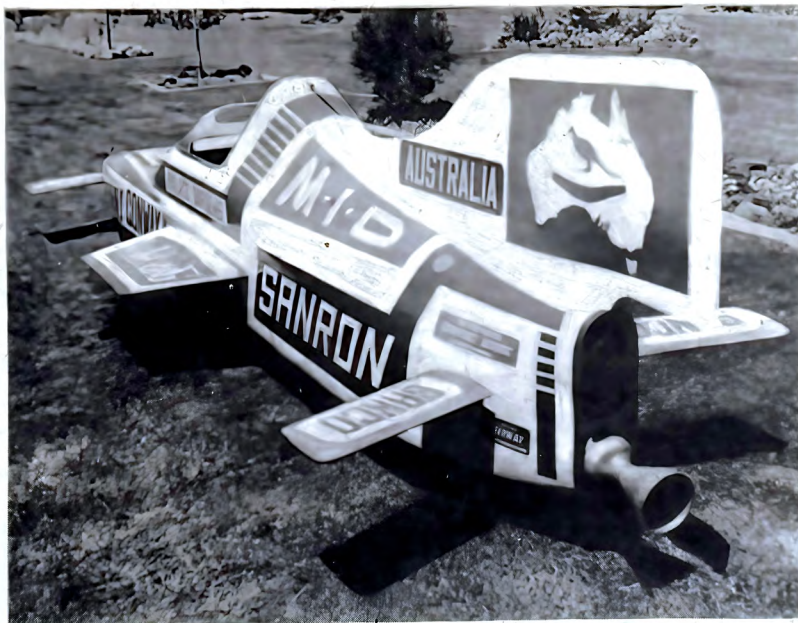
значен Кюри, а Козинс становится во главе бельгийской программы. Руководимые им лаборатории успешно работают над получением чистого урана и чистого углерода. Козинс становится членом международной академии «Сольвей», объединяющей крупнейших физиков того времени: в нее входят Эйнштейн, Гейзенберг, Ланжевен, Дирак, Иоффе и др. После подписания вместе с Жюлио-Кюри Стокгольмского воззвания Козинс становится жертвой политического шантажа и необоснованных обвинений со стороны ЦРУ. В результате этой кампании бельгийское правительство находит повод, чтобы отделаться от Козинса, и в 1954 году он уезжает: сначала в СССР, затем в Венгрию, Чехословакию и ГДР.

книги. С удовольствием истинного коллекционера Козинс позволяет мне перелистать некоторые из них. Я пользуюсь разрешением: кому из моих современников выпадает возможность поддержать в руках первые печатные издания Ньютона или Галилея?

Вы почти зря потратите время, если будете искать имя этого человека в популярных энциклопедиях и энциклопедических справочниках. История не раз незаслуженно игнорировала некоторых из самых деятельных своих творцов. А имя Макса Козинса заслужило того, чтобы люди запомнили его!

Перевод с болгарского  
З. БОБЫРЬ





На снимках:

Снаряд, сконструированный Джонни Конвейем для прыжка через Гранд-каньон (вверху).

Финал неудачной попытки американца Эвела Кнайвела перелететь через каньон (справа внизу).

## ЧЕРЕЗ ПРОПАСТЬ НА РАКЕТЕ



Хотя 29-летний австралиец Джонни Конвей и заявляет, что мужество для него — это вопрос, прямо связанный с долларами, и если он видит большие деньги, то может быть даже сверхмужественным, рискует этот способный человек отнюдь не за хлеб насущный. Окончив университет в Лос-Анджелесе, Конвей запатентовал несколько удачных изобретений, заработал 750 тысяч долларов и основал небольшую компанию, занимающуюся помимо прочего созданием роторных двигателей.

Для рекламы своего предприятия Конвей задумал три акции, которые позволят, по его же собственным словам, «вызвать крупные заголовки в газетах»: побить мировой рекорд в скоростном заезде на мотоцикле; преодолеть абсолютное мировое достижение для колесных машин; стать исполнителем «лучшего трюкового шоу наших дней». И если битва за рекорды развернется, как это принято, на идеально ровных пространствах бывших соляных озер, то ареной шоу станут обрывистые кручи знаменитого Гранд-каньона в США.

«Изюминка» трюка — перенестись на небольшой ракете через пропасть, разделяющую два берега некогда глубокой и полноводной реки, и приземлиться, преодолев по воздуху четыре километра. Сверхзадача — уцелеть, ибо посадка будет отнюдь не мягкой: спускаясь на парашюте, ракета соприкоснется с землей, по расчетам Конвея, при скорости около 50 км/ч. Свою жизнь Конвей доверит привязной системе и мощному гидравлическому амортизатору в носовой части снаряда.

Сам снаряд представляет собой нечто среднее между ракетой, самолетом-снарядом и мотоциклом. Его устройство показано на рисунке.

Джонни Конвей не первый трюкач, задумавший перепрыгнуть пропасть с помощью ракетной колесницы. Его предшественник — американец Эвел Кнайвел, стартовавший с берега другого каньона, попал из кресла своего снаряда прямо на санитарные носилки: из-за неполадок с парашютом машина приземлилась с чересчур большой скоростью и не там, где намечалось. Еще больше не повезло одному зрителю: тот был убит.

Конвей верит в успех своего супершоу. Еще больше этот, бесспорно, способный человек верит в деньги и рекламу — истинные двигатели его «ракетной колесницы»...

По материалам журнала «Хобби» (ФРГ)

**НЕОБЫКНОВЕННОЕ —  
Р Я Д О М**

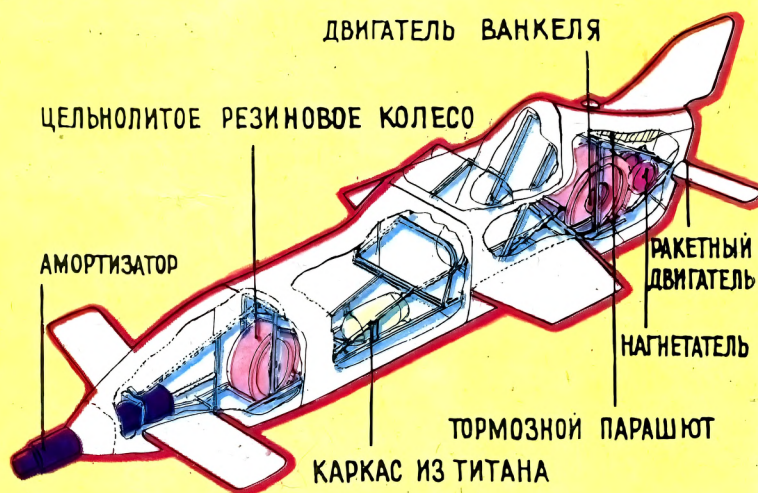




На схемах:

Траектория полета Джонни Конвея через Гранд-каньон (вверху).

Устройство ракетного снаряда (справа).





# СЕКРЕТНАЯ МИССИЯ РЯЗАНСКОГО КНЯЗЯ

ФЕДОР ШАХМАГОНОВ

Рисунки  
Роберта Авотина

Работая над романом-хроникой о становлении Московского государства во времена Дмитрия Донского, о победе русского войска над золотоордынским ханом Мамаем, я заинтересовался, какую роль в событиях тех лет играл Великий князь рязанский Олег.

В исторической науке еще с прошлого столетия утвердилось мнение, что Олег Рязанский в решительный час борьбы русского народа за освобождение от ига золотоордынских ханов изменил общерусскому делу, вступил в союз с ханом Мамаем против Москвы, сговорился с литовским князем Ягайлой о совместных действиях против князя Дмитрия. История обвиняет Олега в том, что он рвался делить Русь, когда весь народ сражался за ее воссоединение.

На чем строятся выводы об измене Олега?

Почти вся русская земля в 1380 году выставила свои полки на Куликово поле. Пришли сражаться с общим врагом даже далекие литовские князья Андрей и Дмитрий, пришли брянские, белозерские, угличские отряды, пришли новгородцы, а князь Рязанский не выставил своей дружины на поле, хотя битва произошла на границе его княжества.

Двумя годами позже явился золотоордынский хан Тохтамыш. Олег Рязанский ведет его через броды на Оке к Москве, выступив в роли проводника.

Свои обвинения в адрес Олега историки основывали на свидетельствах современников, на записях в летописях и дошедших до нас документах.

Подлинность источников того времени не вызывает сомнений. И все же я не склонен считать приговор Олегу Рязанскому окончательным, ибо не всегда те или иные поступки правителя могут быть истолкованы по их видимой канве, без учета скрытых от всеобщего обозрения мотивов.

Не рассмотрено до сих пор, как это ни странно, отношение к Олегу Рязанскому главного свидетеля и обвинения и защиты — самого Дмитрия Ивановича, Великого князя московского...

В 1371 году Великому князю московскому Дмитрию было двадцать лет. Но он уже успел побывать в Орде, заручился ярлыками ордынских правителей на великое княжество Московское и Владимирское, успел шестилетним мальчиком совершить с воеводами поход на Владимир против суздальских князей и привести их к покорности Москве, привел к покорности князей нижегородских и начал повсюду теснить Тверь и Рязань. Тверь собиралась с силами для решающего отпора, а рязанское боярство требовало от князя Олега решительных действий против Дмитрия. В 1371 году Олег Рязанский собирает большое войско и ведет его на Москву. Сам Дмитрий не пошел против Олега, а послал знаменитого полководца того времени Дмитрия Михайловича Боброка-Волынского. Летописец с иронией рассказывает,



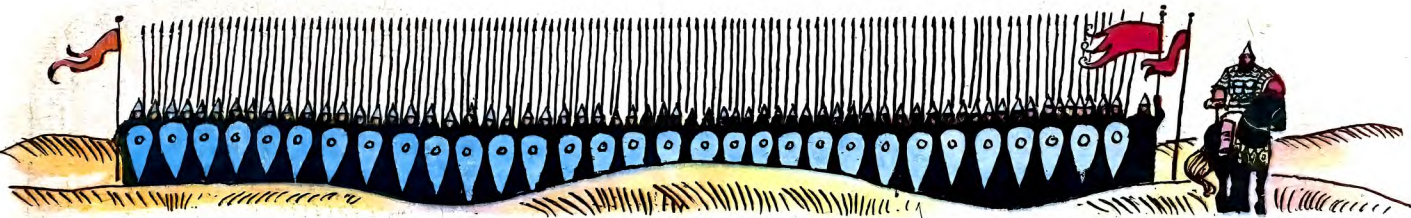
что рязанцы будто бы хвастались, идучи на бой: «Не берите с собою ни доспехов, ни щитов, ни коней, ни сабель, ни стрел, берите только ремни да веревки, чем вязать боязливых и слабых москвичей».

Рязанская рать была жестоко побита, Олег едва спасся с поля боя и чуть ли не потерял Рязань. Разгромом Олега поспешил воспользоваться другой претендент на рязанский престол — князь пронский Владимир. Олегу стоило большого труда вернуть себе Рязань.

Итак, Олег Рязанский в полную меру испытал на себе тяжесть московской руки и опасность получить удар в спину от князя пронского в случае нового столкновения с Москвой. Сил у Рязани бороться за первенство с Москвой не оказалось, пол-







ного подчинения Москва от него пока не требовала.

Было у рязанского князя к тому же множество забот более неотложных. Пограничное положение его земель с Ордой приносило тяжкие бедствия. Не проходило лета, чтобы князьки и просто конные банды не налетали на рязанскую землю пограбить ее. Земля пустела, рязанцы с окраин перебирались на север, оседая вокруг Москвы, на земле владимирской, суздальской, в Верхнем Поволжье и выше. Силы Олега скудели, и он вынужден был искать дружбы у московского князя.

В 1377 году золотоордынский царевич Арапша произвел набег на Русь, разбил на реке Пьяне боярское ополчение, разграбил Нижний Новгород, заскочил в Рязань, взял ее с боя, тоже разграбил. «Олег, — сообщает летопись, — истрепанный, едва вырвался из рук татарских».

Могла ли утвердиться в душе Олега преданность ордынским ханам? Нет! Но для открытой борьбы у него не было сил, и рязанское боярство все время остерегало его от борьбы с ханами, опасаясь за свое имущество.

В 1378 году на Русь двинулась более грозная сила, чем ополчение царевича Арапши. Хан Мамай, правитель Золотой Орды, послал своего темника Бегича нанести удар по Москве и принудить Дмитрия Московского к бывшей покорности ханам.

Бегич двигался быстро, князю Дмитрию оставалось очень мало времени для сбора ополчения, он успел обратиться только к князьям рязанскому и пронскому. Оба явились по первому его зову, и Бегич был наголову разбит московско-рязанско-пронским ополчением на реке Воже.

Мамай пришел в ярость и двинул полки на Москву. Войско Дмитрия стояло на Оке, с ним и дружины рязанского и пронского князей.

Защищая Москву и переправы че-

рез Оку, Олег Рязанский тем самым оставил беззащитной свою землю. Мамай разорил Дубок, Переяславль-Рязанский, опустошил землю, но на встречу в поле с русскими войсками не решился.

Итак, мы видим, что уже дважды в решающий час Олег Рязанский выходил в поле вместе с московским князем.

Что же могло его подтолкнуть в таком случае на измену? Надежда, что Мамай простит поражение Бегича на Воже и, вторгаясь на Русь, не тронет и не испелит Рязань? Таких примеров во взаимоотношениях с Ордой история не могла указать князю.

Что было делать Олегу Рязанскому?

Идти на открытый союз с Дмитрием, подписать договор и крест целовать на том, чтоб, как только тронется Орда на Москву, вступить со всей дружиной в московское войско?

Если бы Олег подписал такое соглашение, то его скинули бы с княжеского стола собственные бояре, он потерял бы в Рязани всякую опору.

Если бы Олег вступил в открытый союз с ханом, то Дмитрий, предвидя скорый поход Орды на Москву, поспешил бы сместить с рязанского стола Олега, ему в этом помог бы князь пронский, а Олега никто не защитил бы!

Оставалось одно: вступить в тайный союз о взаимной помощи с московским князем, в союз без крестного целования, без свидетелей, полагаясь только на верность княжеского слова, что не очень-то было надежно в те времена. Но надежнее слова была общность цели: отразить намечавшийся поход Мамай.

А как же быть с боярами?

Для бояр с согласия князя Дмитрия Олег заключил договор с Мамаем, якобы тайный для московского князя. Таким образом Олег получал возможность узнать военные планы

Мамай, сроки его выступления, выяснить, кто будет его союзником. Маневр сложный, но средневековые знают дипломатические интриги и более запутанные. Фактически Олег брал на себя миссию тайного лазутчика Москвы. И справился он с ней успешно. Мамай навел его на вступление в союз с литовским князем Ягайлой. Мамай получил согласие Ягайлы присоединить литовские войска к войскам золотоордынским. Олег немедленно вступает в сношения с Ягайлой, и они договариваются соединить свои войска в тылу у Дмитрия, когда он выступит против Мамай.

Летописи сообщают, что Дмитрий знал о соглашении Олега Рязанского с Мамаем и о договоре Олега с Ягайлой. Откуда же об этом узнал летописец? Московский летописец узнал от московского князя.

Откуда узнал Дмитрий об этом союзе? От Олега!

Летописцу трудно было сделать из этого факта соответствующие выводы, но мы, оглядываясь на столь далекое прошлое, вправе сделать переоценку деятельности Олега.

Дмитрию известно, что Золотая Орда на этот раз выступила всеми силами. Ему также известно, что Олег якобы перекинулся к хану. Московское войско оказывается в окружении. Но вместо того чтобы ехать в Орду, везти туда выкуп и мириться с Мамаем, Дмитрий спокойно собирает войско со всей русской земли и выступает навстречу Мамаю, даже не оставив серьезной силы для обороны Москвы и Кремля.

Его огромное войско движется по рязанской дороге на Коломну. Мамай еще далеко... Не ударить ли по пути на Рязань, чтобы вывести из игры Олега Рязанского?





От Коломны до Рязани всего лишь один переход. Ни Мамай, ни Ягайло ни при каких обстоятельствах не успели бы на помощь Олегу.

Историки прошлого столетия единодушно говорят, что Дмитрий не ударил по Рязани из-за душевного благородства, из высоких нравственных побуждений, не желая осквернять высокую цель похода избиением русских.

Нравственные соображения — вещь, конечно, важная, но какой бы они обернулись безнравственностью, если бы Олег Рязанский во исполнение соглашения с Мамаем ударил по тылам московского войска? Чем бы это кончилось для священного похода Дмитрия?

Дмитрий не собирался ударять на Рязань, ибо Олег в это время был тайным его союзником в стане врага.

Именно Олег беспрестанно сносится в это время с Дмитрием, сообщает ему каждодневно о передвижениях Мамаева войска, именно Олег передает сообщения и о движении Ягайлы.

Дмитрий поворачивает от Коломны не на Рязань, а на Лопасню, в Лопасне ждет опаздывающие полки.

В Лопасню к нему приходит Владимир Серпуховский, правая его рука в борьбе с Ордой. В Лопасню приходят и союзные Дмитрию литовские князья Андрей Полоцкий и Дмитрий Стародубский. Все трое присоединяются к правому флангу московского войска в самый последний момент приближения Мамае к рязанским границам.

Почему же они медлили? Князья литовские, брянские дружины и Владимир Серпуховский двигались не торопясь, они прикрывали правый фланг Москвы от Ягайлы, двигаясь параллельно его движению.

А какие войска охраняли фланг Москвы, если бы ему грозила опасность слева?

На левом фланге у Дмитрия стоял с дружинами Олег. Но кто он? Друг или враг?

Если бы Олег был врагом, то в час, когда сошлись войска Мамае с Дмитрием, или ранее, когда Дмитрий, оставив все заботы о Москве, переправился через Оку и двинулся быстрым маршем к Дону, рязанцам было бы самое время ударить по Москве. Ничто не могло в те дни помешать Олегу сойтись на Оке и с войсками Ягайлы. Московское войско ушло в степь, и перед ним уже маячил враг.

Летопись сообщает, что Дмитрий особо приказал своим войскам не наносить никакого урона рязанцам. Это почему же? Не была ли это помощь Олегу, учитывающая оппозицию его политике в Рязани? Именно этот приказ Дмитрия лишал возможности сторонников нападения на Москву давать на Олега.

Ягайло подошел на один переход к

московскому и Мамаевым войскам. По договору вступить в сражение он был обязан только при условии соединения с войсками Олега. А Олег не стронул с места свои войска. Он по-прежнему загоразивал левый фланг московского войска и стоял на пути Ягайлы к Москве.

Не дождавшись рязанских войск, Ягайло не тронулся с места и не вмешался в ход сражения на Куликовом поле. Битва была очень тяжелой для московских войск, шла она с переменным успехом, удар соединенных сил Олега и Ягайлы в тыл Дмитрию решил бы исход сражения в пользу Мамае.

Олег не тронулся с места.

Удар литовских войск и без рязанских дружин поставил бы тоже под вопрос исход сражения на Куликовом поле, но Ягайло не тронулся с места.

Что же его удерживало?

За спиной Дмитрия стояла лишь одна сила, которая могла удержать от предательского удара Ягайлу, — рязанское войско, Олег Рязанский.

Так кого же предал Олег Рязанский? Дмитрия или своих союзников, в решающий час держа над ними занесенный меч, а до этого сообщая о каждом их шаге Дмитрию?

Немного прибавили бы силы московскому войску рязанские дружины на тесном поле на берегу Непрядвы. Исход битвы был решен не числом воинов московского князя, а их выучкой, мужеством и опытом воеводы Дмитрия Михайловича Боброка-Волынского. Но рязанские дружины Олега, стоящие за его спиной, остановили Ягайлу и были заслоном Москвы.

Минуло два года. Мамай был разбит Тохтамышем, бежал в Кафу, и там его убили генуэзские солдаты. В Золотой Орде воцарился последний ее могущественный самодержец — Тохтамыш, способный, авантюристического склада полководец, смелый и жестокий.

В 1382 году он внезапно перебил всех русских торговых людей в Орде, всех русских монахов, запер выходы для заморских купцов на Русь и быстрым маршем устремился к Москве, рассчитывая на внезапность нападения. Его войско шло, не останавливаясь на привалы, не разжигая костров, шло по прямой, как пущенная из лука стрела. Дмитрий имел с Ордой мирный договор, он не ждал нападения, залечивая раны после Куликова поля. Первым узнал о движении Тохтамыша Олег Рязанский. Он послал гонцов в Москву, а сам кинулся к хану навязываться в проводники. Предательство? А что мог сделать Олег? Выставить против огромного войска рязанскую дружину и положить ее снопам под ордынские копыта?

В чем спасение для Москвы в тот грозный час? Только в одном: князю Дмитрию нужно было время, чтобы

собрать войско в северных землях княжества, поднять в поход союзных северных князей. Время ему могла дать только осада каменного Кремля Тохтамышем. Чем дольше Тохтамыш задержался бы с осадой каменной крепости, тем больше было возможности у Дмитрия нанести ему удар спешно собранными дружинами.

Куда же повел Олег Тохтамыша? Он повел его не в Переяславль на Плещеево озеро, где Дмитрий собирал войско, а на Москву, к каменным неприступным стенам Кремля, к тому времени защищенного первыми на Руси пороховыми пушками.

Спрашивается, а без Олега Рязанского не нашел бы разве Тохтамыш Москвы, не нашел бы бродов на Оке?

Тохтамыш не смог взять приступом Кремля. Расчет Дмитрия был правилен. Тогда Тохтамыш обманом заманил москвичей на переговоры, а когда те вышли из города, ворвался в Москву, разорил ее, сжег и разграбил...

Олега не было в переговорах с москвичами, он не давал им ручательств за Тохтамыша.

Дни, потерянные Тохтамышем под Москвой, решили дело. Дмитрий собирал войско в Костроме, а князь Владимир Серпуховский (после Куликовской битвы получивший наименование Храбрый) выступил против Тохтамыша. И, едва столкнувшись с его передовыми отрядами, двигавшимися с северо-запада, Тохтамыш повернул войско и ушел из Москвы.

Так кого же предал Олег Рязанский?

Летописец, а вслед за ним и наши историки не догадались, кого предал Олег, но Тохтамыш догадался и учинил полнейший разгром Рязанскому княжеству.

Для современников этих событий — для князей и бояр, для дружин и рядовых воинов, для летописцев — Олег Рязанский — предатель, его имя предано проклятию.

И только для одного человека он не оказался предателем. Для Дмитрия Московского, внука Ивана Калиты, победителя в Куликовской битве. Если бы Дмитрий считал, что на Куликовом поле Олег его предал, что под Москву он привел предательски Тохтамыша, ему ничего не стоило бы покарать предателя, власти у него для этого достало бы.

Не есть ли Дмитрий самый для нас главный свидетель? Его свидетельство в защиту Олега не только договор с Олегом о военном мире. В 1385 году Дмитрий Донской выдает замуж свою дочь за сына Олега Рязанского... А как он дочь-то сумел убедить, что выдает ее замуж к друзьям, а не к врагам?

Стало быть, были у Дмитрия Московского доводы в защиту Олега Рязанского. Не прислушаться ли и нам к этим доводам?



Над статьей писателя  
Федора Шамагонова  
размышляет историк  
АНДРЕЙ НАДИРОВ

# СТАРЫМ ПОВЕСТЬ, А МОЛОДЫМ ПАМЯТЬ

Историк Д. И. Иловайский писал: «На Олеге (Рязанском.—А. Н.) очень ясно отразились современные ему княжеские стремления к собиранию волостей. Видя, как два главных центра, в Северо-Восточной и Юго-Западной России, притягивают к себе соседние волости, он хочет уничтожить эту силу тяготения и стремится инстинктивно создать третий пункт на берегах Оки, около которого могли бы сгруппироваться юго-восточные пределы...» К тому же все — от происхождения и традиций до личной заинтересованности — бросало Олега на борьбу с Москвой. Потомок мятежного рода князей черниговских, он не мог не испытывать острой боли, горькой зависти при одной мысли об удачливых выскочках из недавно еще захудалой Москвы, осветивших себя памятным сиянием ненавистного черниговским Рюриковичам киевского престола.

Лишь однажды, пожалуй, изменил князь Олег своим принципам. Но это «однажды» пришлось на 1380 год, на миг, блеснувший над тихой Непрядвой зарницей, осиявшей каждого русского.

По словам древней повести «Задонщина», Дмитрий Иванович так обращался к своему брату Владимиру, говоря о предстоящей битве: «...пойдем тамо, укупим животу своему славы, учиним землям диво, а старым повесть, а молодым память, а храбрых своих испытает, а реку Дон кровью прольет за землю за Русскую и за веру крестьянскую».

Олега не было на Куликовом поле. Теперь, когда с громаднейшим воинством направлялся Мамай на Москву, лениво выжидающая реки Воронеж, не нашлось для отпора сил у Великого князя рязанско-

го, и не верил он, что у Великого князя московского они есть. Здесь-то (кто знает?) Олег и вступил в позорный союз с Мамаем, но, вступив, послал о Мамае весть князю Дмитрию (ну уйдет потом Мамай, а Дмитрий-то, от Мамае ухоронившись, здесь, рядом), весточку о грозящей опасности.

Что будет делать Дмитрий? — спрашивает себя за соперника Олег. Драться или уйдет на север собирать войска? Он там, в Москве, а Мамай здесь, под боком, и на помощь к нему Ягайло. Олег все еще ищет своей выгоды, и, может, тогда у него и блеснула странная надежда: уговорить вместе с Ягайлой Мамай уйти в Орду, а самим разделить надвое, коли сбежит Дмитрий, Московское княжество: «ово к Вилне, ово к Рязани» (за что автор сказания о Мамаевом побоище упрекнет их двоих в «скудоумии»).

Но Дмитрий не собирается бежать «в дальния места», в Москве созывают полки. Дед его, Иван Калита, обеспечил своей вотчине сорок лет спокойной от вражеских набегов жизни, и за это время возросло два поколения, не страшившиеся завоевателей. Ныне они поняли, зачем они родились.

Князь Дмитрий вступил на великокняжеский престол младенцем, детство и отрочество его прошли под большим влиянием мудрого государственного деятеля, митрополита Алексея, русского по происхождению. Естественно, владыке были дороги общерусские интересы. Не меньшее воздействие на Дмитрия оказывал и преподобный Сергей Радонежский, основатель Троице-Сергиевского монастыря, человек, которого «особым нашего Российского царствия хранителем и помощником» назвал император Петр Алексеевич, знавший толк в государственных делах. Один из образованнейших людей своего времени, Сергей Радонежский сумел разъяснить Дмитрию Ивановичу его жизненную задачу: явить возможность политического высвобождения и объединения русских земель. Надо было показать русским людям тот простор, куда хотелось бы неудержимо стремиться. Было необходимо озарить их сердца надеждой, искра этой надежды и сверкнула над Куликовым полем, немеркнущая искра.

Время донесло до нас и имена тех, кто бился за захватчиками: это инок Пересвет, сокрушивший в поединке грозного богатыря Темир-Мурзу, юный витязь Ослябя, это простые мужики Юрка Сапожник, Васюк Сухоборец, Сенька Быков, Гридя Хрулец...

Но если всенародный характер битвы с Мамаевыми полчищами был ясен каждому ополченцу, мог ли не осознать его — пусть даже по-

здно, слишком поздно — хитроумный рязанский князь?

Да, все он, наверное, понял, когда донесли до него колокола московских звонниц.

Хотелось бы заметить — мысль, что Олег состоял в тайном договоре с Дмитрием, допустима, логична и изящна, хотя это не единственное возможное объяснение его поведения.

В пользу предположения Ф. Шамагонова можно было бы выдвинуть и такую мысль: татарские ханы постоянно сеяли рознь среди русских князей. Эта их тактика давно уже стала шаблоном и ни для кого не являлась секретом. Секретной она казалась только татарам. И вполне реально, что на Руси было принято решение: подбросить Мамаю своего агента, раз уж тот будет его искать: роль эту и пришлось сыграть князю Олегу. Мамай же лишь угодил в сети, которые сам же пытался расставить.

Но и подобная идея всего лишь предположение, исходящее из того, что очень хорошо знали в Москве своих противников.

А знали действительно хорошо.

Настолько хорошо, что, изучая историю похода русских войск к Куликову полю, поражаешься: как же все глубоко продумано. От организации марша с созданием комендантской службы на переправах (впервые в истории военного искусства) до выбора места и времени столкновения с Мамаем. Ведь именно на Куликово поле хотели прийти и пришли. И характер Ягайлы учитывали, зная его ленивый и трусоватый нрав, догадывались: не полезет Ягайло в бой, цель его похода — грабеж русских земель, а не рискованная схватка с войском князя московского. И даже то, что татары прорвутся на левом фланге, предполагали, и Непрядву оставили за спиной, чтоб в нее же прорвавшихся врагов сбросить. И сбросили же. Будто по карте все в Москве рассчитали.

Ни одной мелочи, ни одной случайности, все расписано, учтено.

Но быть справедливым — так уж быть справедливым. Кратчайший путь из Коломны на Куликово поле лежал через Рязань. Дмитрий не пошел на Рязань, но оттого ли, что Олег был его тайным союзником? Дружина Олегова не представляла опасности для Дмитрия, но маршбросок на Рязань мог бы заставить Олега отступить, податься в объятия Мамае. Есть и еще одна причина, заставившая русских двинуться из Коломны долиной Оки. Когда Рязань 30 августа форсировала Оку, она находилась от места будущего сражения в 125 километрах.

[Окончание на стр. 57]





### ВАМ НУЖНО БЫСТРО СОЕДИНИТЬ ДВЕ ЦЕПИ?

Нет ничего легче, если воспользоваться замком фирмы «Сэндвик», устройство которого ясно видно из фото. Звенья замка, изготовленные из легированной стали, при толщине 12—13 мм выдерживают нагрузку до 7 т. Чтобы снова разъединить цепи, достаточно постучать молотком по звеньям замка (США).



### ЗАЧЕМ РЕЗАТЬ ТВЕРДЫЙ МЕТАЛЛ, КОГДА МОЖНО ЕГО РАЗМЯГЧИТЬ?

Задавшись таким вопросом, специалисты фирмы «Продакшн энджиниринг рисерч ассошиэйшн» обнаружили, что таким путем производительность резания можно увеличить в 40—500 раз! Для этого участок металла, подлежащий удалению, надо нагреть струей плазмы как раз перед тем, как в него войдет резец. Благодаря высокой температуре и незначительности промежутка времени между нагревом и снятием стружки тепло не успевает распространяться в глубь обрабатываемой детали. Поэтому обработанная поверхность не теряет своих металлургических свойств. Плазменной обработке можно подвергать детали с твердым металлическим покрытием, заготовки с наваренными на них сплавами, крупногабаритные заготовки из мягких материалов (Англия).

**«НАРУЧНЫЙ ПОДРУЧНИЙ»** — вот что такое новые электронные часы «Лазер-440»! На табло этих часов умедаются шесть цифр — четыре большие и две малые. Но сколько информации могут нести эти цифры! Обычно они показывают часы, минуты и секунды. Но, нажав на кнопку, вместо числа секунд можно узнать дату, причем электронная память часов автоматически учитывает различные числа дней в месяцах. «Лазер-440» может выполнять целых 11 функций секундомера и таймера: фиксировать время протекания каких-либо процессов, запоминать предыдущие замеры, хронометрировать, напоминать, что и когда надо сделать, и т. д. Эти многочисленные функции не мешают часам быть точнейшим хронометром с месячным ходом не более 5 с. Но и это еще не все. Цифровые электронные часы сравнительно быстро расходуют энергию батареек, имеют большую толщину и неудобны для считывания показаний. Все эти недостатки устранены в конструкции «Лазера-440». Так, герметичная стеклянная ампула с тритием и фосфором, расположенная за табло, хорошо высвечивает появляющиеся на табло цифры. Новый принцип, основанный на использовании диффузного отражения в кристаллах, позволил снизить расходы энергии на работу табло в 100 тыс. раз! В результате сильно упростилось и устройство часов — вместо десятков электронных узлов в «Лазере-440» их всего шесть: две электронные интегральные схемы, кристалл и три микроконденсатора. Надежность часов такова, что гарантийный срок составляет 5 лет. Причем расходы энергии столь малы, что ба-



тарейку не надо менять на протяжении всего этого срока (США).

### АВТОМОБИЛИ, ПРИМУС И ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.

Какая связь между столь разнородными вещами? Оказывается, есть, и самая тесная. Кому не знаком изящный принцип работы примуса, где часть тепла отбирается от пламени и испаряет керосин, который в газообразном виде сгорает без всякой копоти и дыма? Как ни парадоксально, в этом отношении до примуса далеко самому совершенному двигателю внутреннего сгорания. Ведь из-за того, что топливо в моторе не испаряется, а лишь мелко распыляется, оно хуже перемешивается с воздухом, окисляется не полностью и загрязняет атмосферу вредными продуктами. Вот почему фирма «Шелл рисерч» особенно гордится тем, что ей удалось совместить мотор с примусом: при таком симбиозе снижается расход топлива больше чем на 10%, ускоряется запуск и разгон двигателя, а самое главное, на 70—80% уменьшается содержание вредных веществ в выхлопных газах. В основе новинки — испаритель, в котором поступающая в двигатель смесь нагревается за счет тепла выхлопных газов, в результате чего капельки топлива превращаются в пар и полностью окисляются потом в цилиндрах. Главная особенность устройства — саморегулирование, позволяющее ему надежно работать во всем диапазоне скоростей и нагрузок двигателя (Англия).

### ПРОГУЛКИ ГИГАНТОВ.

Когда понадобилось перевезти экскаватор весом в 4500 т на расстояние 37 км — с барьера Яншвальде на карьер Вельцов-Зюд, — специалисты из ГДР решили не демонтировать его, а доставить целиком по специально проложенным путям шириной 55 м, состоящим из нескольких рядов рельсов. После того как агрегат проезжал определенное расстояние, часть рельсов снимали и укладывали впереди него. Времени на это хватало: экскаватор шел со скоростью 500 м в сутки.

Реки приходилось преодолевать по наведенным мостам или по дамбам. Серьезнейшим препятствием была Шпрее: реку заключили в семь огромных труб, а трубы засыпали дамбой 80-метровой ширины, по которой и прошел экскаватор. Высоковольтные передачи на участках пересечения временно загнали под землю. Дороги и автомагистрали засыпали толстым слоем грунта, а уже по нему прокладывали рельсы. Железнодорожные пути защищали платформами из шпал и бетонных плит. Двигался экскаватор за счет собственной энергии, вырабатываемой дизельным электродвигателем мощностью 500 кВт.

Промышленность ГДР накопила богатый опыт перевозки гигантских землеройных машин в сборе. Каждый такой случай детально фиксируют и анализируют, с тем чтобы технический опыт можно было использовать в будущем. А перспективы у угольщиков ГДР большие: уже подсчитано, что с 1977 по 1980 год им предстоит организовать более 40 подобных путешествий (ГДР).

### ДЕЙСТВИТЕЛЬНО ОБТЕКАЕМЫЙ АВТОМОБИЛЬ

Дизайнерам Туринского филиала фирмы «Форд» удалось создать лишь после того, как они отказались делать боковые стекла опускающимися. Благодаря этому все стекла удалось выгнуть так, чтобы придать кузову автомобиля идеально обтекаемую форму. А как же вентиляция? На новой модели «Гиа Мегастар» достаточно приоткрыты регулирующие заслонки воздухозаборников, через которые воздух подается в салон. Предусмотрен также кондиционер и покрытие стекол тонкой медной пленкой. Испытания показали, что аэродинамическое сопротивление «Гиа Мегастар» меньше, чем у автомобилей такого же класса (Италия).





## ПРОЗРАЧНЫЙ ПОГЛОТИТЕЛЬ ДЕЦИБЕЛ

— так можно было бы сказать об удивительной продукции сандомирского комбината строительного стекла «Витробуд». Продукция эта — двухслойное термозащитное стекло — представляет собой пакет из двух стеклянных листов, соединенных между собой профилирующей алюминиевой рамкой и клеящим и герметизирующим составом. Будучи прекрасным теплоизолятором, новое стекло отлично поглощает звук: внешний шум в 40 дБ удается понизить до 13 дБ. Это эквивалентно кирпичной стенке толщиной 60 см.



В герметизированном пространстве между прозрачными поверхностями никогда не накапливается грязь, они никогда не запотевают внутри. Комбинат выпускает как прозрачные двухслойные стекла, так и отражающие, покрытые эмалью или узорчатые (Польша).

## ПОЕЗДА В ГИБКОМ ПОДВОДНОМ ШЛАНГЕ

— к этой идее пришли японские строители, перед которыми была поставлена задача: соорудить на дне Токийского залива подводный железнодорожный тоннель, не боящийся землетрясений. Общая длина тоннеля — 4700 м, но гибкой должна быть только его середина протяженностью 750 м. Эту секцию решили сделать из семи стальных трубчатых элементов с бетонным покрытием. Длина каждого из них — 95 м, ширина — 13 м и высота — 8 м. Элементы стягиваются друг с другом напряженными стальными тросами, сжимающими резиновую герметизирующую прокладку толщиной 12 см. Такая гибкая «членистоногая» труба будет уложена на дне залива на глубине 12 м в одиннадцатиметровой траншее. Ожидается, что тоннель та-

кой конструкции останется водонепроницаемым даже тогда, когда дно залива опустится на 1,2 м (Япония).

## «ЖЕСТЯНКИ» ИЗ ПЛАСТМАССЫ

Фирмы «АБ Экерлунд унд Раусин» и «Тре Кёк» разработали пластмассовые консервные банки, выдерживающие нагрев до 135° С. Основное достоинство новой тары — легкость: банка емкостью 0,4 л весит всего 25 г. Но есть у этой продукции и другие преимущества. Прямоугольные банки при перевозке и хранении занимают места на 20% меньше, чем обычные круглые жестянки. Основа материала банок — полипропилен. Поэтому их можно сжигать в кострах, не загрязняя окружающей среды: при горении выделяются лишь безвредные соединения углерода и водяной пар. Появление пластмассовых «жестянок» стало возможным лишь после того, как фирмам удалось создатьдвигающуюся крышку, которая исключает порезы при их открывании (Швейцария).

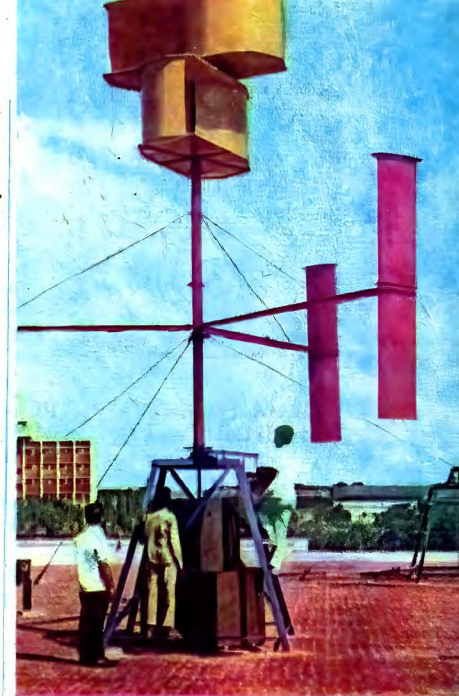
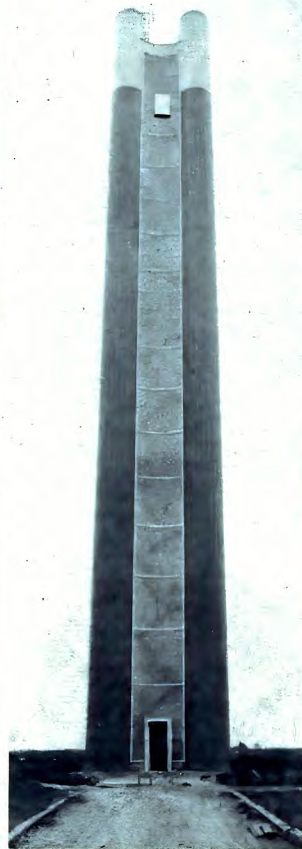
## КОЛЕСА БЫВШИЕ ПОД КОЛЕСАМИ НЫНЕШНИМИ

— такую картину являет собой дорога через болотистую местность в одном из районов ФРГ, по которой мчатся автомобили. Действительно, строители участка этой трассы уложили в его основание не торф, древесину, как обычно, а разрезанные старые автопокрышки. Сначала профилированное полотно покрыли поливинилхлоридной пленкой, армированной стекловолокном. Поверх уложили разрезанные боковины покрышек, а на них слой из разрезанных протекторов. Затем насыпали песок и гравий и только потом уже уложили покрытие из асфальта. На строительство трехкилометрового отрезка пошло 25 тыс. старых покрышек, и стоимость его составила 458 тыс. долларов. При старом же методе, требовавшем основания из торфа и древесины толщиной 2—2,4 м, дорога получилась бы почти вдвое дороже — 750 тыс. долларов! Производители работ считают, что новый способ особенно эффективен при высоком уровне грунтовых вод (ФРГ).

**МАГИЯ СВАРКИ.** Широким фронтом ведутся исследования в Тимишоарском институте сварки и испытания материалов. Здесь создана аппаратура для сварки электротехнической медной проволоки диаметром от 0,3 до 8 мм, разработана технология сварки воздушных резервуаров для автотранспорта в атмосфере углекислого газа, освоена и применена в промышленности плазменная сварка. Но наиболее важной работой специалисты считают изготовление корпуса первого румынского супертанкера «Индепенденца» девятитонным в 150 тыс. т, который будет спущен на воду на Констанцской судовой верфи (Румыния).

## И ВОДОНАПОРНАЯ БАШНЯ МОЖЕТ БЫТЬ КРАСИВОЙ!

В справедливости этого утверждения нетрудно убедиться, взглянув на фото. Инженер К. Губачек сумел создать не только конструкторский, но и архитектурный шедевр (Чехословакия).

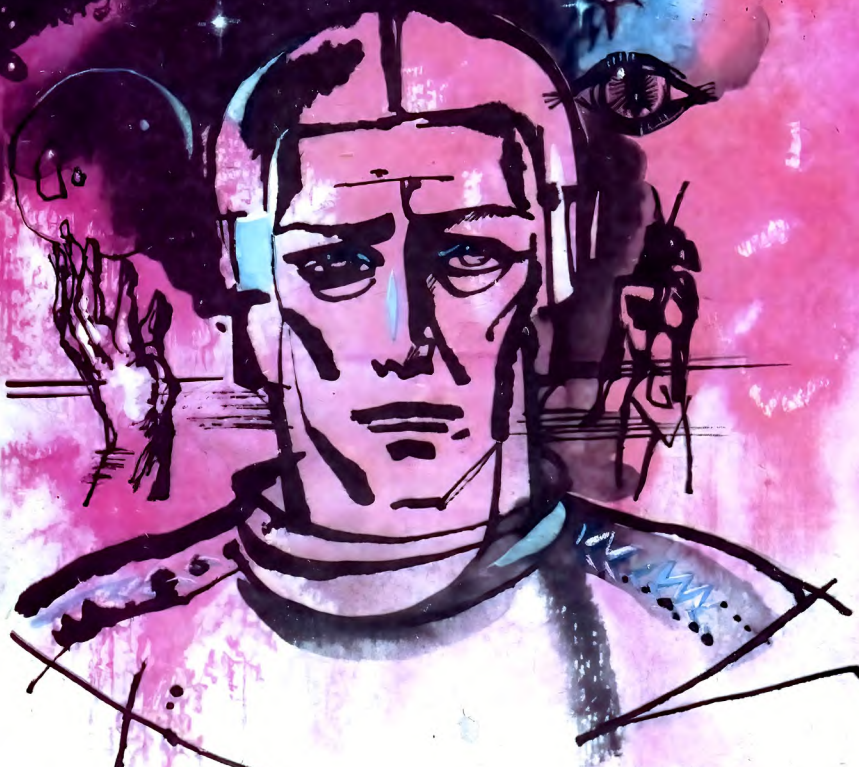


## КЛЮЧОМ К ЭНЕРГИИ МУССОНОВ

называют в Индийской национальной аэроавиационной лаборатории в Бангалоре трехлопастную воздушную турбину с вертикальной осью. По мнению индийских специалистов, два достоинства делают эту установку особенно перспективной. Во-первых, из-за вертикального расположения лопастей не нужны автоматические устройства для поворота установки по ветру. А во-вторых, нижнее расположение генератора избавляет от необходимости сооружать дорогую опорную башню. При скорости ветра 25 км/ч новая турбина развивает 75 об/мин и вырабатывает 1 кВт электрической мощности. Кажется, немного, но ведь и установка невелика: высота алюминиевых лопастей всего 2,44 м. Подобные, но более мощные установки, рассеянные по всей территории Индии, будут приводиться в действие знаменитыми муссонами и внесут весомый вклад в энергетику (Индия).







# ЗЕРКАЛО

СЕРГЕЙ СМЕРНОВ

Рис. Розы Мусихиной

Когда Андрею Северину сказали, что набрана новая группа для работы на Горгоне и что подготовка этой группы проводится по особой программе, он только усмехнулся и махнул рукой. Так или иначе на пятый, от силы на восьмой день работы станция превратится в сумасшедший дом. Кто-нибудь наверняка будет кататься в истерике по полу, остальные будут близки к этому. Потом прилетит беспилотный космолет и увезет всех на Землю. К тому времени геройские лица новых удалцов, как и тех, которые были до них, изрядно потускнеют. Горгона — это Горгона. Здесь в самом деле от нервной перегрузки можно окаменеть.

По сути дела, на Горгоне только и занимались исследованием непонятных эффектов и искали причину их воздействия на человека. Точнее, искали то НЕЧТО, что вызывает кошмары и каким образом ОНО это делает. Про сами кошмары уже известно практически все. Это были галлюцинации, сновидения наяву. Поначалу думали, что все эти чудеса реальны, но их не «засекали» никакие приборы, значит, они обман, иллюзия. Но ка-

кой обман! Обман всех чувств, вплоть до осязания. Рука, протянутая к «призраку», не проходила сквозь него, но натакивалась на предмет, и вдобавок нужно было приложить усилие, чтобы сдвинуть его с места. Трагических исходов, правда, никогда не было, и, видимо, их и не могло быть.

Однако это ненадолго облегчало жизнь людей на Горгоне. Попробуйте не облитись холодным потом, когда какое-нибудь фантастическое чудовище, материализовавшееся из воздуха, словно только за тем и появлялось, чтобы напугать до смерти. Более девяти дней не выдерживал никто. Никто, кроме Андрея Северина. Это тоже была одна из тайн Горгоны — «феномен Северина», загадка для всех, в том числе для него самого. Никто не мог понять, как мог он проработать на Горгоне уже больше года и просто-напросто ни разу не испугаться, когда все остальные, а их перебивало на Горгоне с полсотни, буквально выходили из строя, нервы не выдерживали.

Подготовка новой группы несколько затянулась. Отпуск Андрея продолжался почти на неделю. Это его не

удивило. Но когда его отправили на Горгону одного и сказали, что остальные прилетят следом, на другой день, тут уж он был и вправду заинтригован. И потому при встрече с группой изучал лица ребят гораздо более внимательно, чем раньше. Однако никаких особенных впечатлений у него не осталось. Лица как лица, немного напряженнее и суровее, чем у других. Он заметил: они старались как-то избегать его, отводили взгляды при встрече. Словно им было неудобно жить рядом с ним, словно они в чем-то виноваты перед ним и теперь стеснялись извиниться, словно знали и боялись сообщить ему какую-то неприятную новость, касающуюся только его...

...На следующий день утром командир группы Саша Бортников принял «боевое крещение». Андрей был с ним в операторской, когда появился искрящийся шар с огромным, выпуклым глазом. Шар подлетел сначала к Андрею и долго, не мигая, глядел на него. Он отодвинул шар в сторону, и тот полплыл к Александру. Андрей перестал работать и начал наблюдать. Шар свалился командиру прямо на руки, и он — вот это да! — даже не вздрогнул, а только брезгливо шлепнул шар ладонью, так что он отлетел под стол и исчез.

Андрей был поражен: новичок даже не вспомнил о таблетках антигала.

...Вечером они сидели в «гостиной». Вдруг локоть одного из ребят, Виктора, соскочил со стола, и на пол брызнул кофе. Виктор побледнел, испуганно взглянул на Андрея.

— Андрей Владимирович, извините. Случайно.

Андрей вздрогнул. Что за абсурд...

Но все смотрели на него, вся группа. Совершенно серьезные лица. Они словно опасливо ожидали, что он скажет. Андрей засмеялся.

— Да вы просто с ума посходили!

Прошло несколько дней. Ребята работали неплохо. Андрей радовался, но странное беспокойство не покидало его.

Однажды он долго не мог заснуть,



выпил антигал... Все думал о причинах завидной храбрости ребят из нового отряда, о разных мелочах, которые нет-нет да и проскальзывали в их поведении. Наконец он понял, что где-то в глубине души начинает бояться этих парней. Может быть, он действительно изменился здесь, на Горгоне, приспособился к ней... но перестал понимать людей?

...День третий. Щупальце осьминога висело в воздухе у выхода из операторской и свисало в кольца.

— Недурно, — сказал Андрей.

Щупальце словно сообразило, что с Андреем ей не справиться, и поплыло к Александру. Тот, не отрываясь от дела, дважды отодвинул его в сторону, но это не помогло. Тогда Саша ловко поймал его и, не выпуская, продолжал работать.

— Здорово ты его, — проговорил Андрей медленно, с расстановкой, еще сомневаясь, стоит ли начинать разговор.

— А что? — Саша продолжал писать в журнале.

— Да ничего. Так. Не противно? Саша пожал плечами.

— А тебе? Ты ведь с этой ерундой целый год возишься.

И Андрей где-то в глубине души почувствовал, как это в самом деле должно быть неприятно и жутко.

Он хотел заняться своим делом, как вдруг кровь ударила в голову, и он в испуге отшатнулся.

То была крыса, обычная крыса, прошмыгнувшая по пульту и задевшая руку Андрея.

Через десять минут Андрей был в радиорубке. Он дождался момента, когда его никто не мог услышать, и включил передатчик.

— Голованов слушает, — раздался из динамика привычный голос.

— Игорек, — Андрей придвинулся ближе, чтобы говорить потише, — присылай корабль, и чем скорее, тем лучше.

— Что-то случилось с группой? — тревожно спросил Игорь.

— Нет. Ребята молодцы, им все нипочем. Зато я готов. Дня больше не выдержу. Все. Кончено.

— Да брось ты! — Игорь, кажется, вздохнул. — Вот уж никогда не поверю.

— Я серьезно говорю, Игорек. Если не пришлете корабль, мне уже никто и ничто не поможет. Ясно?

— Ясно, — послышалось из динамика. — Будет корабль.

Одной ночи хватило Андрею, чтобы наверстать все за год. Он проглотил полпачки антигала и к утру измучился совершенно. Ему помогли добраться до трапа. Славные ребята. Они были удивлены. Глядя на них, Андрей начал смутно понимать источник своего бесстрашия. Год назад что-то сработало в его сознании, и он перестал бояться кошмаров Горгоны... пока страшно было другим. Чем

больше беспокоились другие, тем безразличнее относился он ко всем этим призракам. Может быть, потому, что знал: кому-то ведь нужно держаться.

Секрет Горгоны наконец открылся. Оказалось, что причина галлюцинаций не таинственное излучение — два года искали не там, где надо, — а летучие масла, выделяемые невесомыми спорами мхов, которых здесь было полным-полно. Несколько молекул достаточно, чтобы оказать заметное воздействие.

...Андрей вырвался в Центр раньше срока: к прилету на Землю ребят с Горгоны. Чтобы узнать подробности. Однако сначала ему пришлось рассказать Симагину, руководителю исследований на Горгоне, о своих злоключениях, его срыв произвел в Центре впечатление не меньшее, чем разгадка тайны Горгоны.

За два месяца, однако, Сергей успел хорошо отдохнуть и сейчас выглядел так, как будто снова готов был отбыть на планету.

— Похоже, мы и вправду кое-что не учли. Не думали, что поведение ребят выбьет тебя из колеи, — признался Симагин. — Решили, что можно скрыть от тебя на время то состояние, в котором они пребывали. А готовились они действительно необычно: полгода сурового аутотренинга, практически самогипноза. Перед отправкой на Горгону они просто внушили себе, что все эти «призраки» необходимая принадлежность жизни, быта. Вот и все.

— И они не помнят теперь, что творилось с ними на Горгоне? — спросил Андрей.

— Воспоминания самые отрывочные, — ответил Симагин. — Обидно вроде, но ничего не поделаешь. Нужно было войти в чужой мир не оглядываясь.

Андрей усмехнулся.

— Победить, приняв, на время признав врага?.. Нет, честное слово, я не сорвался бы, если бы они стали ломать стулья или сказали, что не смогу со мной работать.

Андрей умолк.

В этот момент дверь открылась, и вошел Александр Бортников, руководитель группы, работавшей на Горгоне.

— А, Саша, — Симагин улыбнулся. — Знакомся со знаменитым Сергеевым.

Андрей взглянул на своего шефа... и принял игру.

— Андрей. — Он протянул руку.

— Александр, — представился Бортников. — У меня такое ощущение, будто я когда-то случайно с вами сталкивался.

— Вряд ли, — усмехнулся Андрей. — Я-то точно впервые вас вижу.

## СТАРЫМ ПОВЕСТЬ, А МОЛОДЫМ ПАМЯТЬ

[Окончание. Начало на стр. 53]

Ягайло и Олег примерно в 115, на равном удалении от Дмитрия. Ближе всех находился к Куликову полко Мамай. Решив разгромить в первую очередь самого сильного противника, московский князь не мог не предусмотреть возможности того, чтоб его действия разобщили Мамай и Ягайло и не дали им возможности соединиться. Узнав о маршруте войск Дмитрия, Ягайло оказался перед фактом возможного столкновения с ним лицом к лицу. Это и заставило его действовать выжидательно, что оказалось на руку московскому князю и полностью деморализовало Ягайлу. А за свой левый фланг Дмитрий мог не опасаться: не Олеговой дружине сейчас было с ним тягаться.

Да и раскрылось Олегу: не московская на Мамай движется рать — общерусская. И не разорение несет она рязанской земле, но достоинство. Не тогда ли стал князь Олег пособником Дмитрия, когда защемило его душу величием общерусского подвига? И в этом-то и заключалась замечательная нравственная победа стойкого князя Дмитрия и мудрого добросердечного чернеца Сергия, в этом глубина их стратегического политического расчета. Так кого же князь Олег предал? Не Мамай же — врагов земли своей предать нельзя.

И не Ягайло: немислимо предать сообщника по «скудоумному»говору, того, что сам готов предать тебя первым (что Ягайло объективно и сделал, отказавшись от участия в битве).

Не Дмитрия Донского и русских воинов: на поле Куликовом Олег не воевал против них, какими бы причинами это ни было вызвано.

Но один человек, коего предал Олег Рязанский, есть. И человек этот сам он, Олег, русский удельный князь. Пройдут годы, сын его женится на дочери князя Дмитрия, а внук в 1456 году, умирая, по словам летописи, «княжение... свое рязанское и сына своего Василия» прикажет московскому князю Василию II.

Этого и видел Олег, сидя в Рязани, — то, что не распознал Мамай с Красного холма, из своей ставки: через Дон переправлялись полки последнего великого князя Древней Руси, а когда над кроткой Непрядвой расползся медленный утренний туман, черное (то есть красное) великокняжеское знамя реяло уже над войсками первого государя нарождающейся России.





Досье

Любознайка

### ТЕХНИКА И АСТРОНОМИЯ

В науке и технике издавна распространены термины астрономического происхождения. Таковы, например, наименования некоторых метеорологических и астрономических приборов: гелиограф, гелиостат, теллурий. Таковы названия старинной астрономической единицы длины — сирометр; применяемой в противозушной обороне «зенитки»; мощного прожектора для киносемафор «копитера» и угломерного прибора — астролябии.

Срывая в саду гелиотроп или астру, мы и не подозреваем об этимологическом отношении первого к Солнцу, а второй — к звездам.

Онаывается, душистый гелиотроп поворачивается по ходу Солнца, что и нашло соответствующее отражение в его происхождении от греческого названия («helios» — Солнце, «trope» — поворот), тогда как осенняя астра получила наименование за причудливую конфигурацию соцветия, напоминающего формой звезду.

Термины астрономического происхождения распространены и в ихтиологии (луна-рыба, солнечник) и в космонавтике (луноход, звездолет, космодром).

Некоторые химические элементы также по тем или иным причинам получили астрономические названия. Так, инертный газ гелий, обнаруженный спектральным анализом в атмосфере Солнца (1868 г.), назван греческим словом Гелиос — Солнце.

Уран, открытый в 1789 году, назван в честь одноименной планеты, открытой на небосводе несколькими годами ранее (1781 г.).

За ним последовали элементы нептун и плутон, стоящие в таблице Менделеева непосредственно за ураном и названные уже позже по соответствующим планетам (Нептун и Плутон), находящимся в солнечной системе непосредственно за планетой Уран. Металлы палладий и церий названы именами малых планет — астероидов, первый — в честь Паллады, второй — Цереры.

Аналогично поименованы и неметаллы — теллур и селен, получившие названия от имен Земли — первый — и от Луны — второй. Кстати, такой выбор был сделан не случайно; селен часто оаывается в месторождениях спутником теллура, подобно тому как Луна является извечным космическим спутником нашей Земли.

И. ФИЛАТОВ

Москва

### Почтовый ящик

### РЕЧНОЙ ДОЛГОЖИТЕЛЬ

Дорогая редакция! Высылаю вам фотографию парохода «Москва». Самого парохода давно уже нет, но в памяти людей старшего поколения его изображение вызовет немало воспоминаний: ведь речные пароходы такого типа на протяжении многих лет плавали по русским рекам и отличались рекордной живучестью, не сходя с линий по 50—60 лет! Где еще можно найти такие примеры?

У «Москвы» есть интересные конструктивные особенности. На первой палубе в кормовой части нет про-



### КТО БЫ МОГ ПОДУМАТЬ...

Когда в конце 1950-х годов в Новгороде были сделаны ценные археологические находки, туда приехал профессор, ныне академик И. Петрянов-Соколов. Как-то раз руководитель экспедиции профессор Б. Колчин показал Петрянову старинные оржавевшие ножницы, извлеченные из культурного слоя XI века.

— Какую удивительную сталь варили древние новгородцы! — сказал Колчин. — Смотрите, этими 900-летними ножницами, только что извлеченными из земли, без всякой заточки можно резать бумагу.

— Ну это не фокус, — возразил Петрянов. — Вот если бы они могли стричь волосы, это было бы действительно удивительно...

С этими словами он взял ножницы и, желая доказать, что волосы окажутся не под силу древнему инструменту, неожиданно для самого себя отхватил кусок своей роскошной бороды.

— Кто бы мог подумать, что новгородская земля — отличный природный консерват! — удивился Петрянов, осматривая остатки бороды.

### ЧАЩЕ СМЕЙТЕСЬ!

Когда немецкого биолога Нонне награждали почетной паразельсовской медалью, он согласно обычаю должен был выступить с ответной речью. Нонне, которому в момент награждения исполнилось 92 года, сказал:

— Многие из присутствующих здесь уже немолодые люди, для которых важно экономить свои силы. Быть может, не всем вам известно: чтобы наморщить лоб, человеку нужно привести в действие 30 мускулов, а чтобы рассмеяться — всего лишь 13!

Так вот, чаще смейтесь, дорогие коллеги и друзья!



гулочной галереи. Здесь располагался IV класс, пассажиры которого, чтобы подышать свежим воздухом, выходили или на корму, или на посадочные пролеты. Фальшборт по обеим сторонам судна у кормы прерывался и с надстройкой не соединялся. Отсюда спускали трапы для посадки на шлюпки. Единственная спасательная шлюпка подвешена на кормовом флагштоке. По бортам видны бревна-кранцы. Всего этого у сохранившихся пароходов и новых теплохо-

дов уже нет. У некоторых из них сменены ходовые рубки и дымовые трубы, обновлена обшивка надстроек.

Это письмо я посылаю не без умысла. Надеюсь, оно подскажет редакции, что в будущем стоило бы, наверное, подготовить «Историческую серию» по нашему речному флоту. Тут нам есть чем гордиться и есть о чем рассказать.

Р. ИСЛАМОВ

г. Ульяновск





## О ВЕЛИКОЙ ТЕОРЕМЕ ФЕРМА

Одну из теорем теории чисел математики так и называют: Великая теорема Ферма. Нелишне напомнить, что теоремой называется такое предложение, которое устанавливается с помощью доказательства. Но вот записка: Великая теорема Ферма до сих пор не доказана. И все же ее по праву называют теоремой: был на Земле человек, который не только сформулировал, но доказал ее. Этот человек сам Пьер Ферма (1601—1655), юрист по профессии, математик по призванию.

Читая книгу греческого математика Диофанта, он написал на полях формулировку Великой теоремы и ниже приписал: «Я нашел поистине удивительное доказательство этого предложения, но поля слишком узки, чтобы его можно было на них поместить».

Многие математики, жившие после Ферма, пытались доказать Великую теорему, но безуспешно. Международную премию за ее доказательство так никому и не выплатили, и ее аннулировали.

Все это вызвало у многих даже сомнение: а точно ли сам Ферма строго доказал свое предложение? Не ошибся ли он? Но, думается, не следует сомневаться в его словах.

Великая теорема Ферма может быть записана с помощью уравнения:

$$x^n + y^n = z^n \quad (1)$$

Здесь  $n$  означает любое целое положительное число, непременно большее 2. Об этом уравнении Ферма утверждает, что оно не имеет решений в целых положительных числах, если  $n > 2$ .

Это можно пояснить так: никто не подберет три целых положительных числа, которые, будучи подставлены в уравнение (1) вместо  $x$ ,  $y$ ,  $z$ , при каком-либо  $n > 2$  могли бы удовлетворить этому уравнению.

Целое положительное число  $n$  в формуле (1) можно истолковать как число измерений пространства. При  $n=2$  получаем «плоский» аналог — теорему Пифагора.

В переводе на язык гео-

метрии многомерных пространств теорема Ферма утверждает, что если в многомерных пространствах использовать числа натурального ряда, то аналога теоремы Пифагора в пространствах с числом измерений  $n > 2$  нет. Например, невозможно такое равенство:  $x^3 + y^3 = z^3$ .

Это равенство означает, что объемы двух трехмерных фигур по имени куб не могут дать в сумме третий куб с ребром, длина которого выражается целым положительным числом.

Давайте теперь, пользуясь методами и формулами, известными Ферма, попытаемся доказать его теорему. Быть может, читателям удастся обнаружить ошибку в нижеприведенном рассуждении?

Разделим обе части равенства (1), верность которого мы условно допустим, на  $z$ . Получим:

$$\left(\frac{x}{z}\right)^n + \left(\frac{y}{z}\right)^n = 1. \quad (2)$$

Мы уже указывали, что существует связь между теоремой Пифагора и Великой теоремой Ферма. Теореме Пифагора можно придать вид:

$$\left(\frac{x}{z}\right)^2 + \left(\frac{y}{z}\right)^2 = 1. \quad (3)$$

Итак, первые части в формулах (2) и (3) совпадают. Должны совпадать и левые части этих формул, то есть должно соблюдаться равенство:

$$\left(\frac{x}{z}\right)^n + \left(\frac{y}{z}\right)^n = \left(\frac{x}{z}\right)^2 + \left(\frac{y}{z}\right)^2 \quad (4)$$

Но это абсурдное утверждение: ( $n \neq 2$ ).

Раз мы пришли к противоречию, предположение о справедливости формул (1) и (2) неверно. Вот и выходит: верна Великая теорема Ферма!

А. ФЕДОРЕНКО

## Подробности открытий

### СПРЯТАННОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ

В 1824 году Гельдфельд в Германии поставил интересные физические опыты, показавшие: с помощью электричества можно осаждать взвешенные в газах жидкие и твердые частицы. Это открытие неоднократно пытались применить для очистки дымовых газов, но все эти попытки оказывались малоудачными вплоть до 1907 года, когда американец Коттрелл создал первую работоспособную установку. Сообщение о его работах снова привлекло внимание к старому открытию, во многих странах возобновились работы по электроочистке. Особенно больших успехов добились немецкие химики, но... Этими успехами они предпочли не хвастаться, и на такое умолчание у них были не совсем обычные основания.

Шлейфы дыма, тянувшиеся в небо из труб военных кораблей, предупреждали противника задолго до их появления. Немецкие химики создали электрофильтр, который позволял избавляться от демаскирующего дымового шлейфа. Однако морское командование отказалось использовать такое на первый взгляд полезнейшее изобретение. Оно опасалось, что исчезновение черного дыма из труб немецких кораблей насторожит англичан и заставит их быстро перенять опыт, что



усложнит действия немецких подводных лодок, которым дымный шлейф помогал в поиске жертв.

А как же быть с демаскировкой своих собственных надводных кораблей? Проанализировав ситуацию, немецкое морское командование пришло к выводу: поскольку главный упор решили сделать на подводные лодки, дымные шлейфы у вражеских кораблей выгоднее для немцев, чем бездымность собственных надводных кораблей, которые, действуя близ своих баз, легко могли избежать нежелательной встречи с более сильным противником.

Ценное изобретение было скрыто от людских глаз. О нем впервые стало известно лишь в 1923 году, из доклада немецкого химика Ф. Габера, который прочитал его в Буэнос-Айресе для немецких эмигрантов в Аргентине.

В. КАПИТОНОВ

Тамбов

### Анонимные афоризмы

Если бы комплимент был истиной, то он был бы не комплиментом, а информацией.

В трудах классиков сказано больше, чем написано.

Исследовать — это значит прочесть больше одной книги.

Направо кругом — это совершенно то же самое, что налево кругом, только совершенно противоположно по направлению.

### РЕШЕНИЕ ШАХМАТНОЙ ЗАДАЧИ, опубликованной в № 11, 1977 г.

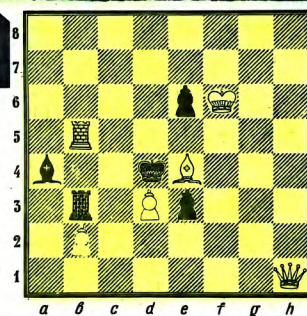
- |                     |                      |               |
|---------------------|----------------------|---------------|
| 1. Kf2—d1! Kp d4—d3 | 2. Фg5—g4 g6—g5      | 3. Kd1—f2 мат |
| 1... Kp d4—c4       | 2. Kd1—c3 Kp c4—b4   | 3. Фg5—b5 мат |
|                     | 2... Kp c4—d3        | 3. Фg5—d5 мат |
| 1... Kp d4—e4       | 2. Kd1—c3 + Kp e4—f3 | 3. Фg5—g3 мат |

## Шахматы

Отдел ведет  
экс-чемпион мира  
гроссмейстер  
В. СМЫСЛОВ

Задача В. Голяка  
(г. Донецк)

Мат в 2 хода





Многие свои книги В. Немцов относит к жанру «реальной мечты». Быть может, к таким его произведениям, как «Тень под землей», «Золотое дно», «Альтаир», «Осколок солнца», применим и термин «фантастика ближнего прицела». В повести и романы В. Немцова часто входят события и эпизоды его собственной жизни, его трудовой биографии. А книга «Параллели сходятся», выпущенная издательством «Молодая гвардия» в 1975 году (второе, значительно дополненное издание), — это настоящий автобиографический роман. Препежные книги писателя были как бы подступами к этому жанру. И вот перед нами довольно систематический рассказ о жизни писателя и инженера, художника и поэта...

«Я занимался изобразительным искусством, — вспоминает писатель о годах молодости, — живопись, графика, декорация. Вторым увлечением почти одновременно стала сцена: декламация, «живая газета», в которой я также был автором разных сценок, фельетонов, частушек. С этим тесно смыкается увлечение поэзией, причем мои стихи печатались в областной прессе и кое-что даже в Москве. Наконец, «четвертая ипостась» — техника».

В те далекие 20-е годы В. Немцов на собственном опыте ощущал романтику, созвучную свершившейся в России революции. Он встречался со многими известными прозаиками и поэтами. Довелось ему побывать и на заседании группы ЛЕФ, руководимой тогда В. Маяковским. В книге «Параллели сходятся» В. Немцов пишет: «Для меня это был двойной праздник: во-первых, познакомился с видными представителями современной литературы, в которых меня, юношу, подкупала революционность, необычная новизна формы и, главное, что душой этой группы был Маяковский. Во-вторых, благодаря ему я познакомился с мейерхольдовским театром. Самым современным и революционным».

Да, действительно параллели сходятся. Для меня в ту пору поэзия Маяковского и театр Мейерхольда были неотделимы друг от друга и не только потому, что на собственном, правда детском, опыте чувствовал родственность творческой сущности поэзии и театра, но и потому, что Маяковский и Мейерхольд для меня явились символическими фигурами передового революционного искусства».

Судьба В. Немцова насыщена отзывками эпохи. Учился в Туле, на рабфаке. Тогда же начал писать стихи, которые печатались в газете «Коммунар», рисовал карикатуры для местной комсомольской газеты. Потом В. Немцова направили в Московский университет, где он учился



## МЕЧТА О БУДУЩЕМ



на литературном отделении. Еще в Туле увлекся радиотехникой, некоторые конструкции были опубликованы в радиолокационных журналах и газетах. Поэт и зачинатель Научной организации труда А. К. Гастев пригласил его в Институт труда заведовать конструкторским бюро. Началась изобретательская деятельность.

Затем Немцов был приглашен в военный институт связи, где занимался конструированием малогабаритных радиостанций. В ту пору он получил более 20 авторских свидетельств на изобретения. Радиостанции были приняты на вооружение. В качестве конструктора помогал в их освоении на заводе в Ленинграде. Там же застала В. Немцова и блокада. Затем командование послало его в Баку для организации радиозавода. И вот он уже главный инженер. За создание новых образцов вооружения и изобретательскую работу приказом народного комиссара обороны ему объявлена благодарность... Затем будущий писатель на-

граждается орденом Красной Звезды. После войны В. Немцов переходит на литературную работу. С 1945 года у него вышло на русском языке 35 книг. Издавались они на 25 языках, в том числе и за рубежом. В 1957 году за заслуги в развитии советской литературы и в связи с пятидесятилетием со дня рождения писатель награжден орденом Трудового Красного Знамени.

Много сил он отдал общественной работе. Был заместителем секретаря парткома Союза писателей СССР, председателем секции научно-художественной и научно-фантастической литературы. Работал членом Советского комитета защиты мира.

До сего дня писатель с любовью относится к молодежи. Можно, пожалуй, сказать, что любовь эта с возрастом крепнет (ныне Владимиру Ивановичу Немцову исполнилось семьдесят лет). С особой симпатией относится он к студентам, молодым рабочим, учащимся профтехучилищ. Писателю памятливы дни комсомольской юности — они запечатлены им в «Параллелях».

В романе сохранено все то, что позволяет судить о «четвертой ипостаси» писателя-фантаста, об увлечениях техникой. Он вспоминает:

«При испытании передатчика на дальность действия я пользовался велосипедом. Приемник привязывал к багажнику, здесь же закреплялась и гибкая антенна».

Дорожки окрестных лесов долго хранили отпечатки велосипедных шин. Путешественник стремился добраться до несуществующей линии горизонта, где, как говорит теория, прекращается слышимость ультракоротких волн.

Но как нельзя было найти горизонт, так нельзя было точно установить границы слышимости».

Позже новые эксперименты, новые поиски. «Не помню, где я вычитал, что всхожесть семян повышается под действием ультракоротких волн. В разные ящики группами были посеяны облуженные семена. Отдельно покоились семена, с которыми мы ничего не делали».

Автобиографический роман В. Немцова помогает проследить творческую судьбу писателя-фантаста, как бы воочию увидеть его творческую лабораторию. Не так уж много подобных книг в нашей литературе.

Незольно вспоминаются страницы автобиографической повести А. Грина. Создатель «Алых парусов» бежал от дореволюционной действительности в страну мечты. В. Немцов ищет и находит свою тему в современности, в нашей социалистической повседневности.

**БОРИС РАВИКОВИЧ,**  
действительный член  
Географического общества СССР



ФРИДРИХ МАЛКИН, инженер-патентовед

# У ИСТОКОВ ОРГТЕХНИКИ

КАК СООБЩАЕТ НАШ КОРРЕСПОНДЕНТ, В ГОСУДАРСТВЕННОМ АРХИВЕ ИТАЛИИ НАЙДЕНА ПОДЛИННАЯ СКРЕПКА ВЕЛИКОГО МАСТЕРА СТРАДИВАРИ. КАК ПОЛАГАЮТ ИССЛЕДОВАТЕЛИ, ИЗУЧЕНИЕ НАХОДКИ ПОМОЖЕТ ВЫЯВИТЬ НЕИЗУЧЕННЫЕ СТОРОНЫ ЖИЗНИ ЗНАМЕНИТОГО ИТАЛЬЯНЦА.

(«Литературная газета»)

Видимо, проницательный читатель уже догадался, что это сенсационное сообщение было помещено на последней странице газеты в разделе «Рога и копыта». Опечатка в слове «скрипка» придала заметке совсем иной, «приземленный», шуточный смысл. Действительно, ну что интересного в том, что обнаружен еще один экземпляр обыкновенной канцелярской скрепки? Однако так кажется лишь на первый взгляд. Ведь в становлении даже столь бесхитростной проволоочной «спиральки» в какой-то мере отразился творческий почерк изобретателей, перебравших самые необычные конструкции и остановившихся в конце концов на оптимальной. А если вспомнить, что в научно-техническом творчестве важен не только предмет размышлений, но и сам подход к поиску, то нетрудно согласиться: ознакомление с эволюцией скрепки может принести немало полезного.

Хотя и мала скрепка, но причины, вызвавшие ее появление, весьма значительны. Бурное развитие хозяйственных отраслей привело к резкому росту объема делопроизводства. Это и потребовало простого, надежного и удобного средства для скрепления бумаг. По сути, человечество впервые столкнулось с проблемой оргтехники.

Сейчас трудно сказать, кто именно догадался приспособить для этой цели вдвое согнутый кусочек проволоки. Во всяком случае, судя по имеющейся у нас патентной документации, одним из первых был норвежец Йохан Ваалер, подавший 12 ноября 1899 года заявку на изобретенную им скрепку (патент Германии № 121067). Она изображена на рисунке 1 3-й страницы обложки. Обратите внимание — «палеоскрепка» очень похожа на современную, разве, что имеет на пару «коленцев» меньше. Эта «базовая» конструкция оказалась удачной, она выдержала испытание временем: в истории изобретательства нередко встречаются невольные «доказательства от

противного», когда попытки модернизировать первоначальный вариант того или иного устройства лишь подчеркивали его несомненные достоинства.

Находка Ваалера и возрастающая нужда в подобных приспособлениях подстегнули изобретательские умы. В патентные ведомства хлынул поток проектов самых разнообразных скрепок. Наиболее расторопными показали себя жители Германии (может быть, потому, что идея запатентована в этой стране). Например, в 1902 году немка Э. Либинг выдала «на-гора» целую серию проволоочных «спиралек» (патент № 153667). Две из них продемонстрированы на рисунке 2. А в 1918 году И. Крюгер загнул хвостик скрепки поперек через центр (патент № 309548). Спустя 19 лет фирма «Коле-и-Эйсенфоршунг» запатентовала конструкции с игровыми завитушками на концах (патент № 651913, рис. 3).

Мы не знаем, какая из этих скрепок хуже, а какая лучше, ясно лишь одно: по-настоящему за бумагу они не уцепились...

Видимо, многие из тех, кому приходилось заниматься канцелярской работой, с досадой замечали, что традиционные скрепки заметно сминают листки. Понятно, отчего это происходит — подпружиненная проволока давит на бумагу на малом участке. Решение напрашивалось само собой: уширить конструкцию, или, говоря техническим языком, распределить нагрузку по большей площади. И вот в той же Германии изобретатели, будто соревнуясь между собой, начали выгибать из проволоки ажурные, весьма причудливые по рисунку «узоры». Без особых комментариев приводим (в хронологическом порядке) лишь некоторые образцы, заимствованные из патентов: № 121891 от 1901 года (рис. 7), № 134017 от 1902 года (рис. 16), № 139702 от 1903 года (рис. 6), № 457163 от 1928 года (рис. 8), № 665847 от 1938 года (рис. 12). Четыре образца запатентованы в ФРГ: № 867537 (рис. 11) и № 890787 (рис. 17) от 1953 года. № 1143180 от 1963 года (рис. 4) и № 1169889 от 1964 года (рис. 9).

Здесь, как и в предыдущем случае, трудно отдать предпочтение какой-либо из перечисленных конструкций: все они имеют свои плю-

сы и общий минус — сложность в изготовлении.

При взгляде на скрепку в голову невольно приходит мысль о том, что вещь эта довольно непрочная и что ее, пожалуй, следует как-то сделать жестче. Подобные соображения и побудили американку Э. Бауэн, автора уже упоминавшегося патента № 121891, приварить к конструкции специальную дужку (рис. 14). Преследуя ту же цель, Г. Барч в 1901 году скрутил, а О. Клеменс спустя 42 года спаял концы проволоки (патенты Германии № 122964 и № 716047 соответственно). Конечно, такие скрепки добротней, надежнее обычных «спиралек», но достигается это преимущество, к сожалению, далеко не лучшим образом — за счет введения дополнительных операций (скручивание, пайка), что, естественно, усложняет и удорожает их изготовление. Куда проще поступили сотрудники лондонской фирмы «Раунах и К°» — они завели один конец скрепки за ее изгиб (короче говоря, вперехлест) и направили его вдоль оси (патент Германии № 173045 от 1906 года, рис. 13). А их немецкие коллеги из фирмы «Карл Дистель» нашли вообще блестящий выход — свернули проволоку в колечко (полтора витка) вроде того, на котором мы носим ключи от квартиры (патент № 611740 от 1935 года, рис. 23). Помимо всего прочего, эта конструкция весьма технологична — ее производство сводится к навивке цилиндрической пружины с последующей отрезкой отдельных колец.

Кстати, о пружинах. Скрепка, дабы надежно удерживать достаточно толстую стопку бумаги, должна обладать определенной упругостью. Видимо, поэтому Э. Рудольф из ФРГ разработал в 1951 году конструкцию с дополнительными витками, дополняющими, по его мысли, придав ей хорошие пружинящие свойства (патент № 814290, рис. 22). Однако он не учел, что, кроме металла, есть и другие упругие материалы. Этим не замедлил воспользоваться его соотечественник К. Лорбер, выпустивший на рынок отлитые из пластмассы скрепки (патент № 1166149 от 1964 года, рис. 15 и № 2037708 от 1972 года, рис. 19).

В заключение обзора традиционных конструкций упомянем о недавнем предложении американца У. Брукса — он советует покрывать часть проволоки резиноподобным составом, что усилит ее сцепление с бумагой (патент № 3913181 от 1975 года).

А теперь рассмотрим устройства, которые хотя и играют роль скрепки, но даже отдаленно не напоминают привычную «спиральку».

[Окончание на стр. 64]



# СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА ЗА 1977 ГОД

## НАВСТРЕЧУ 60-летию ВЕЛИКОГО ОКТЯБРЯ

Александров Л., инж. — И на по-	9
Вехи научно-технического про-	7-9
Мазурук И., ген.-майор авиа-	7
ции — Мягкая посадка на	
полосе	5
Мышков В. — Под всеми флага-	5
ми мира	
Разумовский Г. — Второе рожде-	12
ние	
Саюшев В., зам. пред. Госкомите-	1
та по профтехобразованию —	
Тысяча сто профессий	4
Смирнов И., зав. Отд. рабочей мо-	8
лодежи ЦК ВЛКСМ — Адрес	5
комсомольской пятилетки	2
Солодовник Я. — Снафандр —	6
одежда для вакуума	7
Тракторы десятой пятилетки	
Харьковский А., инж. — От Бай-	
кала до Амура	
Цветкова В. — Энергия про запас	
Яковлев С. — «Спринтер» на	
средней дистанции	

## ЗА СТРОКОЙ КОНСТИТУЦИИ — НАША ЖИЗНЬ

Гагарин С. — «А девочку зовут	9
дорога...»	
Кольченко И., канд. филос. на-	7
ук — Увидеть и почувство-	
вать	7
Лазарев А., проф. — Захотеть и	9
сделать	
Линц В., канд. техн. наук — Ги-	7
гант в Оверни	
Орлов В., инж. — Вдали от глав-	9
ного конвейера	
Плеханов С. — Заводская старина	8
Федотов А. — Простор для твор-	7
чества	
Ценин Ю. — Дорогу осилит	
идущий	

## ПОСВЯЩАЕТСЯ ГОРОДУ РЕВОЛЮЦИИ — ЛЕНИНГРАДУ

«Арктика» в центре Арктики	10
Бафанов Н. — Зеленое золото ле-	10
сов	
Владимиров Г. — Совет новато-	10
ров — новаторам страны	
Егоров К., канд. экон. наук —	10
План ГОЭЛРО — пролог НТР	
Захарченко В. — Великая связь	10
времен	
Калейдоскоп	10
Кулик-Ремезова В. — «Бомба»	10
против гриппа	
Лебедев В., канд. техн. наук —	10
У истоков электрических рек	
Лепетюхин В. — «Саянский заказ»	10
Лобко В., первый секретарь Ле-	
нингр. обкома ВЛКСМ — Ре-	
волюционный держим шаг	10
Мешков А. — Ленинградская	10
атомная	
Продолжая традиции путловцев	10
Сколько на вашем хронометре?	10
Соснов А. — Формула урожая	10
Стругацкий В. — Северный по-	10
люс: взгляд из-под воды	
Шапошников М. — Три изобре-	10
тения Михаила Соколова	
Щербанов В. — Где заказать вол-	10
шебное зеркало?	

## НА ОРБИТЕ СОЦИАЛИЗМА

Автозаводу «Прага» — 70 лет	12
Алонсо Х. Э. (Куба) — С опера-	11
ционного стола... домой	
Главная магистраль свободного	11
Вьетнама	
Димитров В., инж. (НРБ) — Фун-	11
дамент болгарской электро-	
ники	11
Дрэгэнеску В., д-р (СРР) — Ла-	11
зер — на все руки мастер	
Единая энергетическая	11
Кузюков Ф., зам. министра уголь-	
ной пром-сти СССР — Топ-	
ливная кладовая Сибири	11
Легкий Л. (ЧССР) — Атомная	11
энергетика Чехословакии	
Мамрот И., инж. (ПНР) — Лидер	11
польской металлургии	
На орбите социализма. Новости	11
науки и техники	
Немеш Е. (ВНР) — Хроника юби-	11
лейного соревнования	
Окулов В. — 25 этажей над Бер-	11
лином	
Портнов А. — В глубь недр	11
Радиотелескопы вчера, сегодня,	11
завтра	
Разгаданный «парадокс»	11
Томирдиаро С., канд. техн. наук —	11
Мамонтемок Дима	
Три солнца в одной печи	11
Филиппов Д., секретарь ЦК	11
ВЛКСМ — В едином строю	
Харьковский А., инж. — Большое	11
окно во вселенную	
Ценин Ю. — Минские универсалы	11
Югославский калейдоскоп	11

## КОМСОМОЛ И НАУЧНО- ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС

Быков В., инж. — На «гидромо-	6
то» по суше и воде	
Гладков Т. — Пять претендентов	1
на место...	
Громов М. — Взлететь выше и	9
дальше...	
Демьянов В., инж. — Это вы мо-	3
жете!	
Егоров В., мастер спорта СССР —	6
«Багги — ТМ»: на трассе от-	
важных	8
Розмахов М. — Турбины Зейских	
ворот	12
Туревский И., Юша Ю. — Вы-	2
ставка «НТТМ-77» на колесах	
«Фабрика-кухня» — АИСТ	1
Цветкова В. — Огни Нарына	
Ягнюк В., инж. — Летающий	1
катер	

## ЛАУРЕАТЫ ПРЕМИИ ЛЕНИНСКОГО КОМСОМОЛА

Бирюков А. — Любить свою про-	5
фессию	
Истомин В. — Три дороги к ро-	8
ботам	
Козлов Л. — Одна ванна — хоро-	5
шо, а две лучше	
Мелик-Карамов В. — Атомы на	3
лазерных весах	
Шелин В. — Петр Федотов и его	6
товарищи	

## СЛОВО К МОЛОДЫМ, ВСТУПАЮЩИМ В НАУКУ

Берг А., акад. — Только трудные	7
дороги интересны	
Блашкович Д., акад. (ЧССР) —	6
Умение найти свое место и	
самоотверженно трудиться в	
коллективе	8
Гайко В., акад. (ЧССР) — Всегда	
молодая физика	3
Глушков В., акад. — Кибернети-	
ка — любовь моя	9
Кожешнин Я. — президент АН	
ЧССР — Нет ничего прак-	6
тичнее хорошей теории	
Курсанов А., акад. — Коллектив-	
ное творчество — залог	
успешного развития	

Марк Г., д-р (США) — Неинтерес-	3
ных дел в науке нет	
Опарин А., акад. — Посвятить	2
себя поискам истоков и	
смысла жизни — значит про-	
жить жизнь не зря	12
Петрянов-Соколов И., акад. —	
Важнейшая задача науки —	1
сохранить мир на земле	
Савич П., президент Сербской	1
АН — Ученый — это «поче-	
мучник»	7
Семенов Н., акад. — Будьте ры-	
царями науки!	2
Сентаготаи Я., президент	
АН ВНР — На стыке наук	5
Сиборг Г., д-р (США) — Знание —	
главная движущая сила	
Целинов А., акад. — Этот увлека-	
тельный мир машин	

## НТТМ. ДОКЛАДЫ ЛАБОРАТОРИИ «ИНВЕРСОР»

Белоцерковский А., канд. техн.	4
наук — Резервы внедрения,	
или О пятом способе измель-	11
чения	
Бостанджогло А., Ауце Д., канд.	7
техн. наук — Оригинальная	
идея	6
Жолондковский О., инж. — Винто-	
водомер	11
Зельманов С., Холоша В., канд.	
техн. наук — Из зимы в лето	6
Колесников В., канд. техн. наук —	
Азово-Каспийский канал	11
Крузе А., канд. техн. наук —	
И дует и холодит	6
Наан Г., акад. АН ЭССР — У врат	
антимира	8
Поляков Г., канд. физ.-мат. наук —	
Космическое «ожерелье»	4
Земли	
Скурлатов В., физик — Круг вре-	8
мени	

## НАУКА

Аранелян Б., акад. АН Арм. ССР —	2
Сокровища Арташата	
Баяновский Ю., канд. физ.-	8
мат. наук, Галантионов В. —	
Микроскоп в неведомый мир	2
Бережной М., инж. — Откровение	
торона	9
Глушков В., акад. — Барс, кото-	
рый знает все	6
Игнатьев А., д-р. мед. наук, Ха-	
литов А. — Волшебник тур	12
Карин Н. (НРБ) — Пожизненный	
приговор: исследователь и	
искатель	2
Кондратьев К., чл.-кор. АН СССР —	
Прежде чем прогнозировать,	6
нужно установить, что влия-	
ет на климат	3
Марс у нас дома	
Медведев Ю. — Космонавты	12
океана	
Мирлис А. — Познание имени	7
«Побитые камни»	
Радунская И. — Неприятие аб-	2
сурда	
Савина С., канд. геогр. наук —	
Зима станет снежнее, а ле-	2
то — дождливее	
Ткачек З., канд. хим. наук —	
Электрохимия в нас самих	8
Чуманов Н., д-р геол.-минерал.	
наук — В течение ближай-	2
ших ста миллионов лет	
климат будет неустойчив	8
Щербанов В., канд. техн. наук —	
Главный секрет океана	5
Юша Ю. — Шумно в Тихом океане	
Юша Ю. — Там, где паслись	7
мамонты	

## ДИСКУССИИ, ГИПОТЕЗЫ, СМЕЛЫЕ ПРОЕКТЫ

Аксенов С., инж. — Антаркти-	12
да — хранилище пресной во-	
ды?	
Артюшков Е., д-р геол.-минерал.	1
наук — Земля — подобие	
тепловой машины	



Григорьев М., инж. — Перевозка айсбергов: мифы и реальность	12
Григорьев С., д-р. техн. наук — Материки дрейфуют, но не на плитах!	3
Кропоткин П., чл.-кор. АН СССР — Геодезия и палеомагнетизм — доказательства мобилизма	1
Мосинцев В. проф., Приходько Н., канд. техн. наук, Коновалов Б., инж. — Управлять силами природы, или Как предупредить землетрясения и заодно улучшить климат	6
Нейман В., канд. геол.-минерал. наук — И все-таки она расширяется!	3
Нейман В., канд. геол.-минерал. наук — Солнце светит все ярче!	4
Покровский Г., проф. — Моря на вершинах гор	3

## К 20-ЛЕТИЮ КОСМИЧЕСКОЙ ЭРЫ

Васильев В. — Место работы — космос	4
Выдающиеся конструкторы	4
Высокий, строгий счет мгновений	4
Звездная судьба крестьянского сына	4
Истинное лицо Венеры	9
Камин А., биолог — «Оазис» сна на орбите	4
Космический дом человечества	9
Луговой В. — Космос в почтовой миниатюре	4
Севастьянов В., канд. техн. наук — Земля, серебристые облака, полярные сияния и... «черные дыры»	4
Селена: предсказания и факты	9
Солнце глазами людей и космических аппаратов	9
Спутники открывают Землю	9
Штрихи к портрету	4

## ТЕХНИКА

Аккуратов В. — Нить Ариадны	8
Арсенев И. — Кому выпускать «Калужанку»?	1
Боечин И., инж. — На подступах к атомному флоту	4
Блюмин Г., канд. техн. наук — Традиции вопреки	5
Винтов И. — Рельсы, пар и скорость...	6
Владимиров П. — Мирные ракеты штурмуют небо	3
Власов Л., инж., Шматов Э., канд. техн. наук — «Квантование» груза	8
Гулиа Н., проф. — Меняя скорость плавню, или Вариация на тему «вариаторы»	12
Десятерик А. — Микропоездам — зеленый свет!	6
Дроблязо С., д-р. техн. наук, Юдин К., канд. техн. наук — Торможение... двигателем	7
Егоров Ю. — «Летающая тарелка» — кран	5
Ефимьев А. — Новочеркасский локомотив	2
Ко Дню Советской Армии и Военно-Морского Флота	2
Колосов А. — Улица нашего быта	4
Кочнев Е., инж. — Потомки «костотряса»	4
Кочнев Е., инж. — Там, где кончается асфальт	10
Кривичий В., инж. — Друг или враг движения?	3
Линц В., канд. техн. наук — Когда дело — труба	3
Лукьянов В., ген.-лейт. милиции — Руль машины — в искусные руки	7
Малкин Ф., инж. — «На трех ногах»	1
Малкин Ф., инж. — Два конца, два кольца, посередине гвоздик	5
Малкин Ф., инж. — Древнейший строительный материал	9

Малкин Ф., инж. — У истоков оргтехники	12
Паровоз — на пьедестал!	6
Подводный рудник	5
Подойницын В., инж. — Перистальтический насос	3
Де ля Пуап Р. (Франция) — «Подушечки» с молочной начинкой	1
Родзинский Л. — Кое-что о кирпиче	9
Русланов Вит. и Вл., инж. — Электромеханический ластик	5
Савельев В., Расторгуев Б., канд. мед. наук — Хирургия без скальпеля	5
Смирнов В., инж. — Роль ботаники в физике высоких давлений	9
Спиридонов А., инж. — Вразвлочку по дну	5
Таланов В., канд. техн. наук — Дарящие надежду	3
Федоров Ю., инж. — От смешного до серьезного — один шаг	8
Фельдзер К. (Франция) — Симфония солнечных теней	3
Фриммерман А. — Рентген для плотин	2
Чирков Л., канд. физ.-мат. наук — Долгопоказывающая пластинка	7
Юдасин Л. — Основания для выбора оснований	5

## ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»

Отечественные сельхозмашины (автор статей инж. Л. Евсеев)	1-12
Редакторы «Исторической серии» 1977 года	11
Л. Александров, инж. — «Дело большой государственной важности...» (обзорная статья)	12
Наш авиамузей (автор статей инж. И. Андреев)	1-12
И. Винтов, инж. — Притяжению вопреки (обзорная статья)	12

## АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ

Алексеев В., канд. техн. наук — Метаморфозы горячих звезд	11
Бочек А. — Ошибка полковника Сандлерса	7
Бронштэн В., канд. физ.-мат. наук — Кладезь новых открытий	9
Вишняков И. — «Невидимый» полет	2
Голенецкий С., Степанов В. — Тунгусская комета 1908 года — факт, а не гипотеза!	9
Иванов В., канд. ист. наук — След светоносных	8
Карасев Д. — Загадка белых кадров	1
Кочетков Б., инж. — «Хищники» вселенной?	11
Надилов А., историк — Старым повесть, а молодым память	12
Равикович Б., инж. — Угадать — затем понять	10
Родинов В., канд. техн. наук — Радиолокационные «призраки» — миф или реальность?	3
Родинов В., канд. техн. наук — Диалог с космическим зондом?	5
Саратов И., канд. техн. наук — О поле, поле...	8
Скрягин Л. — Смерч над пирсом	7
Снисаренко А., инж. — Число «пи» в солнечной системе	10
Туркин К., проф. — Испытание временем	2
Шахматов Ф. — Секретная миссия рязанского князя	12
Щербаков В., канд. техн. наук — Радиолокационный поиск: новые горизонты	3
Щербаков В., канд. техн. наук — Несостоявшийся парадокс	5
Яценко И., канд. ист. наук — Исследования продолжаются	1

## КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ

Балашевичус Б. — Знакомый солдат	8
Валентинов А. — Разорвать цепь...	3
Захарченко В. — Предчувствие времени	4
Карасев Д. — Доказательство	9
Лем С. (ПНР) — Фантастика на грани науки	5
Мансимонович Г. — Фраза из дневника	1
Мархабаев А.-Х. — Ответное слово	6
Медведев Ю. — Чертова дюжина «Оскаров»	2
Мелконян А. (НРБ) — Ветка спелых черешен	11
Рыбин В. — Здравствуй, Галактика!	7
Смирнов С. — Зеркало	12
Де-Спиллер Д. — Самосияющий экран	9
Таунс Р. (США) — Задача для Эмми	5
Фиалковский К., проф. (ПНР) — Модель вымышленной действительности	6
Шашурин Д. — Встреча в пансионе	3
Щербаков В. — Женщина с ландышами	4
Щербаков А. — Золотой куб	10

## ТЕХНИКА И СПОРТ

Арбузовы Г. и А. — Виндсерфер на домашнем конвейере	7
Дельтапанеризм-77	5
Козьмин В. — «Крылатские старты»	5
Крылов В., инж. — Облако в упряжке	2
Моторный серфер	8
Пышкин В., мастер спорта СССР — Дельтаплан с «оборочками»	5
Тугие струи оседлав...	2
Ювенальев И., инж. — Химкинский полигон	5
Яковлев С., Янневич Ю. — Вольтижировка в воздухе	1

## НАВСТРЕЧУ ОЛИМПИАДЕ-80

Иванов В. — Размах и рациональность	1
Кирсанов В. — Интерьер и рекорды	4
Кирсанов В. — Фундамент рекордов	7
Машинский В., канд. арх. — Крыши для спортивных ристалищ	4
Новиков И., зам. пред. Совмина СССР — Эстафета в надежных руках	1
Павлов С., пред. Комитета по физич. культуре и спорту — За три года до стартов...	1

## КОНКУРСЫ

«Время — пространство — человек»	2-12
К итогам Международного фотоконкурса «НТТМ-76»	1
«Руль машины — в искусные руки»	7
Международный конкурс научно-фантастических рисунков «Сибирь завтра»	2, 3
Конкурс «Октябрь и ЧССР»	11

## ПОСТОЯННЫЕ РАЗДЕЛЫ

Вокруг земного шара	1-12
Время искать и удивляться	1-12
Вскрываая конверты	3, 6, 8, 12
Клуб «ТМ»	1-12
Книжная орбита	1, 2, 4, 5, 7-9, 11, 12
Короткие корреспонденции	1-9, 12
Панорама	1, 3, 5, 7, 9
Стихотворения номера	2-12
Хроника «ТМ»	1-4, 6, 8, 9, 12



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>60 ГЕРОИЧЕСКИХ ЛЕТ</b> Г. Разумовский — Второе рождение . . . . .	2
<b>НАВСТРЕЧУ XVIII СЪЕЗДУ ВЛКСМ</b> И. Туревский, Ю. Юша — Выставка «НТТМ-77» на ко- лесах . . . . .	5
<b>ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ</b>	1
<b>СЛОВО К МОЛОДЫМ, ВСТУПАЮЩИМ В НАУКУ</b> И. Петрянов-Соколов — Важнейшая задача науки — сохранить мир на земле . . . . .	12
<b>КОНКУРС «ВРЕМЯ — ПРОСТРАНСТВО — ЧЕЛОВЕК»</b> И. Папанов — Свет дале- ких солнц . . . . .	14
<b>НА ОРБИТЕ СОЦИАЛИЗМА</b> Автозаводу «Прага» — 70 лет . . . . .	15
<b>КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ</b>	16
<b>ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ</b> А. Мирлис — Познание имени С. Аксенов — Антаркти- да — хранилище пресной воды? М. Григорьев — Перевозка айсбергов: мифы и реаль- ность . . . . .	18 30 30
<b>ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»</b> Л. Евсеев — Дождевальная машина Л. Александров — «...Дело большой государственной важности...» . . . . .	23 24
<b>ВСКРЫВАЯ КОНВЕРТЫ</b>	28
<b>ЭНЦИКЛОПЕДИЯ МЕХАНИЗМОВ</b> Н. Гулиа — Меняй ско- рость плавно, или Varia- ции на тему «Вариаторы» . . . . .	34
<b>НАШ АВИАМУЗЕЙ</b> И. Андреев — Земные свя- зи авиации И. Витов — Притяжению вопреки . . . . .	40 42
<b>НЕОБЫКНОВЕННОЕ — РЯДОМ</b> Через пропасть на ракете . . . . .	48
<b>РЫЦАРИ НАУКИ</b> Н. Карин — Пожизненный приговор: исследователь и искатель . . . . .	46
<b>ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА</b>	54
<b>СТИХОТВОРЕНИЯ НОМЕРА</b>	11
<b>АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ</b> Ф. Шахмагонов — Секрет- ная миссия рязанского князя А. Надилов — Старым по- вест, а молодым память . . . . .	50 53
<b>КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ</b> С. Смирнов — Зеркало . . . . .	56
<b>КЛУБ «ТМ»</b>	58
<b>КНИЖНАЯ ОРБИТА</b>	60
<b>НА ОБЛОЖКЕ ЖУРНАЛА</b> Ф. Маллин — У истоков ортехники . . . . .	61
<b>ХРОНИКА «ТМ»</b>	11

### ОБЛОЖКА ХУДОЖНИКОВ:

1-я стр. — Р. Авотина, 2-я стр. —  
Г. Гордеевой, 3-я стр. — К. Куд-  
ряшева, 4-я стр. — В. Маль-  
гина.

## У ИСТОКОВ ОРГТЕХНИКИ

(Окончание. Начало на стр. 61)

Скажем, американец Л. Балцли в 1923 году приспособил для скрепления листов жестяную скобу (патент Германии № 381810, рис. 24). Увы, она довольно быстро изнашивается, да и бумагу держит непрочнo. С точки зрения надежности предложение советского изобретателя В. Шанцера, пожалуй, предпочтительней (авторское свидетельство № 65412 от 1945 года). Он обжимает края бумаги узкой полоской жести, а затем перегибает ее — листки крепко-накрепко стиснуты. Правда, при этом сминается и бумага.

Своеобразное приспособление разработали в 1933 году советские изобретатели И. Гефтер, Н. Страхов и Г. Палант (авторское свидетельство № 31000). Оно представляет собой две склеенные бумажные полоски, между которыми помещена арматура — жесткие проволоки. В полосках вырезан язычок, в него и упираются края листов. Как и в предыдущем случае, скрепку вместе с бумагой сгибают.

Любопытная деталь — канцеляр-  
сты пользовались жестяной пластин-  
кой для скрепления стопки бумаги  
еще до того, как появилась первая  
проволочная «спиралька»! В этом  
нетрудно убедиться, просмотрев па-  
тент № 80900, выданный в 1895 году  
немцу Ф. Хессенбруху. Как видно из  
рисунка 25, он соединяет листки за  
угол. К аналогичному способу при-  
бегают и его соотечественники  
В. Бланке (патент № 179293 от  
1906 года, рис. 20) и В. Лакманн  
(патент № 324579 от 1920 года,  
рис. 26). С принципом действия их  
скрепок каждый знаком, кто встав-  
лял снимки в фотоальбом.

Когда на столе или в папке скапли-  
вается много документов, возни-  
кает проблема: как быстро отыскать  
среди них нужный. И здесь может

пригодиться скрепка. Например, в  
виде пружинящего стального кру-  
жочка с язычком, как предусмотре-  
но в патенте № 469481 от 1928 го-  
да немца Г. Батлера (рис. 10). На  
язычке можно проставить какое-ли-  
бо цифровое, буквенное или цвето-  
вое обозначение, по которому лег-  
ко найти необходимую бумагу. По-  
добная скрепка с площадкой для  
нанесения различительных знаков  
была предложена и нашими специа-  
листами А. Георгиевским и В. Куз-  
нецовым (авторское свидетельство  
№ 276902 от 1970 года). А вот кон-  
струкция немца Ф. Компе снабже-  
на крючком, с помощью которого  
стопку бумаг можно повесить на  
гвоздь (патент № 214374 от 1909 го-  
да, рис. 5).

Из числа оригинальных скрепок  
упомянем дитице Х. Херольда (па-  
тент Германии № 275164 от 1914 го-  
да). Это две скобочки, перемещаю-  
щиеся друг относительно друга.  
Бумага вставляется во внутреннюю,  
после чего на нее надвигается на-  
ружная, пружинящая. Пружинки из  
тонкой стали использованы и в при-  
способлении З. Ахиллеса (патент  
Германии № 635533 от 1936 года,  
рис. 21). При нажатии пальцами пла-  
стинки расходятся, и между ними  
вставляются документы.

Для полноты картины отметим  
приспособление американца Х. Дер-  
мана. Бумагу протыкают раздвоен-  
ным гвоздем, и его концы отгибают  
в стороны (патент № 2480323 от  
1949 года, рис. 18).

Итак, подытоживая сказанное, не-  
трудно заключить, что основная,  
«базовая» конструкция в «скрепоч-  
ном» семействе благополучно вы-  
держала натиск неугомонных изоб-  
ретателей. Как показал опыт, ни-  
какие хитроумные видоизменения  
проволочной «спиральки» не спосо-  
бны вытеснить ее со сцены. И толь-  
ко принципиально новый подход к  
делу скрепления бумаг может от-  
крыть какие-то перспективы в этом  
почти столетнем поиске.

### Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

**Редакция:** К. А. БОРИН, Д. М. ЛЕВЧУК, А. А. ЛЕОНОВ, О. С. ЛУ-  
ПАНДИН, В. М. МИШИН, Г. И. НЕКЛУДОВ, В. С. ОКУЛОВ (отв. секретарь),  
В. Д. ПЕКЕЛИС, А. Н. ПОВЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Г. В. СМЕРНОВ  
(научный редактор), А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ (зав. отделом техни-  
ки), В. И. ЩЕРБАКОВ (зам. главного редактора), Ю. С. ШИЛЕЙКИС,  
Н. М. ЭМАНУЭЛЬ, Ю. А. ЮША (зав. отделом рабочей молодежи)

**Художественный редактор Н. К. Вечканов**  
**Технический редактор Р. Г. Грачева**  
Рукописи не возвращаются

Адрес редакции: 103030, ГСП, Москва, К-30, Сушеская, 21. Тел. 251-86-41;  
коммутатор для абонентов Москвы от 251-15-00 до 251-15-15; для между-  
городной связи от 251-15-16 до 251-15-18, доб. 4-66 (для справок), отде-  
лы: науки — 4-55, техники — 2-90, рабочей молодежи — 4-00, фантасти-  
ки — 4-05, оформления — 2-79, писем — 2-91.  
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Сдано в набор 10/X 1977 г. Подп. и печ. 29/XI 1977 г. Т19851. Формат  
84×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Печ. л. 4 (усл. 6,72). Уч.-изд. л. 10,7. Тираж 1 700 000 экз. За-  
каз 1744. Цена 30 коп.

Типография ордена Трудового Красного Знамени изд-ва ЦК ВЛКСМ «Моло-  
дая гвардия», 103030, Москва, К-30, Сушеская, 21.





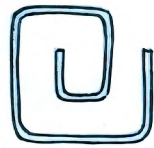
# Просто и крепко работает СКРЕПКА



1  
1899 г.



2  
1902 г.

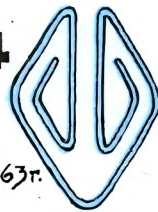


3

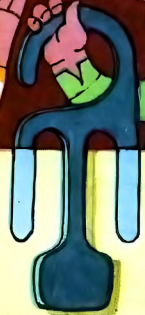


1937 г.

4



1963 г.



1909 г.

5



10

1928 г.



6

1903 г.



7

1901 г.



1928 г.

8

9



1964 г.

16

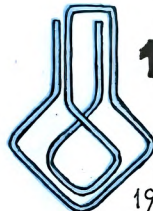


1902 г.



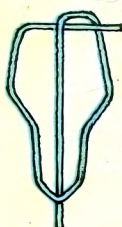
11

1953 г.



12

1938 г.



1906 г.



14

1901 г.



1949 г.

18



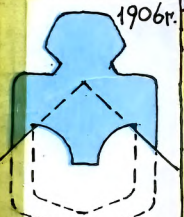
15

1964 г.



1972 г.

19



1906 г.

20



17

22



1951 г.

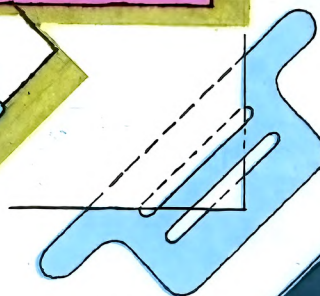


1935 г.

23

1923 г.

24



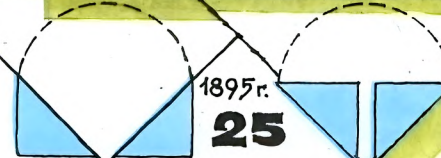
1920 г.

26



1936 г.

21



1895 г.

25



# ВТОРОЕ РОЖДЕНИЕ ДНЕПРОГЭСА

НОВЫЙ ОДНОКАМЕРНЫЙ ШЛЮЗ ПЕРЕПАД УРОВНЕЙ 40 м

СТАРЫЙ ОДНОКАМЕРНЫЙ ШЛЮЗ

ЗСТАКАДА

ЗДАНИЕ ДНЕПРОГЭС-II

СХЕМА  
ДНЕПРОВСКОГО  
КАСКАДА ГЭС

ВОДОСЛИВНАЯ ПЛОТИНА

ЗДАНИЕ ДНЕПРОГЭС-I

