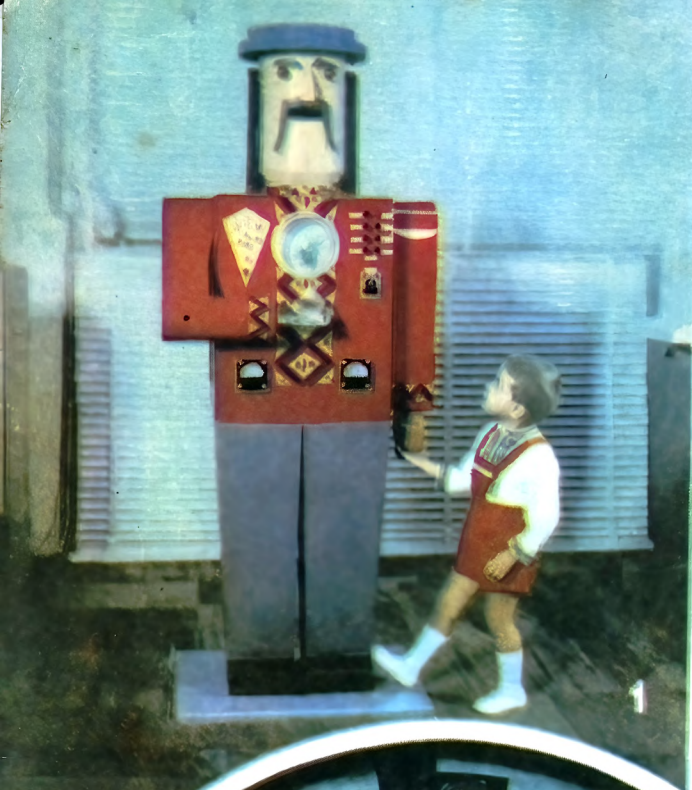


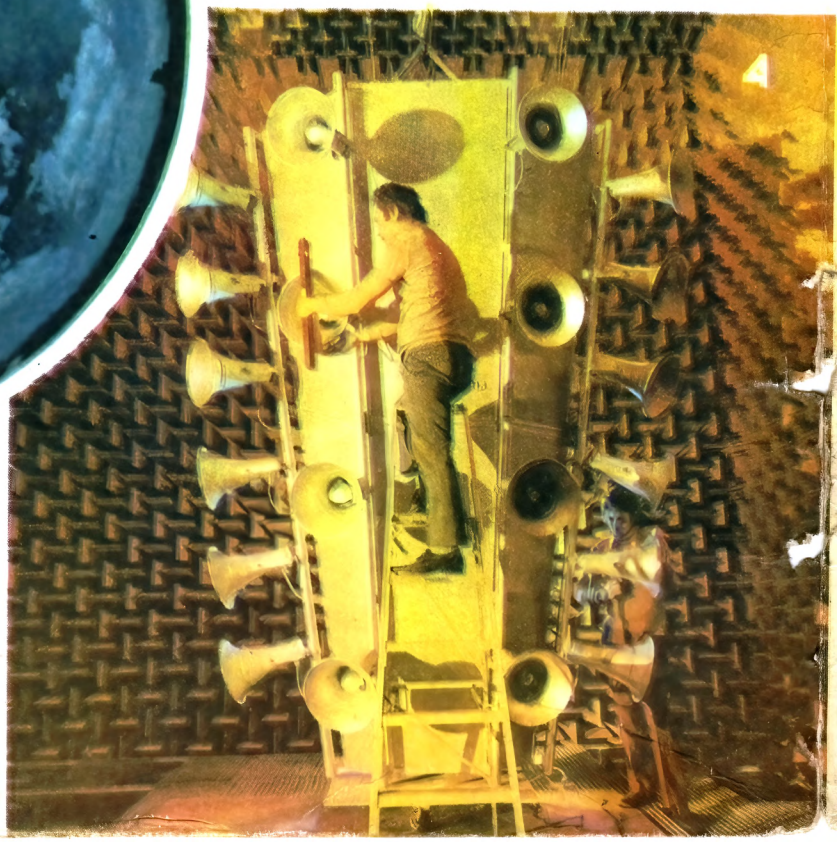
Т М ТЕХНИКА-6 МОЛОДЕЖИ 1973

«БАГГИ-ТМ»:
бездорожье —
его
стихия



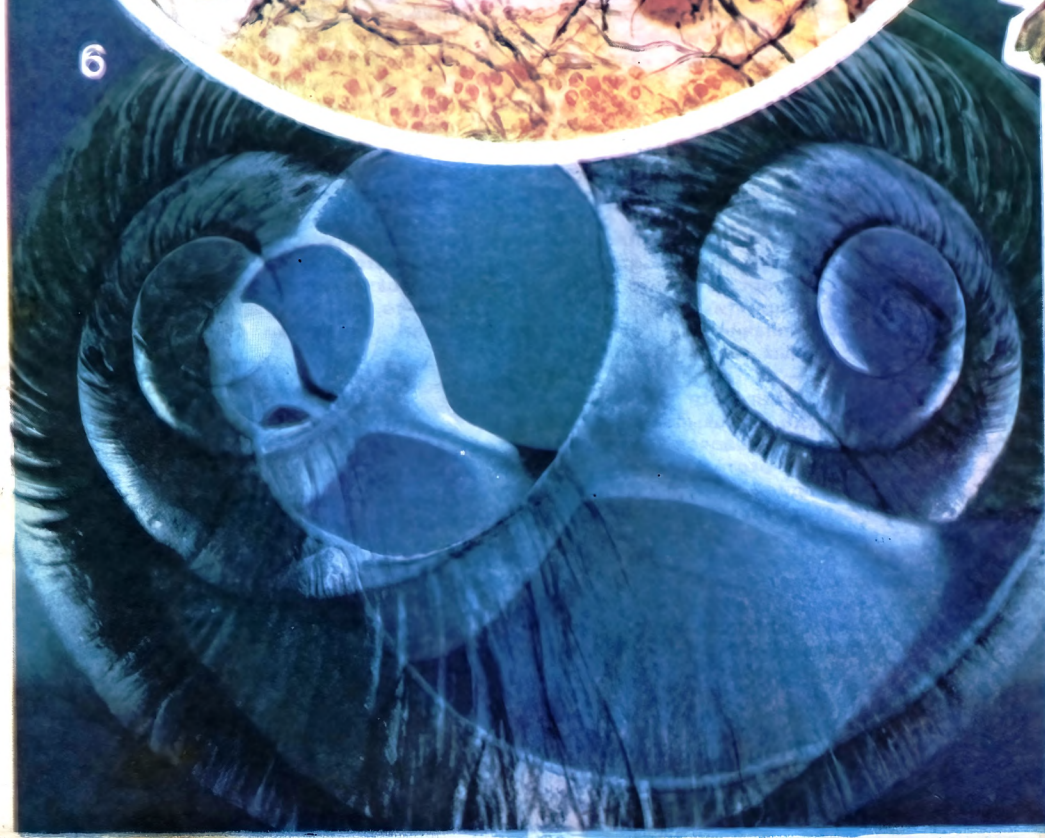
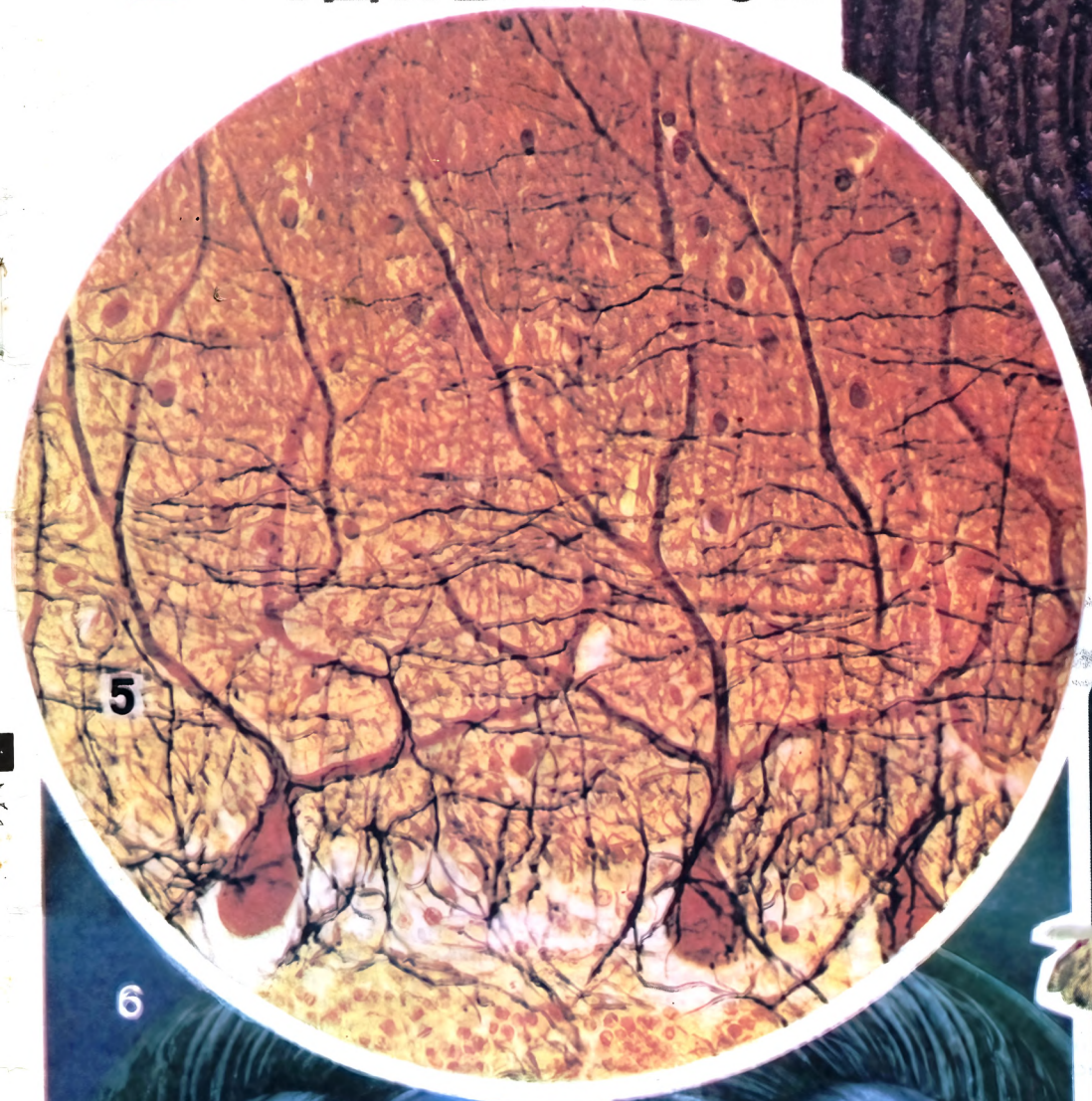


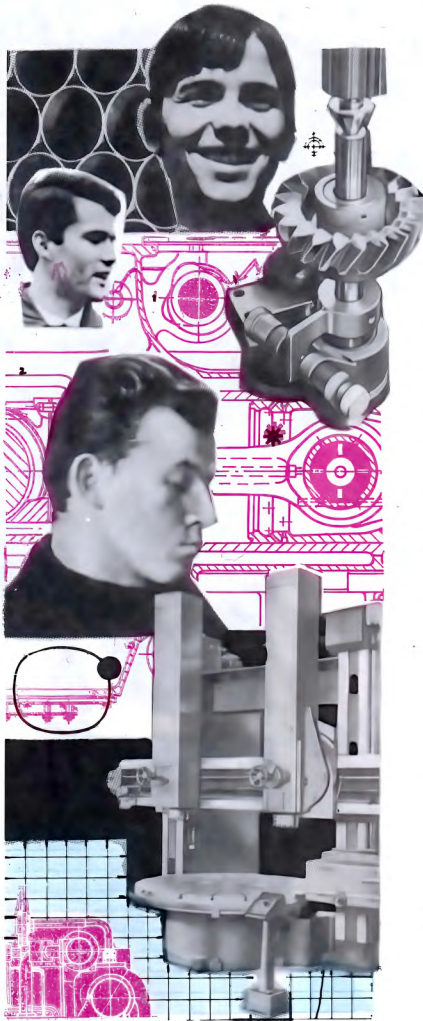
ВРЕМЯ ИСКАТЬ



1. Салют, робот!
2. Визитная карточка погоды.
3. Где же вы, квари?
4. Акустические монстры.
5. Созвездия под черепной коробкой.
6. Правая, левая где сторона?
7. Иероглифы здоровья.
8. Познай самого себя.

И УДИВЛЯТЬСЯ





Трибуна соревнования

Наши специальные корреспонденты **Б. АЛЕКСАНДРОВ** и **Б. МАРКОВ** продолжают начатый в «ТМ» № 4 рассказ об опыте соревнования молодых ленинградцев под девизом «5 в 4».

ЛЕНИНГРАД. Токарь арматурного завода «Знамя труда» Олег Абросимов записывает в комплексный план повышения производительности труда: разработать и внедрить два рационализаторских предложения...

ПЕТРОПАВЛОВСК-КАМЧАТСКИЙ. Молодой капитан сейнера «Норск» Юрий Тыргин на Всесоюзном комсомольском собрании предлагает переоборудовать стрелы судов типа РС-300...

В Ленинграде Олег Абросимов устанавливает на станке новое приспособление для обработки патрубков. Теперь Олег может обрабатывать боковые патрубки на своем небольшом станке 16-16, а не на чужом 1-А62, как раньше. А деталей этих проходит через его руки в месяц штук триста...

«Норск» уходит в море с укороченной и усиленной уголкою стрелой. Прежде если возьмут тридцать тонн рыбы, то в трюм заливают ее по тонне — иначе стрела не выдержит. Десять минут — одна тонна. Три часа стоянки. На укороченную стрелу можно взять две тонны. Сейнер теперь стоит вдвое меньше. Значит, можно успеть еще раз завести трал...

Ни Абросимов, ни Тыргин не пытались даже оформить свои предложения как рационализаторские. «Ничего нового в этом нет».

Верно ли? А это как посмотреть. С точки зрения инженерной — действительно ничего особенного не придумали. Ну а тысячи деталей и сотни тонн продукции сверх плана?

Молодые металлисты ленинградского «Знамени труда» уже к началу марта «опередили» год на 4 тыс. человеко-дней. Из чего же, как не из «мелочей», не из минут, выигранных благодаря мастерству и смекалке, складываются эти дни!

«МЕЛОЧЕЙ В НАШЕМ ТАКОВО МНЕНИЕ ЛЕНИНГРАДСКИХ

Смысл соревнования, начатого на ленинградском Кировском, — говорит бригадир комсомольско-молодежной бригады Юрий Соловьев, один из инициаторов почина «5 в 4», — не в накоплении часов и дней, а в щедром, от сердца расхождении времени на поиск новых приемов труда, внедрение новой оснастки, новых приспособлений, на техническую учебу, на помощь товарищу.

На заводе «Знамя труда», например, под девизом «5 в 4» соревнуются 10 участков, 61 бригада и 509 рабочих, инженеров и техников по индивидуальному плану. Всего 796 человек. А успех пока сопутствует 6 участкам, 26 бригадам, 316 соревнующихся по особым планам. Всего 410 участникам. Планы у завода напряженные, продукцию он выпускает самую разнообразную — не каждый еще смог найти и ввести в действие резервы времени и оборудования. Но все больше рабочих, инженеров включается в соревнование. И растет не только производительность труда. Уже 110 рабочих ставят на ответственные детали свои личные клейма.

...Олег Абросимов и Надя Чубраева работают в заготовительном цехе. Олег — токарь опытный. К началу марта он опережал календарь на 15 дней. В цехе он восемь лет, работает по четвертому разряду, семь лет — на одном станке, знает его «лучше, чем себя». Надя — фрезеровщица. Опередила календарь на семь дней. «Из ПТУ — на завод, и вот уже четыре года...» У нее второй рабочий разряд. Их комплексные планы, их достижения — отражение их опыта, мастерства и, что очень важно, их восприятия работы.

Олег запланировал себе выполнение сменных заданий на 143 процента, Надя — на 120.

Олег достиг того уровня мастерства, когда, перевыполняя в полтора раза норму, человек не «вкалывает», а работает охотно и вроде бы даже с прохладцей. «Трудная» деталь его не смутит, но в прошлом году он записывал в план требование к администрации цеха — улучшить освещение. Свет падал «не так», это ему мешало. Он говорит: «143 процента — минимум, вот если бы работу поразнообразней, можно бы и 153».

У Нади смена проходит куда напряженной. И, когда мастер посоветовал ей «не прыгать» — ограничиться обязательством довести удельный вес машинного времени до 70 процентов, — он, вероятно, был прав. Надя обязалась освоить сверлильный станок и, случается, уже работает на нем, когда нет заготовок для фрезерования; она помогает выпускнице ПТУ Нине Пожидаевой овладеть мастерством фрезеровщика. Но, признается Надя, фрезерование, сверловка, токарное дело — в общем-то, ей все равно, могла бы работать на любом станке.

А вот Олегу Абросимову не все равно: «Токарь — это, знаете, такая работа...» И он ищет возможности взять от станка больше, придумывает opravку на шпиндель, спорит с технологами. Он не изобретает нового станка, не разрабатывает новой технологии. Opravka? Мелочь!

А призвание, азарт мастера?..

Надя записывает в комплексный план требование к администрации: внедрить быстротъемную головку для фрезерования.

— Внедряют? — спрашиваем мы ее.
— Медленно что-то...

Абросимов не стал бы ждать, не поленился бы напомнить десять раз, надоел бы начальству до чертиков.

«Сам бы сделал», — говорит он.

И делает.

ОТ РЕДАКЦИИ. Такое отношение к «мелочам» технологии, организации труда как раз и свойственно участникам соревнования под девизом «5 в 4». Ведь предложения, внесенные ими в комплексные планы, — результат досконального знания станка, тщательного поиска резервов повышения производительности труда.

Опыт Олега Абросимова, Нади Чубраевой, сотен их товарищей убеждает: многие из этих «мелочей» можно устранить самим, не дожидаясь решения администрации цеха, рейда «пржектористов»... Эффект не замедлит сказаться.

Токарь опытно-экспериментального цеха Владимир Ерешкин вытачивает по вечерам детали приспособления для станка I-K62. Выполняет поручение совета новаторов.

— Понимаете, — рассказывает Володя, — я сам еще, конечно, не рационализатор. У меня и было-то, по-

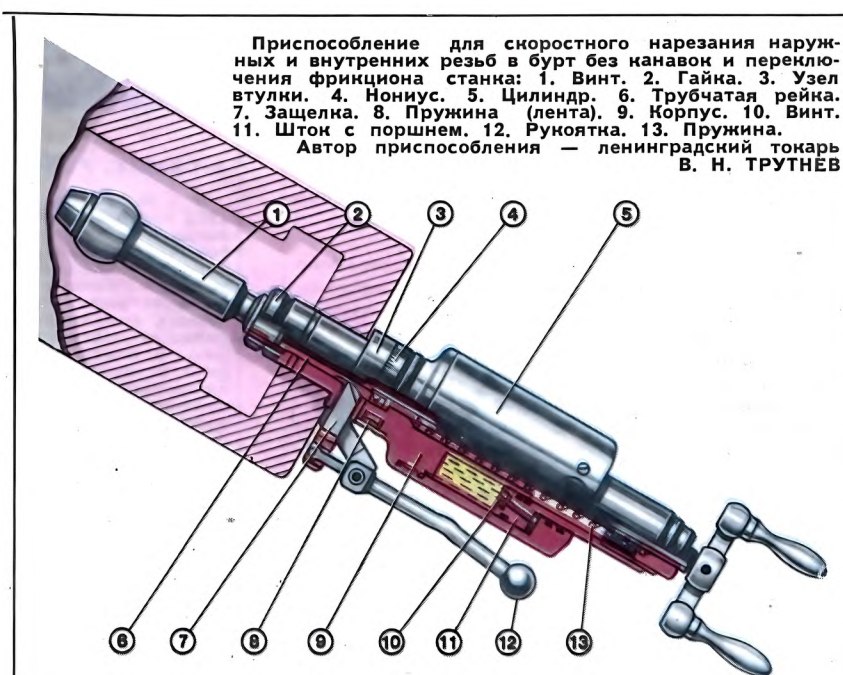
ДЕЛЕ НЕТ» НОВАТОРОВ

жалуй, три случая, когда я предлагал свои решения и их приняли, но не оформляли в качестве рацпредложений. Мелочь вроде: изменю очередность операции при обработке или соединю их несколько в одну — смотришь, удобнее, да и во времени выигрыш! Позову мастера — он согласен. Придут технологи — тоже одобряют. Мелочей, говорят на заводе, в нашем деле нет!

И вот однажды подходит ко мне председатель нашего совета новаторов Георгий Семенович Скрипченко и говорит: «Комитет комсомола и совет молодых специалистов рекомендовали тебя и еще нескольких ребят в помощь нам, ветеранам».

Согласился я. Скрипченко показывает чертеж: «Посмотри-ка. Поймешь, в чем штука?» — «Понимаю, — говорю, — штука хорошая, но сложная, одному не справиться». — «А за чем одному? Нас — бригада. Приспособление вроде бы толковое. Идея одного знакомого токаря, Трутнева Владимира Никитича».

Вечерами месяца за полтора изготовили мы все детали, собрали приспособление, испытали. Умно приду-



Приспособление для скоростного нарезания наружных и внутренних резьб в бурт без канавок и переключения фрикциона станка: 1. Винт. 2. Гайка. 3. Узел втулки. 4. Нониус. 5. Цилиндр. 6. Трубчатая рейка. 7. Защелка. 8. Пружина (лента). 9. Корпус. 10. Винт. 11. Шток с поршнем. 12. Рукоятка. 13. Пружина.

Автор приспособления — ленинградский токарь В. Н. ТРУТНЕВ

ПРОЦЕСС НАРЕЗАНИЯ: когда ползун с резцедержателем и резцом дойдет до конца резьбы, то остановится и отойдет от поверхности резьбы автоматически; одновременно шпиндель станка механически переключится на левое вращение. Повернуть поперечный, с нониусом, винт, установив глубину резания на очередной проход резца; как только резец переместится за начало резьбы на 10—15 мм, шпиндель станка переключится на правое вращение. Повернуть рукоятку вправо — она выведет подпружиненную защелку из зацепления с трубчатой рейкой; резец под действием пружины и гидроцилиндра плавно переместится в рабочее положение вперед до упора в кольцо за гайками (2).

Гидроцилиндр заливается индустриальным маслом марки 45 или 50.

мал Трутнев! Резьбу в бурт без канавок нарезали с помощью его приспособления в два раза быстрее.

Первые два приспособления тотчас установили на заводе имени Лепсе нашего объединения. Почти готовы еще два приспособления, а всего нам понадобится их штук сто.

Я работаю на станке I-K62. На нем и даю свои 130, в среднем, процентов нормы. Пятидневное задание выполняю за четыре дня. И знаете, о чем думаю? Нормы со временем будут меняться, планы у нас серьезные, напряженные, и 130 моих процентов станут когда-то нормой для всех, нельзя топтаться на месте, а поднажать физически — от этого толку немного. Дойдет моя очередь, получу приспособление Трутнева — дело двинется быстрее. Такие приспособления надо тысячами выпускать, десятками тысяч. Сколько токарей — не счесть! — скажут спасибо Трутневу и тому заводу, который запустит его приспособление в серию...

ОТ РЕДАКЦИИ. Совет новаторов научно-производственного объединения «Знамя труда» собирает предложить станкостроителям московского «Красного пролетария» выпустить

приспособление В. Н. Трутнева в комплекте со станком I-K62. Токарей-ленинградцев поддержат, вероятно, рабочие многих предприятий.

К технологам и конструкторам «Красного пролетария» обращается и «Техника — молодежи»: товарищи, можно ли наладить производство на вашем заводе приспособления В. Н. Трутнева!

От имени ленинградских токарей мы обращаемся с вопросом к министру станкостроительной промышленности товарищу А. И. Костому: уважаемый Анатолий Иванович, на каких предприятиях вашего министерства и как скоро можно наладить серийный выпуск таких приспособлений!

Пролетарии всех стран,
соединяйтесь!

ТЕХНИКА - 6
МОЛОДЕЖИ 1973

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



„ТМ“ — 40 лет

Сорок лет назад, в июле 1933 года, вышел первый номер журнала ЦК ВЛКСМ «Техника — молодежи». Он был напечатан тиражом 13 700 экземпляров. В годы, когда страна была охвачена энтузиазмом созидательного подвига первых пятилеток, перед журналом стояла цель: приобщить молодежь и комсомол к науке и технике.

Сегодня страна переживает научно-техническую революцию. Используя преимущества социализма, весь народ активно участвует в развитии научно-технического прогресса, роль которого продолжает возрастать год от года.

Вырос и возмужал за сорок лет журнал. Несколько поколений ученых, инженеров, техников, рабочих-новаторов черпали на протяжении этих лет знания со страниц «Техники — молодежи». 480 номеров журнала, вышедшие за эти годы общим тиражом более четверти миллиарда экземпляров, рассказывали молодежи обо всем новом, что происходит в мире науки и техники, о трудовом подвиге строителей коммунизма. Неся фундаментальные знания из области всего нового, что характеризует научно-техническую революцию, журнал пытался рассказать об этом новом романтически и увлекательно. Такой рассказ необходим для того, чтобы приобщить нашу молодежь к глубинам знания, к высотам поиска. Ведь именно в юном возрасте формируются увлеченность и страсть, которые освещают путь человеку на протяжении всей его жизни.

Наряду с фундаментальными знаниями журнал всегда нес читателям рассказ о великих стройках коммунизма, об ударных комсомольских стройках, о подвигах молодых новаторов, о неутомимом пульсе всенародного социалистического соревнования.

Невозможно перечислить имена крупнейших ученых, выступивших за эти годы на страницах журнала. Многие из них с наших страниц обращались к молодежи. Наряду с учеными на страницах журнала активно выступали министры, руководители промышленности, комсомольские работники. Их статьи рисуют грандиозные перспективы научно-технической жизни всех республик нашей страны.

Много материалов печатает журнал о науке и технике за рубежом. Самые дружеские, братские узы связывают нас с молодежными научно-техническими журналами стран социализма.

«Техника — молодежи» — журнал, который делают сами читатели. Рост его тиража за эти годы более чем в 130 раз — не только результат значения пропаганды знаний в период научно-технической революции, но и того естественного подпора, который создают сами читатели, засыпающие редакцию проектами и идеями — от самых «безумных» до тех, которые с помощью журнала обретают признание.

«Технике — молодежи» — 40 лет, пора юности позади. Но у журнала, как и у всех его комсомольских собратьев, завидная судьба: он не старится вместе со своим читателем.

Этот номер журнала мы и посвящаем читателям, на письма которых отвечает большинство статей.

Читатели растут с журналом в руках, журнал растет вместе с читателем. Свидетельствуют цифры тиражей: 1933 год — 13 700 экз., 1940-й — 100 тыс. экз., 1943—1945 годы — 50 тыс. экз., 1955 год — 250 тыс. экз., 1963-й — 1 млн. экз., 1966-й — 1 млн. 500 тыс. экз., 1973-й — 1 млн. 700 тыс. экз.



ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

1. САЛЮТ, РОБОТ!

В № 3 журнала за 1973 год помещено решение жюри конкурса «71-Робот-72» на лучшую конструкцию человекоподобного робота. Конкурс окончен, но фотографии новых «железных гомункулосов» продолжают поступать в редакцию. В описаниях мы то и дело встречаем слово «отличающийся» — как видно, перечень дел, которые можно поручить роботам, практически необозрим. На снимке — новый робот, построенный московскими школьниками.

2. ВИЗИТНАЯ КАРТОЧКА ПОГОДЫ

Наблюдателю на метеорологическом пункте бывает трудно окинуть взглядом сразу все небо с его многочисленными и быстро перемещающимися облаками. Но с помощью фотообъектива, известного под названием «рыбий глаз», можно сразу получить цветную панораму неба. Полученные снимки сравниваются с визуальными наблюдениями синоптиков. Портреты облачного неба — важное подспорье при составлении долгосрочных прогнозов погоды.

3. ГДЕ ЖЕ ВЫ, КВАРКИ?

А вот и сам фотообъектив «рыбий глаз» — он в руках у исследователя. Только на сей раз этот объектив будет применен для фотографирования не облаков, а следов элементарных частиц, пролетающих в большой пузырьковой камере. Снимки делаются при мощных фотовспышках. Таким образом физики-экспериментаторы надеются все же зарегистрировать давно разыскиваемые микроскопические частицы — кварки.

4. АКУСТИЧЕСКИЕ МОНСТРЫ

Эта гирлянда мощных громкоговорителей имеет высоту 3,5 м и весит 750 кг. Предназначена она для радиолокации наиболее крупных стадионов. Но прежде чем установить гирлянду на трибунах, ее испытывают в «безотзвучной» камере, не дающей эха.

5. СОЗВЕЗДИЯ ПОД ЧЕРЕПНОЙ КОРЕБКОЙ

Пестрые созвездия нервных клеток мозга — нейронов... Разобраться в их хитросплетениях, казалось бы, совершенно невозможно. Но вот физиологам удалось записать сигналы электрической активности сразу многих клеток мозга кошки, которой показывали изображения простых геометрических фигур. Оказалось, что некоторые скопления нейронов становятся активными лишь в том случае, когда фигуры воспринимаются под строго определенным углом. Другие клетки можно было активизировать движениями объекта.

6. ПРАВАЯ, ЛЕВАЯ ГДЕ СТОРОНА?

Это не две раковины улитки с разными направлениями вращения витков, а одна: перед нами не более чем фототрюк. Но именно такие трюки выделяет природа, производя совершенно симметричные правые и левые кристаллы, а также зеркальные антиподы среди молекул. Молоко — питательнейший продукт, но, если его молекулы заменить на симметричные, оно потеряет для нас всякую ценность.

7. ИЕРОГЛИФЫ ЗДОРОВЬЯ

Извилистые пластины, изорванные на снимке, — не геологический разрез, а линии, которые даже невооруженным глазом можно разглядеть на пальцах и ладони. Как предполагают, форма этих линий иногда может говорить о некоторых заболеваниях организма (см. статью «Генетики читают по руке» в № 5 за 1972 г.). О взаимной связи состояния кожи и внутренних органов рассказывает статья, помещенная в этом номере журнала.

8. ПОЗНАЙ САМОГО СЕБЯ

Средневековый врач Гарвей боролся за признание своего открытия — системы кровообращения. Теперь в нем никто не сомневается. Системы кровеносных сосудов, даже самых мелких, доподлинно известны. Совершенные муляжи, наподобие того, что представлен на снимке, помогают еще в школе детально изучить круговращение крови.

ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

Владимир СОКОЛОВ

Из серии портретов

«Молодые рабочие Страны Советов»

Владимир Целуев, слесарь-сборщик из Ленинграда

Должно быть, от своего отца, опытного рабочего, приехавшего перед войной из Смоленской области в Ленинград, унаследовал Владимир любовь к труду. Закончив девять классов средней школы, комсомолец Володя Целуев, не раздумывая, пошел работать на завод «Электросила».

Счастливая судьба свела его там со Степаном Степановичем Витченко, полковником в отставке, пришедшим на завод из армии. Этот любящий молодежь человек обратил особое внимание на энергичного, вдумчивого юношу, который с горячим интересом тянулся к труду, совмещая его с занятиями в школе рабочей молодежи.

Когда у С. С. Витченко возникла идея организовать специальную бригаду из трудновоспитуемых ребят, имевших многочисленные приводы в милицию или уже отбывших наказание в детской колонии, Степан Степанович сделал Целуева, ставшего к тому времени высококвалифицированным слесарем-сборщиком, своим ближайшим помощником.

Вначале в этой бригаде единственным комсомольцем среди разношерстных, недисциплинированных подростков был Володя Целуев, а сейчас бригада — одна из лучших на заводе и состоит из восемнадцати комсомольцев и четырех коммунистов.

А 1970 год был для Володи Целуева особенно знаменательным. Он был избран в члены бюро Ленинградского обкома комсомола, затем, на XVI съезде ВЛКСМ, вошел в состав его Центрального Комитета, а через год стал членом Бюро ЦК ВЛКСМ.

Встреча с этим целеустремленным и обаятельным человеком в его цехе и у меня в мастерской, во время работы над его портретом, беседы с ним вызвали во мне гордость за молодое поколение рабочего класса, поколение, способное широко мыслить, работать творчески и дерзновенно.



Союзу ССР —
50 лет

Оптические наблюдения в космосе

А. ЛЕОНОВ,
летчик-космонавт СССР,
Герой Советского Союза,

А. ЛАЗАРЕВ,
доктор технических наук

В марте 1965 года во время полета на корабле «Восход-2» космонавт А. Леонов наблюдал на сумеречном и ночном горизонте Земли необычные оптические явления. Этих явлений не видел никто из других советских и американских космонавтов, хотя со времени полета «Восхода-2» прошло более 8 лет.

По результатам своих наблюдений А. Леонов нарисовал красочные картины «Утро в космосе», «Голубой пояс Земли» и другие. Эти картины представляют не только художественную, но и научную ценность. В предисловии к альбому А. Леонова и А. Соколова «Ждите нас, звезды!» (М., «Молодая гвардия», 1967) Юрий Гагарин писал:

«В рисунках, поданных через призму художественного восприятия, рассказывается о том, что уже известно науке, и о том, чего ученые еще сегодня не знают. В научных исследованиях часто бывают неожиданные результаты и неожиданные гипотезы. Так: поступают иногда и авторы рисунков».

Эти слова Юрия Гагарина прекрасно подтверждаются анализом оптических явлений, которые запечатлел на своих картинах Алексей Леонов.

Картина «Утро в космосе» полностью документальна. Эскиз к ней был выполнен еще во время полета цветными карандашами на страницах бортового журнала. На картине у горизонта Земли мы видим восходящее Солнце, окруженное лучами его собственной короны. Эти лучи простираются на расстояние двух радиусов светила, считая от его центра. Между тем известно, что никто из космонавтов при полетах по орбитам искусственных спутников Земли больше не видел солнечной короны. Мало того, ученые были уверены в невозможности ее наблюдения с борта космического корабля, по крайней мере в дневное время, когда Солнце стоит высоко.

Свой отрицательный вывод специалисты, в общем, правильно обосновывали тем, что рассеяние света от иллюминатора и других частей корабля помешает прямому наблюде-

Дорогая редакция!

Недавно я приобрела замечательный альбом «Космические дали» с картинами космонавта А. Леонова. Очень хотелось бы, чтобы Алексей Архипович, член редакционной коллегии вашего журнала, рассказал о тех научных наблюдениях, которые он вложил в свои картины и рисунки.

В. ПЕТРОВА, преподаватель,
Ленинград

нию не слишком яркой солнечной короны. Поэтому ее исследования из космоса рекомендовалось вести так же, как это делают на Земле: либо наблюдать корону во время затмения светила, либо применять коронограф — прибор, у которого есть диск, закрывающий солнечный круг.

Ну а если наше дневное светило находится у горизонта Земли? Можно ли тогда увидеть корону без всяких приборов? Для теоретиков вопрос оставался открытым. Ведь в этом случае лучам Солнца приходится пронизывать плотные слои атмосферы, что уменьшает яркость оптических помех, вызванных рассеянием света от поверхности корабля. Но появляется другая помеха: естественный фон в виде сумеречного излучения земной атмосферы. От соотношения двух указанных факторов и зависит возможность визуального наблюдения короны.

Все дело в том, как высоко находится Солнце над горизонтом и на какой высоте пролетает космический корабль. Чем выше он поднимается, тем меньше становится угловой размер светящегося слоя атмосферы. А угловой размер солнечной короны не меняется. Поэтому на какой-то высоте полета корона будет видна через слабо светящиеся слои верхней атмосферы Земли.

Проанализируем три случая, соответствующие слабым оптическим помехам, когда верхний край диска Солнца находится на высоте всего лишь 20—30 км над горизонтом.

1. Корабль на высоте 200 км. Он довольно глубоко погружен в атмосферу. Ее сумеречный свет достаточно ярк, чтобы помешать наблюдению короны.

2. Корабль на высоте 500 км. Яркость короны в пределах углового расстояния $0,5^\circ$ от центра солнечного

На рисунках:

Космический корабль «Восход-2» в полете (слева).

Справа сверху вниз:
Утро в космосе.
Голубой пояс Земли.



«Помните, что наука требует от человека всей его жизни. И если у вас было бы две жизни, то и их не хватило бы вам. Большого напряжения и великой страсти требует от человека наука». Это слова из знаменитого обращения академика И. П. Павлова к молодежи, опубликованного в № 2—3 «Техники — молодежи» за 1936 год. На протяжении сорокалетней истории журнала с обращениями и напутствиями, адресованными молодым читателям, не раз выступали наши крупнейшие ученые. Среди них — академики Г. М. Кржижановский, С. И. Вавилов, Н. Д. Зелинский, И. П. Бардин. Символическая портретная галерея известных ученых — авторов журнала, пожалуй, не разместилась бы в помещении редакции.

„ТМ“—40 лет



диска уже сопоставима с яркостью сумеречного света — по крайней мере, в красной части видимого спектра. В этих границах можно проводить визуальные, фотографические и телевизионные наблюдения короны.

3. Корабль на высоте 1000 км. Корабль будет виден глазом в пределах углового расстояния 3° от центра солнечного диска.

Напомним теперь, какой была орбита пилотируемого космического корабля «Восход-2». Ее апогей составлял 500 км, тогда как высота полета всех других орбитальных кораблей с экипажами на борту не превышала 300 км. Вот почему никто из космонавтов, летавших на высотах до 300 км, не видел (и не мог видеть) лучей солнечной короны.

Подобные исследования еще более интересны в ультрафиолетовой части спектра, где яркость короны гораздо больше, чем в инфракрасной и видимой областях. Цифровые расчеты, обосновывающие возможность таких исследований, нетрудно выполнить аналогичным образом.

Теперь обратите внимание на другую деталь картины «Утро в космосе». У сумеречного горизонта Земли показаны три резко очерченных цветных слоя: красный, желтый и голубой. Размер каждого из них во время наблюдения составлял около 10 угловых мин., что для высоты полета 500 км соответствует 8-километровой вертикальной протяженности.

Находясь на Земле, мы не видим у горизонта многотональной расцветки. Чем же она вызвана? Оказывается, высотой изменчивостью спектрального состава излучения, рассеянного атмосферой в условиях сумерек. Кандидат физико-математических наук О. Смоктий в 1969 году теоретически показал, что уже при наблюдении с высоты 250 км будут видны цветные слои, правда с нечеткими границами. Когда корабль «Восход-2» был на высоте 500 км, взору предстала картина резко разделенных слоев, ибо их угловые размеры стали очень малыми.

А вот еще одно интересное наблюдение, сделанное с «Восхода-2». Оно говорит о свойстве земной атмосферы создавать зеркальное от-

ражение световых лучей (при углах отражения около 90°). По-видимому, таким свойством обладают и другие планеты с плотной газовой оболочкой. Поэтому секреты планетных атмосфер можно будет открывать с помощью зеркального отражения электромагнитных волн различной длины — от ультрафиолетового участка до сверхвысокочастотного радиодиапазона.

Подтверждение сказанному — цветной снимок, сделанный на дневной стороне Земли 18 марта 1965 г. да во время выхода в открытый космос. В просветах облаков видно яркое пятно. На фотографии запечатлелось отражение солнечных лучей от весеннего снега сuston. Поверхность такого рода очень хорошо отражает свет в околосредних направлениях — в 8—10 раз ярче, чем облака, дающие слабое смешанное отражение.

Посмотрите на картину «Голубой пояс Земли». Изображенное на ней явление удалось наблюдать только на одном витке орбиты корабля «Восход-2», когда он находился на ночной стороне планеты. Речь идет о резко очерченном слое серо-голубого цвета. Сквозь этот слой высотой 80 км можно было видеть звезды и планеты, но их цвет менялся с белого на красный, а блеск уменьшался.

Можно предполагать, что причиной эффекта были серебристые облака, которые обычно плавают в среднем слое атмосферы. Спустя четыре года после полета «Восхода-2» в «Известиях Академии наук Эстонской ССР» появилась работа советских ученых Ч. Виллмана и В. Сергеевича. Они установили: прозрачность серебристых облаков для красных лучей значительно выше, чем для синих и зеленых. Поэтому звезды и планеты, если мы наблюдаем их сквозь слой таких облаков, должны «краснеть». Кстати, это явление можно использовать для обнаружения серебристых облаков из космоса на ночной стороне планеты.

Оптические наблюдения, сделанные с борта корабля «Восход-2» еще в марте 1965 года, не только не устарели, но и поныне показывают перспективные пути для изучения Земли и Солнца из космоса.



Прибор для определения напряжений методом фотоупругости. На экране — изображение модели зубчатого зацепления.

Сопромат, классический, знакомый всем студентам технических вузов курс сопротивления материалов. Среди его таблиц, формул, эюр и графиков есть необычная глава, сверкающая всеми цветами радуги. В этой главе речь идет об оригинальном методе, называемом фотоупругостью.

Прозрачную пластинку, вырезанную в форме крюка для подъемного крана, испытали под нагрузкой. И вот пластинка расцвелилась причудливыми оттенками, выдавая свои секреты. В тетради экспериментатора одна за другой появляются цифры. И среди них прежде всего данные о величине и месте максимальной концентрации напряжений.

Для деталей сложной конфигурации получить тот же результат с помощью формул и расчетов не так просто. Иногда задача, как говорят ученые, вообще не имеет аналитического решения. Вот тогда-то и пользуются методом фотоупругости.

Модели делают из эпоксидных и полиэфирных смол или пластмасс. В ненапряженном состоянии они оптически однородны, но под нагрузкой становятся двоякопреломляющими. Картина двойного лучепреломления становится видимой, если модель освещать не обычным, а поляризованным светом. Прототип детали помещают между поляризаторами — они-то и дают на экране прибора чередование цветных полос.

У экспериментатора есть шкала соответствий между цветами и величинами внутренних напряжений. А пересчет для натурy ведут по правилам теории подобия.

В лабораториях фотоупругости прозрачные модели испытывают при самых разных условиях нагружения: растяжении, сжатии, изгибе, кручении, ударе, вдавлении и даже знакопеременных нагрузках с большой частотой изменения. А некоторые энтузиасты цветного сопромата, выполняя из пластмасс точные копии древнегреческих храмов и готических сооружений, пытаются разгадать секреты творчества древних зодчих.

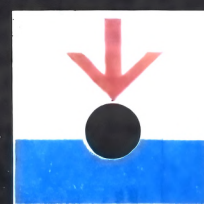
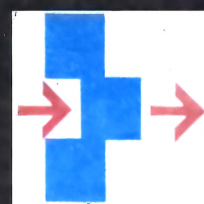
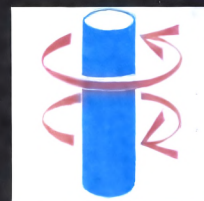
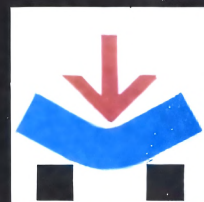
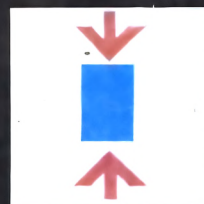
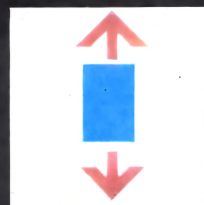
«Космическая» тема — одна из ведущих в журнале. Крепкая дружба связывает «ТМ» с первопроходцами вселенной. В журнале публиковались статьи академика С. П. Королева, космонавтов Ю. А. Гагарина, В. Н. Волкова, Г. С. Титова, В. А. Шаталова, В. И. Севастьянова. Постоянно со статьями и рисунками выступает член редакционной коллегии космонавт А. А. Леонов.

„ТМ“ — 40 лет





**Краски
цветного
сопромата**



Сверху вниз —
различные виды
напряжения де-
тали: растяжение,
сжатие, изгиб,
кручение, удар,
вдавливание.



В августе строители Токтогульской ГЭС предполагают начать заполнение первой очереди водохранилища. А пока в тело плотины круглые сутки нагнетается бетон. Высота гигантской стены уже перешагнула за стометровую отметку и продолжает устремляться ввысь.

На снимке: общий вид строящейся плотины.

Киргизская ССР

На заводе режущих инструментов внедрено трехпозиционное (трехручье) приспособление для одновременной оточки углов и торца ножей к фрезам. Обработка начинается с торца заготовок, зажатых в первом ручье приспособления. Затем партию заготовок переставляют во второй ручей, а ее место занимает новая. Теперь в работе находятся сразу две позиции. И лишь после третьего захода — перестановки первой партии в третий ручей, второй во второй и третьей в первый — начинается действительно одновременная обработка — когда у одной партии фрезеруются торцы, а у двух других — углы.

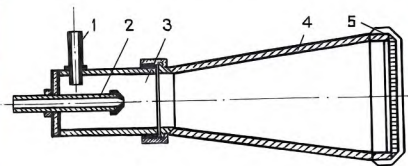
Томск

Основной недостаток современных очистных сооружений сточных бытовых и промышленных вод — высокая стоимость их строительства и эксплуатации и необходимость выделять для них огромные территории. Поиски компактных, недорогих и эффективных установок привели специалистов ВНИИВОДГЕО к созданию многоярусных гидроциклонов и окситенков. Гидроциклон увеличивает производительность установки в 20 — 30 раз, занимая минимум площади. В окситенках используется принцип биохимической очистки с применением технического кислорода. С помощью моделей установок подсчитывают количество сточных вод на различных предприятиях, а затем проектируют сооружения нужной величины.

Для небольших населенных пунктов в ЦНИИЭП разработан проект станции полной биологической очистки в тенках продленной аэрации производительностью от 100 до 400 куб. м в сутки. Все сооружения станции — аэротенки, вторичные отстойники, резервуары, воздухоподводяная, хлораторная и иловые площадки — размещены в здании и могут поэтому работать в условиях холодной зимы. Строительство новых станций обходится вдвое дешевле, они более надежны, а стоимость их эксплуатации на 20% меньше, чем станций на биофильтрах.

Москва

Пыль, образующуюся на дробильно-сортировочных фабриках, в забоях при добыче, переработке и транспортировке полезных ископаемых, «усмиряет»... пена. Выработавшая ее пеногенератор (см. чертеж), разработанный в Институте охраны труда. Работа генератора основана на подсосе

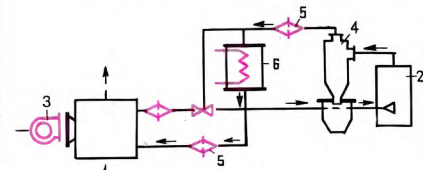


пенообразующей жидкости (из штуцера 1) струей сжатого воздуха (из штуцера 2). Смешанная в камере 3 масса гонится по диффузору 4 и через пенообразующую сетку 5 поступает в запыленную зону. Благодаря рециркуляционной зоне камеры смешения совершенно устраняются непроизвольные затраты рабочей жидкости, составляющие в существующих конструкциях до 60—65% от ее общего расхода, и в 10—12 раз снижаются затраты на обеспыливание каждой тонны перерабатываемой продукции. Это дает экономию около 5 тыс. руб. в год на один пеногенератор.

Москва



Для удаления облоя (заусениц) с резиновых деталей после формовки сделана установка, включающая генератор холода — воздушную турбохолодильную машину 1 (см. схему) и дробомет 2. Причина столь необычного сочетания агрегатов — свойства резины, которую дробь «не



берет». Поэтому, прежде чем подвергнуть такие детали обработке, их решено заморозить. При быстром охлаждении основная масса резины не успевает затвердеть, в то время как тонкие усики заусениц становятся хрупкими и легко обламываются под ударами дробы. Загрузка изделий в камеру дробомета, вращение их при обработке и выгрузка автоматизированы. Охлажденный до минус 80—100° воздух подается вентилятором 3 в камеру. Перед выходом в атмосферу он очищается в циклоне 4 и фильтрах 5 и подогревается электропечкой 6.

Средняя продолжительность цикла очистки 2—3 мин., производительность установки 200—250 кг деталей в час; годовой экономический эффект от ее внедрения 120 тыс. руб., причем около 70 рабочих освобождаются от ручного труда.

На снимке: резиновые детали до и после очистки.

Казань



Мундштуки в сварочных тракторах и автоматах служат для направления проволоки и подвода тока. Их устройство зависит от толщины проволоки и силы подводимого тока. Так, для сварки проволокой диаметром 3—5 мм при силе тока до 100 а применяются роликовые мундштуки, а проволокой диаметром 1,6—2 мм при силе тока до 600 а — трубчатые. И те и другие недолговечны. У одних быстро изнашиваются ролики, у других разрабатываются отверстия и происходит подгорание.

На заводе металлоконструкций изготовлен и уже применяется универсальный мундштук. Он подходит и к тракторам и автоматам, позволяя производить сварку проволокой любого диаметра. Изготавливается мундштук из латуни. В его корпусе — сквозное отверстие для прохождения сварочной проволоки. Ток к ней подводится через корпус и съемник, укрепленный на болте, ввинченном в тело корпуса.

Служит универсальный мундштук в 20 раз дольше обычных.

Запорожье



Здесь учатся те, кто связал свою жизнь с просторами пятого океана. Под руководством опытных пилотов-инструкторов, используя новейшую аппаратуру, специальные тренажеры, различные вычислительные устройства, курсанты постигают сложное искусство управления современным лайнерами — ТУ-134 и ТУ-154. Здесь же проходят переподготовку и осваивают новые типы самолетов командиры и экипажи кораблей, специалисты технических служб Аэрофлота и более чем тридцати зарубежных авиакомпаний.

На снимке: в зале тренажера самолета ТУ-134 школы высшей летной подготовки гражданской авиации.

Ульяновск

Комплект микропаяльников — оружие труда электрорадиомонтажников. На три паяльника из четырех бризом фирмы ЛОМО выданы удостоверения, а один из них был награжден бронзовой медалью ВДНХ. Все они малы (длина самого маленького



170 мм, остальные на 30 мм больше), легки (30, 75 и 80 г) и удобны — температура жала у них регулируется передвижением стержня в нагревательном элементе. Потребляемая мощность от 8 до 45 вт, источник напряжения меньшего — 6 в, а двух других 36 в. И только самый тяжелый из-за высокого напряжения питания (220 в) не нашел себе применения в цехах фирмы, но рекомендован другим, где условия для его использования более подходящие.

Ленинград

СОВСЕМ КОРОТКО

● Диктофон освобождает врача от канцелярских процедур. Диагноз, анамнез и назначения диктуются врачом на ленту диктофона. Прослушивая запись, машинистка печатает текст на бланках установленной формы.

● Поверхность отверстий высокой чистоты в деталях из пенополиуретана, покрытого тканью из стекловолокна, получают при помощи трубчатых сверл. Режущая часть их срезается под углом в 30° и затем затачивается на конус под углом в 15°.

● Подготовлены рабочие чертежи установки для фторирования воды очистной станции Новосибирска производительностью 400 тыс. куб. м воды в сутки. Реагентом должна служить кремнефтористоводородная кислота.

● Настольный аппарат точечной контактной сварки сконструировали рационализаторы Волгоградского инструментального завода. Свариваемая деталь зажимается между электродами. При пропускании тока большой силы металл в точке соприкосновения нагревается и деталь сваривается.

● Переносной сердечно-легочный реаниматор РСЛ-1 предназначен для проведения непрямого массажа сердца и принудительной вентиляции легких. Частота массажа 60 ударов в мин. Вес аппарата 18 кг.

● У безопасного ножа для резания шпагата или веревок (при упakovке) лезвие закрыто специальным кожухом, прижатым пружиной. На столе нож фиксируется шурупами или винтами. Чтобы не порезать руку, кожух постоянно закрывает лезвие ножа.

Способ бесконтактной электротрафаретной печати обладает почти неограниченными возможностями. Этим способом можно маркировать горячую стеклянную тару в процессе ее изготовления и стальные листы при их выходе из прокатного стана, можно печатать на резине в момент вулканизации, ставить отметки на мешковине, мехе, коже, наждачной бумаге, бархате, изготавливать печатные схемы тиражом до 200—300 тыс. оттисков, маркировать черепицу, бетон, кафель, керамику, а также... яйца, картофель, ампулы и готовые кондитерские изделия.

Машина для бесконтактной электростатической печати через трафаретную форму разработана в филиале ВНИИ полиграфии по специальным видам печати.

Киев

Новыми успехами озаменовал третий год пятилетки коллектив Черноморского судостроительного завода: спущен на воду новый рыболовный траулер (см. фото), а на потоке — целая серия таких судов. В прошлом году за большие достижения в социалистическом соревновании в честь 50-летия образования СССР завод награжден Юбилейным почетным знаком ЦК КПСС, Президиума Верховного Совета СССР, Совета Министров СССР и ВЦСПС. В этом году судостроители взяли обязательство — завершить годовую программу по производству серийных траулеров в октябре.

Николаев





Всесоюзный фестиваль советской молодежи

ШКОЛА РАБОЧЕГО МАСТЕРСТВА

Ю. ЮША, фото автора

Одна из традиций фестивалей советской молодежи — демонстрация профессионального мастерства. Тысячи молодых токарей, фрезеровщиков, каменщиков, штукатуров пробовали силы в районных, областных, зональных и республиканских конкурсах. И вот лучшие из лучших молодых токарей — двадцать четыре финалиста — съехались в апреле в Жданов на Всесоюзные соревнования.

Седовласый, высокий и крепкий, с Золотой Звездой Героя Социалистического Труда и значком лауреата Государственной премии на груди, Василий Дмитриевич Дрокин, токарь с Харьковского турбинного, поднял над головой бронзовый шар величиной чуть поболее яйца, с несколькими круглыми отверстиями по бокам и сказал:

— Это самый ценный и дорогой моему сердцу подарок. Сувенир выточил обычным резцом на простом токарном станке один из моих учеников. Я полагаю, это настоящее произведение искусства. Признаюсь, в молодости да и, пожалуй, в зрелые годы я такого сделать не смог бы. Посмотрите, сможете ли вы?

Шар пошел по рукам. В самом деле, любопытная вещь! В полости тонкостенного шара — второй шар чуть поменьше, во втором — третий, в третьем — четвертый... А в самом центре, в какое из отверстий ни посмотреть, видишь сверкающую граненую звездочку. Да, резать внутри металла — это действительно искусство.

А кто может сказать, где грань между ремеслом и искусством? Состязаются 24 лучших токаря страны. У всех высшие рабочие разряды, все в совершенстве овладели тонкостями своей профессии. Всем дается по одинаковой шершавой стальной болванке, из которой каждый должен выточить одну и ту же деталь. Кто сделает быстрее и лучше? Очевидно, тот, кто подойдет к делу творчески.

Ровно гудят 24 токарно-винторезных станка марки И-К62. По полету расхаживают строгие арбитры с красными повязками на рукавах.

Один из них, Виктор Васильевич Вовк, победитель Второго Всесоюзного конкурса токарей в 1968 году, подходит к соревнующемуся, некоторое время внимательно следит за его работой и делает пометки в блокноте: молодой токарь превысил обороты станка.

— Критическая температура для напайки резца 1200 градусов, — поясняет арбитр, — у него на пределе. По условиям соревнования полагается штраф: снимаются очки. Я бы на его месте снизил обороты и увеличил скорость подачи резца. Время

на расточку затрачивалось бы то же, но опасность поломки была бы устранена.

Чрезмерное увлечение скоростью к добру не приводит. Словно в подтверждение слов Виктора Васильевича, станок действительно останавливается. Перегрелись деталь и резец.

Да, непрост путь к званию лучшего молодого токаря страны. Здесь, на конкурсе, в азарте соревнования, нужно продемонстрировать и высокое мастерство, и точный расчет, и умение выбрать нужный темп работы.

Первым сдал деталь в ОТК токарь из Одессы Виктор Кулябко. Но он занял лишь пятое место. Подвело качество: прослабил трапецидальную резьбу.

В проходах цеха волнуются болельщики. Это в большинстве знатоки токарного дела, и по их реакции безошибочно можно судить об успехах того или иного претендента на призовое место.

Болельщики толпятся возле удивительно спокойного, кажущегося медлительным, москвича Вячеслава Балашова. За его спокойствием, за скупостью движений опытные токари различают напряженную работу мысли.

— Он выбрал очень любопытную и, мне кажется, перспективную технологию обработки, применяет интересные новшества, — говорит Виктор Васильевич Вовк. — Например, все зажимают обрабатываемую деталь с помощью кулачков, а Балашов — им самим сконструированной цапфой. Экономится время, улучшается качество обработки. Применил он и специальную оправку.

Токарь из Москвы не вошел в число призеров, но жюри присудило ему особый приз за рабочую смекалку.

Хорошо прошли первый этап соревнований Василий Мартынов, Николай Трифонов, Алексей Шульга и многие другие. Их работа была безупречной. Николай Трифонов получил награду как самый молодой участник конкурса.

Второй этап соревнований — проверка теоретических знаний. Особое внимание уделялось умению читать чертежи, расшифровывать условные обозначения.

— Совсем недавно у нас в стране введена новая единая система конструкторской документации (ЕСКД), — говорил, подводя итоги состязаний, председатель жюри, главный технолог Ждановского завода тяжелого машиностроения Виктор Дмитриевич Долецкий. — Ею мы и пользовались на конкурсе. Некоторые организаторы соревнований сомневались в том, что все рабочие успели освоить



ЕСКД. Но опасения оказались напрасными. Наша рабочая молодежь прекрасно владеет новым техническим языком, идет в ногу со временем. Все участники конкурса проявили хорошие знания теории.

Уверенно отвечал на вопросы жюри представитель Казахской ССР Владимир Быков. Он получил 29 баллов из 30 возможных. На втором месте по теории ленинградец Николай Кислицин — 28 баллов. Получив 61 балл из 65 возможных за изготовление детали и набрав в сумме 88 баллов, он вышел на первое место. На втором — Георгий Кузнецов из Орла, на третьем — Сергей Горев, посланец Латвии. Эти трое призеров поедут на Всемирный фестиваль молодежи и студентов в Берлин.

Местом проведения Всесоюзного конкурса не случайно был избран Ждановский завод тяжелого машиностроения. На этом крупнейшем предприятии накоплен колоссальный опыт обработки металлов. Здесь впервые осваивались методы резания твердых сплавов. Здесь трудятся победители Первого и Второго Всесоюзных конкурсов токарей. Поэтому организованная на заводе для участников конкурса однодневная школа передового опыта вызвала большой интерес. О новых приспособлениях для станков и для доводки инструментов, о передовых технологических методах рассказали молодым рабочим конструкторы, инженеры, рационализаторы. Лучшие токари завода демонстрировали в цехе свои приемы работы.

Кавалер ордена «Знак Почета» Пантелей Юрьевич Бадасен показывает гостям свой рабочий шкафчик. Весь он заполнен инструментами и приспособлениями. Их Бадасен изготовил сам, и это по силам каждому. Заинтересовало участников конкурса, например, сверло, которым можно и растачивать, и сверлить, и нарезать резьбу. Пантелей Юрьевич мастак придумывать всевозможные оправки, зажимы, повышающие производительность труда станочника. Молодые токари долго не отходят от его шкафчика, делают в блокнотах пометки, набрасывают чертежи.

Впрочем, гостям тоже есть о чем рассказать. Ведь собрались в Жданове лучшие токари своих предприятий, в большинстве талантливые рационализаторы. Василий Мартынов из Воронежа поведал о своей конструкции резьбовой оправки с накидной гайкой для обработки полых деталей из мягкого металла. Токари знают, что такие детали при обработке легко деформируются.

— Когда мы делали втулочки из дюралю — замучились, — говорил Мартынов. — Не менее 50 процентов шло в брак. А применив резьбовую оправку, стали сдавать в ОТК все сто процентов втулок с оценкой «отлично».

А разве нечем было поделиться с коллегами ну хотя бы белорусу из Бреста Леонтию Дятлу? На своем заводе он и токарь, и фрезеровщик, и слесарь. Неспроста, выполняя досрочно свою рабочую пятилетку, он трудится уже в счет марта 1974 года. Последние семь его рационализаторских предложений дали заводу годовой экономии 45 тысяч рублей.

Под стать Леонтию Дятлу и многие другие участники конкурса. Это большая творческая сила. Поэтому рабочие и инженеры Ждановского завода тяжелого машиностроения обратились к ним, посланцам всех пятнадцати союзных республик, с призывом работать сообща над внедрением в производство новых, достаточно сложных, но очень перспективных роторных резцов. Пока что пользоваться этим инструментом умеют немногие. Но ведь если организовать широкий обмен опытом по всей стране, можно добиться быстрого освоения новых инструментов.

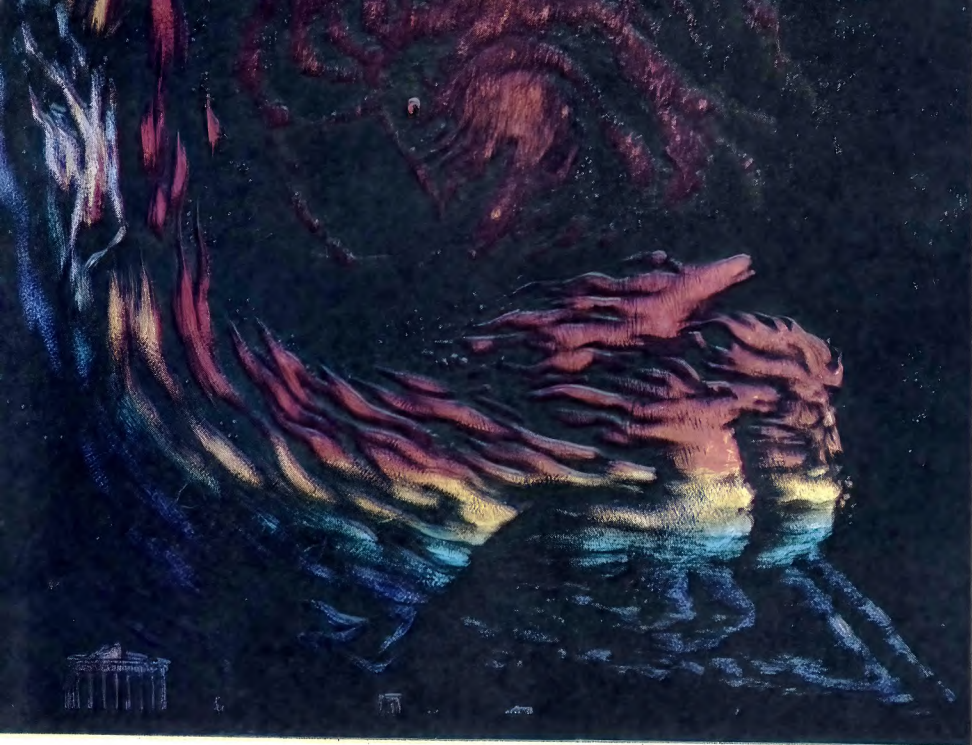
Всесоюзные соревнования молодых токарей в Жданове не просто состязание лучших из лучших. Это был яркий смотр мастерства, школа опыта, который должен стать достоянием тысяч молодых рабочих.

На снимках (слева направо):

Победители Всесоюзного конкурса токарей: Николай Кислицин — первое место (в центре), Георгий Кузнецов — второе место (слева) и Сергей Горев — третье место.

Работает жюри конкурса. В него вошли авторитетнейшие специалисты в области обработки металлов. Среди них (слева направо) главный технолог Ждановского завода тяжелого машиностроения Виктор Дмитриевич Долецкий (председатель жюри), Герой Социалистического Труда, лауреат Государственной премии токарь Харьковского турбинного завода Василий Дмитриевич Дрокин, один из первых токарей-скоростников в стране, ныне инженер ленинградского завода имени Свердлова, лауреат Государственной премии Генрих Станиславович Бортневич, токарь Ждановского завода тяжелого машиностроения Виктор Васильевич Вовк.

Соревнование в разгаре...



Никого не удивит, если сказать, что вы посмотрели новый развлекательный мультфильм с нравоучительным, сатирическим или просто смешным сюжетом. Известно также, что средства мультипликации незаменимы в некоторых случаях, когда на экране требуется наглядно, динамично рассказать о тех или иных процессах или взаимодействиях, осуществляемых в науке и технике. Именно поэтому нельзя оставить без внимания новую работу студии Союзмультфильм «Фаэтон — сын Солнца» (авторы сценария В. Анкор и В. Ливанов, режиссер В. Ливанов, художник-постановщик М. Жеребчевский).

Этот фильм довольно трудно отнести к какому-нибудь из привычных нам жанров. Фильм в образной, художественной форме рассказывает об одной из астрономиче-

ФАЭТОН — СЫН

НОВОЕ ЯВЛЕНИЕ В КИНЕМАТОГРАФИИ

Конкурс

«Мир 2000 года»

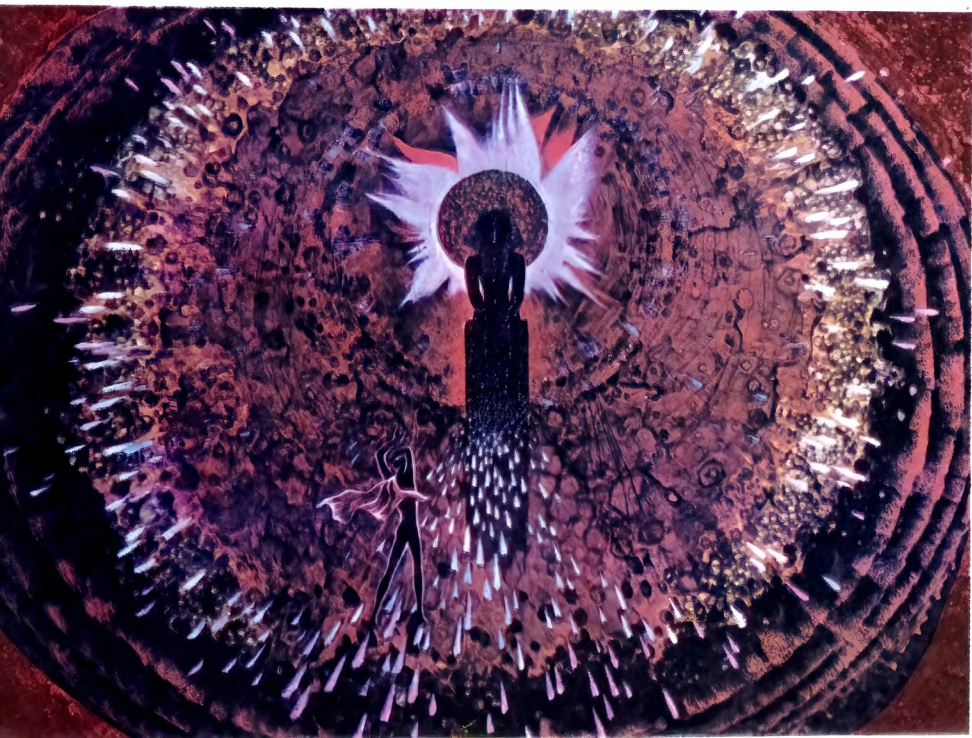
Перед вами кадры из нового мультипликационного фильма «Фаэтон — сын Солнца» режиссера В. Ливанова (еще два кадра представлены на 4-й странице обложки). Эта работа — первая из задуманной серии «Тайны Вселенной». Можно ли средствами «малого кинематографа» образно передать популярные научные идеи? Об этом размышляют в публикуемой ниже рецензии ее авторы — известные советские ученые О. Чембровский и Б. Белоцерковский.

ских загадок, связанной с так называемым поясом астероидов, или малых планет, который существует в солнечной системе в пространстве между орбитами Марса и Юпитера. Происхождение этого феномена наукой пока не объяснено. Среди различных гипотез имеет право на существование и версия о том, что астероиды являются осколками когда-то разрушенной планеты Фаэтон.

Не пренебрегая логикой, эта гипотеза фантастически связывается в фильме с возможностью того, что древние легенды — не просто досужие вымыслы предков, а поэтические воспоминания о реальных событиях. Отсюда и название «Фаэтон — сын Солнца».

Однако важен не только сюжет, важно, как сделан фильм. Думается, что «Фаэтон — сын Солнца» — новое и очень важное явление в раскрытии художественно-познавательных возможностей мультипликационного кино.

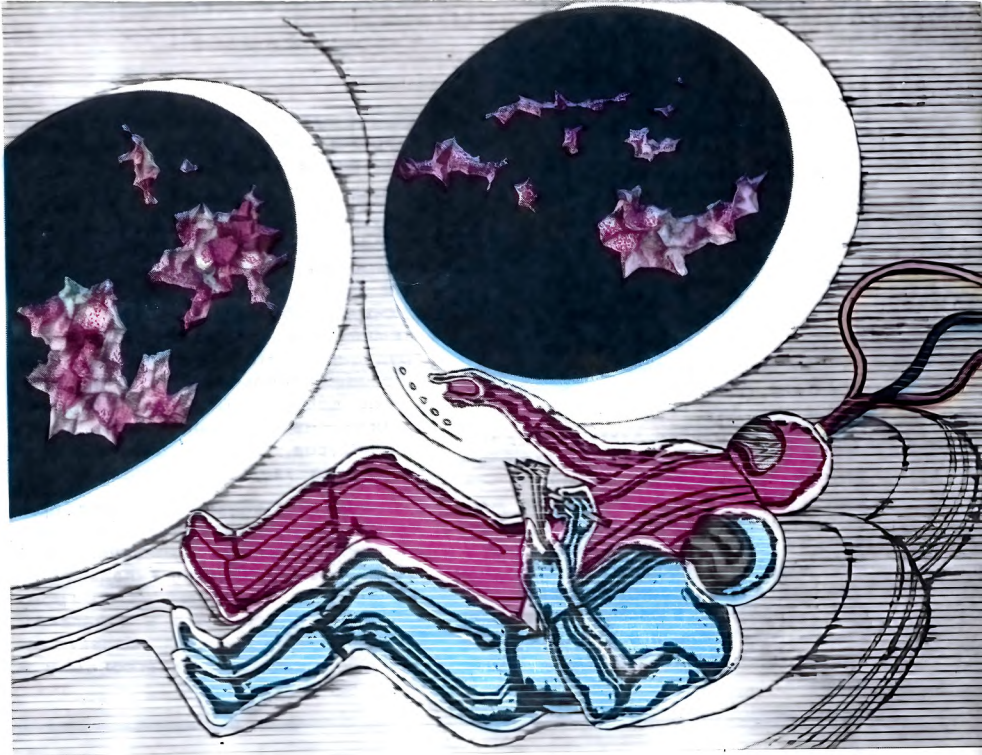
Фильм ненавязчиво приглашает зрителя вспомнить о том, что он



житель Земли — третьей планеты от Солнца, что сумма знаний, получаемых им на Земле, — это лишь крошечная доля тех знаний, к которым он может, должен и, безусловно, будет стремиться. В этом пропагандистское значение фильма, что особенно важно для молодежи, которой предстоит принять эстафету космической эры человечества.

Если вдуматься, то не так уж и неожиданно, что именно средства мультипликации позволяют говорить о больших проблемах без излишних деталей, в наиболее обобщенном виде.

Хорошо продуман размер фильма. 20 минут, насыщенные информацией, возбуждают мысль. Фильм уважителен к науке и технически грамотен, чем выгодно отличается от многих «художественных» подделок, которые специалисту смотреть



СОЛНЦА

«ЖИВОГО РИСУНКА»

порой просто трудно и даже обидно.

Наверное, многие инженеры, исследователи, ученые, ставшие сегодня уже старшим поколением, могут с благодарностью вспомнить замечательные книги популяризатора Я. И. Перельмана. Скольким миллионам читателей он приоткрыл дверь в науку, помог сделать в нее первый шаг!

Нельзя сказать, что «Фазтон — сын Солнца» и эти книги — одно и то же, совсем нет. Это два разных явления в искусстве, но когда смотришь фильм, то вновь переживаешь то же давнее радостное волнение.

Б. БЕЛОЦЕРКОВСКИЙ,
кандидат технических наук,
старший научный сотрудник,

О. ЧЕМБРОВСКИЙ,
профессор,
доктор технических наук,
заместитель председателя
Президиума Дальневосточного
научного центра АН СССР,
председатель Комитета
космонавтики ДОСААФ СССР

Энвер ЖЕМЛИХАНОВ

Мои друзья

Мои друзья, они повсюду:
скульптуры лепят, обувь шьют,
ракеты делают, посуду,
пасут отары, пиво пьют.
Они со мной идут по штрекам,
ночуют в тундре у огня,
ведут плоты по диким рекам,
сталь варят, косят зеленя...
Вписать профессии людские
я не намерен в этот стих.
Мои друзья!
Они такие —
эпоха держится на них!

У приемника

Грохочут волны сотнями наречий,
гудит эфир то ласково, то зло.
А ты опять загадываешь встречи,
хоть нам на них не очень-то везло.
Бурлит эфир!
Морзянка рвется в полночь:
кого-то буря нагнала в пути!
Ведь это нам с тобой кричат —
на помощь!
Я к ним пойду, пусти меня.
Пусти!
Прислушайся,
ведь это голос друга,
он нас зовет.
Он требует спешить.
Кому-то жизнь —
мучительная скука,
а кто-то очень-очень хочет жить!

Стихотворения номера

Звезда сверкнула —
и во мгле
за миг один
сгорела вечность!
А мы — мгновенье на земле,
но все стремимся в бесконечность.
И человек к мечте приник:
— Как жизнь продлить?!
— В чем исцеленье?!
Не принимаю жизни тленье:
хочу прожить
горенья миг.
г. Великие Луки

Лев КУКЛИН

Эффект Доплера

В нашей жизни заметен прогресс.
Это видно по многим приметам.
Жаль, что движется этот процесс
далеко не со скоростью света...
Промываем громады томов,
повторяем ошибки, как дети.
Золотые крупницы умов
не отлиты в ходячей монете...
Постарайся понять, не мрачней
среди разной мудреной цифири:
очень многое видишь точней,
очень многое мыслится шире!
Все равно, все равно прошибем
расстояния мыслью нетленной!
Помни, друг: мы с тобою живем
в расширяющейся вселенной!
И ведь так символично для нас,
перекрашивающих планету,
что и в спектрах космических масс
есть смещение к красному цвету!
Ленинград

Уважаемая редакция!

Меня очень интересуют новейшие достижения генетики, особенно так называемой «генетической инженерии». Прошу рассказать о них.

А. КИСЕЛЕВ, учащийся,
г. Минск

Еще в 30-х годах ученые начали выращивать живые ткани вне организма растения или животного. Оказалось, что если из корня обыкновенной морковки взять группу клеток и поместить их в питательный раствор, то они будут размножаться, разрастаясь в некую аморфную массу желтоватого цвета. Все это выглядело не столь уж необычно, пока в 1963 году не удалось из одной-единственной клетки корня вырастить целую морковку с ботвой и семенами! Стадии удивительного процесса показаны на помещенных здесь фотографиях.

ботана настолько совершенно, что из каждого стебля за год можно получить около 2 млн. орхидей.

Цель этих изысканий — не только получение большого числа растений от одного «производителя». Многие распространенные сельскохозяйственные культуры бывают поражены вирусными заболеваниями. Но в меристемной ткани развитие вирусов затруднено. Поэтому вегетативное размножение открывает пути к выведению сортов картофеля, клубники, георгинов, избавленных от вредоносных вирусов. Вот где резервы многократного увеличения урожая!

Ученые настойчиво пытаются изменить культуру меристем для выращивания фруктовых деревьев. Пока это не удается. Однако складывается впечатление, что новый метод громко заявит о себе уже в недалеком будущем, быть может, вызовет настоящую революцию в агрономии и садоводстве.

размножению. Лягушка была точно такой же, как и та, чье ядро вводили в икринку.

Опыты по активизации «дремлющих» элементов живой клетки положили начало целой серии еще более тонких экспериментов, направленных на осуществление тех или иных переделок в молекулярной структуре генов и хромосом. Ученые обратились к поискам средств, позволяющих «починить» или «оперировать» те части этого механизма, которые ответственны за появление у людей различных недугов, в том числе и наследственных.

Представьте себе, что больному диабетом медики вводят вместо поврежденного нормальный ген, который «заведует» синтезом гормона инсулина. И тяжелая болезнь будет вынуждена отступить. Или пересаживают взятый от животного ген, регулирующий через один из фер-



ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ Размышления о разбуженных генах

Ю. СИМАКОВ,
кандидат биологических наук

Правда, для успешного завершения опыта потребовалась особая питательная среда — кокосовое молоко. Да и не все клетки моркови, а только некоторые из них обладали способностью воспроизводить целое растение. Складывалось впечатление, что живая ткань содержит участки, в которых как бы заключена некая «дремлющая» наследственная информация. «Воспрянув ото сна», она дает начало всему организму — подобно тому, как это бывает при прорастании семени.

Так биологи познакомились с чудесами вегетативного (бесполого) размножения. Очень скоро ему нашли и практическое применение. Специалисты Французского института агрономических исследований предложили способ выращивать в пробирке тысячи красивых растений — орхидей. Слова «выращивать в пробирке» — не преувеличение. Потому что именно в пробирках сохраняется меристема — колония клеток, обладающих свойством быстро делиться и воссоздавать ткани будущего растения. Технология вегетации разра-

Если же говорить о животных, то реальные успехи в этой области скромнее. Правда, подлинным событием стали эксперименты по вегетативному воспроизведению лягушек. Из клетки глаза (или кишечника) головастика извлекали ядро, после чего его помещали в икринку, из которой предварительно было удалено ее собственное ядро. Происходило чудо более удивительное, нежели природное таинство рождения. Однако с тем же конечным результатом: из икринки развивался нормальный головастик, а из головастика — взрослая лягушка.

Смысл опыта в том, что «дремлющий» наследственный механизм удалось запустить на полную мощность. Ведь пока ядро находилось в своем первоначальном месте — в клетке глаза, оно, в общем-то, было пассивно; работали только гены, ответственные за свойства глаза. После пересадки в икринку «встрепенулся» весь генетический аппарат. Потому-то на свет появился не один только глаз, а вполне укомплектованный организм, к тому же способный к

ментов процесс расщепления мочевой кислоты. Тогда удастся избавить человека от подагры. Заметьте: удастся избавить вмешательством на совершенно новом принципе. Ведь до сих пор в подобных случаях основным средством воздействия остаются лекарственные препараты.

Пока еще новым способом лечить от диабета или подагры нельзя. Сначала надо научиться искусственно синтезировать необходимые для молекулярной операции гены или найти способ выделить их из какого-нибудь живого организма. Затем предстоит овладеть тончайшими методами их доставки в ядра клеток пациента. Ведь препарировать невидимую пылинку много проще!

Задача, казалось бы, фантастической сложности, но первые шаги к ее разрешению уже сделаны. Так что научные дебаты о генотерапии никак нельзя назвать отвлеченными разговорами о делах неопределенного будущего. Кратко отметим уже достигнутые успехи чисто экспериментального характера.

Индийский ученый Х. Корана син-

тезировал один «короткий», состоящий лишь из 77 нуклеотидов, ген дрожжевой клетки. Впервые в пробирке удалось воссоздать полный ген, программирующий образование одной из нуклеиновых кислот — так называемых транспортных. Большую работу по установлению строения транспортных РНК провели сотрудники Института молекулярной биологии АН СССР во главе с академиком А. Баевым. Их работа была удостоена Государственной премии.

В 1969 году американскому ученому Д. Беквиту и его коллегам удалось изолировать ген бактерии.

Недавно сделан резкий скачок вперед: создан искусственный ген человека! Короткое сообщение, но оно буквально открывает эпоху молекулярной хирургии. Разве это не сенсация? Из вируса выделен фермент, и с его помощью в пробирке синтезирован один из очень важных человеческих генов — тот, что отвечает за построение в организме гемогло-

посредника, а именно вируса-бактериофага. Первоначально эксперимент был поставлен в искусственных условиях, в пробирке. Но уже предпринимаются попытки провести аналогичную пересадку на животных.

Не надо быть специалистом, чтобы понять всю важность отыскания переносчиков генов из одних организмов в другие. Сейчас выявились два типа таких «транспортных средств»: безвредные для человека природные вирусы и синтетические вирусоподобные нуклеиновые кислоты.

Не исключено, что в будущем ученые займутся не только пересадкой генов из клетки в клетку. Возможно, удастся разбирать на части сами живые клетки, а затем собирать их в каких-то обновленных и исправленных сочетаниях. Указательный столб, обозначивший начало этого направления, уже поставлен.

микроорганизмом, растением, животным. Любой сколько-нибудь эффективный способ воздействия на аппарат наследственности открывает новые, подчас совершенно небывалые возможности.

Вот, например, результат еще одного эксперимента. Совместно выращивали две группы бактерий, одна из которых обладала способностью усваивать атмосферный азот, а другая нет. Бактерии второй группы «похитили» у своих сородичей ген, отвечающий за усвоение азота, и в итоге приобрели способность, которой раньше были лишены. А ведь такой ген в принципе можно пересадить в клетки риса или пшеницы, чтобы улучшить питание растений.

Пора подумать о создании искусственных микроорганизмов для очистки промышленных стоков, опреснения морской воды, синтеза полимеров со строго упорядоченной структурой. Взращенными в пробирке невиданными живыми существами, быть



бина, белка крови, обеспечивающего перенос кислорода из легких в ткани.

Появилось и другое впечатляющее сообщение — о первой пересадке гена из бактериальной клетки в человеческую. Проведена биохимическая операция, подающая надежды на возможность лечения тяжелого наследственного заболевания — галактоземии. Оно вызывается скоплением в крови галактозы, составной части молочного сахара. Организм бывает не в состоянии перерабатывать это вещество по той причине, что отсутствует необходимый для такой переработки фермент. А фермента нет, потому что в хромосоме поврежден ген, ответственный за его выработку. Как видим, цепочка причин и следствий снова и снова приводит к дефектам тонкой наследственной структуры.

Оказалось, недостающий фермент встречается в природе не так уж редко. Например, его содержат клетки одной из бактерий — кишечной палочки. Ее ген, продуцирующий необходимый фермент, удалось перенести в клетки человека с помощью

Знакомое всем одноклеточное существо — амебу — биологи разделили на главные составные элементы: оболочку, цитоплазму и ядро. Взятые порознь, они не проявляли признаков жизнедеятельности. Но когда от одной амёбы взяли ядро, от другой — цитоплазму, от третьей — оболочку и смонтировали принадлежащие разным организмам части, получилась комбинированная, но вполне жизнеспособная амёба!

Если тот же прием удастся применить к клеткам культуры человеческих тканей, то ученые получат колоссальную информацию о биохимических причинах многих заболеваний. Но как? Разумеется, благодаря комбинированию частей больных и здоровых клеток. Ведь тогда выяснится, какие повреждения каких именно компонентов лежат в основе нарушений жизнедеятельности клетки в целом.

Да разве одна только медицина обогатится достижениями генетической и клеточной инженерии! Те или иные наследственные структуры связаны с каждым земным существом:

может, придется заселить Марс и Венеру, прежде чем туда отправятся большие коллективы людей. Почему же не попробовать вывести — нет, сконструировать! — бактерии, которые станут генерировать кислород, питаясь марсианской пылью или углекислым газом в атмосфере Венеры?

Раньше о генах писали, что они глубоко спрятаны в тайнике клетки, в ее ядре. Теперь о них говорят: «разбуженные», «синтезированные», «пересаженные». Вслед за силой атома человек практически овладевает новой могучей силой с коротким именем «ген».

На фотографиях слева направо: Из ломтика морковки вырезают отдельные кусочки, которые затем расщепляют на отдельные клетки.

Одна-единственная клетка разделилась на несколько клеток. Группы клеток разрастаются. Морковь, выращенная из одной клетки.



«СПАСИТЕ ЗЕМЛЮ!»

**ЮНОСТЬ
ОБЛИЧАЕТ
ИМПЕРИАЛИЗМ**

Виктор КОЗЬМИН

Каждого из нас заботит, хорошо ли мы бережем природу, правильно ли используем богатства, которые дает нам Земля? Ведь она на всех одна! У нас-то эти вопросы решаются в государственном масштабе, всей мощью страны.

Похоже, на Западе тоже обеспокоены, каким воздухом будут дышать в ближайшие годы, какую воду пить. Во всяком случае, по газетам видно: народ возмущается, что промышленность губит природу. Есть ли от этого возмущения толк?

*Н. ШЕБАЛИН, краснодеревщик,
Ленинград*

«Окружающая нас среда в опасности. Зеленая, некогда очаровательная планета преисполнена мрачными рыжеватыми серыми тонами. Земля — кладбище отходов. Океан — гигантская склянка со зловонными нечистотами. Небо, наше родное, прекрасное небо, превращается в мстительного вурдалака, удушающего свои жертвы ядовитыми смогами и туманами. Невинные колоса, овечки и рыбки, начиненные ДДТ, ныне изысканно отправляют на тот свет гурманов, будто таинственные виртуозы убийства времен Лукреции Борджиа». Аршинными буквами заголовков, пространными статьями о нахлынувшей внезапно угрозе пестрят страницы буржуазных еженедельников.

Статьи о надругательстве над природой вытесняют сенсационные известия об очередных рекордах джентльменов удачи и нарядах гол-

ливудских куртизанок. Бьют себя в грудь конгрессмены. Лоснятся от слез щеки заправил финансовых империй. Законодательные и совещательные органы изводят бумагу на решения, постановления, доклады и резолюции. Флегматичный электронный оракул Массачусетского технологического института отсчитывает зыбкие годы существования человечества. Корабль нашей цивилизации летит к катастрофе...

Все это не ново. Не было за всю историю года, когда не звучал бы набат, возвещающий близкий конец света. Вот только на научно-техническую революцию для обоснования его неизбежности ссылались стали совсем недавно. И законы об охране среды уже принимались, как, например, в XIX веке в Англии, где строго каралось курение на улицах. Но даже беззаветный почитатель законов Шерлок Холмс не расстался из-за них со своей трубкой.

Так что же означает этот вопль отчаяния? Очередной пропагандистский блеф? И это тоже. Но, к сожалению, не только это.

Для тревоги оснований более чем достаточно.

Япония... Страна звонко прославленного экономического чуда, давно уже ставшая притчей во языцех благодаря безжалостному истреблению самой себя в погоне за пресловутой «нормой прибыли».

Ртутное отравление в Минамате в 1950 году. 57 смертных исходов, эпи-

демия массового сумасшествия... Префектура Тоёма — у людей ломаются кости и суставы. Отравление соединениями кадмия. Новое заболевание, исследованное доктором Хагино и получившее наименование «итай-итай», включено в медицинские справочники. И вновь неизвестный доселе недуг — уже на западе Японии. Ничего не подозревающие крестьяне используют для откорма кур жмыхи, выпускаемые фирмой «Канэми соко». Откуда знать им, что жмыхи эти отравлены полихлордифенилом, о существовании которого они и не подозревали. Результат: больны тысячи людей. Сыпь, затрудненное дыхание, боли в суставах и позвоночнике, облысение, ослабление памяти. Смерть 119 человек.

Можно задать вопрос: что ожидало бы преступника, умертвившего 119 человек? Ну, естественно, лик его неделями не сходил бы с обложек популярнейших еженедельников, и гонорар, полученный злодеем за подпись под мемуарами, был бы отнюдь не жалок. Но и с тюрьмой он расстался бы не так скоро. А владельцы «Канэми соко»? Пришлось ли им побывать на скамье подсудимых? И научила ли их чему-либо эта история, если только в 1970 году в окружающую среду Японии попало 2700 т полихлордифенила?

Впрочем, что там — 2700 т, когда гигантский нефтехимический комбинат в Йоккаити за день выбрасывает 384 т ядовитой пыли. За год это уже 140 тыс. т. Человечество «обо-

гащено» рождением новой болезни — «йоккайтской астмы», вызывающей такие судорожные приступы кашля, что многие люди, не выдержав мучений, покончили с собой.

И Токио не остается в стороне от национального бедствия. Токийский залив перенасыщен вышеупомянутым полихлордифенилом. 6 тыс. человек в один день стали жертвами нового феномена — «фотохимической мглы». Директор Токийского научно-исследовательского института по проблемам окружающей среды говорит: «Если так дело пойдет и дальше, населению придется носить противогазы».

Уже действительно носят противогазы. Но каждый месяц на один квадратный километр в Токио по-прежнему оседает 34 т промышленных отходов. На одного жителя в городе приходится 1,5 м зеленых насаждений. Школьникам запрещено заниматься физкультурой на открытых площадках...

Профессор Юн Уи предостерегает: «Мы видим, как гибнет Япония. Она совершит самоубийство, если ее граждане не сумеют одолеть власть промышленных магнатов. Пусть возникшее у нас положение послужит уроком для других».

Уроком для других! Американские, западногерманские, английские и прочие газеты не без злорадства пишут об оборотной стороне успехов их преуспевающего конкурента. Приводятся соответствующие цифры: у нас-де совсем не так плохо. Но разве 17 т ежемесячных отходов на квадратный километр в Нью-Йорке — это мало? Разве 15 кв. м садов и скверов, приходящихся на одного жителя Вены, — не жалкие крохи?

Урок для других... Случай в Минамате, казалось бы, должен был послужить таким уроком. Но через 20 лет после минаматской трагедии оказалось, что количество ртути, содержащейся в канадском озере Сент-Клэр, превосходит все допустимые нормы. Ртутью отравлены рыба и дичь. Очевидно, что заражение озера происходит от расположенных поблизости хлорощелочных фабрик.

Не лучше обстоит дело и с воздушным пространством над крупнейшими капиталистическими городами. О лондонском смоге написано уже предостаточно. Менее известен случай, когда за одну неделю в промышленном районе, расположенном вдоль реки Маас в Бельгии, погибло от вредных газов, выпущенных заводскими трубами, 60 человек. Заведующий кафедрой медицинского факультета Венского университета доктор Манфред Хайдер провел любопытный эксперимент. Один из лучших австрийских спортсменов, добровольно согласившийся участвовать в опыте, вдыхал в специально сконструированной палатке воздух, взятый с одной из центральных венских улиц.

Вскоре после начала эксперимента атлет перестал отличать красный цвет от зеленого, почувствовал непреодолимую сонливость и депрессию, сопровождающуюся фантастическими галлюцинациями.

Промышленные отходы начисто уничтожили кислород в реке Тибр. В знаменитом неаполитанском заливе Санта-Лючия запрещено купание. Рейн, гордость и мечта поэтов-романтиков, давно уже превратился в сточную канаву.

«Если не обуздать промышленных магнатов...» — говорит профессор Юн Уи. А как обуздать их, когда основной закон капитализма — погоня за прибылью?

Правда, давление общественности оказывает влияние на политических лидеров государств, департаментов, штатов и городов. Создаются комиссии, комитеты, общества, кружки по борьбе с загрязнением... Но давление общественности, разумеется, не единственное, которое испытывают на себе государственные мужи. И уж, по крайней мере, не самое сильное. И вот словно в насмешку рождается на свет резолюция Комиссии по загрязнению воздуха штата Пенсильвания: «Считать 100 микрограммов посторонних частиц на один кубометр воздуха средней допустимой нормой засорения, а нормой дальнего прицела — 80 микрограммов». Но известно, что при загрязнении воздуха порядка 80 микрограммов резко возрастает смертность среди людей старше 50 лет. Ничего себе — политика дальнего прицела!

«Очень трудно заставить людей понять, сколько вреда мы уже причинили природе», — жалуется ученый-эколог Дэвид Гэйтс.

Ох уж эти неразумные люди! Что-де требовать с монополий, когда каждый американец «лично» выбрасывает за день около 2 кг пищевых, бумажных, стеклянных, металлических и пластмассовых отходов? Правда, в



Эти «отходы цивилизации» захламывают улицы многих городов Запада.

тех же США за год выбрасывается около 170 млн. т отходов промышленными предприятиями. В общем, наш общий грех, отчего же не поделить его поровну?

И вот уже клянется Генри Форд-второй: «Я возложил на свою компанию задачу — в кратчайший срок свести до минимума загрязнения, причиняемые продукцией нашей фирмы...» (как растяжимо понятие «минимум», видно хотя бы из решения пенсильванской комиссии). И Нельсон Рокфеллер носит в петлице жетон «Спасите Землю». И Генри Форд-второй собирается устанавливать фильтры очистки на своих автомоби-

(Окончание на стр. 24)

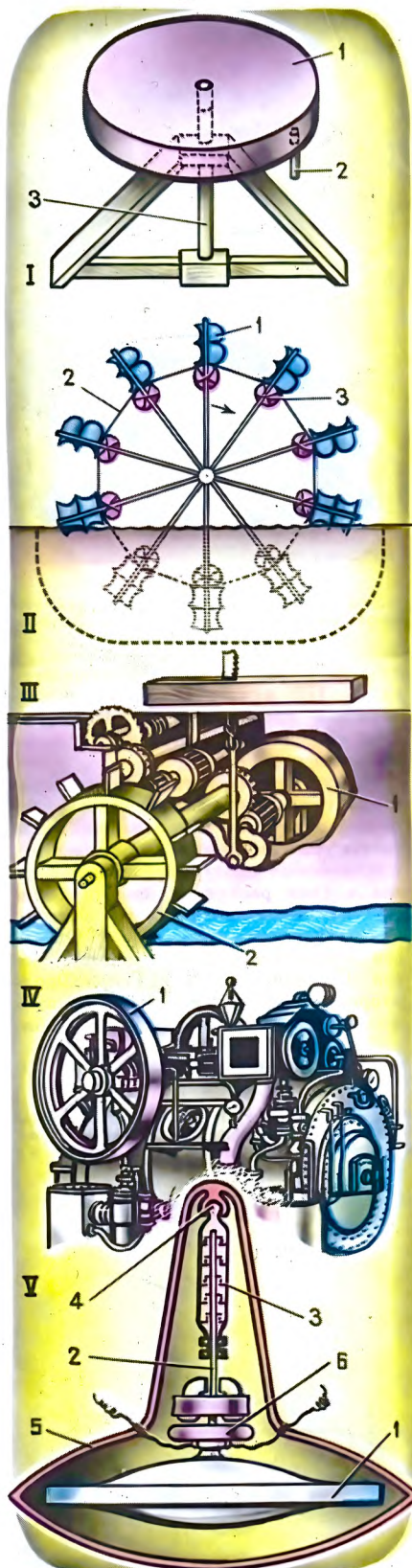
Появившееся два года назад на полуострове Контантен во Франции «Черное болото» — следствие наступления на сушу загрязненной нефтью вод Мирового океана. Люди пытаются защищаться, строя плотины и дамбы из соломы.



„Первый круг“ маховика

Н. ГУЛИА,
кандидат технических наук,
доцент, заведующий кафедрой
Курского политехнического института,
г. Курск

Рис. В. Лукина



Тот древний человек, который сообразил насадить диск на ось, стал изобретателем не только средства для легкого перемещения грузов — колеса, но и аккумулятора энергии — маховика. И еще далеко не известно, какое из этих свойств вращающегося диска раньше понадобилось людям...

Так или иначе первый из маховиков был изготовлен древними шумерами тогда же, когда, по-видимому, появились и колеса, — почти 6500 лет назад. Об этом говорит находка, сделанная в 1929 году в Урском могильнике в Месопотамии (современный Ирак) известным археологом Леонардом Вулли. Сейчас маховик — неизменная часть почти каждой машины. Без него не будет работать ни судовой двигатель, ни швейная машина, ни прокатный стан, ни магнитофон. Если вы и не увидите маховика традиционной формы, то знайте, что он все-таки присутствует, скрывшись под личиной ротора электродвигателя, шестерни, шкива, крыльчатки и т. д.

Каких только не встретишь маховиков в современной технике! Самый маленький — пожалуй, шарик ультрацентрифуги диаметром 0,8 мм, а один из самых больших — стотонный, диаметром 7 м маховик прокатного стана московского завода «Серп и молот». Чугунные маховики камнедробилки имеют окружную скорость несколько метров, а супермаховики

из стеклянного и кварцевого волокна — до километра в секунду. У иных маховиков мощности хватает лишь на сглаживание пульсации ленты портативного магнитофона, у других же накапливается столько энергии, сколько ее не заключено и в бомбе того же веса.

Создавая новые маховики, конструкторы работают над улучшением в основном следующих их качеств:

1. Энергоемкость и безопасность

Первые маховики появились в силу «производственной необходимости». Древние шумеры были искусными гончарами. А изготавливали они свои глиняные творения на вращающемся круге.

На оси был посажен массивный диск из необожженной глины диаметром около метра (рис. I). Мастер дергал за деревянную ручку, вделанную в отверстие на краю круга, и разгонял маховик. Пока тот крутился по инерции, гончар обрабатывал кувшин руками.

Проходили тысячелетия, а человечество не особенно беспокоилось о развитии техники, предпочитая силу рабов и животных. Но кое-какие машины все-таки строились, и среди них не последнее место занимали водоподъемники. Поскольку наиболее распространенным источником энергии был ветер, возникли ветряки-водоподъемники, существующие, кстати, и поныне. А для сглаживания порывов ветра в них, как и следовало ожидать, применяли маховики. Одна из таких установок, известная в средневековом Китае под названием «Большое колесо мандарина» и установленная в долине реки Хуанхэ, показана на рисунке II. Колесо, «четыре человеческих роста над землей и два — под нею», имело паруса с укрепленными под ними тяжелыми камнями, играющими роль маховых масс. Разогнанное порывом ветра, оно запасало изрядную кинетическую

Рис. I. Гончарный станок с первым в мире маховиком, построенный 6500 лет назад. Найден в Урском могильнике. Цифрами обозначены: 1 — маховик, 2 — ручка, 3 — ось.

Рис. II. «Большое колесо мандарина» — ветряк-водоподъемник средневекового Китая (1 — паруса, 2 — стяжки, 3 — камни — маховые массы).

Рис. III. Маховик на средневековой пильной установке XVI века (1 — маховик, 2 — водяное колесо).

Рис. IV. Маховик (1) в паровой машине.

Рис. V. Инерционный аккумулятор, разработанный в 1918 году А. Г. Уфимцевым (1 — маховик в виде диска равной прочности, 2 — ось, 3 — подшипниковые узлы, 4 — шарнир, 5 — кожух).

Напечатанная в № 11 за прошлый год статья ученого из Курска Нурбея Владимировича Гулия «Не трать силу попусту, или Размышления о том, как использовать энергию торможения» вызвала живейший отклик читателей. Причем многих заинтересовал вопрос о маховиках. «Автор делает верный вывод, что для рекуперирования механической энергии лучше всего подходят динамические аккумуляторы — маховики, — пишет из Тулы кандидат технических наук И. Троцкий. — Однако совсем нелегко создать эффективный маховик. Не могла бы редакция поместить статью, рассказывающую о том, как обстоят дела в этом направлении?» Читатель В. Пономарев (г. Воронеж) прислал нам

описание своего маховика, наполненного жидкостью, «с плавной регулировкой инерционной массы при его постоянном весе и габаритах». Он считает, что подобные «аккумуляторы» решат все проблемы. О различных конструкциях маховиков просят рассказать В. Стефаненко (г. Томск), А. Улизо (г. Алма-Ата), И. Попов (г. Красноуральск), А. Килимнюк (г. Уссурийск), В. Баделин (г. Горький), А. Бондаренко (г. Новосибирск), И. Федякин (г. Кемерово), Ф. Киров (г. Одесса) и многие, многие другие наши читатели.

Мы выполняем их просьбу и публикуем новую обзорную статью Н. В. Гулия, посвященную исключительно маховикам.

энергию и еще долго качало воду даже при полном штиле.

В эпоху Ренессанса были созданы сложные машины, например, для распиловки бревен, приводимые в движение энергией текущей воды. И здесь для сглаживания пульсаций скорости при возвратно-поступательном движении пилы на коленчатом валу, приводящем полотно, установили маховик (рис. III). Выглядит он почти современно.

Век пара, наконец, принес маховикам постоянную работу: на каждой паровой машине обязательно присутствовало колесо, похожее на тележное, в виде тонкого широкого обода со спицами (рис. IV). Такая форма маховика сохранялась довольно долго. Все как будто хорошо продумано: почти вся масса расположена на периферии, где наивысшая скорость; момент инерции маховика максимален. Но... при попытках увеличения энергоемкости за счет повышения скорости вращения маховики рвались, подобно пушечным ядрам, вызывая большие разрушения и жертвы. Известен случай, когда крупный осколок маховика, разорвавшегося в подвале фабрики, пробил два этажа и вылетел наружу, а падая вниз, снова пробил крышу, залопотавшего здания.

Оказывается, маховик в виде обода дает (теоретически) хорошие результаты, если не учитывать напряжений в материале. А они слишком велики при сколько-нибудь быстром вращении. Окружные скорости выше 150 м/сек недоступны для ободьев со спицами даже из самых прочных отливок.

Научный подход к делу показал: как ни парадоксально, лучшая для маховиков форма та, при которой почти вся масса сосредоточена в центре. Маховик этой формы, названный диском равной прочности, изготовил в 1918 году знаменитый русский изобретатель-самоучка из города Курска А. Г. Уфимцев. Его инерционный аккумулятор (рис. V) завидной энергоемкости — трехсоткилограммовый маховик, будучи раскручен, вращал генератор, питавший в течение часа лампы в тысячу свечей!

Казалось бы, лучшего и желать нечего: формы совершенней, чем диск

равной прочности, не придумаешь! Действительно, автор этих строк, в свое время предложивший оценку маховиков по коэффициенту формы, подсчитал, что если у тонкого обода со спицами этот коэффициент равен 0,5, у диска без отверстия в центре — 0,6, то у диска равной прочности — 1, и это предел. Но вот в чем загвоздка. Чрезвычайно высокие скорости диска равной прочности вызвали повышенную опасность его случайного разрыва. Учитывая это, иногда близ края диска протачивали «поясок безопасности» (рис. VI). Однако он ненамного облегчал положение: хотя маховик уже и не разрушался целиком, его периферийные участки легче трескались, разбрасывая осколки. Одним словом, требования безопасности эксплуатации более чем втрое снижали энергетические возможности маховиков, причем отнюдь не гарантируя от аварий.

Выход из положения нашли практически одновременно у нас и в США: создали супермаховик. Его делают из волокон или лент, которые гораздо крепче исходных материалов. Так, стальная проволока почти в 10 раз прочнее слитка стали, из которого ее волочили. Во столько же раз увели-

Рис. VI. Скоростной маховик в виде диска равной прочности 1 с проточенным на нем «пояском безопасности» 2.

Рис. VII. Супермаховик фирмы «Лонхид» стержневого типа.

Рис. VIII. Супермаховик ободового типа (отечественный).

Рис. IX. Супермаховик, разработанный доктором Д. В. Рабенхорстом (университет имени Дж. Гопкинса, США).

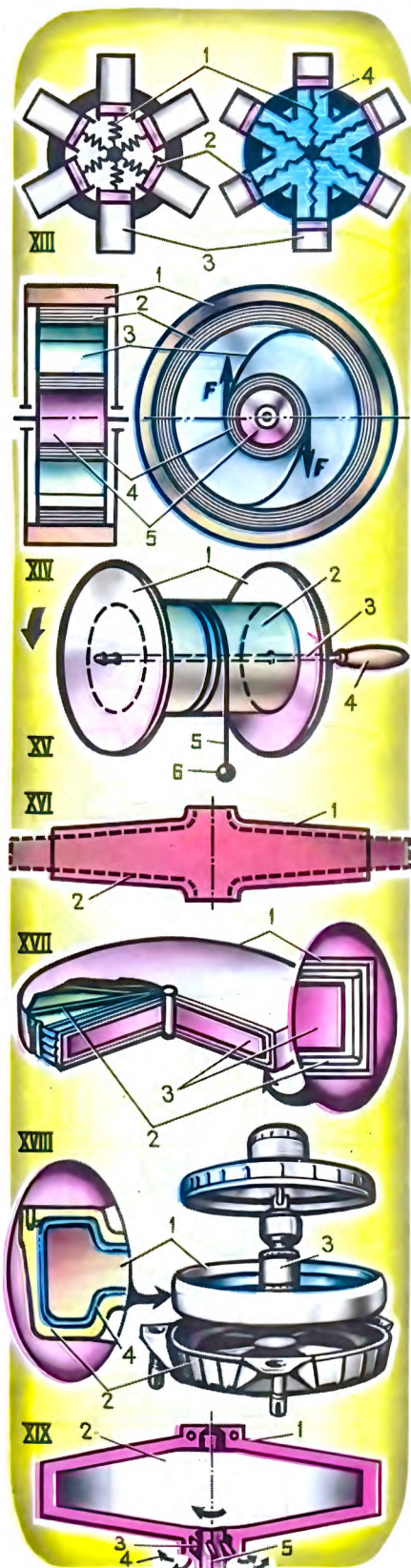
Рис. X. Ленточный супермаховик (1 — обод из стальной ленты, 2 — несущий диск, 3 — упругий элемент). На общем рисунке показано, что при разрыве маховика отламывается лишь небольшой кусок ленты.

Рис. XI. Маховик переменного момента инерции, наполняемый жидкостью (1 — полость маховика, куда подается вода, 2 — переборки, 3 — ступица, 4 — спицы).

Рис. XII. «Реактивный» маховик, разгоняемый водой (1 — сопло, 2 — поступающая вода, 3 — полость маховика, 4 — вытекающая вода, 5 — коллектор).

М А Х О В И К И





чивается и энергоемкость маховика из проволоки. Многие волокна, например стеклянные, имея прочность большую, чем у стальных, вдвое легче их. «Удельная» весовая энергоемкость маховика из этих волокон соответственно повышается вдвое.

Но основное преимущество супермаховиков — безопасность при разрыве. На рисунке VII показан супермаховик американской фирмы «Локхид». Заостренный с двух сторон цилиндр из стеклопластика вращается (в горизонтальном положении) вокруг вертикальной оси. Его компактность оставляет желать лучшего. Но случись с ним авария — он всего лишь размочаливается на отдельные легкие волокна, неспособные пробить кожух. Еще тоньше размочаливается при разрыве супермаховик (также из стеклопластика) ободкового типа (рис. VIII), разработанный автором вместе с А. М. Куперманом. Помимо прочих достоинств, такой супермаховик компактен, а по энергоемкости почти вдвое превосходит американский — 11 против 5,5 тысячи кгм в 1 кг веса. Итак, опять ободковый маховик, но зато на новом, более высоком уровне!

Следует отметить и оригинальную конструкцию, предложенную доктором Д. В. Рабенхорстом из университета имени Дж. Гопкинса (США). Его супермаховик из стекловолокна назван клиновым. Он компактнее локхидовского, имеет лучшие аэродинамические показатели. Форма у него весьма замысловатая, и не всякий догадается о назначении конструкции (рис. IX). Наконец, образец «сверхбезопасного» маховика, разработанный автором, представлен на рисунке X. Обод намо-

тан из высокопрочной тонкой пружинной ленты, скрепленной полимерным клеем. При разрыве такого маховика повреждается только внешний виток. Отклеившийся кусок ленты трется о кожух и быстро останавливает маховик, который можно отремонтировать и использовать снова. Энергоемкость конструкции достаточно высока — около 8 тыс. кгм в 1 кг веса.

2. Приемистость

Так именуют весьма ценное качество двигателя, заключающееся в способности преодолевать перегрузки. В более широком смысле слова приемистый двигатель по своим рабочим характеристикам хорошо соответствует условиям эксплуатации. Об обычном маховике этого сказать нельзя — уж очень своеобразно его «поведение». Приемистый двигатель (например, паровой) на увеличение нагрузки тотчас же отвечает снижением оборотов при возрастании усилия. Так называемый «жесткий» двигатель (например, дизель) даже при небольшой перегрузке глохнет. А маховик словно и не замечает кратковременных перегрузок — он преодолевает их, практически не сбавляя скорости. Если перегрузки продолжают увеличиваться — будет сломан вал, передача, что угодно, но маховик не перестанет вращаться, развивая кратковременно чрезвычайно большие усилия. И в то же время даже небольшие постоянные нагрузки, даже незначительные потери на трение о воздух и в подшипниках медленно, но верно сбавляют скорость маховика. Да, хотя это и крайне желательно, регулировать скорость его вращения невозможно.

Однако попытки создания маховиков с регулированием скорости (или, что одно и то же, момента инерции) предпринимались. Одно из самых распространенных направлений поисков — создание пустотелых маховиков, заполняемых водой, ртутью, дробью, песком и т. п. Загрузка полового маховика тяжелым жидким или сыпучим материалом облегчала условия пуска и разгона, плавно увеличивая момент инерции. (На рисунке XI представлен маховик, наполняемый водой.) Однако недостатков у подобных маховиков хоть отбавляй: и малая энергоемкость, и большие потери, и сложность устройства, и т. д. Не удержавшись от соблазна изобрести «наполняемый» маховик и автор, разработав совместно с Л. Е. Литвинцевым и Э. Я. Слонимом конструкцию наподобие «сегнерова колеса» (рис. XII).

Оригинальный — но, увы, неработоспособный — вариант маховика переменного момента инерции предложил знаменитый французский писатель и летчик А. Сент-Экзюпери. Грузы-поршни раздвигались при подаче во-

Рис. XIII. Маховик переменного момента инерции, предложенный французским писателем и летчиком Антуаном Сент-Экзюпери (1 — пружины, 2 — поршни, 3 — цилиндры, 4 — вода).

Рис. XIV. Ленточный маховик переменного момента инерции (1 — прочный обод, 2 — обод из ленты, 3 — ветви ленты, 4 — моток ленты на внутреннем барабане, 5 — барабан, F — центробежная сила).

Рис. XV. «Кинетический маятник» (1 — дисковые щели из фанеры или пластика, 2 — банка из-под сгущенного молока, 3 — спица, 4 — рукоять, 5 — шнур, 6 — грузик).

Рис. XVI. Упругий маховик (1 — контур маховика в покое, 2 — «растянутый» маховик при вращении).

Рис. XVII. Маховик 3 в неподвижном корпусе 1 с промежуточным вращающимся кожухом 2.

Рис. XVIII. Маховик швейцарского гиробуса в корпусе, наполненном водородом (1 — маховик, 2 — корпус, 3 — мотор-генератор, 4 — водород).

Рис. XIX. Корпус 1 маховика 2 с отпачной воздуха 4 при вращении крыльчатки вакуум-насоса 3, насаженной на валу 5. (Фирма Кларн, Англия.)

ды; сдвигались же они к центру пружинами при выпуске жидкости (рис. XIII). Устройство предназначалось для легкого запуска двигателя самолета — проблема актуальная и по сей день. Но анализ нагрузок, действующих на пружины при вращении маховика, показал неприемлемость этой интересной схемы.

И вообще основная ошибка изобретателей маховиков переменного момента инерции состояла в том, что они, увлекаясь кинематикой устройства, не учитывали динамических нагрузок. А они здесь огромны и без труда могут разорвать и монолитный диск, не говоря уже о тонких и нежных механизмах.

Автор разработал маховик переменного момента инерции, где динамические нагрузки (центробежные силы) воспринимаются наиболее прочными ленто- и нитевидными материалами. Упрощенная схема такого маховика показана на рисунке XIV. Из высокопрочной ленты, как это уже описывалось выше, навит обод. С него она двумя или несколькими ветвями переходит на внутренний барабан, сидящий в обode на подшипниках и связанный с машиной. Крутящее усилие (момент) передается с обода на барабан натянутыми центробежной силой ветвями ленты. В свободном состоянии обод и внутренний барабан вращаются вместе. Попробуем теперь остановить барабан — лента станет навиваться на него, сматываясь с обода. Уменьшается момент инерции обода — растут его обороты, растут и центробежная сила. Кроме того, увеличивается и диаметр барабана за счет намотки на него ленты. Все это вызывает столь быстрое повышение крутящего момента на барабане, что мы будем уже не в силах удерживать его. При отсутствии нагрузки под действием центробежных сил лента сматывается обратно с барабана на обод, и все будет как прежде. Конечно, действительное устройство маховика и процессы, происходящие в нем, значительно сложнее описанных.

Такой маховик, помимо других работ, способен рекуперировать энергию торможения машин (см. «ТМ» № 11, 1972 год). Этот процесс может проиллюстрировать любой читатель, изготовив упрощенную модель маховика. К торцам жестяной банки из-под сгущенного молока прикрепляются фанерные или пластмассовые дисковые щеки. Банку насаживают на спицу толщиной 2,5—3 мм и привязывают к ней (банке) шнурок с грузом (гайкой или свинцовым шариком). Стоит левой рукой взяться за спицу, а правой резко раскрутить полученную катушку, как мы станем свидетелями интересного явления (рис. XV). Катушка, проделав несколько оборотов, приостановится, а затем опять закрутится, как ни странно, в ту же сторону. Так произойдет несколько раз

подряд, пока энергия разгона не иссякнет. При этом груз на шнурке будет описывать замысловатую спираль вокруг катушки. Длину шнурка и вес груза следует подбирать опытным путем: слишком короткий шнурок и малый груз не доведут катушку до остановки, а длинный шнур или тяжелый груз вызовут даже рывок катушки в противоположную сторону.

Маховичок-игрушка назван «кинетическим маятником». Подобное движение совершает любая часть трансмиссии машины при рекуперативном торможении и разгоне. При остановке маховичка-катушки всю ее кинетическую энергию набирает грузик, который снова возвращает ее при разгоне катушки через натяжение шнурка.

Упругий маховик (рис. XVI). Раскручиваясь, даже обычный маховик увеличивается по диаметру из-за упругих деформаций. Что же говорить о супермаховиках, вращающихся с гигантской скоростью, — они растягиваются весьма сильно. Тут есть свои «плюсы» и «минусы». Последние таковы: затруднения при креплении супермаховика к валу. Но если их преодолеть, остаются одни «плюсы»: «растяжимый» маховик «запасает», кроме кинетической, и потенциальную энергию, которая может дать прибавку в общий «энергетический котел».

3. Высокий к.п.д.

Борьба за высокий к.п.д. охватила сейчас все отрасли техники. Не обошла она и маховики. Получить высокий к.п.д. — значит уменьшить потери энергии. Для маховиков это по-

Рис. XX. Магнитное вакуумное уплотнение (1 — вакуум, 2 — постоянный кольцевой магнит, 3 — ферромагнитные полюса, 4 — немагнитный вал, 5 — магнитная жидкость).

Рис. XXI. Маховик в герметичном вращающемся корпусе; съем вращения с корпуса (1 — герметичный корпус, 2 — зубчатые венцы, 3 — шестерни, в нижней части корпуса — маховик).

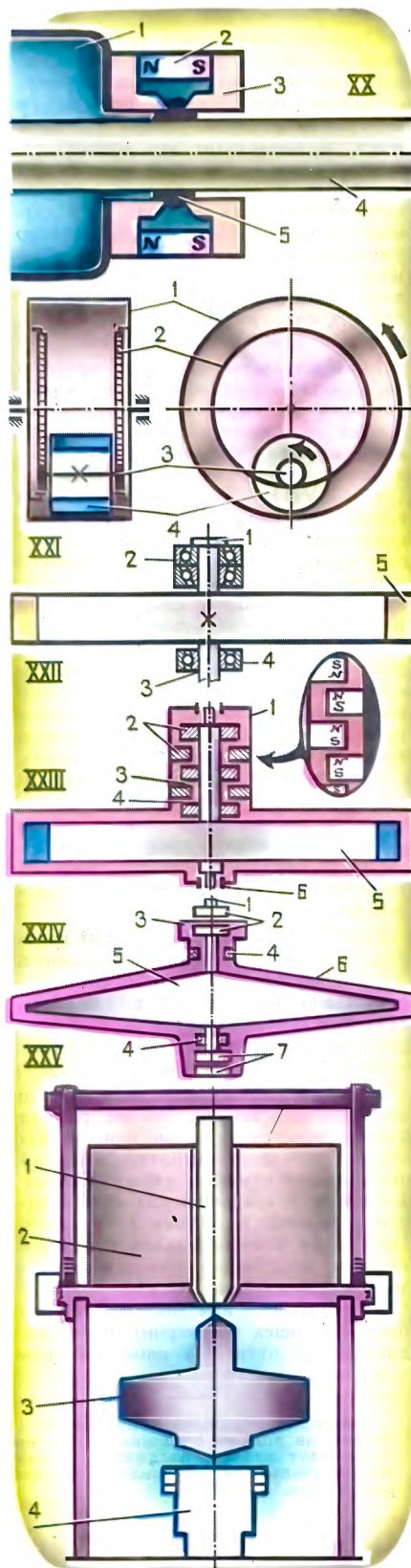
Рис. XXII. Обычная подвеска маховика (1 — упор, 2 — радиально-упорные подшипники, 3 — посадка скольжения, 4 — радиальный подшипник, 5 — маховик).

Рис. XXIII. Магнитный подвес маховика в постоянных магнитах (1 — корпус, 2 — кольцевые магниты осевой намагниченности, 3 — притяжение и 4 — отталкивание между магнитами, 5 — маховик, 6 — фиксирующие опоры).

Рис. XXIV. Подвеска маховика системы Д. В. Рабенхорста (1 — выходной вал, 2 — магнитная муфта для вывода вращения из кожуха, 3 — немагнитическая и немагнитная пластина, 4 — подшипники сухого трения, 5 — маховик, 6 — герметичный корпус, 7 — магнитные опоры).

Рис. XXV. Маховик в магнитном следящем подвесе ультрацентрифуги (1 — сердечник, 2 — электромагнит, 3 — маховик, 4 — следящая система).

МАХОВИКИ



тери на трение о воздух и потери в опорах.

От аэродинамических потерь пытались избавиться давно. Было замечено: если поместить маховик в кожух с плотно пригнанными стенками и небольшим зазором, потери уменьшаются. А происходит это потому, что воздух в малых зазорах не образует «вихрей» и течет преимущественно «спокойным», как говорят, ламинарным потоком. Потери еще больше уменьшаются, если просверлить в кожухе отверстия близ периферии маховика — воздух под действием центробежных сил «выгоняется» из кожуха, и в нем понижается давление.

Если же заставить кожух крутиться, аэродинамические потери можно свести к минимуму. Маховик помещается в промежуточный, свободный вращающийся на оси кожух, а он, в свою очередь, — в неподвижный (рис. XVII). Этот промежуточный кожух при вращении маховика самостоятельно (под действием движущегося воздуха) приобретает половинную окружную скорость. Благодаря снижению относительной скорости потери на трение уменьшаются примерно в 4 раза. Для получения лучшего эффекта можно сделать несколько промежуточных кожухов. Существенно снижают аэродинамические потери и такие газы, как водород и гелий. Например, если маховик вращается в водороде, а не в воздухе, потери уменьшаются также в 4 раза! Это побудило швейцарскую машиностроительную фирму «Эрликон» в камере вращения маховика своих гиробусов — маховичных автобусов (рис. XVIII) применить водород под давлением 0,7 атм.

Однако ясно: любой газ, даже водород, все равно тормозит маховик. Только вакуум может обеспечить действительно высокий к.п.д. Об этом знал наш соотечественник А. Г. Уфимцев, первым поместивший маховик в вакуумную камеру (патент № 2290).

Есть два пути: или непрерывно поддерживать вакуум, или же, раз его создав, обеспечить герметичность камеры. Среди фирм, выбравших первый путь, следует отметить фирму «Кларк» добившуюся вращения маховика с одной раскрутки в течение 7—10 дней. Воздух из камеры удалялся центробежным насосом с приводом от самого маховика (рис. XIX).

Уже знакомый нам доктор Д. В. Рабенхорст пошел по второму, более радикальному пути. Он поместил свои

супермаховики в вакуумную герметичную камеру с уплотнениями из магнитной жидкости (рис. XX). Последняя представляет собой коллоидный раствор ферритов в керосине. Такая жидкость, помещенная в магнитное поле, хорошо уплотняет вал, а следовательно, и камеру вращения маховика. По данным Д. В. Рабенхорста, его маховик может вращаться после раскрутки около 40 суток!

Несколько иным образом осуществил вывод вращения от маховика из вакуумной камеры автор этой статьи. Маховик эксцентрично расположен в кожухе. Обкатываясь своими шестернями по большому венцу кожуха, он приводит его во вращение со скоростью 300—400 об/мин. Преимущество такой конструкции (рис. XXI) — возможность получения какого угодно высокого вакуума; недостаток — малый крутящий момент, снимаемый с кожуха, зависящий от величины эксцентриситета.

Обычно маховики помещают в опоры так, чтобы один конец вала был зафиксирован, а другой скользил в осевом направлении (рис. XXII). Тогда ось при работе не заклинит. Но подшипники создают значительные потери при вращении маховика. (Как вы, наверное, догадываетесь, речь идет о втором виде потерь энергии.) В невесомости таких потерь не было бы.

А нельзя ли «устроить» маховику невесомость на Земле? Оказывается, можно, поместив его в так называемый магнитный подвес (рис. XXIII). Сильные постоянные магниты взаимным притяжением и отталкиванием как бы подвешивают маховик в пространстве. И вот результат — одна из систем магнитного подвеса, разработанная автором, уменьшает трение в опорах в 25—30 раз.

Аналогичную систему применил для своих супермаховиков Д. В. Рабенхорст, с той разницей, что его подшипники — сухого трения, а магнитные опоры — жидкие, из той же магнитной жидкости (рис. XXIV). Но лучше всего, конечно, обойтись вообще без подшипников. И это отнюдь не мечты — например, в ультрacentрифугах маховичок (пока еще до 10 кг весом) подвешивается без всяких опор в следящем магнитном поле и разгоняется до высоких скоростей (рис. XXV). Потери при вращении такого ротора-маховика столь малы, что он мог бы крутиться без остановки более трех лет!

«СПАСИТЕ ЗЕМЛЮ!»

[Окончание. Начало на стр. 18]

лях, разумеется, не бесплатно. А если ряд фирм работает сейчас над коллагеном — веществом, из которого можно производить растворимые в воде бутылки, ложки, стаканы, вилки и даже изысканные сервизы, — так ведь и это не только из любви к ближнему.

Зато какая трогательная картина: наконец-то все вместе, все объединены единой заботой: и школьники, и сердитые студенты, и хиппи, и солидные горожане, и Форд, и Рокфеллер, и прославившийся ястребиным ретроградством губернатор Калифорнии Риган?

И вот тут-то обнажаются скрытые пружины того лицемерно-пропагандистского действия, которое разыгрывают, ловко используя естественное человеческое желание видеть Землю не испоганенной. Редактор экологического журнала «Времена Земли» проповедует в открытую: «Глупо жертвовать деньги «черным пантерам», если через двадцать лет и они, и мы погибнем от недостатка питьевой воды!»

Действительно, не прекрасная ли возможность отвлечь весь этот бунтующий, зарвавшийся длинноволосый сброд от проблем безработицы, расовой дискриминации, борьбы с нищетой, от преступной деятельности пентагоновской верхушки, коррупции чиновников и лоббистов, если в едином хороводе, взявшись за руки, покружиться возле рождественской елочки, на которой написано «экология»?

Но вот что, пожалуй, и странно! Что же, капитализм не понимает, как он смешон в одеянии добренького Санта-Клауса, дарящего зелень лугов и голубизну неба? Не знает, что ли, Генри Форд-младший, что ему давно-давно не верит даже его собственный камердинер? Не чувствует Нельсон Рокфеллер, что жетон его подходит ему так же, как акуле медаль за спасение утопающих?

Всё знают, всё чувствуют, всё принимают. Просто не могут вожди капитализма не ридиться в одежды, сотканые из лицемерия.

Так что же, так уж все безнадежно? И планете нашей действительно грозит гибель от безумного хозяйничанья капитала?

Грозит. Но сражение за Землю отнюдь не проиграно. Потому что спасти ее следует в первую очередь от самого Нельсона Рокфеллера и ему подобных, от всего оберегаемого ими сумасшедшего общественного устройства, при котором можно безнаказанно разбазаривать самое ценное достояние человечества — его голубую планету.

Ежегодно редакция получает от 11 тыс. до 14 тыс. писем. Молодой читатель не только спрашивает, интересуется, но и подсказывает, советует, присылает статьи, рассказы, стихи, участвует в конкурсах журнала. Из читательских материалов формируется постоянный раздел «Вскрывая конверты».



„ТМ“ — 40 лет

ПРОДОЛЖАЕМ ОБМЕН МНЕНИЯМИ О МЕТОДИКЕ ТВОРЧЕСТВА
МОЛОДЫХ НОВАТОРОВ, ИЗОБРЕТАТЕЛЕЙ И УЧЕНЫХ

БЕГСТВО ОТ ПРИВЫЧНОГО

В дискуссию вступает академик
Бонифатий Михайлович КЕДРОВ, директор Института философии АН СССР
и Института истории естествознания и техники АН СССР.

Свою точку зрения ученый высказал в беседе с корреспондентом журнала
В. ОРЛОВЫМ.

Чтобы творчески работать в избранной специальности, надо прежде всего овладеть знанием тех законов природы, которые прямо и косвенно к этой специальности относятся. Истина простая и не требующая особых доказательств. Но когда молодой изобретатель, исследователь начинает делать первые шаги непосредственно на творческом поприще, то неожиданно обнаруживает, что его успех зависит не только от математической, физической или химической эрудиции. Оказывается, на плодотворность поисков влияют еще и собственные привычки ищущего, его психологические особенности или, как говорили в старину, черты его натуры.

И вот тут-то исследователь постепенно проникается уважением к древнему правилу, которое требует, чтобы человек знал также и самого себя. Истина такого рода не вполне очевидна и, желая сделать ее доступнее, я приведу несколько мыслей, которые пришли в голову герою рассказа Марка Твена «Угрошение велосипеда».

«Велосипед выписывал странные зигзаги, и выписывал очень скверно. Для того, чтобы усадить на месте, от меня требовалось очень многое и всегда нечто противное природе. Противное моей природе, но не законам природы. Иначе говоря, когда от меня что-либо требовалось, моя натура, привычки и воспитание заставляли меня поступать известным образом, а какой-нибудь незыблемый и неведомый мне закон природы требовал, оказывается, совершенно обратного.

Тут я имел случай заметить, что мое тело всю жизнь воспитывалось в корне неправильно. Оно погрязло в невежестве: не знало ничего, равно ничего такого, что могло быть ему полезно. Например, если мне случалось падать направо, я, следуя вполне естественному побуждению,

круто поворачивал руль влево, нарушая таким образом закон природы. Закон требовал обратного: переднее колесо нужно поворачивать в ту сторону, куда вы падаете. Когда вам это говорят, то поверить бывает трудно. И не только трудно — невозможно, настолько это противоречит всем вашим представлениям. А сделать еще труднее, даже если веришь, что это нужно.

Тут не помогают ни вера, ни знание, ни самые убедительные доказательства; сначала просто невозможно заставить себя действовать по-новому. Потом на первый план выступает разум: он убеждает тело расстаться со старыми привычками и усвоить новые».

Почему я привел именно эту пространную выдержку? Да потому, что автор рассказа «Угрошение велосипеда» зорким оком художника увидел такие стороны человеческой натуры, которые дают себя знать не только в минуты борьбы со строителем двухколесной машины. Изобретатель или ученый то и дело следует различным «естественным побуждениям», психологически объяснимым и даже полезным на отдельных этапах творчества. Но, поскольку мысль развивается диалектически, всегда наступает момент, когда умственные привычки и «естественные побуждения» становятся препятствием на пути к достижению результата.

Например, до Менделеева все химические элементы делили на несколько групп, и не было, казалось бы, повода и необходимости к тому, чтобы свести их в единую систему. Эта привычка стала настолько естественной, что превратилась в своего рода завесу, мешающую увидеть назревшую задачу.

Менделеев читал лекции по химии и ощущал неудобство от того, что при разрозненном описании элементов студенты с трудом



запоминали многочисленные и плохо связанные между собой факты. Для Менделеева — прирожденного систематизатора — чтение таких лекций было чем-то вроде выписывания странных зигзагов на велосипеде. И когда ученый стал готовить «Основы химии» для студентов, работа застопорилась именно из-за отсутствия общей системы, которая охватывала бы все элементы.

А тут пришло известие — пора ехать по другим делам из Петербурга в деревню. Ученый заторопился, очевидно, взял железнодорожный билет и, уже спеша на вокзал, на обороте только что полученного письма записал первые пришедшие в голову выкладки, касающиеся атомных весов некоторых элементов. И в этот момент блеснула идея — сближение групп химических элементов по величине атомного веса. Он остался. В тот же день к вечеру довел до завершения начатое утром, а в две недели закончил обоснование своего открытия.

Торопясь к отъезду, за считанные часы и дни Менделеев сумел создать то, что при других условиях потребовало бы месяцев и годы. Это говорит о том, что условия творческого процесса — личные, социальные — имеют громадное значение для быстрого и успешного «финиширования» в науке, изобретательстве. И нехватка времени подчас может подтолкнуть творческую мысль ученого или изобретателя.

Впрочем, многое зависит от индивидуальности, от психологии человека. Вот что говорил об особенностях своих поисков выдающийся авиаконструктор А. Туполев.

«Надо на вещь, на собственную работу мысли, на технические схе-

мы разрешения задач, которые мы применяем, взглянуть непривычным взглядом. Надо взглянуть чужими глазами, подойти к ним по-новому, вырвавшись из обычного, привычного круга.

Подобное отчуждение от обычной работы может быть связано с отдыхом, с болезнью, с перерывом, вызванным какой-нибудь поездкой. Очень много решений, которые не давались, просто и естественно приходили после отпуска, в результате отчуждения от нормальной колее...

Инженер, кандидат химических наук В. Мухачев в книге «Как рождаются изобретения» рассказывает, в каких необычных условиях у него возникла мысль о новых фильтрах — металлических. Работа зашла в тупик, наступил настоящий кризис безысходности, причем он совпал с теми днями, когда изобретатель бросил курить. Организм подвергся жестокой встряске, усиленной еще приемом лекарства. В этот период крайне напряженного состояния, полного умственного хаоса и сверкнула молния замысла, озарив все ярким светом.

Известны случаи, когда исследователи, отчаявшись оседлать свой «велосипед», пытались избавиться от сковывающих привычек мысли искусственно, с помощью возбуждающих средств. Увы, как правило, они не помогали, а вредили делу.

Процесс открытия, изобретения часто остается тайной за семью печатями. Как ни обидно, научиться делать открытия, очевидно, нельзя. Но кое-что психологи и историки науки могут подсказать. Несмотря на то, что по своему конкретному содержанию и по тому, как открытия протекали с психологической точки зрения, все они кажутся совершенно несходными между собой и абсолютно неповторимыми.

Пораженный внезапно явившейся догадкой человек подчас совершенно не в состоянии обрисовать творческий «механизм», который помог найти конструктивную мысль, своего рода ключ к тайнику, где спрятано решение задачи. (Замечу в скобках: описания с использованием метафорических и потому слишком неопределенных выражений: «голос свыше», «озарение», «ливень идей» и т. п. —

теперь уже никого не могут удовлетворить.)

Стало быть, надо попытаться обобщить личный опыт многих ученых и изобретателей. Можно представить себе дело так, что на пути к раскрытию истины, нахождению образа будущей конструкции стоит экран или барьер. Так я назову препятствие, затрудняющее продвижение мысли вперед. Каков же характер предполагаемого экрана или барьера, встающего на пути познания? Откуда и почему он возникает? Каким способом преодолевается? Эти вопросы нас сейчас и будут интересовать.

Мысль движется по ступеням: сначала отдельные данные, которые объединяются нами в группы, далее поиск связей между группами. Но переходы со ступени на ступень чаще всего бывают не гладкими, а протекают рывками. Зато на каждой отдельной стадии мы должны задержаться в течение известного времени, чтобы «исчерпать» эту стадию. Иначе наше мышление просто будет скользить по ступеням, и результатом окажется некачественное исследование.

Психологический механизм, требующий временной задержки на каждом этапе творческого процесса, выработался у нас за десятки тысяч лет эволюции. Такова особенность отношения человека к внешней действительности, особенность, с которой необходимо считаться. Не получив достаточно полной информации о предшествующей ступени познания, нельзя раскрыть в достаточной мере и последующие ступени.

Барьер, вырастающий на пути к истине, как раз и служит временно задерживающим нас фактором. Завеса такого рода возникает в нашем сознании автоматически, и от нее есть определенная польза. Но одновременно завеса мешает разглядеть то, что находится впереди, на следующем уровне раскрытия проблемы. Столь же автоматически исчезнуть барьер не может — для этого надо иметь некую сверхспособность, чтобы каждый раз определять, что на данной ступени уже достигнуто достаточно полное или исчерпывающее знание...

А теперь мы приходим к более четкому представлению о процессе открытия: он включает в себя преодоление барьера, перескакивание через него. Достигается такой «прыжок» с помощью трамплина. Могу предложить и другое сравнение.

Вообразите, пожалуйста, мыслителя с шестом в руках. Вообразили? Так вот, шестом, помогающим исследователю перенестись через барьер, служит подсказка. Она способна явиться в самом неожиданном облике и скорее всего с той стороны, откуда ее совсем не ждешь.

В кинокартине «Мальчик с окраины» очень хорошо изображена именно эта особенность творческого процесса. Герой фильма — изобретатель скорострельного пулемета — встречается с непреодолимой трудностью. В момент удара бойка по пистону ломается всегда одна и та же деталь. Дни и ночи проводит изобретатель в бетонном подвале оружейного завода, где стреляет из своего пулемета. Испробованы все способы, все материалы, но деталь по-прежнему подводит.

Друзья начинают беспокоиться о здоровье изобретателя, советуют ему отдохнуть. Однажды им удалось привести его в цирк. На манеже два клоуна разыгрывают незатейливую интермедию. Один пытается ударить другого, тот приседает, и оплеуха достается конферансье. Свой трюк они проделывают несколько раз.

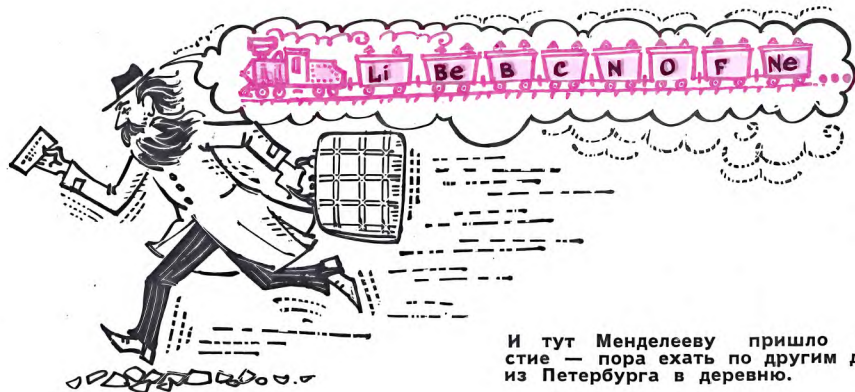
«А что, если и мне в момент удара бойка по пистону прятать дополнительную деталь пулемета?» — молнией свернула мысль у изобретателя. Он тотчас вскочил с места, не обращая внимания на публику, бросился к выходу и через полчаса уже был около своего пулемета. Так клоуны, сами того не подозревая, подали счастливую идею, решившую исход всей работы.

Вот что значит вовремя явившаяся подсказка! Внезапно и неожиданно она вклинивается со стороны и становится тем самым трамплином, что помогает мысли перенестись через барьер на качественно новый уровень. В этом и состоит суть поразительных прозрений, называемых интуитивными, когда мы не пользуемся какими-либо логическими приемами и формулами, а делаем непосредственный скачок от незнания к знанию, минуя промежуточные фазы умозаключений и выводов. Примеров тому можно привести множество.

Известный французский исследователь стратосферы и морских глубин О. Пикар рассказал, как

Вообразите, пожалуйста, мыслителя с шестом в руках...





И тут Менделееву пришло известие — пора ехать по другим делам из Петербурга в деревню.

он преодолел затруднение при конструировании стратостата. Надо было обеспечить сбрасывание балласта из герметической кабины, не выпуская при этом воздух. Неожиданно помогло яркое воспоминание, сохранившееся с детства. Воспоминание о том, как укротитель на глазах у публики выходил из клетки с тигром. Сначала укротитель вышел в маленькую смежную клетку и сразу запер за собой дверь. Только после этого он открыл следующую дверь и оказался снаружи. Ни на миг обе двери не были открыты одновременно, и хищник не мог выскочить из клетки. Идея шлюзовой камеры для сбрасывания свинцовой дроби из герметической кабины стратостата явилась как бы сама собой.

Слесарь-изобретатель Б. Егоров в книге «Секрет НСЭ» подробно восстановил ход творческого процесса, который привел его к созданию уникального намоточного станка. На завершающем этапе работы подвернулась уже знакомая нам подсказка. Дело было в вагоне электрички, где изобретатель увидел старушку, вязавшую чулок. И как будто пелена упала с глаз. Мысль тотчас свернула с проторенного пути на ранее незамеченную боковую дорожку. В своем намоточном станке Егоров использовал для захвата провода крючок, аналогичный вязальному. Конструкция оказалась настолько оригинальной, что ее запросили ведущие станкоинструментальные фирмы из нескольких стран мира.

Принцип дублирования электрических систем для повышения их надежности теперь прочно утвердился в авиации и космонавтике. А ведь на заре воздухоплавания он был далеко не очевиден. А. Микунин, ныне академик, Герой Социалистического Труда, еще мальчиком подсказал подобную идею одному из первых русских летчи-

ков, Сергею Уточкину. У знаменитого авиатора то и дело сдавало магнето, и однажды едва не произошла катастрофа. И, хотя летчик расстроился меньше всех, юный гимназист был потрясен. А вскоре взволнованный мальчик прибежал к Уточкину в гостиницу и посоветовал ему поставить на самолет еще одно магнето. При этом паренек сбивчиво лепетал о каком-то встреченном им верзиле с подбитым глазом... Ведь второй-то глаз у дебошира все-таки смотрел!

Подобными историями переполнены объемистые книги о далеком и недавнем прошлом науки и техники. Подчас от извилистого и сложного процесса открытия молва оставляет только наиболее яркий эпизод, связанный с подсказкой. Таковы легенды о ванне Архимеда и его возгласе «Эврика!», о яблоке Ньютона, подпрыгивающей крышке чайника Уатта, сцепившихся обезьянах, якобы увиденных химиком Кекуле, и т. д.

Видимо, у нас действительно есть «механизм», работа которого образно сравнивалась с барьером и трамплином. Обычно научным открытием или изобретением именуют лишь фазу скачка или даже только ее решающий этап. В действительности и открытие и изобретение — длительный процесс со многими фазами, различными по характеру и интенсивности протекания. Но все они составляют звенья единой закономерной цепи познания.

Барьер для мышления, хотя и возникает автоматически, не может исчезнуть сам собой. Дело в том, что в определенный период наши руководящие идеи и представления, выработанные на предшествующем этапе раскрытия проблемы, как бы начинают вращаться в замкнутом привычном кругу.

Освободиться от цепкой хватки привычного и преодолеть барьер

помогает непрошенное вмешательство со стороны. Нередко оно бывает чисто внешним и случайным по отношению к решаемой проблеме. И, уж конечно, подобное вмешательство не вызовет никаких научных ассоциаций, если человек не поглощен всецело своей задачей. Миллионы людей видели падающие яблоки, но закон всемирного тяготения открыл все-таки Ньютон. Озарения, которые выглядят на первый взгляд случайными и неожиданными, посещают далеко не случайных людей.

Зато упорство в достижении поставленной цели, трудолюбие и творческая самоотверженность вознаграждаются самыми блистательными находками. Иногда даже без всякой внешней подсказки. Вдруг человек попал в острый цейтнот — и вот, пожалуйста, открытие. Или, наоборот, побывав в отпуске и сбросив накопившееся у него напряжение. Или решительно расстался с куревом... И снова в итоге — драгоценные находки, конструктивные идеи, изобретения. А сколько было случаев, когда мысль ученого продолжала работать даже во сне!

Но чаще всего средством выйти за пределы привычных представлений, а подчас и из самого настоящего тупика служит внешний толчок, подсказка со стороны. Если науковедение и психология научного творчества раскроют до конца столь удивительный механизм нашего мышления, изобретения и открытия, возможно, перестанут быть неожиданностью, они станут, как сказал один из ученых, «хорошо организованными случайностями».

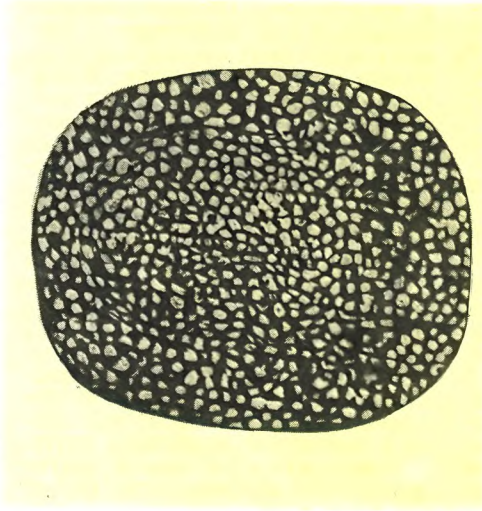
Недаром еще с ломоносовских времен известен плодотворный прием «сближения далековатых идей». Если вспомнить о нем, то синектика (о ней шла речь в первой статье дискуссии, озаглавленной «Фейерверк открытий» и помещенной в № 3 за 1973 г.) — не какая-то принципиально новая методика, а лишь попытка систематически, в организованном порядке применить давно известный прием. Вернее, одну его разновидность: игру в аналогии и ассоциации, далекие и близкие.

Что же «генерируют» синектики на своих сессиях? С нашей точки зрения — серии подсказок, помогающих разорвать круг привычных мыслей, когда задача не решается традиционными способами. А это уже шаг к открытиям как «хорошо организованным случайностям». Ведь традиционного ньютонова яблока в наше время, безусловно, недостаточно.

Материалы, помещаемые на этот раз в нашем традиционном разделе «Вскрываая конверты», несколько необычны. Читатели журнала сообщают о проблемах, которые их живо заинтересовали, но оказались для них «твердым орешком». Редакция уже направила эти письма ученым — ведущим специалистам в соответствующих отраслях знания. Мнения ученых по затронутым проблемам будут опубликованы в одном из ближайших номеров журнала.

Рис. В. В. Лухина и В. Овчинникова

Я был удивлен чрезвычайно



Я работал осветителем на киностудии, и мне пришлось заботиться о том, чтобы распределение света и тени как можно лучше подчеркивало объемную форму предметов. Впрочем, секрет этот далеко не нов, о нем знал еще Галлилей. В 1612 году ученый писал своему другу, художнику Лодовико Чигли:

«Произведения скульптуры имеют рельеф лишь постольку, поскольку они освещены... А если мы покроем тенью все освещенные части скульптурной фигуры с помощью краски настолько, что ее тон станет полностью одинаковым, то фигура будет казаться лишенной рельефа».

Утверждение Галлилея легко проверить. Достаточно взять оранжевый резиновый

Прибор «сходил с ума...»

Составной частью моей установки был фотомножитель — прибор для измерения слабых световых. Принцип его действия не столь уж сложен. Кванты света, попадая на фотокатод, выбивают из него электроны, которые затем ускоряются электрическим полем и ударяют в положительную заряженную пластинку — эмиттер. Энергии удара одного электрона достаточно, чтобы выбить из эмиттера сразу два, а то и больше новых электронов. Процесс «размножения» выбитых электронов продолжается на последующих заряженных пластинках. В итоге первичный ток с фотокатода усиливается в тысячи раз. Сигнал автоматически регистрируется на движущейся ленте самописца.

Фотомножитель был заключен в светонепроницаемый алюминиевый (и к тому же заземленный) ящик с подвижной, расположенный напротив фотокатода. Задвижка открывалась только во время биологических опытов. Но на ленте самописца регистрируется незначительный сигнал и при закрытой задвижке. Это так называемый темновой ток. Его вызывают электроны, срываемые с фотокатода даже в полной темноте. Причина утечки электронов хорошо известна: виной тому тепловые колебания молекул фотокатода.

Температура в лаборатории всегда была в пределах 20—22°С. Казалось бы, темновой ток должен оставаться неизменным. Но так было лишь в первые пять и три последние месяца каждого года. В течение июня темновой ток очень резко, примерно в 100 раз, возрастал, сокращаясь на высоком уровне в июле и августе, а затем в течение сентября спадал до своего

Отчего бывает зеленый луч?

Спешу сообщить вам, уважаемые товарищи, об одном литературном открытии. Почему я называю его литературным? Да потому, что моя находка не потребовала никаких опытов или измерений: она сделана при чтении научно-популярных книг.

Помню, мне очень хотелось увидеть зеленый луч, который Я. Перельман охарактеризовал словами замечательного фантаста Жюль Верна:

«Заметили ли вы явление, происходящее в то мгновение, когда лучезарное светило бросает последний свой луч, если при этом небо свободно от облаков и совершенно прозрачно? Быть может, нет. Не пропустите случая сделать подобное наблюдение: в ваш глаз ударит не красный луч, а зеленый, дивного зеленого цвета, такого, какого ни один художник не может показать на своей палитре и какого не воспроизводит сама природа ни в разнообразных оттенках растительности, ни в цвете самого прозрачного моря».

Увы, мне, как и героине романа Жюль Верна, так и не удалось увидеть зеленый луч. Но я запомнил объяснение, которое дала этому явлению «Занимательная физика». Земная атмосфера — как бы огромная воздушная призма, обращенная основанием вниз. Сквозь нее мы и смотрим на солнце. Поэтому его диск получает вертуту каемку синего и зеленого цвета. Чтобы увидеть каемку синего и зеленого цвета слепящего света солнечного шара, а это бывает в моменты его восхода и захода. Синие лучи чаще всего рассеиваются атмосферой, и остается только зеленая кайма.



шарик, осветить его сбоку, чтобы подчеркнуть рельеф, и сфотографировать. На снимке он выглядит как округлый выпуклый предмет. Но если шар закрасить темной краской с той стороны, откуда падает свет, и снова сфотографировать, то результат будет совсем другим: шар на снимке предстанет в виде плоского диска.

Итак, с помощью черной краски можно изображение объемного предмета сделать плоским, получить нечто вроде «шифра» первоначальной вещи. А нельзя ли осуществить обратную операцию? Ведь с применением новейшей голографической техники это получается. Ну а в фотографии? И вот что мне пришло на ум: не попытаться ли пробелать опыт с двумя «шифрами», точнее говоря, со стереоскопической парой снимков?

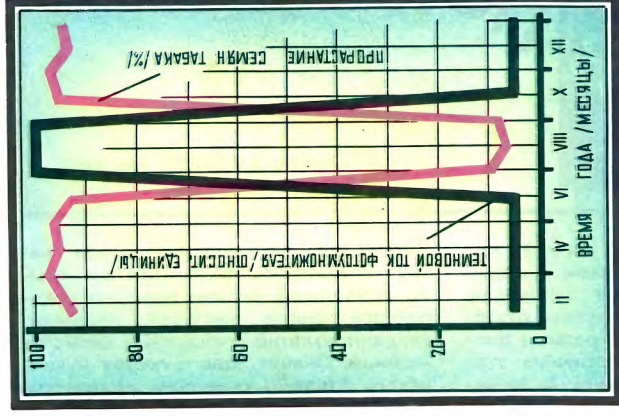
Один из снимков этой пары вы можете здесь видеть. Что изображено на нем? Ни за что не угадаете, и не пытайтесь. Я сфотографировал голову скульптурной копии классического произведения искусства — древнеримской богини Венеры. Но предварительно я закрасил скульптуру в черный матовый цвет и установил ее на черном фоне. Затем нанес на черную голову и на фон белые точки так, чтобы в проекции на фотоленку они не создавали никакого смыслового рисунка. Щелкнул затвором фотоаппарата, и вот вам результат: «зашифрованная» Венера.

Заранее было ясно, что опознать скульптуру по одному снимку не удастся. Но как же было мое изумление, когда я взглянула на оба снимка стереоскопической пары через стереоскоп! Хотя каждый из них в отдельности был совершенно непонятен, я все же увидел голову Венеры — рельефное изображение, окрашенное в черный цвет.

Я был удивлен чрезвычайно. Зрение воссоздавало объемную форму, хотя передо мной лежали изображения, из которых были изгнаны даже намеки на рельефность, светлоты и фактуру истинного предмета. О такой возможности глаза я и не подозревал. Уж не сродни ли этот таинственный процесс тем метаморфозам, что происходят при восстановлении объемной формы с помощью голограмм? Но ведь там применяют когерентный свет, когда электрические колебания происходят со строгой регулярностью. А тут пусть и стереоскопическая, но все же фотография...

В. ИВАНОВ

Москва



обычного значения. Эти изменения показаны на графике. Результат был одинаковым и в 1969, и в 1970, и в 1971 годах. В 1972 году наблюдения не проводились.

Откуда же сезонная ритмичность у показаний физического прибора? Мне не приходилось слышать о чем-либо подобном. Лишь в биологической литературе нашлось упоминание об опытах В. Чирковского с семенами табака, долго хранившимися в сухой атмосфере. Экспериментатор проращивал их каждый месяц в течение нескольких лет. Относительное число семян, проросших в разные месяцы, выражено кривой, которая почти зеркально отражает мой график!

Не означает ли это, что в обоих случаях причиной был один и тот же фактор, скорее всего космический? У биологов есть и другие данные о возможном влиянии первичного космического излучения на активность живых организмов.

Быть может, тут замешано какое-то новое излучение из космоса? Ведь в летние месяцы прибор буквально «stoodil с ума». Эффект оказался столь значительным, что из-за него летом я не мог с достаточной точностью вести свои основные измерения.

А. ШАПОВАЛОВ, биолог

г. Днепрпетровск

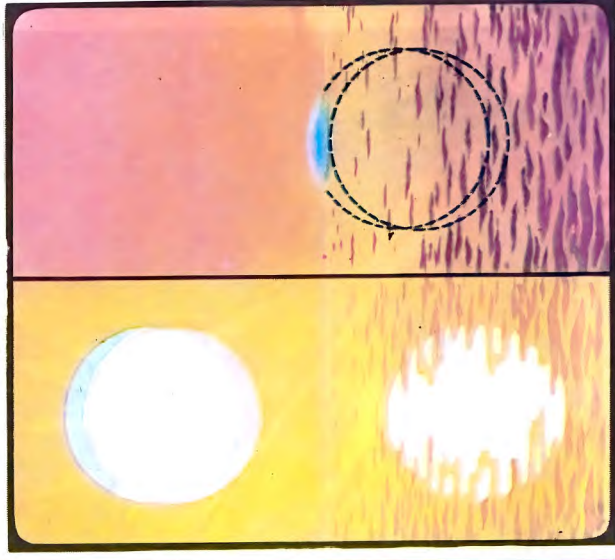
И вот недавно мне попала в руки перевернутая с английского книга У. Кока «Лазеры и голография» (М., «Мир», 1971). На страницах 44 и 45 очень кратко, будто что-то само собой разумеющееся, приводится совершенно иное объяснение зеленого луча. Суть утверждений У. Кока сводится к тому, что атомы атмосферного кислорода ведут себя как природный лазер. Их переход из возбужденного состояния в основное и сопровождается испусканием необыкновенно чистого зеленого света.

Комментарий к столь решительному заявлению я надеялся найти в послесловии, написанном профессором Я. Смородиным. Однако там на этот счет ничего не было сказано. Тогда я обратился к недавнему вышедшему 9-му тому третьего издания Большой Советской Энциклопедии, где помещена статья «Зеленый луч». Но статья вернула меня к объяснению, данному еще в «Занимательной физике». Круг замкнулся, что подтвердила и схема.

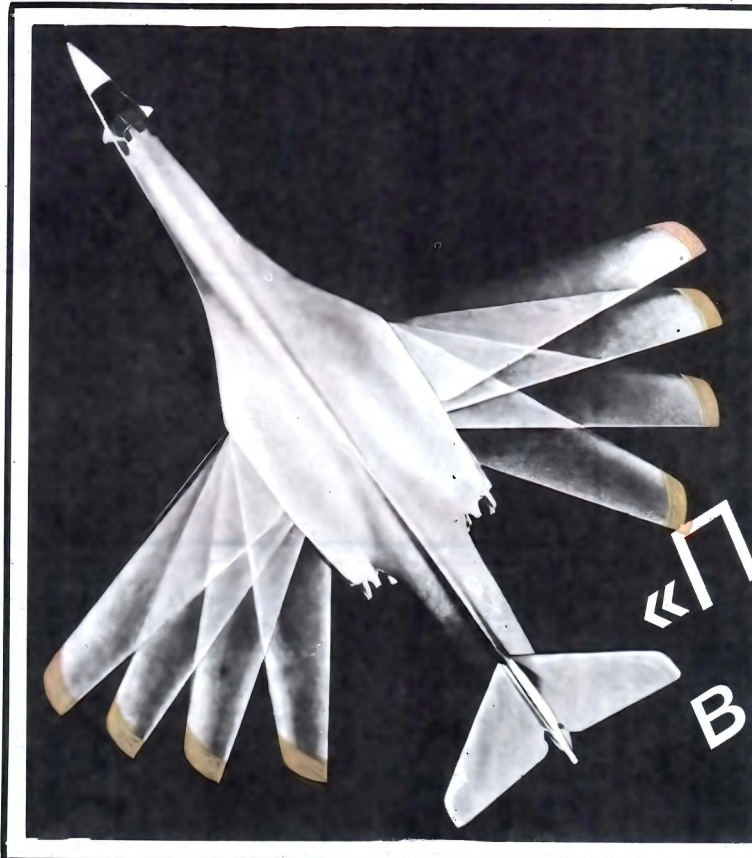
Отчего же бывает зеленый луч? Природа дневного свечения на востоке или западе солнца снова стала для меня загадкой. Все-таки лазер не призма, а призма не лазер.

А. КРЫЛОВ, инженер

г. Чита



По просьбе читателей рассказываем о многотрудном пути к решению сложнейшей проблемы современной авиации, пути, по которому одним из первых прошел советский конструктор Владимир Швеценко.



«ПОДВИЖНОЕ В ПОДВИЖНОМ»

Игорь АНДРЕЕВ, инженер

Этот девиз жюль-верновского капитана Немо с краткостью афоризма передает одну из главных идей, которым обязана своим прогрессом современная авиация, — идею самолета с крылом переменной геометрии. В самом деле, именно подвижное относительно корпуса летящего самолета крыло позволяет машине наилучшим образом «приспособиться» к конкретным условиям полета в капризной воздушной стихии. Именно «подвижное» крыло в «подвижном» самолете помогает разрешить основное, пожалуй, противоречие динамического полета: противоречие между сверхзвуковыми скоростями в небе и вполне «земными» при посадке и взлете.

Самолеты с изменяемой геометрией крыла — сегодняшний день авиации. Но путь к ним противоречив и долг.

Плата за скорость

До 1939 года, когда уже состоялись выдающиеся перелеты 30-х годов, когда в небо поднялись боевые самолеты, которым суждено было вынести испытание разразившейся мировой войной, когда оставалось

лишь несколько лет до начала эры реактивной авиации, самыми быстрыми из всех построенных человеком машин оставались гидропланы, отягощенные громоздкими, в размер фюзеляжа, поплавками. И причина этого кажущегося парадокса — замечательное свойство водной поверхности принимать на себя самолеты, заканчивающие свой полет с куда большей скоростью, чем при посадке на землю.

Можно построить летательную машину с прекрасными взлетно-посадочными свойствами. Она оторвется от земли после нескольких метров разбега, а, садясь, «подкрадется» к посадочному «Т» со скоростью велосипедиста. Аппарат будет похож на планер — те же распластанные крылья, ажурная конструкция, свидетельствующая о самом скрупулезном весовом контроле проектирования. Только вот скоростным такому самолету никогда не стать: заботясь об удобстве взлета и посадки, конструкторы снабдили его крылом чересчур большой площади. Аэродинамическое сопротивление несущей поверхности затормозит самолет, не даст ему разогнаться до сколько-нибудь приличной скорости.

Конечно, можно поставить двигатель помощней, а следовательно, и

потяжелее. Но дополнительная нагрузка придется опять-таки на крыло и, увеличив «ношу» каждого квадратного метра несущей площади, ухудшит взлетно-посадочные свойства машины. Значит, конструктору нужно искать золотую середину, примирять заданную максимальную скорость с приемлемой посадочной.

Отношение веса самолета к площади крыла (удельная нагрузка) во все времена было важнейшей характеристикой, предопределяющей летные данные аппарата. И не случайно гоночный «депердюссен» 1913 года, принесший своему создателю Бешеро лавры выдающегося конструктора, отличался от тогдашних аэропланов невероятно высокой нагрузкой на крыло — 71 кг/м². Хотя его колеса при посадке соприкасались с землей при большой скорости, компактное крыло позволяло самолету в полете обгонять своих большекрылых собратьев. Впрочем, во времена младенчества авиации посадка еще не доставляла хлопот — у первых аппаратов Сопвича и Де-Хевилленда она происходила при скорости 50 км/ч. И все-таки, страхуя пилота от неприятностей, конструкторы оснастили эти машины тормозными закрылками. Но время крыльевой механизации еще не настало. Щитки, закрылки, предкрылки, призванные кратко-

временно, при взлете и посадке, увеличивать подъемную силу даже при небольшой скорости воздушного потока, прижились на самолете гораздо позже — в 30-е годы. А пока в погоне за скоростью авиастроители пытались не только приспособить быстроходные аппараты к земной тверди, но и подобрать такую площадку, которая «прощала» бы машине высокую скорость посадки и гасила чувствительный удар самолета о поверхность аэродрома.

Подобной площадкой оказалась поверхность воды. Озерной глади и обязаны своей быстроходностью гидропланы, прочно удерживавшие первенство среди всей летающей техники до 1939 года. И, как это нередко бывает, когда все в машине делается в угоду лишь одному доминирующему свойству, по всем остальным показателям гоночные гидросамолеты далеко отставали от своих собратьев. Для разбега «ороткокрыло», с мощнейшим мотором «Супермарина S-6B» требовалось более полутора километров водной дорожки. Еще километр уходил на разгон перед набором высоты. Потолок S-6B составлял всего 400 м. Во имя достижения рекордной скорости этот самолет лишился всего, что превратило аэроплан из любопытной диковинки XX века в средство передвижения и грозную военную машину.

Обычно конструкторов выручала механизация крыльев. И лишь немногие инженеры, решив, что крыло со средней компромиссной нагрузкой не подходит ни для взлетно-посадочных режимов, ни для крейсерского полета, сделали ставку на несущую поверхность с изменяемой в полете площадью. Самого большого успеха на этом пути добился советский авиаконструктор Владимир Васильевич Шевченко.

«Моно-биплан» Шевченко

Занимаясь проблемой, важность которой в полной мере могут оценить лишь современники нынешней авиации с изменяемой стреловидностью крыла, Шевченко сказал веское слово в многолетнем споре авиастроителей на тему «Биплан или моноплан?». Биплан — это большая поверхность крыльев, а следовательно, маленькая посадочная скорость, непродолжительный разбег и прекрасная маневренность. Моноплану свойственно меньшее аэродинамическое сопротивление, а потому и высокая скорость, правда, в ущерб маневренности. Но ведь именно быстроходность и маневренность — важнейшие качества боевой машины. Вот эти свойства и попытался объединить в своей машине Шевченко. Конечно, он знал о работах французского конструктора Махонина, построившего

самолет с телескопически раздвигающимся крылом. Несущая площадь изменялась за счет уменьшения или увеличения размаха. Особых успехов Махонин не достиг. Много хлопот доставил механизм перестройки крыла. К тому же телескопический принцип изменяемой геометрии очень ухудшил аэродинамику плоскостей. Действие механизма так и не было проверено в полете.

Проанализировав различные схемы изменения геометрии, Владимир Васильевич предложил совершенно оригинальный вариант машины: «моно-биплан» — самолет с двумя крыльями при взлете и посадке и с одним — на основных режимах, в бою или в скоростном полете. Взлет бипланом, детиче Шевченко превращается в однокрылую машину с высокой удельной нагрузкой на несущую площадь. Перед приземлением происходит обратная метаморфоза, и истребитель садится, снова используя все преимущества «летучего», маневренного биплана.

В мае 1940 года первый образец самолета Шевченко был готов. Вот как спустя тридцать лет вспоминал о нем человек, научивший летать столь необычную машину, заслуженный летчик-испытатель СССР Герой Советского Союза Георгий Михайлович Шиянов:

«Самолет Владимира Васильевича Шевченко представлял собой свободно несущий биплан, у которого нижнее крыло имело возможность, складываясь, убираться в фюзеляж и нижнюю поверхность верхнего крыла. Внешне машина очень напоминала истребитель И-15 с центропланом верхнего крыла типа «чайка». Это был чисто экспериментальный самолет, построенный для проверки схемы уборки крыльев. Конструктор не ставил себе задачу получить в одном самолете два варианта с характеристиками, присущими биплану и моноплану. Это, безусловно, можно было сделать, но ценой значительного усложнения конструкции. Проект такого самолета, как мне известно, уже был, но работа над ним должна была осуществляться в случае положительных результатов испытаний экспериментальной модели».

Строго говоря, изменяемая геометрия в широком смысле этого термина не такая уж новинка в авиации. Убирающееся шасси, воздушный винт изменяемого шага, всевозможные средства посадочной механизации — действие каждого из этих устройств связано с изменением конфигурации летательного аппарата. Да и сам принцип управления самолетом основан на отклонении рулевых поверхностей крыла или оперения. Еще братья Райт заставляли повиноваться свой аэроплан, перекашивая концевые части плоскостей. Но до Шевченко никто не посягал на статичность всей

несущей поверхности, никто не пытался полностью избавиться от одного, мешающего крыла.

Трудно создать скоростную машину, лишенную обычных «недугов» самолета. Выпуск закрылков может вызывать резкую перебалансировку аппарата, затрудняющую его пилотирование, недостаточная жесткость крыла — всевозможные вибрации и, как следствие, разрушение конструкции, несовершенные обводы самолета — вынужденные колебания хвостового оперения под действием завихренного воздушного потока. Добавьте к этим знакомым угрозам совершенно неизведанные «сюрпризы» убирался в полете крыла — и вы получите представление о проблемах Шевченко-конструктора и его ближайших соратников — начальника производства инженера П. Носикова и ведущего инженера по летным испытаниям В. Теплякова. Ведь даже ничтожный люфт гидроцилиндра, фиксирующего нижнее крыло биплана, может привести к разрушительным колебаниям плоскостей.

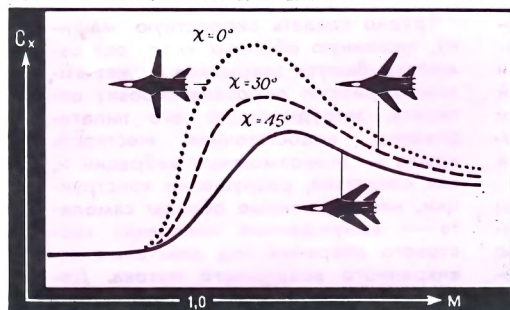
А процесс уборки! «Ломаясь» в шарнирах, подтягиваясь к верхнему крылу, нижнее плавно, в 6—7 сек., перемещается поперек обрушивающегося на самолет потока. Казалось бы, вот они, идеальные условия для образования всякого рода нестационарных потоков, закрученных вихрей, которые, по образному выражению аэродинамиков, играют роль «воздушных кирпичей», бьющих по хвостовому оперению...

Более тридцати лет минуло со дня первого полета «моно-биплана». Давно уж нет самого летного образца машины, жизнь и многотрудная работа разбросали по стране всех участников этого события далеких предвоенных лет, но сохранились пожелтевшие, буднично-деловые отчеты об испытаниях самолета. Титульные листы, акты, сводки, фотографии — «вид сбоку», «вид спереди», «вид $\frac{3}{4}$ сзади», — летная оценка опытного самолета, данная людьми, еще не знающими в полной мере, сколь важное дело они делают, как высоко взлетели на маленьком, не слишком эффектным аэроплане...

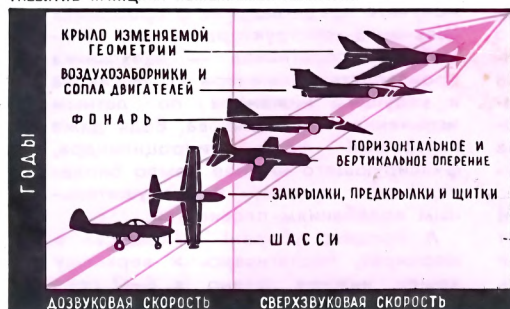
Удержимся от соблазна процитировать нынешнего, уже познавшего значимость тех полетов Георгия Михайловича Шиянова. Приведем лишь подписанные им, ведущим летчиком летно-испытательного института, строки отчета 1940 года: «Уборка крыла и шасси происходит плавно и надежно. Самолет в течение всего процесса уборки сохраняет устойчивый полет и не требует дополнительной работы рулями. Вибраций, срывов и других ненормальных явлений не наблюдается. Уборка происходит в течение 6—7 сек. В процессе уборки самолет плавно набирает скорость и начинает несколько тянуть на нос.

Авиация космического века: раскрепощение

ВЛИЯНИЕ СТРЕЛОВИДНОСТИ КРЫЛА НА ВЕЛИЧИНУ СОПРОТИВЛЕНИЯ



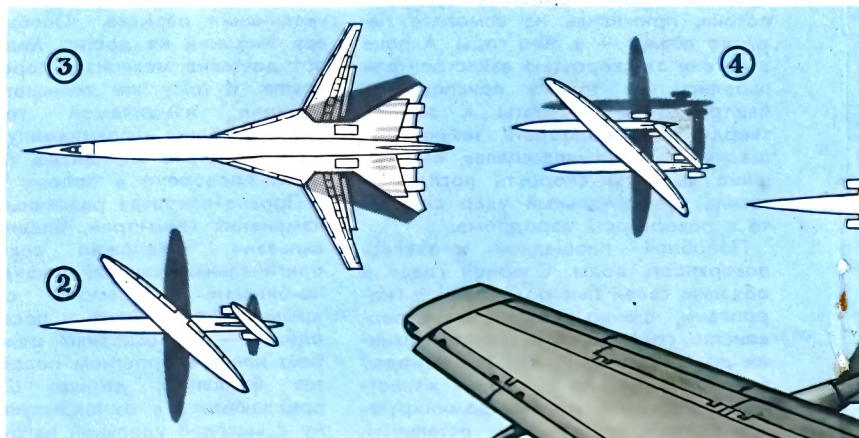
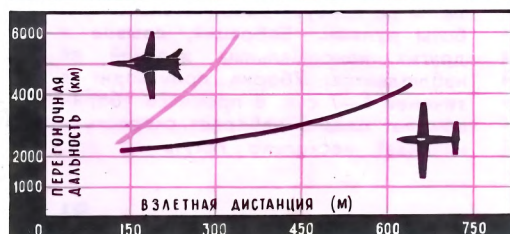
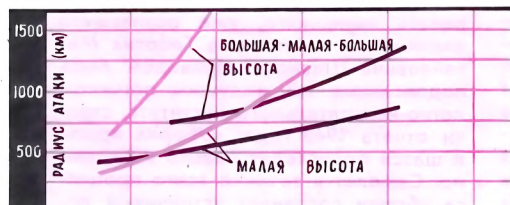
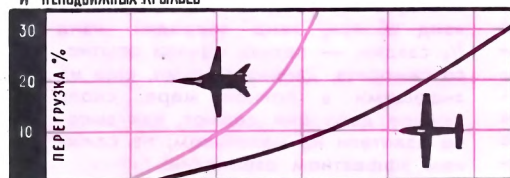
РАЗВИТИЕ ПРИНЦИПА ИЗМЕНЯЕМОЙ ГЕОМЕТРИИ



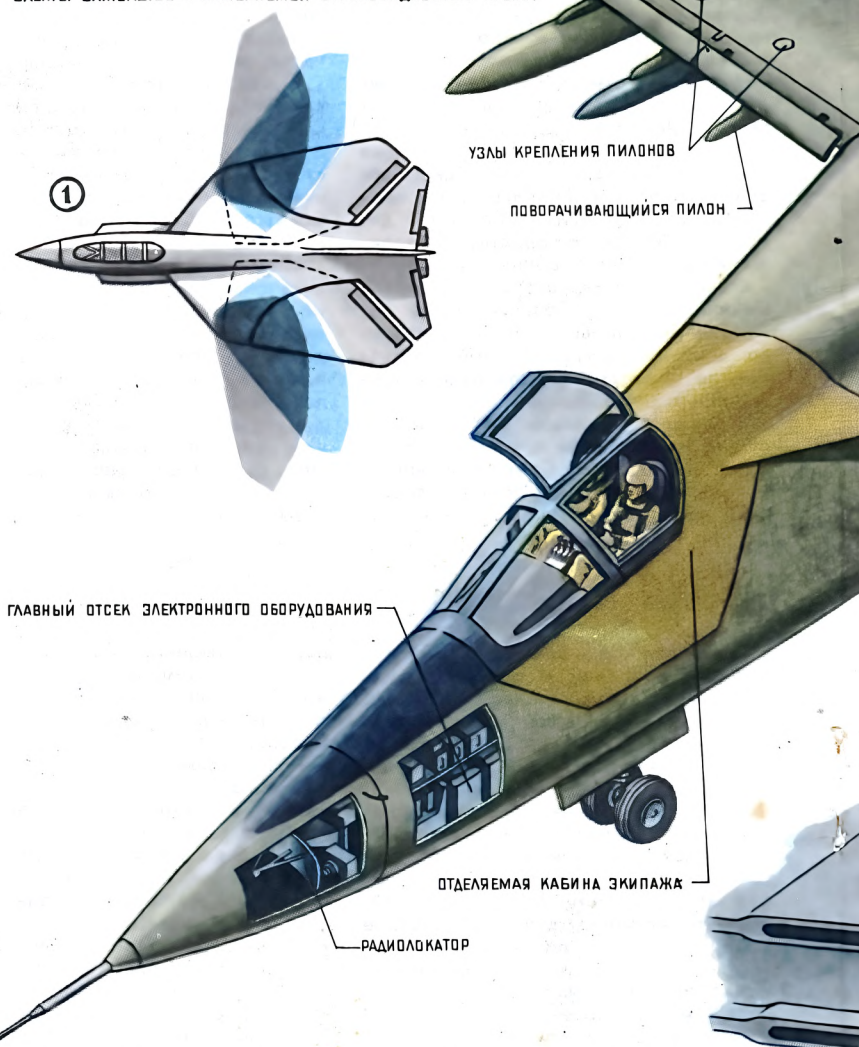
АЭРОДИНАМИЧЕСКОЕ КАЧЕСТВО КРЫЛА ИЗМЕНЯЕМОЙ СТРЕЛОВИДНОСТИ И НЕПОДВИЖНЫХ КРЫЛЬЕВ



СРАВНЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК КРЫЛА ИЗМЕНЯЕМОЙ СТРЕЛОВИДНОСТИ И НЕПОДВИЖНЫХ КРЫЛЬЕВ



СХЕМЫ САМОЛЕТОВ С ИЗМЕНЯЕМОЙ СТРЕЛОВИДНОСТЬЮ КРЫЛА

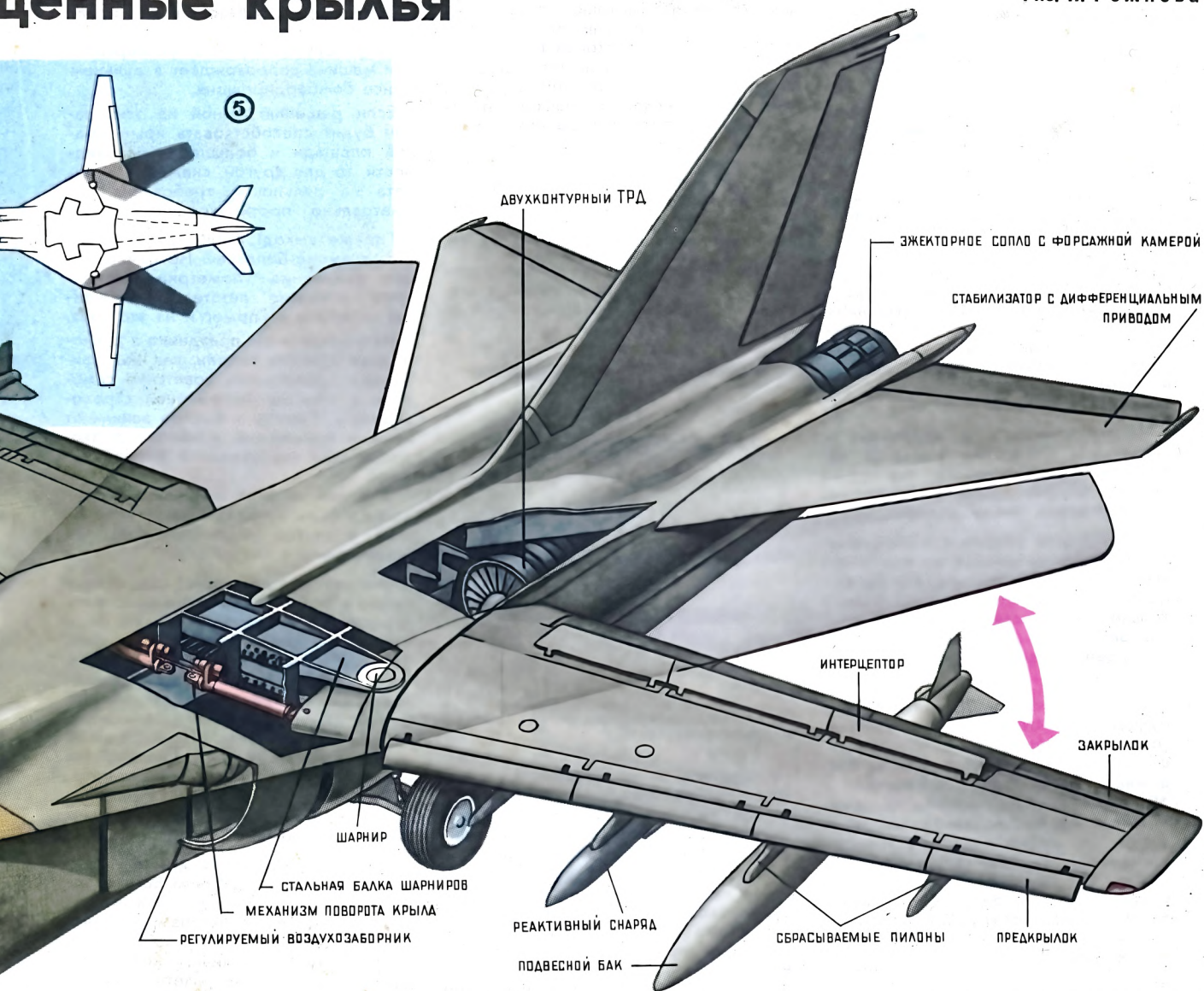


Слева — основные аэродинамические зависимости, объясняющие влияние изменения стреловидности крыла на летные свойства самолета; — эволюция принципа изменяемой геометрии в авиации. Справа внизу — диаграмма, иллюстрирующая расширение возможностей боевого самолета с крылом переменной стреловидности. В центре — самолет с крылом переменной стреловидности.

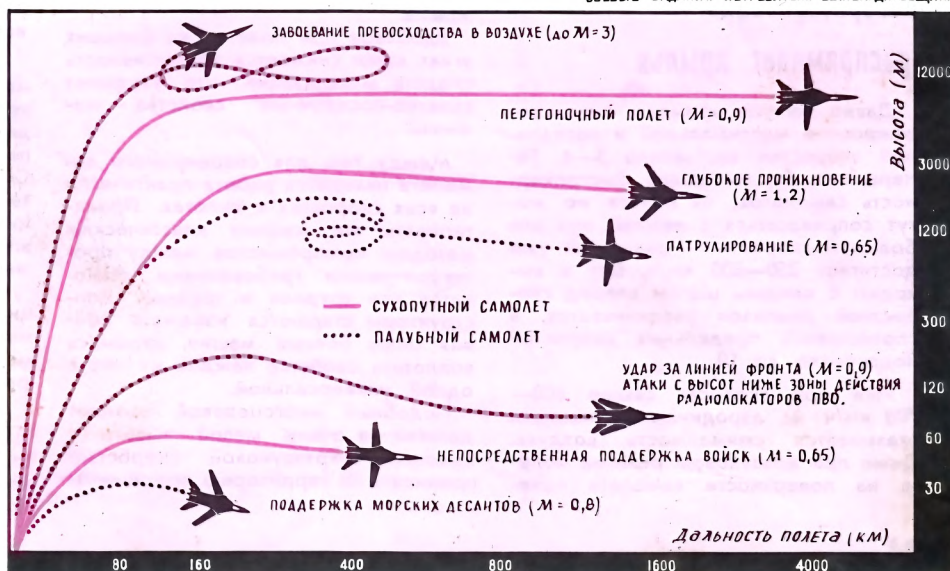
По материалам зарубежной печати

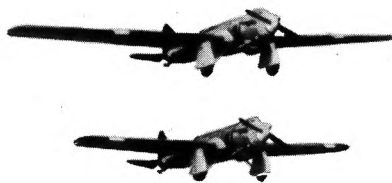
ценные крылья

Рис. Н. Рожнова



БОЕВЫЕ ЗАДАНИЯ ИСТРЕБИТЕЛЯ-БОМБАДИРОВОЩИКА





1. Самолет французского конструктора Махонина с телескопически раздвигающимся крылом (1931).

Величина усилий на ручке изменяется незначительно, и триммером можно не пользоваться. По ощущениям летчика процесс уборки и выпуска крыльев может быть уподоблен уборке и выпуску шасси обычной машины. Разница в значительно большем перепаде скоростей.

Надежность работы механизма и устойчивое поведение самолета позволяли производить в последних полетах уборку крыла у земли, непосредственно после отрыва.

«В процессе уборки самолет плавно набирает скорость» — при неизменных оборотах мотора, как бы сам по себе, «бесплатно», за счет одного только избавления от лишнего крыла. Вот оно, подтверждение верности идеи, таланта и смелости конструктора!

Четыре «живых» образца и восемнадцать проектов различных самолетов с изменяемой геометрией несущих плоскостей — итог работы Владимира Васильевича Шевченко с 1938 по 1941 год. В последние предвоенные месяцы из заводских цехов вышли две новые машины с убирающимся крылом. 463 км в час, 680, 720 — вот ступени, по которым начали свой разгон до нынешних сверхзвуковых скоростей самолеты с изменяемой геометрией несущих плоскостей.

«Сверхзвуковик»

распрямляет крылья

Давно минули времена, когда соотношение максимальной и посадочной скоростей составляло 3—4. Теперь, как бы ни росла быстроходность самолетов, их колеса не могут соприкасаться с землей при все большей скорости — она и так уже достигает 250—300 км/ч. Вот и выходит: с каждым шагом вперед скоростной диапазон увеличивается, а соотношение предельных скоростей подскочило до 10.

Уже при скорости свыше 600—700 км/ч на аэродинамике машины сказывается сжимаемость воздуха. Даже при дозвуковом режиме полета на поверхности самолета появ-

ляются местные потоки, обтекающие фюзеляж, крыло или оперение со звуковой и сверхзвуковой скоростью. Это приводит к появлению добавочного, волнового сопротивления за счет так называемых скачков уплотнения. Оказалось, что величина волнового сопротивления и его рост с увеличением скорости полета зависят от угла стреловидности крыла. И если консоли крыла как бы откинуты назад, прижаты к фюзеляжу, волновой кризис наступает позднее.

Стреловидные крылья вполне удовлетворяют своему назначению в широком диапазоне скоростей — от



2. «Моно-биплан» В. Шевченко в варианте однокрылого и двухкрылого истребителя (1940).

околозвуковой до скорости, соответствующей удвоенной звуковой. А вот на малых скоростях стреловидность мешает. Такое крыло придает машине избыточную поперечную устойчивость, затрудняет выполнение предпосадочных маневров. Несовершенство плоскостей хуже, чем у прямого крыла: величину подъемной силы определяет не скорость набегающего потока, а ее составляющая, направленная перпендикулярно передней кромке стреловидного крыла.

Вдобавок при полете на больших углах атаки снижается эффективность средств механизации, что ухудшает взлетно-посадочные свойства машины.

Между тем для современного самолета находится работа практически на всех скоростях и высотах. Проектировать же машину классическим методом компромиссов между противоречивыми требованиями становится все труднее и труднее. Конструкторы стараются избежать обилия типов боевых машин, стремясь воплотить свойства каждой из них в одной, универсальной.

Подобный многоцелевой самолет должен на очень малой высоте с высокой сверхзвуковой скоростью проникать на территорию противника.

Его же надо использовать для перехвата врага, летящего на предельной высоте. Случается, что универсальная машина сопровождает в дальнем рейсе бомбардировщик.

Если решению одной из этих задач будет способствовать крыло малой площади и большой стреловидности, то для другой, скажем для полета на дальность, требования диаметрально противоположные.

Где же выход? Конечно, уже не в схеме «моно-биплана». Но сам принцип изменения геометрии главного элемента летательной машины — крыла — помог и на этот раз.

На авиационном празднике в Домодедове зрители видели, как над трибунами пронеслись советские самолеты с крылом переменной стреловидности. Плавное и быстро занимающее крылья положение, наиболее подходящее для поставленной боевой задачи.

У одной из этих машин поворачиваются лишь концевые части плоскостей, у другой шарниры консолей установлены в фюзеляже.

Это не простая задача: «заставить» крыло в любом положении выполнять свою основную функцию и не быть источником разномастных колебаний. Конструкторам нужно было добиться, чтобы при перемене угла стреловидности машина не теряла устойчивости, была управляемой. Ведь мало того что при этом перемещается масса, «гуляет» и аэродинамическая нагрузка на несущую поверхность, иначе влияют друг на друга воздушные потоки на крыле, корпусе, хвостовом оперении.

А поворотный узел крыла — это целый комплекс проблем! Во-первых, узел должен быть легким и компактным — ведь его механизм утяжеляет конструкцию самолета на 4—6% — и при этом выдерживать колоссальные нагрузки и не иметь люфтов. Во-вторых, он должен обеспечивать строгую синхронность отклонения консолей.

И все-таки все важнейшие проблемы изменения стреловидности были успешно решены. Лучшее тому свидетельство — полеты таких машин с переменной геометрией крыла в СССР, Франции, США. Но авиационные журналы мелькают изображения самолетов следующего поколения.

Судя по этим проектам принцип изменяемой геометрии применен не только к крыльям. В полете меняется конфигурация всего аппарата.

Это ли не торжество идеи, воплощенной в тихоходном биплане, стартовавшем три десятка лет назад с подмосковного аэродрома?



Уважаемая редакция!

Прочитал в одной из центральных газет об автомобилях типа «багги». Хотелось бы узнать подробнее, как устроена эта необычная спортивная машина и в каких соревнованиях участвует.

А. СЕЛИВЕРСТОВ,
Москва

Бездорожье — его стихия

Судя по всему, признанным «королям» кроссовых гонок — грузовым и вездеходным машинам — придется потесниться. У них появился многообещающий конкурент — простой и надежный спортивный автомобиль, который назвали уменьшительно «багги».

(См. 1-ю страницу обложки журнала.)

Наверное, многие из тех, кому довелось увидеть соревнования на первенство СССР 1972 года по автомобильному кроссу, вспомнили библейскую историю про Давида и Голиафа. И в самом деле, маленький, словно игрушечный, автомобиль, вышедший на старт кроссовой трассы в районе эстонского города Выру, казался легендарным пастушком рядом с могучими великанами грузовиками ГАЗ-53 и ЗИЛ-130...

Будь эта гонка по пересеченной местности ипподромными скачками, вряд ли кто-нибудь поставил бы на скромного хлипкого «легковичка». Ну куда ему, баловню асфальта и бетонки, тягаться с тяжелыми грузовыми машинами, с их большими рубчатыми колесами, мощными двигателями, отличной устойчивостью? Тем не менее «багги» — а именно так называются автомобили такого рода — уверенно ринулся со старта, споро преодолевая препятствия и не уступая своим многотонным конкурентам. И хотя автомобилю не уда-

лось финишировать, дебют первого в нашей стране «багги» ничуть не разочаровал создателей этой своеобразной машины — членов спортивного клуба Московского автодорожного института. Энтузиасты нового вида автомобильного спорта окончательно убедились в замечательных свойствах своего детища. Впервые на головоломную трассу автокросса вышла легковая машина — и не для того, чтобы, посрамившись, остаться забавным курьезом в летописи гонок по бездорожью, а чтобы потеснить ветеранов, положить конец монополии тяжелых, всюду проходящих автомобилей.

Итак, представляем новую спортивную машину — «багги». Это гибрид, воплотивший в себе признаки и кроссового автомобиля, и гоночного, и даже карта. С последним его роднит заложенный в конструкцию спартанский принцип простоты и пренебрежения комфортом. С другой стороны, «багги» должен отвечать требованиям, предъявляемым к обыч-

ным автомобилям, поскольку к месту соревнования он прибывает своим ходом, по дорогам общего пользования.

Но подлинная стихия «багги» — пересеченная местность, естественные или специально сооруженные трассы с обилием типично кроссовых препятствий. Тут возможны и эффектные прыжки, и виражи, которые автомобиль проходит на двух колесах, и надсадный рев мотора, устремляющего «багги» сквозь вязкую грязь. А потому конструкция должна быть прочной, надежной и обеспечивать безопасность гонщика. Высшие достоинства «багги» — быстроходность, отличная маневренность, высокая проходимость.

«Незаконнорожденный» спортивный автомобиль получил уже официальное подтверждение своего права на существование. Федерация автомобильного спорта СССР приняла решение о проведении в нашей стране соревнований на автомобилях типа «багги». Утверждены технические тре-

В течение последних 10 лет журнал ежегодно проводит всесоюзные парады-конкурсы любительских авто- и мотоконструкций. Самодельные машины в 1969 году прошли трассу протяженностью 1200 км, в 1970 году — 3500 км, в 1971 и 1972 годах — по 5 тыс. км. Конструкции любителей демонстрировались в десятках городов страны. Всего редакцией зарегистрировано 600 авто- и мотоконструкций любительской постройки.

„ТМ“ — 40 лет



Советский «багги» на шасси автомобиля ГАЗ-69.



Чехословакия. Эффектные гонки на «багги» по пересеченной местности неизменно собирают тысячи зрителей.



«Анатомия» одного из «багги» фабричного производства.



бования к машинам этого типа. Они не слишком суровы и оставляют широкие возможности для технического творчества.

Автомобиль типа «багги» должен быть двухместным, четырехколесным, иметь открытый съемный кузов с четырехсторонним ограждением мест водителя и пассажира защитными дугами; он может изготавливаться из любых материалов, включая различные пластики. Допускается любая конструктивная компоновка автомобиля, но с обязательным применением жесткой рамы. Ведущие колеса — только одной оси. Размеры колес передней и задней осей могут быть разными. Двигатель и коробка передач располагаются как в пределах базы автомобиля, так и вне их. Тормоза — любого типа, но обязательно применение гидравлического привода, раздельного для колес передней и задней осей. Топливный бак должен быть отделен от места водителя и пассажира глухой несгораемой перегородкой.

Автомобиль оборудуется системой освещения и сигнализации; во время соревнований отдельные световые приборы могут быть сняты, но наличие действующих звуковых и стоп-сигналов обязательно, так же как и привязных ремней безопасности, кресла анатомического типа для водителя, включателя массы, дополнительного звукового сигнала, огнетушителя емкостью не менее 4 л с возможностью пуска в действие как с места водителя, так и снаружи.

Как видите, чтобы изготовить такой автомобиль, вовсе не нужно все делать заново. Для «багги» годятся, конечно с определенными изменениями, узлы и агрегаты со стандартных, далеко не новых машин, даже бывавших в аварии. Именно поэтому в соревнованиях на «багги» решающую роль играет не столько мощность двигателя, сколько мастерство водителя, который перед выходом на старт был полноправным конструктором, сумевшим умно скомпоновать серийные агрегаты, использовать возможности, казалось бы, отслужившей свой век техники.

Едва появившись на свет, «багги» успели завоевать симпатии спортсменов многих стран. Есть и машины-самоделки, и автомобили, выпускаемые автозаводами и небольшими фирмами.

Немалой популярностью «багги» пользуются в Чехословакии, где на них проводят до десятка крупных соревнований в год.

В. ЕГОРОВ,
мастер спорта, председатель
комитета кроссов
Федерации автомобильного спорта
СССР

Задание молодым конструкторам

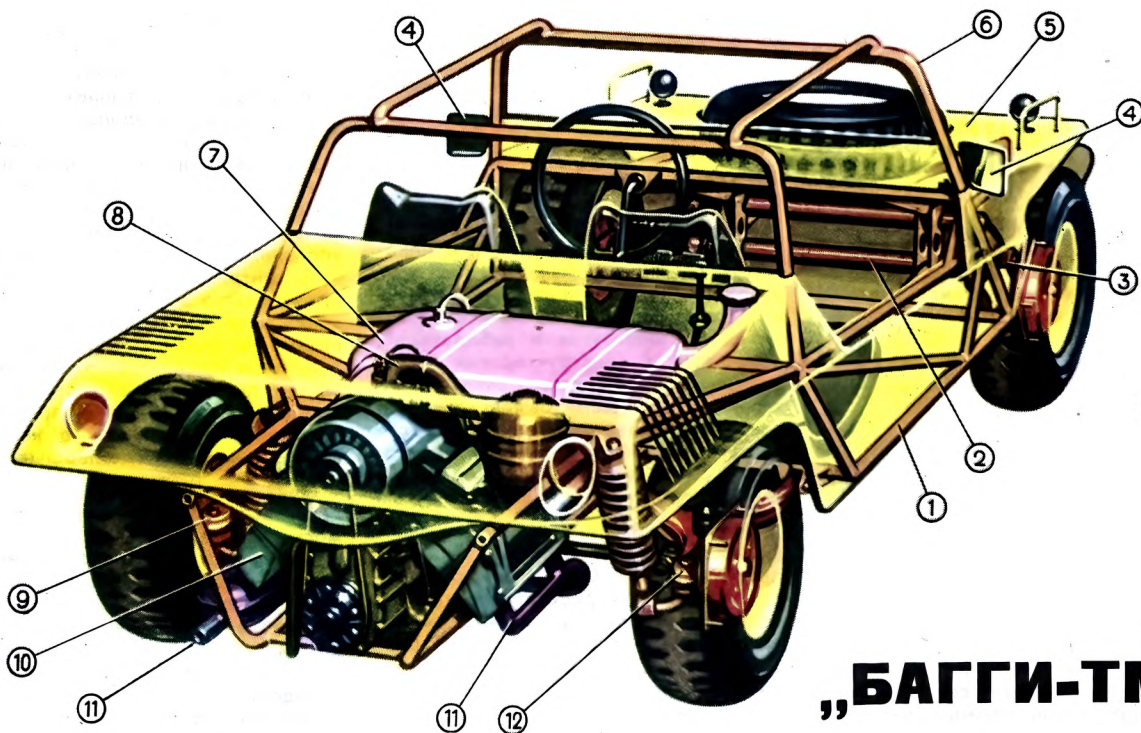


Рис. 3. Молчанова

„БАГГИ-ТМ“

В архиве редакции сотни «личных дел» автомобилей любительской постройки. Среди этих машин — классические лимузины, автомобили с кузовами спортивного типа, вместительные семейные «автокараваны» для дальних поездок, амфибии, служащие идеальным средством передвижения для охотника или рыбака... Нередко опубликованные в нашем журнале фотографии или чертежи автомобилей — призеров автосалонов «ТМ» становились основой для создания других, более совершенных конструкций. Верная традиция знакомить читателей с новинками любительского автомобилестроения, редакция предлагает молодым энтузиастам этого вида научно-технического творчества эскизный проект «багги» типа «ТМ», разработанный общественным КБ «Техники — молодежи».

В основе «багги-ТМ» — основные узлы и агрегаты серийных автомобилей «Запорожец» различных моделей. База и колеса машины оставлены без изменения. Ходовая часть «багги» представляет собой раму фер-

менной конструкции, на которой смонтированы передний и задний мосты, силовая установка. Простейший кузов состоит из нескольких стеклопластиковых панелей несложной конфигурации. Возможны и кузова, выполненные из других материалов. Рекомендуем применить для «багги-ТМ» расширенные колесные диски, наподобие тех, что устанавливают на автомобилях — участниках авторалли.

Изображенный на полосном рисунке и 1-й странице обложки «багги-ТМ» — исходный материал для автоконструкторов-любителей, обладающих спортивной жилкой. Более подробный материал будет опубликован в последующих номерах журнала. Желающие могут получить в редакции технические требования к «багги», утвержденные ФАС СССР. Каждый, кого заинтересует наша конструкция, может внести в нее свои изменения и поправки. Мы лишь предлагаем наиболее приемлемый в условиях любительского изготовления машины вариант компоновки, подсказываем направление, в кото-

ром следует работать и коллективам, и отдельным энтузиастам нового вида спорта.

Мы уверены, что уже в ближайшем будущем получим сообщения из разных концов страны о построенных «багги-ТМ».

За дело, молодые умельцы и спортсмены!

На схеме:

1. Цельносварная ферменная рама.
2. Торсионный передний мост.
3. Рычаг подвески переднего колеса.
4. Зеркало заднего вида.
5. Кузов.
6. Защитные дуги.
7. Бензобак.
8. Воздушный фильтр.
9. Пружины подвески заднего колеса.
10. Двигатель.
11. Выхлопная система.
12. Рычаг подвески заднего колеса.

ОБЪЕДИНЕНИЯ

А. БИРМАН,
доктор экономических наук,
профессор

Недавно ЦК КПСС и Совет Министров СССР приняли постановление, направленное на совершенствование управления промышленностью. На первый план выдвигаются различного рода объединения. Хорошо бы в «Экономическом семинаре» подробнее рассказать о них.

Е. ЛЕБЕДЕВ, студент, г. Кострома

Недавно принятое постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР о дальнейшем совершенствовании управления промышленностью имеет громадное принципиальное значение. До середины 60-х годов основным звеном управления в отрасли считалось первичное предприятие: завод, фабрика, шахта, совхоз, стройка, база, магазин. Однако стремительное развитие научно-технического прогресса все настойчивее выдвигает на эту роль объединения.

Они бывают двух типов: производственные и промышленные. Производственные — это комплексы предприятий, создаваемых для решения определенных задач, важных в данной отрасли. В них входят предприятия, изготавливающие целиком одинаковые виды изделий, либо детали и комплектующие изделия, из которых собирается готовая продукция. Помимо этого они включают в себя минимум научных и других организаций. Больше всего подобных объединений в швейной и обувной промышленности, в ряде отраслей пищевой промышленности, строительных материалов.

Объединения могут иметь единые тыловые службы (ремонт, изготовление пресс-форм, оснастки, инструмента, тары), совместно изучать спрос на продукцию, специализировать каждое предприятие на сравнительно узком ассортименте. Это повышает производительность труда и рента-

бельность производства. Особенно оправдывают себя производственные объединения в тех случаях, когда предприятия сравнительно невелики и расположены недалеко друг от друга.

Разновидностью производственных объединений являются промышленно-торговые фирмы. Существующие в их составе магазины поддерживают постоянный контакт с потребителями, изучают спрос и приспосабливают к нему производство. Такого рода объединения чаще всего встречаются в отраслях, производящих предметы потребления.

Для машиностроения, энергетики, химической промышленности и некоторых других сложных отраслей производства более типичны комплексы из предприятий, научно-исследовательских институтов и лабораторий, проектных и конструкторских бюро, опытных производств, экспериментальных баз. Часто бывает так, что головным является научно-исследовательский институт, а производственные предприятия подчинены ему и работают по его заданиям.

Наименее распространенная разновидность объединений — аграрно-промышленные. Они занимаются заготовкой и переработкой продуктов сельского хозяйства, обычно скоропортящихся, — ягод, фруктов, овощей, свеклы. Число таких объединений, к сожалению, невелико, хотя они имеют не только собственное экономическое, но и социальное значение. Юноши и девушки, работающие в подобных аграрно-промышленных объединениях, становятся одновременно квалифицированными промышленными рабочими. Это делает их труд более интересным и привлекательным, способствует их закреплению в сельскохозяйственном производстве.

Как велики бывают объединения?

Как правило, каждое из них насчитывает многие тысячи работников и даже десятки тысяч. Однако существует и такое — «Омскрыбпром». В составе объединения три предприятия, а в них трудятся... 270 человек. Я бы не торопился осуждать такую практику. Очень может быть, что в своих конкретных условиях подобное объединение полностью себя оправдывает.

С точки зрения организации управления предприятия, входящие в состав производственного объединения, теряют свою юридическую самостоятельность, превращаясь как бы в филиалы, а то и в цехи. Такие предприятия не имеют счетов в банке и уставного фонда, не имеют, как правило, и непосредственных связей с поставщиками и потребителями. Ассортимент их изделий строго специализирован, количество технологи-

ческих операций предельно ограничено. Все общие службы сконцентрированы в головном предприятии, где они расширены и укреплены. По такому примерно образцу построено Ленинградское оптико-механическое объединение — ЛОМО.

В чем достоинства и недостатки подобной организации объединений?

В их рамках проводится строго централизованная единая технологическая, организационная и экономическая политика. Соответствующие службы располагают значительными штатами, укомплектованы квалифицированным персоналом, оснащены самыми современными средствами управления, включая вычислительный центр. Строгая специализация производства и его научная организация позволяют резко снизить себестоимость изделий, обеспечить твердый ритм производства, высокое качество продукции и быстрые темпы ее увеличения. С точки зрения технико-организационной объединения оправдывают себя полностью.

Однако каждая медаль имеет две стороны. Потеря предприятиями самостоятельности, ослабление товарно-денежных отношений с поставщиками и потребителями, сужение функций экономических служб приводит к ослаблению заботы о режиме экономии, соблюдении хозяйственного расчета. Экономическая сторона производства явно выхолащивается, и порой приносимые этим потери превышают полученные преимущества. В отдельных случаях, (например, в саранском объединении «Электросвет») пришлось вернуть входящим в него заводам значительную степень их экономической и юридической самостоятельности.

Не следует думать, что объединения существуют лишь в промышленности. Широко известны торговые фирмы «Весна», «Детский мир», объединение гостиниц в Минске, объединения автомобильного хозяйства и многие другие. В Москве, на улице Щепкина, есть вывеска: «Московская фирма «Текстильторгучет» — это своего рода единая бухгалтерия текстильных фабрик.

При всем их большом значении производственные объединения (комбинаты) не затрагивали верхние этажи управления — министерства и главки. Те продолжали работать во многом по-старому. Перевод на новые условия хозяйствования министерств и главков осуществляется созданием второго типа объединений — Всесоюзных (или республиканских) промышленных объединений. Эти объединения как раз и характеризуются тем, что входящие в них предприятия полностью сохраняют свой экономический и юридический суверенитет. На каждом из

предприятий функции управления и отношения с внешними организациями сохраняются в полной мере, что не исключает в то же время координации всех сторон деятельности объединения. К такого рода объединениям относятся швейная фирма «Латвия» и «Садарбиба» в Латвийской ССР, всесоюзная фирма граммофонных пластинок «Мелодия», швейное объединение «Украина» и многие другие.

В чем достоинства Всесоюзных промышленных объединений?

Оставаясь самостоятельными, входящие в них предприятия широко проявляют инициативу, их руководители входят в состав совета директоров (см. «ТМ» № 3 за 1973 год). Полнокровная жизнь каждого предприятия дает ощутимый эффект, точно измеряемый в рублях дополнительной прибыли. При этом деятельность предприятий координируется, производство концентрируется. Объединение располагает крупными ресурсами для внедрения научно-технических достижений, помощи предприятиям. Оно хозяйствует, а не только руководит.

Современный уровень развития производительных сил, расширение и усложнение производства, его органическая связь с наукой и с прогнозированием спроса настоятельно требуют, чтобы в основе управления народным хозяйством стояли объединения. Более того, совершенно очевидно, что объединения скоро начнут выходить за пределы стесняющих их министерских рамок и включать однородные (или обслуживающие друг друга) предприятия, расположенные в одном кусте, независимо от их ведомственной принадлежности. И в этом смысле единое народное хозяйство СССР, основанное на обобществлении средств производства и развивающееся по единому плану, имеет принципиальные преимущества перед экономикой капитализма.

Библиография:

Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О некоторых мероприятиях по дальнейшему совершенствованию управления промышленностью». «Правда», 3 апреля 1973 г.

«Основы и практика хозяйственной реформы в СССР». М., «Экономика», 1971, глава III.

С. Е. Каменицер, Н. Л. Сирота, Р. А. Прибыш, Технико-экономическое обоснование организации производственных объединений. М., «Экономика», 1969.

ШИРОТА ГОРИЗОНТА ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ВЫСОТОЙ ГЛАЗА СМОТРЯЩЕГО.

Адмирал С. О. МАКАРОВ



Во все времена

С. Семанов,
МАКАРОВ. М., «Молодая гвардия»,
1972.

В истории науки можно отыскать немало примеров всеобъемлющего человеческого ума. Мир древних греков и эпоха Возрождения лучшим образом подтверждают нашу мысль. Но то было время, когда человек лишь начинал проникать в тайны мироздания, когда последнее еще являлось собой монолит, открытый любознательному взору со всех сторон, когда сумма накопленных знаний еще не вынуждала к узкой специализации. Тем большее удивление и восхищение вызывает разносторонняя одаренность личности в новейшее время.

Адмирал Степан Осипович Макаров. Ему — ученому и кораблестроителю, изобретателю и географу, писателю и флотоводцу — посвящена книга историка С. Семанова, вышедшая в серии «Жизнь замечательных людей». Взащенный на истинно русской почве, отдававший все силы своего таланта народу — таким был этот «северный витязь».

Перечень его научных трудов и открытый говорит о широте кругозора необычайной. Он занимался исследованиями магнитного поля Земли. Его работа по определению девиации в море до сих пор не утратила своего значения. Он прославил отечественную гидрографию открытием Босфорских течений. Прозорливо оценил опыты безвестного тогда А. С. Попова по созданию беспроволочного телеграфа и первым в мире применил

это изобретение на практике. Разработал теорию непотопляемости корабля, оставил след в науке о морской тактике. Знаменитый «макаровский колпачок» был интереснейшим изобретением в артиллерийском деле того времени.

Еще в январе 1897 года Макаров составил обстоятельную записку, в которой был изложен план освоения Северного морского пути. «Большой ледокол, — писал он, — мог бы сослужить огромную службу в Ледовитом океане для поддержания сообщения с реками Обь и Енисей». Многих сил и трудов стоило Макарову одолеть косность и рутину всяческих ведомств, но он добился своего. Прошло всего два года — и вот уже адмирал поднимает флаг на первом русском ледоколе. Это был легендарный «Ермак», который прославил имя Макарова.

Воплотить в литературе образ исторического деятеля такого масштаба — задача не из легких. Автору удалось главное: многогранный образ адмирала видится читателю во всем величии. С. Семанов удачно минует подводные камни литературщины, зачастую торжествующей в современных биографических сочинениях. Не обольщаясь стилистическими красотами, он нигде не изменяет энергичности и лаконизму. А если и прибегает к высокому стилю, то этот пафос вполне оправдан. Потому что люди великого ума и непреклонного действия принадлежат не только эпохе, породившей их. Вот как пишет об этом автор в конце своей увлекательной книги:

«Золото не ржавеет. Память о подвиге не стирается, ибо время не властно над истинными ценностями. Много десятилетий назад ушел от нас адмирал Макаров, и много за это время пережила и содеяла Россия. Однако в благодарном сердце народа всегда найдется место для того, кто отдал свои силы и самую жизнь служению Родине. Целые и сильные духом, мужественные люди во все времена нужны и необходимы. Во все времена...»

Б. ВОРОБЬЕВ

Новые технические средства, помогающие человеку покорять воздушную и морскую стихии, — постоянная тема журнала. Читатели активно участвовали в дискуссиях о транспорте будущего и дирижаблестроении.

Большой интерес вызвала серия статей об исследовании мирового океана, воздушной стихии, космоса.

„ТМ“ — 40 лет



ТАИНСТВА КОЖНОГО ЗРЕНИЯ



ОБЪЕКТ

ТЕЛЕКАМЕРА

ВЕРХНИЙ РЯД ВИБРАТОРОВ

ЭЛЕКТРОННО-МЕХАНИЧЕСКИЙ
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ИЗОБРАЖЕНИЯ

КОНТРОЛЬНЫЙ ТЕЛЕЭКРАН

ТОЧЕЧНОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ, СОЗДАННОЕ ВИБРАТОРАМИ



Глаза и уши на спине?

«Учись у глухонемых выразительности движений» — такую запись однажды сделал для себя Леонардо да Винчи. Великий художник и тонкий наблюдатель, он подметил одну общую закономерность, ныне подтвержденную десятками психологических наблюдений. А закономерность состоит вот в чем: взамен утраченных у человека могут развиваться другие способности, по уровню намного превосходящие обыкновенные. Одни физиологические системы начинают замещать другие, и тут мы сталкиваемся с феноменальными возможностями организма.

Да, да, именно феноменальными — недаром подобные случаи даже заставляют ученых изменить традиционному стилю при изложении результатов исследования. Ведь есть же в научной литературе термин «гиперспособности» (или «сверхспособности»).

Одно из самых известных явлений такого рода — повышенная внимательность глухих. Как-то было проведено обследование среди 3 тыс. глухих водителей автомашин. И оказалось, что у них примерно в 30 раз меньше дорожно-транспортных происшествий, чем у шоферов с нормальным слухом.

Но далеко не всегда сверхспособности сами заявляют о себе. Как правило, необходимы упражнения и тренировка.

Глухой погружен в мир безмолвия. Но он вздрогнет и обернется, если в комнате за его спиной сильно хлопнут дверью. Уже это говорит за то, что чувствительность к вибрациям — возможная замена утраченному слуху. После серии упражнений глухие могут слушать музыку, положив руку на крышку рояля. Однако приемы восприятия звуков бывают разными. Одни люди лучше «слушают» пальцами, другие — локтем.

А вот поистине уникальный случай, когда глухонемой, потерявший слух и речь в четырехлетнем возрасте, спустя 55 лет открыл для себя способ слушать музыку. Он сам так описал этот процесс:

«Основной воспринимающей станцией служит моя спина. Через нее и проникают звуки, пронизывая весь мой торс. Голова, руки и ноги ощущают в меньшей степени. Наименьшей чувствительностью обладает моя голова. Я могу хорошо различать характер музыки: например, серьезная она или легкая, веселая или груст-

ная, избитая или оригинальная, однотонная или богато окрашенная. Оркестр должен находиться на возвышении, иначе я плохо воспринимаю звуки, или они мне неприятны. Когда же стулья стоят прямо на полу, звуки проникают в мое тело через ноги, а это нарушает внутреннюю гармонию».

А нельзя ли видеть спиной? Ответ на столь необычный вопрос был получен в эксперименте, о котором можно судить по приведенному здесь фотоснимку. Для опыта была построена хитроумная оптико-механическая аппаратура.

На объект (в данном случае на телефон) направлен глаз телевизионной камеры. Поступающие с нее электрические токи переносят изображение в виде системы точек — таким оно видно на контрольном экране. От каждой светящейся точки направляется сигнал на один из многочисленных стерженьков-вибраторов, смонтированных в спинку кресла. Всего там встроено 400 вибраторов, имеющих диаметр 1 мм и отстоящих друг от друга на 12 мм. На фото виден лишь верхний их ряд, но зато на спине пациентки полностью отпечаталась воспринимаемая ею картина. Торцы стерженьков покрыты краской, и те из них, что соприкасались с кожей, оставили свой след на теле.

Субъективно восприятие точечной картинки сводится к легкому щекотанию на спине. Ощущение от вибраций меняется, если телекамеру поворачивать и направлять на предмет так, что он предстает в ином ракурсе.

Вот где проявляется таинственное кожное зрение! Конечно, ему нужно учиться, но обучение идет быстро. В опытах участвовали пациенты, большей частью слепые от рождения или потерявшие зрение еще в детстве. После тренировки они воспринимали комплексы вибраций как ясные изображения.

Примерно 10 часов занятий понадобилось для того, чтобы научиться различать горизонтальные, наклонные и вертикальные линии, а затем простые фигуры — круги, треугольники, квадраты. После этого испытуемым представляются предметы домашней обстановки: телефон, чашка, стул и т. д.

Читатели А. Иванов из Таллина и А. Щербинин (Алтайский край) просят более подробно раскрыть тему о необычных способностях к восприятию, поднятую в статье «Грозное безмолвие инфразвука» (№ 1 журнала за 1973 год). В двух статьях подборки выясняется роль связей кожи с мозгом и внутренними органами.

Через 20—40 часов тренировки удается опознавать до 25 предметов, причем под разными углами зрения и на разных расстояниях. Не обходится дело и без волнений. Поскольку слепому чувство дистанции вначале совершенно незнакомо, он первое время старается уклониться от объекта, который кажется надвигающимся на него.

Следующая стадия опытов — чтение текстов, набранных крупным шрифтом, а затем узнавание людей по лицам.

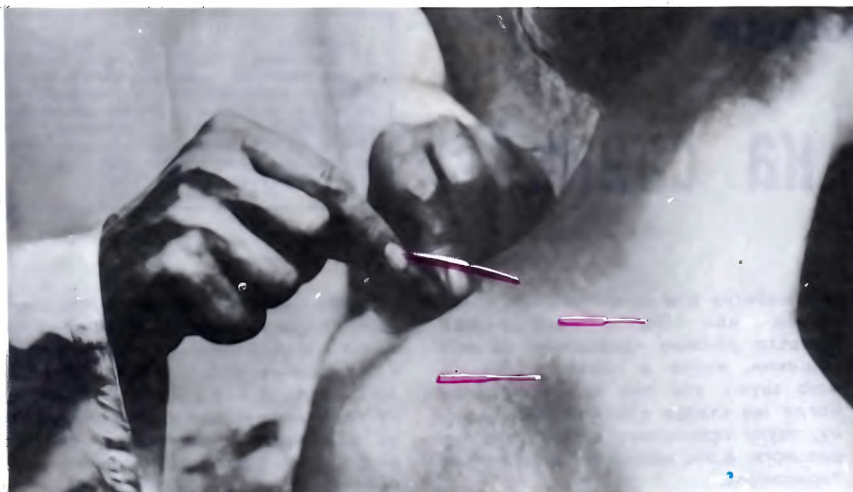
Как видно по фотографии, устройство пока довольно громоздкое. Но общая тенденция к миниатюризации электронной аппаратуры открывает обнадеживающие перспективы. Ведь телекамеру желательно поместить на голове, наподобие шахтерской лампы, а систему вибрирующих стерженьков спрятать под одежду.

Способность слепых ощущать на расстоянии препятствие также привлекла внимание исследователей. Тонкие опыты показали, что вибрационная чувствительность тела или обоняние здесь совершенно ни при чем. Ощущение препятствия — слуховое, оно вызвано отраженной от предмета звуковой волной. Частота звуковых колебаний составляет около 200 гц, а их амплитуда близка к порогу слышимости.

Любопытно, что ощущение препятствия свойственно не только слепым, но и зрячим. Однако зрительные впечатления слишком сильные, и сигналы звуковой эхолокации, как правило, не достигают сознания.

Есть и другие акустические колебания, о которых принято говорить, будто ухо их не слышит. Это инфразвук, имеющий частоту менее 20 гц. Как установлено, такие волны могут возникать в быстро движущихся автомашине или автобусе. У особо чувствительных людей это вызывает тошноту, слабость, головокружение.

Инфразвуковые колебания способны зародиться и в кабине космического корабля, когда он проходит плотные слои атмосферы, ибо обшивку начинает вибрировать на низких частотах. Американские специалисты воспроизводили это явление во время стендовых испытаний. При большой силе инфразвука (порядка 110—130 децибел) у астронавтов возника-



Об искусстве древних врачевателей — языком кибернетики

С. МОРОХОВ,
врач

Если вводить в определенные точки кожного покрова тонкие иглы, то болезнь отступает. Эта древняя истина восточной медицины ныне переосмысливается, анализируется, переводится на объективный язык точнейшей регистрационной аппаратуры.

Чем объяснить благотворный эффект иглоукалывания (акупунктуры) при лечении сердечно-сосудистых и инфекционных заболеваний? Почему длительным воздействием на избранные «активные точки» удавалось вылечить даже столбняк? Какая связь между введением игл и улучшением состояния психически боль-

ного? Вот лишь немногие вопросы, которые волнуют современных врачей.

А свежие книжки медицинских журналов приносят новые поразительные известия. Японские врачи применили иглотерапию в надежде как-то помочь рыбакам со шхуны «Фукурю-мару», пострадавшим в 1954 году при взрыве американской водородной бомбы у атолла Викини. Удалось добиться улучшения формулы крови у одного человека.

С большим интересом встречены сообщения о так называемой акупунктурной анестезии. Оказывается, введение игл делает пациента нечувствительным к боли. Так что некоторые операции, например по удалению аппендикса и миндалин, проводились без наркоза. Иглами снимали боль даже при операции на мозге!

Есть ли необходимость изыскания столь необычных средств в то время, когда лекарственное обезболивание находится на очень высоком уровне? Однако бывает же так, что больной не переносит новокаина, но операция необходима. А в условиях военных действий у хирурга может не оказаться должного набора анестезирующих средств.

Воздействие на «активные точки» — это использование своего рода прямой связи, ведущей от тех или иных участков кожи к внутренним органам. Кибернетика, изучающая процессы управления в живом организме и машине, принимает во внимание еще и обратные связи.

Если у человека ненормально работает сердце, он нередко чувствует



зоны повышенной
чувствительности

боль в лопатке или левой руке. Почечников беспокоит поясница. При некоторых недугах чисто внутреннего характера в каних-то точках кожи появляются болезненные ощущения, припухлости. Когда удалось обобщить эти давно известные факты, на теле человека были обнаружены зоны повышенной чувствительности (в медицине они известны под названием «зоны Захарьина—Геда»). Стало быть, есть и обратная связь: больные органы изменяют свойства определенных участков кожи.

Самое удивительное, что точки иглоукалывания в некоторых случаях располагаются в соответствующих зонах повышенной чувствительности (см. схему). И хотя такое совпадение бывает далеко не всегда, тут есть над чем подумать.

По-видимому, кожа как-то связана со многими защитными механизмами тела, выработанными природой, и введение игл лишь активизирует эти механизмы. В результате у человека, скажем, снимается повышенная температура или исчезают из крови плазмодии, если он был болен малярией.

В будущем, возможно, удастся через систему установленных на теле датчиков одновременно диагностировать даже незначительные изменения в состоянии крови и внутренних органов. Почему бы не попытаться создать некий автоматический комплекс, в котором шкалы стрелочных приборов были бы снабжены надписями «норма», «отклонение», «болезнь»? Казалось бы, мечта. Но мечта не баснословная, а реальная.

ГЛАЗА И УШИ НА СПИНЕ

ло помутнение зрения, повышалась общая утомляемость.

Во время экспериментов с участием двух добровольцев проверялось действие акустических колебаний с частотой от 2 до 20 гц. Состояние испытуемых регистрировалось по движению их глаз. Не слишком сильный инфразвук с частотой 15—18 гц вызвал признаки беспокойства и неуверенности. На частотах ниже 5 гц возникала одышка.

А когда интенсивность колебаний стали наращивать, испытуемые не на шутку испугались. У них появились

головная боль, тошнота, они начали терять ориентацию. Дело дошло до того, что они не могли контролировать свои действия. И это в совершенно тихой комнате, куда не доносилось даже шелеста листьев!

В чем причина столь грозного действия инфразвука? Сейчас ученые проверяют гипотезу, высказанную французским акустиком Гавро (о ней говорилось в статьях, помещенных в №7 «ТМ» за 1968 г. и №1 за 1973 г.). По мысли Гавро, все дело в своеобразном биологическом резонансе. Электроэнцефалограммы токов головного мозга говорят о наличии у человека так называемого

альфа-ритма с частотой 7 гц. Поэтому внешние воздействия примерно с той же частотой становятся опасными.

Выходит, люди очень чувствительны к инфразвуку, хотя и не слышат его. И это, следовательно, еще один из видов гиперспособностей.

Насколько же могуществен человеческий мозг, если он, пусть в неполном и искаженном виде, рисует образы внешнего мира даже в тех случаях, когда отсутствуют органы чувств, предназначенные для прямого восприятия соответствующих сигналов.

По материалам зарубежной печати

Вакуум-фильтр-компенсатор

Затруднения при запуске двигателя случаются не только зимой, в холодную погоду. Нередко водители поругивают качество бензина или систему зажигания. Между тем основная причина перебоев — недостаток бензина в системе питания. После продолжительной (свыше 3—4 час.) стоянки почти все горючее, находившееся до этого в верхних «этажах» системы, стекает вниз и через клапаны бензонасоса уходит в самые нижние точки бензопровода. Естественно, освободившиеся полости занимает воздух — при запуске в карбюраторе образуются воздушные пробки, преграждающие путь топливу.

Система «бак — бензопровод — насос» — открытая. Бак сообщается с атмосферой дренажным отверстием. И на другом конце системы открыт доступ воздуху — через жиклерные отверстия карбюратора.

«Закрывать» систему, предотвратить образование воздушных пробок можно с помощью вакуум-фильтра-компенсатора. Его устройство изображено на рисунках. Это несложное приспособление обеспечивает и более экономное расходование бензина при езде в городах с большими транспортными потоками. Как показывает практика, расход бензина на автомобиле «Волга», снабженного вакуум-фильтром-компенсатором, уменьшается на 25—30%.

А. ЭРРЕРА, Москва

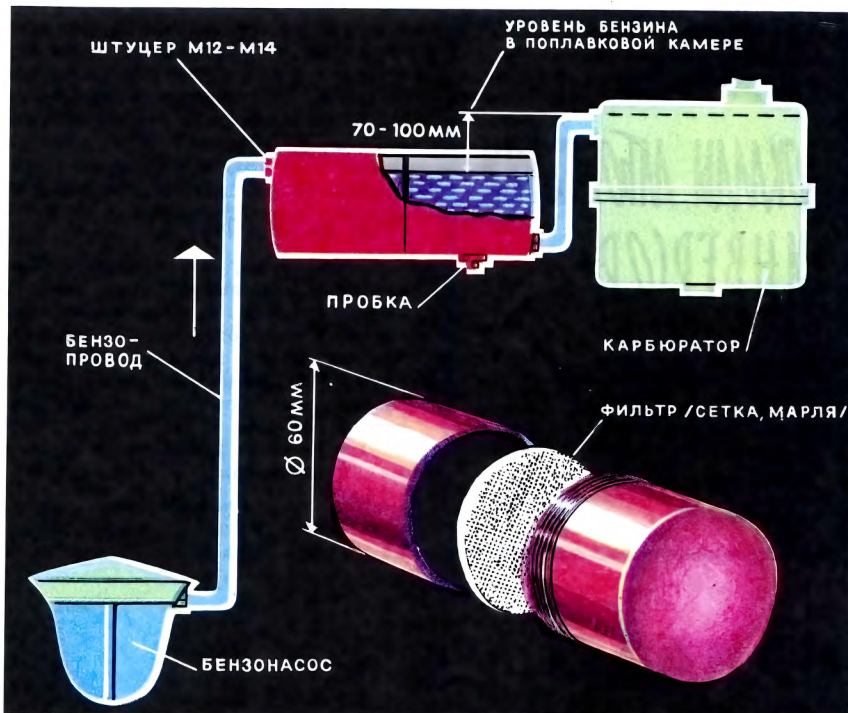
Водяной насос

Общий вес центробежного насоса с электродвигателем составляет 1,3 кг. Производительность — 600 л в час при подаче воды на высоту до 6 м и при длине шланга 40 м. В качестве двигателя применен электромотор от настольной вычислительной машины: мощность 35 Вт при 6500 об/мин.

На чертеже:

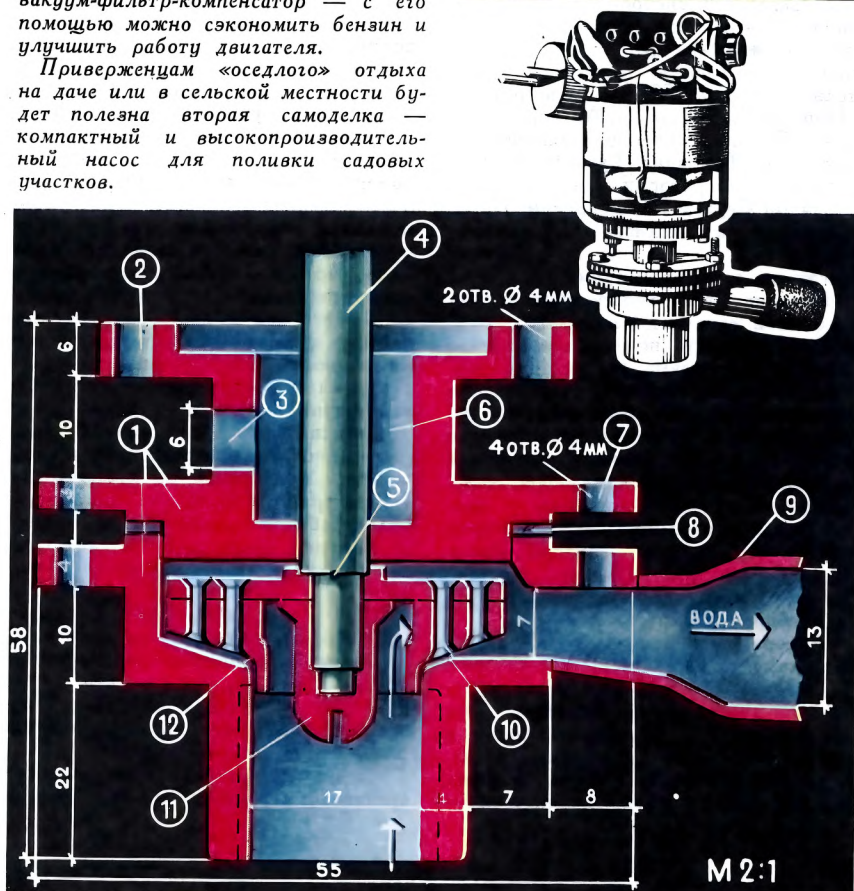
1. Корпус.
2. Отверстия для крепления насоса к электродвигателю.
3. Отверстие для слива воды, Ø 6 мм.
4. Вал ротора, Ø 7 мм.
5. Шпилька для установки ротора насоса, Ø 1,5 мм.
6. Камера.
7. Отверстия для крепления корпуса.
8. Резиновая прокладка.
9. Напорный патрубок.
10. Заклепки крепления лопастей, 10 штук.
11. Гайка крепления ротора насоса.
12. Ротор насоса.

В. ГУСЕВ,
г. Новочебоксарск, Чувашская АССР



В этом выпуске раздела мы предлагаем две несложные самоделки, которые призваны облегчить летние заботы наших читателей. Тем, кто намерен провести свой отпуск в автомобильном путешествии, пригодится вакуум-фильтр-компенсатор — с его помощью можно сэкономить бензин и улучшить работу двигателя.

Приверженцам «оседлого» отдыха на даче или в сельской местности будет полезна вторая самоделка — компактный и высокопроизводительный насос для полива садовых участков.



ДОКЛАДЫ ЛАБОРАТОРИИ «ИНВЕРСОР»

Диапазон интересов членов лаборатории весьма широк: от сугубо реальных технических идей до почти фантастических построений, призванных давать импульс творческим поискам, тренировать сообразительность, вырабатывать умение мыслить логически.

Публикуемые сегодня материалы отражают это разнообразие тематики докладов.

НАЧАЛО

Первое авторское свидетельство лаборатории

В редакционной жизни «ТМ» произошло событие, о котором нельзя не сообщить нашим читателям. Комитет по делам изобретений и открытий при Совете Министров СССР выдал на имя творческой лаборатории «Инверсор» журнала ЦК ВЛКСМ «Техника — молодежи» авторское свидетельство № 343893 на изобретение «Инвалидная коляска». Авторы — студент Воронежского политехнического института Геннадий Гуськов и член совета лаборатории инженер-конструктор Сергей Житомирский. Предложенная ими коляска способна перемещаться не только по ровному месту, но и по лестницам.

История этого изобретения поучительна, и ее стоит рассказать.

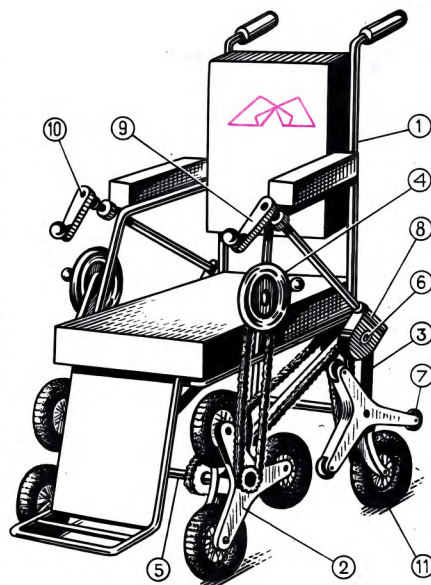
В «Инверсор» почти одновременно пришли два письма. Их авторы — инвалиды, из-за паралича ног лишенные возможности самостоятельно передвигаться. Читатели рассказали о своей беде. Их жизнь ограничена рамками квартиры. От двора, сада, улицы их отделяют лестницы — преграда, непреодолимая для обычного кресла на колесах. Авторы писем просили помощи: «Неужели проблема преодоления лестниц неразрешима для современной техники?»

Лаборатория поручила С. Житомирскому разобраться в проблеме. Он отправился в Центральный научно-исследовательский институт протезирования и протезостроения и узнал, что институт колясками не занимается и пока не собирается заниматься. «Да и стоит ли поднимать

этот вопрос, — сказали сотрудники института. — Может быть, таких колясок и потребуется-то всего несколько штук!» Не удовлетворенный столь странной логикой, С. Житомирский доложил на заседании «Инверсора» о беседах в институте и предложил возможный вариант решения задачи. Его доклад был опубликован в журнале (ТМ) № 12 за 1967 г.).

К сожалению, ни протезисты, ни велостроители, выпускавшие коляски обычного типа, не откликнулись на статью. Зато отзывались читатели. Многие из них прислали свои предложения и критические замечания по поводу опубликованной конструкции («ТМ» № 9 за 1969 г.). Среди других было и письмо из Воронежа от комсомольца Г. Гуськова.

Гуськов — человек исключительный. В детстве после тяжелой болезни он стал инвалидом 1-й группы и



На рисунке показан общий вид инвалидной коляски. Рама 1 несет спинку, а также приводы колес и крестовин. Например, колеса левой передней крестовины 2 соединены с приводом 4. Обе (левая и правая) передние крестовины жестко закреплены на оси 5, которая соединена цепью с промежуточным валом 6. Обе задние крестовины также жестко закреплены на оси, которая цепью связана с тем же валом 6. На концах задних крестовин укреплены ролики 7. Вал 6 соединен через редуктор 8 с приводом 9, а поворотный рычаг 3 через редуктор (на рисунке не показан) — с приводом 10. На рычаге 3 укреплены кронштейны, несущие опорные колеса 11, «работающие» лишь тогда, когда коляска натянута по горизонтальным участкам пути. При этом рычаг 3 находится в нижнем положении. Перед началом передвижения по лестнице необходимо с помощью привода 10 повернуть рычаг 3 в верхнее положение. Кресло вместе с рамой 1 откинется назад, опорные колеса 11 уйдут от соприкосновения с полом, и коляска будет опираться на колеса передних крестовин 2 и на ролики 7 задних крестовин. Подъем по лестнице производится за счет синхронного вращения передних и задних крестовин с помощью привода 9.

заводов. Сейчас опытный образец «на выходе». Конечно, от него до серийной модели тоже немалая дистанция, и все-таки, если протезная промышленность возьмется за производство таких колясок, начинать придется уже не с нуля: три четверти нелегкой дороги пройдены. Но может быть, и не надо ждать, когда коляска «пойдет в серию»? Многим инвалидам смогут изготовить коляски по готовым чертежам в порядке шефства заводов, не относящихся к протезной промышленности.

Первое авторское свидетельство лаборатории «Инверсор» — успех людей творческих и настойчивых. Но это только начало.

И потому, что за этим успехом — мы задаемся — последуют другие.

И потому, что дело, призванное помочь людям, нужно довести до конца.

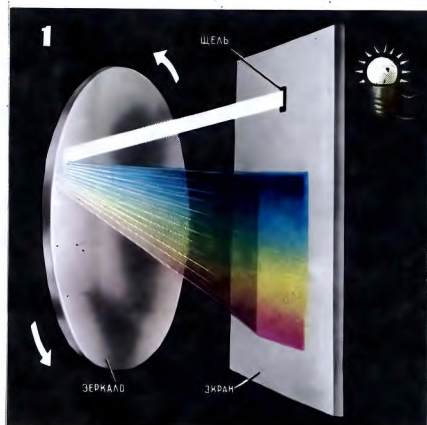
Доклад № 40

Ж. ЕРЕМЕЕВ,
рабочий

РАСЩЕПЛЯТЬ, ВРАЩАЯСЬ,

или Свет «анфас»
и в «профиль»

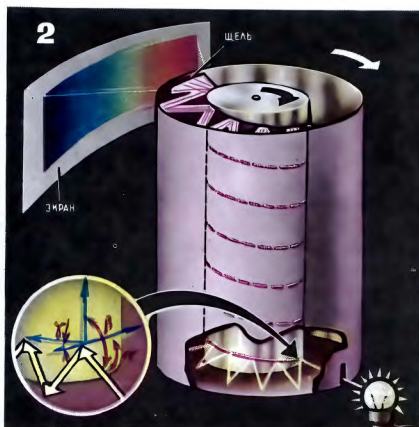
В свое время опыты типа Физо, выполненные для измерения коэффициента увлечения света (при движении среды вдоль луча), легли в основу оптики движущихся тел. Читателям, серьезно интересующимся этим вопросом, можно порекомендовать прекрасную книгу У. Франкфурта и А. Френка «Оптика движущихся тел», выпущенную издательством «Наука» в 1972 году. Я же хочу остановиться на одной любопытной возможности разложения света на составные компоненты с помощью его «поперечного» увлечения. В отличие от известных способов спектроскопии, базирующихся на явлениях преломления или дифракции и интерференции, этот метод, на мой взгляд, обладает лучшей разрешающей способностью. Посмотрите на рисунок 1. Под некоторым углом, близким к 90° , на вращающееся зеркало падает световой луч. Поскольку степень увлечения во время взаимодействия с перемещающейся средой



зеркала разных частей спектра неодинакова, то, например, «красные» составляющие света отразятся позднее, чем «фиолетовые». Таким образом отраженный пучок будет расщеплен, словно он прошел сквозь призму.

А теперь признаемся: этот эксперимент практически неосуществим — для получения эффекта зеркало надо раскрутить до околосветовой скорости. Гораздо реальной более усложненный вариант. Представьте себе два цилиндра, один вставлен в другой. Цилиндр большего диаметра посеребрен изнутри, а цилиндр меньшего диаметра — снаружи. На последний снизу направлен световой луч так, чтобы он, многократно отражаясь от цилиндрических зеркальных поверхностей, начал подниматься по спирали. Наверху луч вырывается из «лоушки» и падает на экран. Заставив цилиндры крутиться со скоростью $V \geq \frac{c}{n}$ (с — скорость света, n — количество отражений), мы «на выходе» получим расщепленный пучок света. (Заметим, на рисунке 2 схема опыта изображена несколько неудачно — и источник света, и экран придется перемещать по окружности с той же скоростью. От этого недостатка нетрудно избавиться — например, чуть-чуть укоротить снизу и сверху наружный цилиндр. Тогда луч «на входе» и «на выходе» спокойно пройдет под и над ним.)

Вообще-то подобный метод спектроскопии осуществим и при неподвижной системе зеркал. Точнее говоря, зеркала покоятся, но зато в них движутся электрические заряды. За счет взаимодействия фотонов с этими зарядами и возникает эффект. Как мне кажется, предлагаемый способ разложения света (да и других электромагнитных излучений) поможет физикам в их исследованиях.



Доклад № 41

Ю. ФИЛАТОВ,
инженер-физик

КАК ЧАСТИЦА МИРОМ СТАЛА

Опыт рассуждений со многими допущениями, которые приведут читателя к невероятным, но тем не менее логически обоснованным умозаключениям.

ОТ СОВЕТА «ИНВЕРСОРА»: Неискушенному читателю современной литературы по космологии порой трудно бывает уяснить ту или иную описываемую гипотезу. Действительно, как, например, представить себе, что вселенная образовалась взрывом из точки, что для различных тел время протекает неодинаково, что конечный участок пространства при определенных условиях становится бесконечным, а тела могут возникать из ничего и исчезать неизвестно куда?.. И потому, когда на одном из заседаний лаборатории докладчик нарисовал на доске простенький график, наглядно демонстрирующий некоторые из этих необычных предположений, мы, понятно, были заинтригованы. Разумеется, рассуждения автора во многих отношениях уязвимы. Но подобные попытки конкретизации сложных научных идей отнюдь не бесплодны. Пользуемся же мы, например, для наглядного представления о безграничности и конечности вселенной такой простой моделью, как «лента Мёбиуса». Доклад интересен и сам по себе, как своеобразная тренировка творческого воображения, без которого ищущий человек не добьется успеха.

В последней главке статьи «В поисках подземной ойкумены» («ТМ», № 11 за 1972 г.) высказана любопытная идея. Представим себе, что земной шар покрыт зеркальным слоем. В нем отразится, в принципе, вся вселенная. Структура отраженной зазеркальной вселенной довольно необычна. Так, если элементарные ячейки пространства — одоны — в нашем мире, скажем, однородны, то в Зазеркалье они весьма быстро уменьшаются к центру шара до определенной или бесконечно малой величины, что соответствует конечной и бесконечной вселенной. Но самое странное: очутившись в зазеркальном мире, мы не заметили бы никаких перемен. Например, любой опыт по доказательству шарообразности Земли, преобразившись, с такой же четкостью «рабо-

тал» бы и в Зазеркалье. Только там он подтверждал бы прямо противоположный тезис: мы живем на внутренней поверхности полого земного шара, «начиненного» космосом.

Однако сейчас речь пойдет о другом. Не знаю, обратил ли читатель внимание на одно интересное обстоятельство: ведь зеркально «отобразить» вселенную можно не только в земном шаре, но и в любом предмете, даже в пылинке.

Значит, с точки зрения, образно говоря, «криволинейной зеркальной симметрии» совершенно безразлично, какую систему рассматривать: тело, окруженное вселенной, или тело со вселенной, заключенной внутри его. Но как это понять: в любой частичке мира присутствует сам мир?

Удивительней всего то, что эта проблема имеет исторические корни. Еще древние мудрецы обсуждали положение «все во всем»: наш космос состоит из бесчисленных ему подобных микрокосмосов, и одновременно он представляет собой лишь пылинку в некоем (тоже подобном) космосе более высокого порядка.

В своих рассуждениях мы будем исходить из удивительной гипотезы, выдвинутой американскими учеными Р. Фейнманом и Дж. Уилером. Они предположили, что электрон и позитрон — одна и та же частица, путешествующая во времени. Если она движется вперед во времени, то это электрон, если назад — позитрон. На ум невольно приходит обобщение: все частицы мира суть некая прачастица, бегающая взад-вперед во времени.

Чтобы наглядно представить себе это, воспользуемся так называемым графиком Минковского (рис. внизу). Система координат следующая: по оси абсцисс — пространство, по оси ординат — время. Наш мир — прямая линия, параллельная оси абсцисс, неуклонно ползущая вверх, от про-

шлого к будущему. Эту линию многократно пересекает прачастица. Поперечные сечения ее крайне запутанной траектории и есть все частицы космоса, точнее, не сами частицы, а их составляющие: может быть, положительные и отрицательные уникванты — универсальные кванты материи, предсказываемые белорусским академиком Н. Акуловым («ТМ» № 10 за 1972 г.). Из этих униквантов и состоятся элементарные частицы.

Посмотрев на рисунок 1, где схематично изображено «строение» вселенной, можно прийти к поразительным заключениям. Разберем их по порядку.

Во-первых, если все частицы — всего лишь одна прачастица «в разных проекциях», то они, вероятно, тесно связаны между собой. Скажем, сильное воздействие на электрон в лабораторной установке должно непременно «аукнуться» на всех частицах космоса. И что же? Некоторые эксперименты, поставленные физиками, говорят о реальности подобного дальнего действия.

Во-вторых, траектория прачастицы, очевидно, замкнута, чтобы она могла снова и снова пробегать свой сложный путь. А следовательно, наш мир отнюдь не бесконечен ни в пространстве, ни во времени. **В-третьих**, было бы слишком просто считать: прачастица несется с бесконечно большой скоростью (имеется в виду горизонтальная составляющая скорости). Бесма возможно, что ее скорость хотя и огромна, но ограничена. Тогда мы неизбежно приходим к выводу: мир не существует одновременно. Его «бытие» распространяется (на нашем графике) с некой горизонтальной скоростью. В конечном же счете в каждый миг «живет» лишь одна частица. Такой вывод не удивит математиков, нередко прибегающих к подобному допущению.

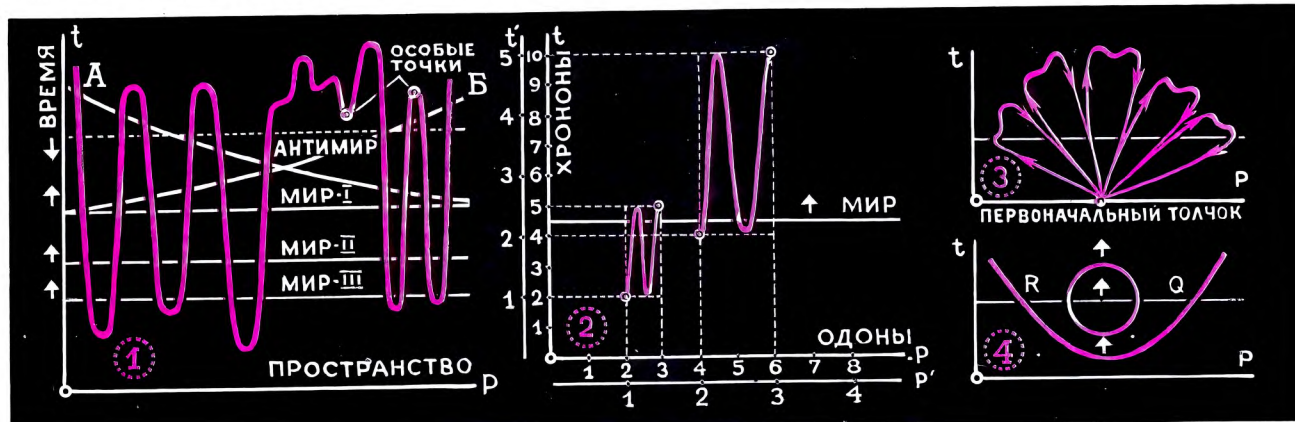
В-четвертых, сравнительно недавно английские ученые С. Хоукинг и

Р. Пенроуз в ряде работ доказали: согласно общей теории относительности во вселенной в ее прошлом и будущем непременно должны быть особые мировые точки, в которых тела могут появляться и исчезать. В нашем графике эти особые точки — не что иное, как экстремумы траектории прачастицы: где минимум — в мире внезапно появится частица, где максимум — она исчезнет.

В-пятых, ничто не мешает предположить, что за нашим миром следует мир — II, мир — III и другие, отстающие, допустим, на доли микросекунды. (Между прочим, подобная мысль положена в основу научно-фантастической повести К. Саймака «Все живое».) Эти миры ползут вверх, возможно, с разной «временной» скоростью, догоняя и перегоняя друг друга, «интерферируя» между собой. А навстречу им спускаются (из будущего в прошлое) антимир. Это также накладывает отпечаток на общую картину взаимодействия миров.

Косвенным подтверждением тому, что мы не слишком уж фантазируем, могут послужить так называемые «волны жизни», подмеченные советскими учеными Д. Соболевым и Б. Личковым. Периодически, примерно за каждый геологический цикл, флора и фауна земли изменяются. Но почему бы не допустить, что при появлении новых растений и животных старые отнюдь не вымирают? Может быть, они, принадлежа какому-либо очередному миру, уходят вперед или, наоборот, отстают во времени, оставляя в память о себе прах предков? И динозавры пребывают в счастье и довольстве на мезозойской земле, отставшей от нашей за 100 млн. лет на ничтожную долю секунды? А «волны жизни»? Что, если они просто проявление беспрестанно меняющихся «интерференционных полос» взаимодействия миров?

В-шестых, разглядывая немудреный график, натолкнувший нас на



столь необычные размышления, невольно начинаешь думать: все уже запрограммировано — прагматично описывает вполне определенную траекторию. Неужто Платон был прав, утверждая, что будущее предопределено заранее? Нет, конечно, ведь живые организмы самоорганизуются. Да и вообще под понятием «мир» можно подразумевать (ради простоты) лишь живую часть мира, наделенную способностью двигаться во времени — словом, то, что, скажем, древнегреческий мыслитель Анаксгор обозначил термином «нус». Таким образом, существа, земные и инопланетные, вносят «незапланированные» изменения в траекторию прагматичности (рис. 1). Это сказывается и на событиях в других мирах и антимирах. В свою очередь, деятельность существ «потусторонних» миров и антимиров так или иначе проявляется в нашей вселенной.

Насколько возможно искривление траектории прагматичности? Если не беспрельдно и если эта траектория в некотором смысле напоминает струну, колеблющуюся до определенной амплитуды, то нетрудно предсказать эффект — назовем его «вещественным барьером» (не путать с гравитационным коллапсом!). Звездолет, отправившийся к галактикам, сможет преодолеть лишь ограниченное расстояние. На каком-то удалении от космопорта он замрет, несмотря на все усилия двигателей (струна натянута!). Придется построить точно такой же корабль из местных материалов, а экипажу ждать, пока их организм полностью не обновится атомами продуктов, полученных «на местной почве». Лишь тогда экспедиция будет способна продолжить путешествие.

В-седьмых, кто сказал, что на нашем графике мир изобразится обязательно горизонтальной прямой? Линия может быть какой угодно: например, спускающейся (А) или поднимающейся (Б). Что это значит?

Допустим, солнечная система расположена на линии крайне слева. Наблюдая в телескоп далекое созвездие (расположенное крайне справа), мы говорим: «Свет вот этого созвездия зародился — подумать только! — миллиард лет назад». Ан нет: если мир представляет линию Б, то свет зародился, может быть, сию секунду (за миллиард лет, пока фотоны достигли наших глаз, точка, соответствующая солнечной системе, добралась до той «временной» высоты, которая была у созвездия), а если мир представляет линию А, то свет зародился гораздо позже.

Однако скорее всего линия мира изогнута не плавно, а самым причудливым образом. Вполне допустимо, что часы, стоящие перед вами на столе, находятся в далеком будущем (по абсолютной шкале времени). Но увы, проверить это никак нельзя.

Продолжим мысль дальше: линия мира, где-либо искривившись очень уж сильно, может «порваться», отдельные «кусочки» могут опередить основную линию или отстать от нее. Как видим, «интерференционная» картина взаимодействия миров усложняется еще больше. Особенный интерес представляет случай, показанный на рисунке 4. Под влиянием каких-либо условий линия мира изгибается параболой, точки R и Q сближаются, и в конце концов образуется окружность. Странные приключения выпали бы на долю астронавта, отправившегося из ее верхней точки в нижнюю. Преодолев гигантское расстояние, он очутился бы в том же самом месте и, может быть, в тот же момент времени. Правда, кое-какие изменения он заметил бы — ведь на траектории прагматичности оказалась бы деятельность его современников, живущих в будущем.

И наконец, **в-восьмых**. Сейчас широко распространена теория расширяющейся вселенной. На нашем графике такая вселенная предстает в виде грациозного цветка (рис. 3). Что же произойдет, когда линия мира достигнет кончиков «лепестков»? Вполне возможно, именно то, о чем поведано в первой книге платоновского диалога «Политик». «Стрела времени» повернется на 180°, линия мира как бы оттолкнется от границ траектории прагматичности и пойдет вниз, превратившись в линию антимира. Смешно было бы думать (вслед за Платоном), что в антимире старики молодеют. В нем жизнь протекает своим обычным чередом, только вот вселенная будет сжиматься. Дойдя до «чашечки цветка», линия антимира снова как бы отразится, станет линией мира, и такая пульсация во времени продолжится неизвестно сколько.

Ну а теперь перейдем к проблеме, которую мы поставили в начале доклада — «все во всем». Восемь перечисленных и вкратце рассмотренных нами идей не дополнились бы **девятой**, если бы не одно важное обстоятельство: и пространство и время согласно современным взглядам квантованы. Ось абсцисс и ось ординат мы должны разбить на элементарные промежутки — соответственно одоны и хроны. Следовательно, траектория прагматичности лежит в строго определенной координатной сетке, и в принципе ее (траекторию) можно закодиро-

вать математической формулой. Но кто знает — не квантованы ли сами кванты или не составляют ли они еще большие кванты? (Ведь не секрет, что квантование материи просматривается и на макроуровне.) И кроме, скажем, обычного хронона (равного, по подсчетам американского ученого Г. Стонея, примерно 10⁻²⁴ сек.) не существуют ли микро- и макрохроны?

Допустим, макрохронон, а также макроодон в два раза больше. Тогда на наш график ляжет вторая координатная макросетка. Формула, описывающая движение прагматичности, верна и здесь. Наряду с прежней траекторией прагматичности будет присутствовать точно такая же по форме макротраектория. Линия мира пересекает обе траектории на разных уровнях (рис. 2). Если учесть, что соотношение макрокванта и кванта выражается неизмеримо большей цифрой, то приходишь к выводу: во вселенной в гигантских масштабах разворачиваются замедленно события нашего прошлого. В свою очередь, макрокванты могут входить в суперкванты, а те — в сверхсуперкванты и т. д. График разобьется третьей, четвертой и т. д. координатными сетками. И в необъятных просторах космоса будут свершаться события еще более отдаленного прошлого. Понятно, что подобные рассуждения приемлемы и для оценки микроквантов, супермикроквантов и т. д. Причем, внедряясь в глубь вещества, мы сможем «подсмотреть» события грядущего, протекающие с немислимой скоростью. Придя к такому выводу, мы должны уточнить второе по счету положение. «Абсолютная» вселенная, состоящая из конечных, подобных ей, вселенных разного порядка (они, словно «матрешки», вставлены одна в другую), бесконечна в пространстве и во времени. Получается, что конечная вселенная в то же время бесконечна.

Не парадокс ли? Нет, такая проблема живо обсуждается нынешними космологами. Но самое главное, мы теперь можем образно представить: как это так, что в любой пылинке заключен наш мир, и в то же время он — какая-то часть самого себя.

В заключение спросим: а существует ли эта самая прагматичность? Что ж, может, и нет. Возможно, ее траектория — просто складки, морщинки на «полотне» пространства-времени. Нас устраивает и такой вариант. Легче всего посчитать вещи, сообщенные здесь, сугубо фантастическими. Доброжелательный читатель понимает, что, исследуя даже весьма и весьма грубую модель, можно выявить хотя бы смутные контуры оригинала.

БОЛЬШОЙ ПРИЗ ПРЕЗИДЕНТА РЕСПУБЛИКИ

Автомобиль выбился на первые роли не только в городском транспорте. В наши дни он составляет конкуренцию и авиации, и железной дороге. Миллионы пассажиров пользуются автобусами дальнего сообщения, оснащенными всем необходимым для долгой, многочасовой поездки. Конечно же, эти сухопутные «панетботы» весьма отличаются от своих городских собратьев, хотя «генеалогия» и тех и других восходит к одним и тем же автобусам-ветеранам.

Вот автобус на базе первого советского грузового автомобиля АМО-Ф15 с кузовом типа «шарабан», то есть со входом снаружи к каждому ряду сидений. В те времена мало кого беспокоили тряска, ветер, пыль и шум. Везут — и слава богу! А возил АМО прилежно. И по серпентинам Кавказа, и по проселкам или булыжному средней России, и зимой, и в распутицу. Но с каждым годом от дальних автобусов требовали все большего комфорта, особенно там, где им приходилось соревноваться с железными дорогами.

Пример — американские автобусы двадцатых-тридцатых годов. Образцы таких машин — «майки», очень похожий на наш «экспонат» № 2, и «иеллоу» — прошли испытание в научно-исследовательском институте (НАМИ). У обоих шасси — удлиненное и пониженное по сравнению с базовым грузовым (сиденья над колесными кожухами пришлось поднять), кузов закрытый, спинки сидений откидываются, имеется отопление. «Майки» все же сохранил угловатую форму кузова и заднюю площадку с перилами, заимствованную у хвостового вагона американских поездов, багажную решетку на крыше и лестницу к ней (от дилижанса?), боковые входы к сиденьям (от шарабана?). Конструкторы «иеллоу» отказались от этих архаизмов. Зачем множество дверей, если остановки редки? Для чего площадка, если пассажиры избегают ее, чтобы не дышать отработавшими газами? Чтобы изолировать от газов салон, выхлопная труба «иеллоу» выведена над крышей. Для багажа под потолком предусмотрены полки. Форма кузова округлилась. Обратите внимание на соотношение длины пассажирского салона и всей машины. Двигатель смещен вперед, и капот стал коротким.

Дальний автобус типа «иеллоу» настолько всем понравился, что повлиял на конструкцию некоторых городских автобусов (например, ЗИС-16, см. «ТМ», 1972, № 5), хотя им обтекаемая форма кузова и не нужна.

Конкуренция с железными дорогами привела к появлению в США спальных двухэтажных автобусов. Однако распространения они не получили. Многодневные путешествия остались все-таки привилегией рельсового транспорта.

Максимальное наполнение кузова и использование площади в комфортабельном междугородном автобусе не так важны, как в городском. Правда, рационально использовать площадь, можно улучшить комфорт! Кроме того, междугородных автобусов и выпускают сравнительно немного. Значит, выгодно унифицировать их с городскими, которых производят гораздо больше. По этим двум причинам и междугородные автобусы приобрели «вагонную» компоновку с выдвинутым вперед сиденьем водителя. Первым таким автобусом в нашей стране был ЗИС (ЗИЛ)-127, который по конструкции в корне отличается от грузового автомобиля, но во многом схож с городским автобусом ЗИС-154. Двигатель расположен поперечно сзади, кузов несущий (рама отсутствует). Чтобы сделать удобными и сиденья над колесными кожухами, конструкторы подняли боковые части пола, а проход оставили на прежнем уровне. Это позволило устроить под креслами вместительные багажные ящики. Такая принципиально новая схема междугородного автобуса стала, в свою очередь, типичной, не устарев по сей день.

Иначе сконструирован современный «бедфорд», образец которого имеется в НАМИ. У него сохранена «классическая» схема шасси с передним расположением двигателя. Для того чтобы пол был ровным и низким, применены колеса малого диаметра, причем передних осей две, так как два малых колеса не выдержали бы нагрузки от массы двигателя, полонины кузова и пассажиров.

Следующий экспонат — туристский автобус «Юность». Молодые конструкторы ЗИЛа во главе с Н. Гринчаром пришли к выводу, что на основе легкового автомобиля можно создать великолепный автобус. Потребовалось

много месяцев, чтобы обосновать и отстоять эту идею, добиться средств на постройку опытных образцов, сконструировать и построить их в свободное от основных заводских заданий время. Первый же образец «Юности» доказал правоту ее авторов. Началось серийное производство. Оно продолжается и теперь, конструкция машины все улучшает-ся.

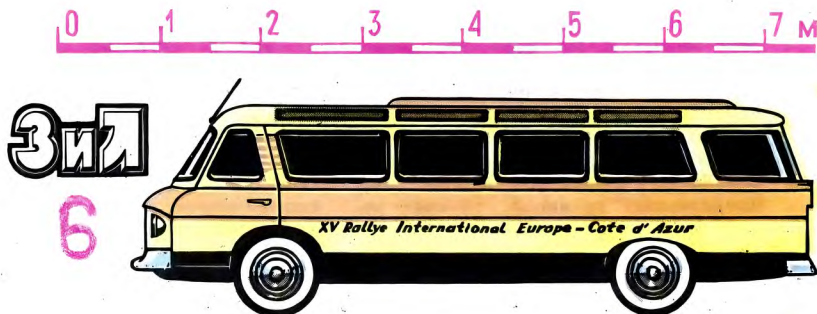
В технической литературе «Юность» иногда называют «многоместным легковым автомобилем». Но это все-таки автобус. Применение автобусной, вагонной схемы дает возможность увеличить число пассажирских мест, почти не увеличивая размеров автомобиля. Автобус получается таким же мобильным, как базовая машина.

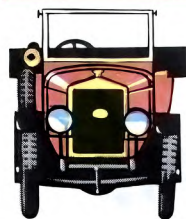
В 1967 году «Юность» вместе с четырьмя другими советскими машинами участвовала в международной «неделе автобусов», проводимой раз в два года во Франции. Это соревнование автобусных заводов и одновременно туристских организаций. Со всех концов Европы своим ходом прибывают машины с туристами. В зачет соревнования входят дальность пробега и обслуживания пассажиров. По достижении Лазурного берега пассажиры выбывают из игры (и начинают, к радости курортных коммерсантов, тратить деньги), но для автобусов и водителей игра продолжается. Машины испытываются на техническое совершенство, водители — на мастерство управления. В заключение техническая комиссия оценивает конструктивные новинки, удобства и отделку автобусов. За каждый конкурс ставят отметки, потом ЭВМ их суммирует и определяет место, занятое тем или иным автобусом в своем классе и в общем зачете. Советский Союз впервые участвовал в «неделе». Это была как бы проба сил для «Интуриста», для конструкторов, для водителей.

Соперником «Юности» оказался американский «чеккер-азробус». Вот уж его-то действительно можно назвать многоместным легковым автомобилем! Кузов лимузина буквально разрезали, сохранив всю его схему с длинным капотом, в вырезанную часть вставили кусок с двумя рядами сидений. С обеих сторон получилось по четыре двери! А пассажирских мест всего лишь 12. База почти на метр больше, чем у «Юности». Это-то и подвело «азробус». На горных дорогах ему не хватало поворотливости.

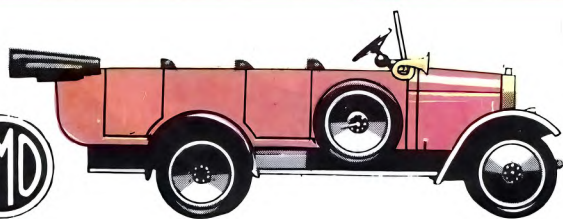
И вот большой зал одного из ресторанов Ниццы заполнили две тысячи участников «недели». Награды возле советского флага — целая коллекция кубков: синяя с золотом фарфоровая ваза — большой приз президента Французской республики за первое место, занятое «Юностью» в туристском пробеге; большой приз технических испытаний — тоже автобусу «Юность»; большой приз за мастерство вождения — Степану Бориму из Львова (автобус «Украина»). Три главных приза «недели» из четырех! И еще пять почетных призов другим нашим автобусам.

5. «Бедфорд» (Англия, 1964—1973). Число мест — 52. Двигатель (дизель) 6-цилиндровый, 124 л. с., скорость 100 км/ч.
6. ЗИЛ-118 «Юность» (СССР, 1960—1973). Число мест — 15—17. Двигатель 8-цилиндровый, 170 л. с., скорость 120 км/ч.
7. «Чеккер-азробус» (США, 1965—1973). Число мест — 9—12. Двигатель 8-цилиндровый, 180 л. с., скорость 110 км/ч.

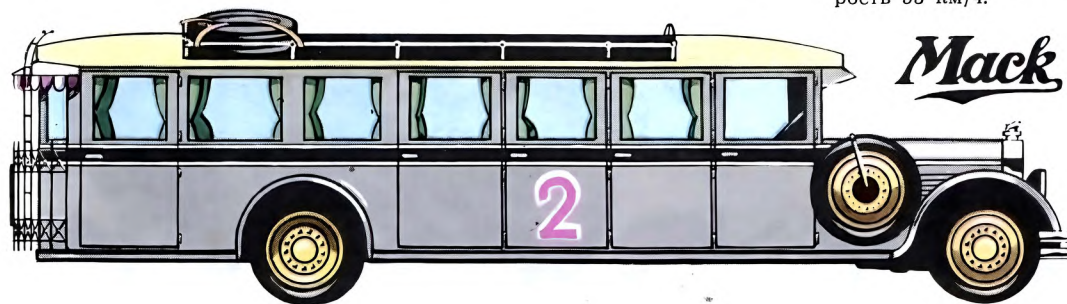




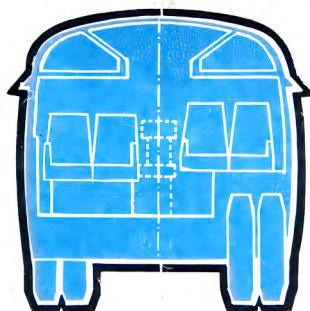
1



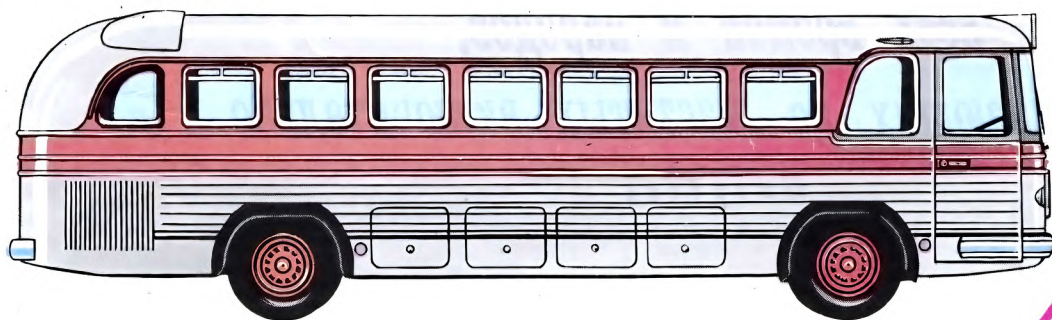
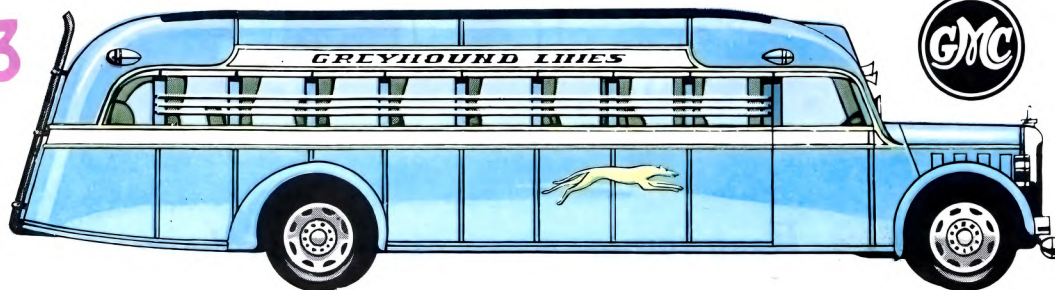
1. АМО-Ф15 (СССР, 1925—1930). Число мест — 10. Двигатель 4-цилиндровый, 35 л. с., скорость 50 км/ч.
2. «Мак» (США, 1928—1931). Число мест — 28. Двигатель 6-цилиндровый, 80 л. с., скорость 70 км/ч.
3. «Йеллоу-коч» (США, 1934—1936). Число мест — 33 плюс 7 на откидных сиденьях в проходе. Двигатель 6-цилиндровый, 100 л. с., скорость 80 км/ч.
4. ЗИЛ-127 (СССР, 1955—1960). Число мест — 32. Двигатель (дизель) 6-цилиндровый, 180 л. с., скорость 95 км/ч.



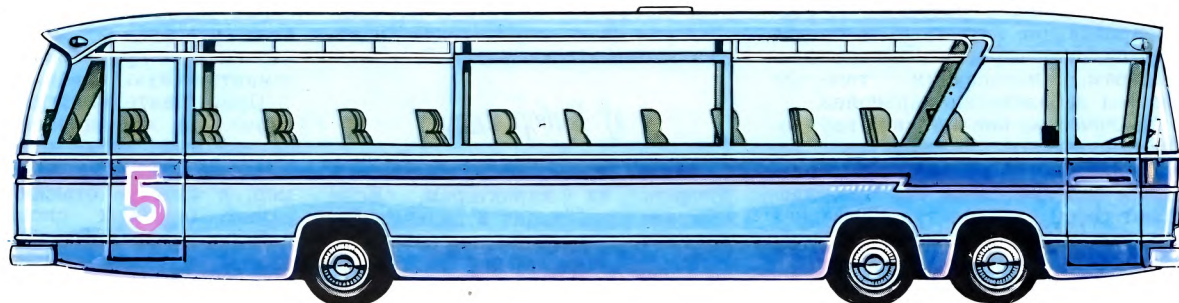
Mack



3



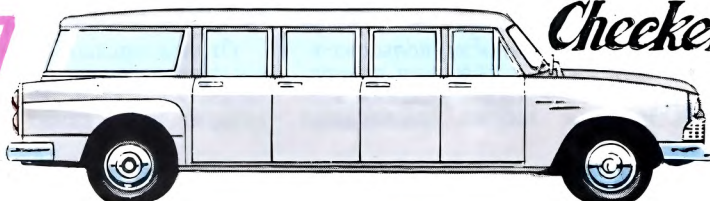
4



5



7



Checker



Назидание для писателей-фантастов всех времен и народов, от начинающих до маститых включительно

Илья ВАРШАВСКИЙ

Юмореска

Трудно перечислить все богатство тем современной фантастики. Тут и разумные растения, и разговаривающие животные, и многое другое, что хорошо известно психиатрам, изучающим тяжелые формы заболевания паранойей.

Количество поклонников научно-фантастической литературы неуклонно растет. Наряду с футбольными болельщиками они представляют собой интеллектуальный цвет населения нашей планеты.

Поэтому фантастику не зря называют «литературой века».

К сожалению, отсутствие теории фантастики значительно снижает продуктивность авторов, работающих в этом жанре, и лишает критиков возможности пользоваться объективными методами оценок.

Прежде чем будет создана всеобъемлющая теория, необходимо

систематизировать основные тенденции развития фантастики и хотя бы вчерне наметить научные критерии для определения качества готовых произведений.

а) Выбор имен

Имена героев должны соответствовать их характерам. Если действие происходит в далеком будущем или в иной галактике, то положительным героям дают хорошие имена: Ум, Смел, Дар, Добр, Нега и т. п. (для выбора женских имен могут быть также с успехом использованы названия стиральных порошков).

Отрицательным героям присваиваются имена вроде Смерд, Мрак, Худ, Боль, Вонь. Однако не следует даже самым мерзким ти-

пам давать имена, использующиеся в бранном смысле, так как эти слова могут встречаться в лексиконе ученых, особенно молодых, что создает при чтении известную семантическую неопределенность.

Представителям переходных цивилизаций, могущих еще стать на правильный путь, имена даются методом гильотирования. Например, в словаре отыскиваются два самых обычных слова, скажем «стул» и «гравий». Отсекая первые буквы, можно назвать героя Тул Равий. Просто и элегантно!

б) Место действия

Космос — основное пастбище фантастов. Однако использовать его можно только в гуманных целях. Дабы при этом не был потерян элемент занимательности, на

отлично вооруженных землян возлагаются высокие функции носителей человеческой морали, утверждаемой при помощи лучевого оружия, аннигиляционных бомб и разрушения пространства. По отношению к особо зловредным существам, жующим звездную плазму, как студень, допускаются и более крутые меры убеждения.

Фантаст вправе рисовать самые мрачные картины, лишь бы герой сокрушенно покачивал головой и произносил длинные тирады о том, что на его родной Земле подобные безобразия уже невозможны. Это называется внесение позитивного элемента в негативную тематику. Часто герой такого рода плохо вооружен и потихоньку смыывается с мерзкой планеты, не испытывая при этом никаких угрызений совести. Он выполнил свою задачу, показав читателю, как плохо было бы, если... и так далее.

Во избежание упреков в шаткости позиций автору рекомендуется варьировать обе темы в разных произведениях. Так, например, если в предыдущем он ратовал за полное невмешательство в чужие дела, то в последующем нужно как следует разгромить инопланетчиков всеми подручными средствами, включая шпионаж, диверсию и оружие массового уничтожения.

Ни в одном из этих вариантов не следует приводить сюжет к счастливой развязке, так как это лишает автора возможности написать продолжение. Лучше всего намекнуть, что все придет к счастливому концу, когда рак свистнет. Такая формула устраивает всех. Оптимистов потому, что основной акцент делается на неизбежность хорошего конца, пессимистов же оттого, что они знают цену ракам, знакомы с особенностями их передвижения и даже догадываются, где эти раки зимуют.

в) Время действия

и связанные с этим проблемы

Фантасты обычно избегают забираться в прошлое, так как это требует знания истории, хотя бы в объеме средней школы. Поэтому помыслы писателя чаще заняты будущим.

Здесь, как правило, земные проблемы ограничены только внешним антуражем, основное же действие происходит где-нибудь в иных галактиках.

Однако и в отношении этого антуража нет единства мнений.

Как и кем будет управляться наша планета? Некоторые счита-

ют, что знание высшей математики само по себе служит залогом высокой государственной мудрости. Вряд ли можно целиком принять эту точку зрения. Спросите, что думает жена любого ученого о практической смекалке своего мужа, и вам станет понятным, чего стоит всемирное правительство, состоящее из одних профессоров и академиков. Поэтому фантасты больше склонны сваливать все государственные заботы на электронные машины. Тогда человечество освобождается от бремени принятия каких-либо решений и может посвятить себя целиком космическим полетам, играм и пляскам.

Огромное значение придается облагораживающему влиянию искусства, в частности музыки.

Правда, проведенное нами исследование знакомых пока не выявило существенных различий в моральном облике обладателей абонементов филармонии и ненавистников симфонических концертов.

Перечисленными проблемами в основном исчерпываются футурологические поиски фантастов, если не считать, что на смену автомобилю придет «мобиль», театр заменится «хеатром», на всех видах транспорта внедрится антигравитационная тяга, а домашнюю работу будут поручать киберам.

г) Научные гипотезы

Научно-фантастическая литература отличается от научно-популярной узаконенным правом опровергать основные законы естествознания.

Совершенно обязательным является опровержение Первого и Второго начал термодинамики. (О существовании Третьего начала автор может и не знать.)

Фантасту дается право доказывать или просто декларировать возможность передвигаться со скоростью, превышающей скорость света, добывать энергию из материи в количествах, превышающих соотношение Эйнштейна, свертывать пространство при помощи мысленных усилий и создавать поля, наименования которых невозможно расшифровать даже при помощи словаря иностранных слов.

То обстоятельство, что предпосылкой к этому служит полный крах всей современной науки, никого не смущает, поскольку мы имеем дело с научной фантастикой, детищем научного прогресса.



Делались попытки сгладить явный триумф победы воображения над законами природы, вводя в текст рассказа дифференциальные уравнения в частных производных — прием явно некорректный и по отношению к собратиям по перу, и к читателям. С подобными тенденциями показывать свою образованность в фантастике следует бороться самым решительным образом.

д) Дельфины

Противники научной фантастики часто заявляют, что она уже исчерпала тематику и существует за счет многократного пережевывания одного и того же. То, что эта точка зрения лишена всякого основания, видно хотя бы из примера вторжения дельфинов в фантастические произведения.

На протяжении всей своей истории человечество сосуществовало с дельфинами, но только недавно, когда они были уже почти истреблены, ученые обнаружили, что отношение веса мозга к весу тела у этих животных выше, чем у человека. Это породило множество догадок о духовном мире зубатых китов и, в частности, афалин.





Если систематизировать все, что появляется в печати о дельфинах, то можно с достаточной степенью достоверности утверждать, что:

во-первых, дельфины любят людей. Хотя любовь трудно оценивать по какой-либо абсолютной или относительной шкале, все же есть основания считать, что нежные чувства дельфина к человеку несколько слабее, чем у собаки, и несколько сильнее, чем у свиньи.

Во-вторых, дельфины легко дрессируются. Кажется, ненамного хуже морских львов (так как последние обладают меньшим объемом мозга, чем дельфины, то их способности не представляют интереса ни для науки, ни для фантастики).

В-третьих, они разговаривают друг с другом при помощи свиста. Видимо, язык дельфинов по богатству понятий и красочности образов не уступает языку певчих птиц. Однако этот вопрос подлежит уточнению, так как еще ни кем не составлены ни дельфиньи, ни птичьи словари.

К сожалению, это почти все, что можно сказать в пользу дельфинов. Конечно, по сравнению с прирученными медведями, разъезжающими в модных брюках на мотоциклах, достижения дельфинов кажутся более чем скромными, но фантастам нужно развивать дельфинью тематику, иначе к чему же такой мощный мозг, каким их наградила природа? (Опять-таки здесь имеются в виду дельфины.)

е) Чудовища

Читатель любит все необычное. Чем больше чудищ встречается в тексте, тем лучше.

В настоящее время уже используются все мифологические персонажи: кентавры, драконы, пегасы, циклопы и даже ангелы, простые и шестикрылые.

Изготовление чудовищ для фантастических произведений может быть осуществлено методом массового производства. Существуют два способа:

Гибридизация. В этом случае создается гибрид самых отдаленных представителей фауны и флоры. Розовый куст с тигриными головами вместо бутонов, девушка с телом змеи, летающие медузы, помесь паука с коршунуем. Чем неожиданнее совмещение свойств в таком гибриде, тем выше эмоциональное воздействие на читателя.

Изменение масштабов. Один из самых простых и действенных способов, не требующий особых пояснений. Клоп величиною с лошадь или динозавр, уместающийся в спичечной коробке, открывают неисчерпаемые возможности для создания динамичного, захватывающего сюжета.

Вот, по существу, все основные правила композиции фантастических произведений. Следует лишь добавить, что огромная работа, уже проделанная по систематизации фантастических идей, значительно облегчает писателям выбор темы. Вы всегда можете взять наугад несколько идей и совместить их. Количество возможных сочетаний при этом настолько велико, что хватит еще на несколько поколений фантастов.

ХРОНИКА „ТМ“

● Редакция принимала известного датского художника-карикатуриста Херлуфа Видструпа. Состоялась беседа об отражении проблем научно-технической революции средствами социальной карикатуры. Херлуф Видструп передал редакции несколько своих рисунков.

● Встреча членов редколлегии и авторов журнала с писателями столицы состоялась в Центральном доме литераторов имени А. А. Фадеева. На вечере, посвященном 40-летию журнала, с рассказом о достижениях науки и техники выступили академик Н. П. Дубинин, доктор физико-математических наук С. П. Капица, доктор технических наук П. К. Ощепков, старший научный сотрудник В. Г. Адаменко, член редколлегии журнала В. Д. Пенелис.

● Редакция принимала гостей из ГДР — руководителей металлургического комбината в городе Мансфельде: директора комбината профессора Карла Енча, секретаря комитета СЕПГ Эрнста Вида, председателя профкома Отто Парталлофа. Немецкие друзья рассказали о комбинате, о традиционной дружбе их коллектива с рабочими Криворожского металлургического комбината. Были обсуждены вопросы публикации статьи на эту тему.

● Передача, посвященная журналу, состоялась по молодежной программе «Горизонт» Ленинградского телевидения. О достижениях науки и техники телезрителям рассказали сотрудники редакции и авторы журнала — профессор Н. А. Толстой, кандидат технических наук И. Б. Литинецкий, инженер И. И. Безносиков и другие. Молодому ленинградскому художнику-фантасту Ариадно Дразнину в ознаменование творческих успехов был вручен почетный диплом «Техники — молодежи».

„Космическая премия“ журнала

Стихи и фантастические полотна Геннадия ГОЛОБОКОВА, опубликованные в прошлом номере «ТМ», несомненно, привлекли внимание широкой читательской аудитории. Молодой живописец и поэт, многие годы прикованный к постели тяжким недугом, сумел в своем творчестве воплотить лучшие черты людей будущего, тех, кому предстоит многотрудное освоение межпланетных далей.

Мы рады сообщить нашим читателям решение жюри конкурса на лучший материал, popularизирующий идеи космонавтики и авиации. Учитывая высокие художественные достоинства цикла стихов и фантастических полотен под общим заголовком «Братья по разуму», жюри присудило Геннадию Голобокову Главную премию (в размере 200 руб.) и почетный диплом журнала «Техника — молодежи».

Поздравляем поэта и художника из приволжского города Балаково с заслуженной наградой!

Традиционными стали международные конкурсы на лучшие научно-фантастические рассказы, очерки, картины и фотографии. Конкурсы проводят научно-популярные молодежные журналы социалистических стран. На конкурсы картин «Мир завтрашнего дня» и «Мир 2000 года» было представлено в общей сложности около 2400 работ.



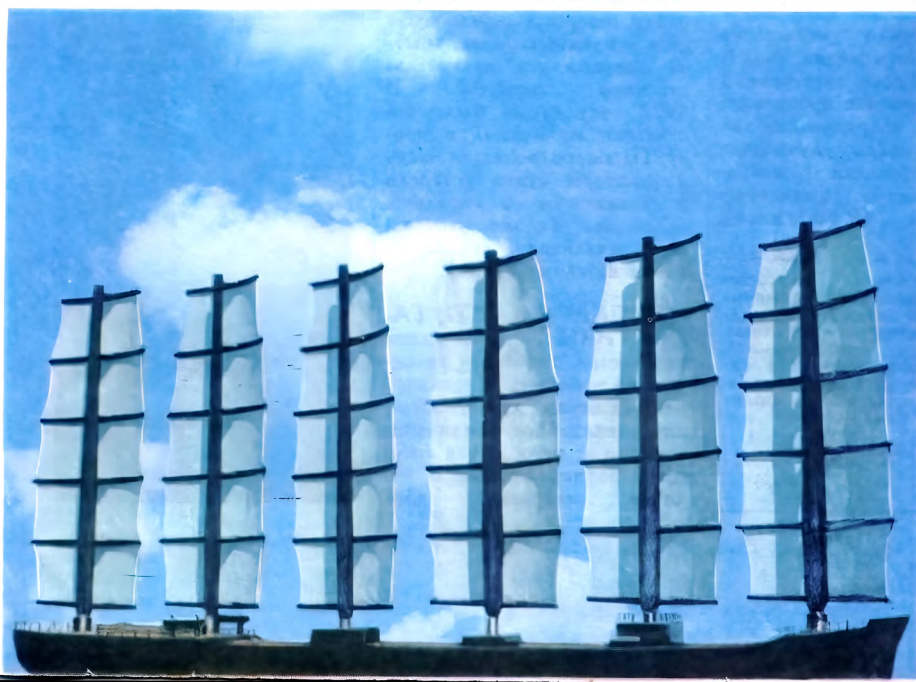
„ТМ“ — 40 лет

НЕОБЫКНОВЕННОЕ —

РЯДОМ



Второе рождение паруса?



Электромотор, приводящий в движение механизм установки парусов «Дайнашиффа».

Как ни привыкли мы к безраздельному господству моторов, век механической тяги еще очень короток. Всего какую-нибудь сотню лет назад Мировой океан бороздили парусные суда. Но вот минули десятилетия, двигатель взял верх в соперничестве с романтизмом, но, увы, отстающим от века парусом, завоевав абсолютную монополию на морях и океанах, на озерах и реках. Окончательна ли эта победа? Годится ли старая добрая парусина для чего-нибудь более значительного, нежели парусный спорт?

Специалисты Гамбургского исследовательского института судостроения считают, что ставить крест на древнейшем источнике тяги рано. Они готовы доказать это практически — с помощью судна грузоподъемностью 1700 т. Правда, парусов в их классическом виде на корабле не будет. Вместо традиционной парусины в дело пойдет полиэфирная пластмасса. Установку парусов осуществляют электромоторы.

Каждая из шести мачт (высота достигает 56 м) несет на себе 1500 кв. м пластика. На «Дайнашиффе» — так называется судно — парусами управляют на расстоянии. Гидравлические механизмы, повинаясь командам с мостика, поворачивают мачты до нужного положения относительно ветра: перестановка происходит менее чем за 20 сек. По сравнению со старыми парусниками корабль будет обладать высокой маневренностью. «Дайнашифф» сможет идти даже задним ходом.

Продувки моделей в аэродинамической трубе, ходовые испытания масштабной копии судна показали, что парусная система нового типа надежно работает даже в самых тяжелых условиях морской стихии. Однако на всякий случай на судне предусмотрена моторная силовая установка мощностью в 1500 л. с.

Как полагают ученые, при средней силе ветра «Дайнашифф» разовьет скорость от 12 до 16 узлов. Максимальная скорость — 21 узел (39 км/ч).

Первые рейсы судна будут, по всей вероятности, не грузовыми, а пассажирскими. Будущие гости «Дайнашиффа» в полной мере оценят прелесть путешествия, не омраченного шумом двигателя или выхлопными газами.

ДИКИЕ УТКИ — ДЛЯ ВСЕЙ ЕВРОПЫ. Когда в Татайском государственном хозяйстве начался охотничий сезон, сюда прибыло много любителей-охотников из Австрии, Италии, Франции. Ведь дикие утки в этих странах уже редкость. А здесь их разводят в инкубаторах и выпускают в заросли. Ежегодное пополнение поголовья — 10 тыс. диких уток (Венгрия).

РЕЛЬЕФНАЯ СТЕНА. Фирма «Линестер» выпускает стенные панели из огнеупорного пластика. Изготавливаются они горячим прессованием. Их поверхность гладкая и несмачиваемая, благодаря игре света и тени она кажется рельефной (Англия).

ТЕЛЕВИДЕНИЕ В БЫТУ. Народное предприятие «Студиотехник» выпустило портативную транзисторную телекамеру, простую в использовании. Ее можно применить в магазине, школе, больнице и даже в квартире. Подключив камеру прямо к телевизору, можно наблюдать, что делается на кухне или в детской (ГДР).

ПИТАТЕЛЬНЫЙ КАРБИЗОЛ. На заводе «Химик» в Димитровграде начато производство карбизола — химического препарата, предназначенного в качестве добавки в корм коровам. Карбизол ускоряет развитие животных, повышает надой молока (Болгария).

«ОДЕЯЛО» ДЛЯ БАССЕЙНОВ. Предложено оригинальное новшество для того, чтобы сохранить тепло в открытом плавательном бассейне. Водная гладь бассейна покрывается «одеялом» из 40 тыс. полых пластмассовых шариков. Не мешая пловцам, шарики препятствуют слишком быстрому охлаждению воды в зимнее время. Если, например, на улице мороз минус 14°C, то нагретая до 30°C вода за сутки остывает только на 2° (ФРГ).



ДВЕРЬ ПО ЗАКАЗУ. Одна из последних моделей легкого грузовика фирмы «Форд» по желанию покупателей выпускается либо с обычной, либо со скользящей дверцей. Тип двери можно выбрать в зависимости от того, в каких условиях будет идти погрузка и разгрузка машины (США).

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ МЕТАЛЛУРГОВ. Специалисты Галацкого металлургического комбината разработали математическую модель, на основе которой можно управлять процессом нагревания заготовок для толстолистовых прокатных станов и слябингов. Использование этой модели обеспечило уменьшение на 40% потребления топлива для нагрева заготовок в печах, повышение производительности оборудования на 30% благодаря улучшению условий прокатки и сокращению потерь, вызванных окислением (Румыния).

АЛЮМИНИЙ ВСЮДУ. Один из видов продукции Секшфехерварского комбината — двадцатитрехметровые алюминиевые опоры для линий электропередачи с напряжением до 120 кв. По прочности такие опоры ничуть не уступают стальным, а по долговечности многократно превосходят их. Не нужны и меры для защиты от коррозии.

Из алюминия делают контейнеры для транспортировки мусора и производственных отходов. Начато произ-

водство легких алюминиевых домиков на четыре квартиры. При монтаже панелей применяют особое стыковочное соединение, которое позволяет обходиться без винтов, заклепок и сварки. Даже без обработки поверхности такой домик прослужит по меньшей мере полвека (Венгрия).

СУДЬБА «САВАННЫ». Американское атомное судно «Саванна» было сдано в эксплуатацию в 1961 году, на год позже атомохода «Ленин», первого в мире невоенного судна с атомной энергетической установкой. Однако для целей коммерческого судоходства «Саванна» оказалась непригодной. Корабль совершал рейсы только в рекламных целях, убытки покрывались правительственной дотацией. В 1972 году судно было поставлено на прикол в порту. Паропроизводящая часть и реакторы судна устарели и технически и морально. «Саванне», видимо, уготована печальная судьба — пойти на слом (США).

ПОПАЛСЯ В СЕТИ ГАЛАКТИКИ. Канадские астрономы, наблюдая за одним из небесных источников рентгеновских лучей, засекли неожиданное увеличение идущего от него потока энергии в радиодиапазоне. В течение нескольких дней

источник стал настолько ярким, что можно было думать о катастрофической вспышке.

В этом направлении находятся три «рукава» нашей Галактики, состоящие из межзвездного водорода. Французские ученые из обсерватории в Нансе воспользовались этим обстоятельством, чтобы установить расстояние до источника. Водород излучает на волне 21 см, но когда он подвергается действию мощного радиоизлучения, то перестает быть передатчиком и становится поглотителем волн. Оказалось, что лишь ближайший к Земле водородный рукав подвергается такому влиянию. Значит, источник находится на расстоянии 25—35 тыс. световых лет (Франция).

МУЗЫКА ЛЕЧИТ. Во Вроцлавской высшей музыкальной школе создано отделение музыкотерапии. В содружестве с медиками здесь разрабатываются методы, позволяющие использовать мелодии для лечения нервных и психических заболеваний (Польша).

СКАФАНДР XVIII ВЕКА. Это не глубоководное чудовище, а всего лишь водолазный костюм, который финны применяли еще в XVIII веке. В шлеме костюма прорезались три окошка для наблюдения под водой и еще одно отверстие для деревянной трубки — через нее поступал воздух. В скафандре можно было находиться под водой до 15 минут (Финляндия).



Журнал «Техника — молодежи» разослал почтальонами 56 стран. Зарубежным подписчикам направляется весомая часть тиража. 52 тыс. экземпляров, например, поступают в Польшу, 15,6 тыс. — в Чехословакию, 10 тыс. — в Болгарию. Журнал читают в самых различных уголках мира: в Новой Зеландии, Уругвае, США, Эфиопии, Замбии, Франции, Эквадоре, Камбодже, Гане, ФРГ, на Шпицбергене.

„ТМ“ — 40 лет



СТРОИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ ИЗ СЕРЫ. Добыча серы в вулканических районах не представляет особых трудностей и не сопряжена с большими расходами. Она нерастворима в воде, имеет теплоизолирующие свойства и хорошо скрепляется с различными веществами. Поэтому строители расценивают ее как подходящий материал для сооружения не очень крупных домов.

Из песка или раздробленной вулканической лавы можно изготовить цемент с примесью серы. Он устойчив к едким веществам и кислотам, из него можно сооружать канализационные системы. Опрыскивание цементным раствором из серы предохраняет стены постройки от разрушения (Италия).



ЗНАТЬ ОНА СИЛЬНА, эта маленькая мышка, спокойно сидящая на голове льва. Оба животных обитают в зоологическом саду города Маблеторпа и дружат уже более года (Англия).

МОЖНО ЛИ УВИДЕТЬ ГЕНЫ? Французские биологи Г. Томас и Р. Глезер, работая с двумя самыми мощными в мире электронными микроскопами, пришли к выводу, что если мощность просвечивающего луча превышает 1 мэв, то вызванные им повреждения клетки быстро восстанавливаются.

Ученые утверждают, что под микроскопом в 5 мэв можно будет наконец получить достоверное молекулярное изображение цепей ДНК и РНК и таким образом непосредственно увидеть

генетический код. Появляется надежда сфотографировать также тонкую структуру клеточных мембран, энзимов и вирусоз (Франция).



ВАГОНЫ В ДВА ЭТАЖА. ГДР — единственная страна в мире, где большими сериями выпускаются двухэтажные железнодорожные вагоны. Составы из четырех-пяти таких вагонов курсируют по линиям ГДР, Польши, Чехословакии, Румынии и Болгарии. В каждом вагоне 130 мест для сидения; 208 пассажиров могут стоять (ГДР).

ИЗОБРЕЛИ КОЛЕСО. Сотрудники фирмы СКФ, выпускающей подшипники, предложили устанавливать продукт своей фирмы на автомобилях в качестве передних колес. Внешнее кольцо подшипника соединяется с корпусом автомашины, а к внутреннему крепится обычное колесо с покрышкой. Конструкция проста и надежна, ибо исчезает наиболее ответственный элемент всех колес — ось. Хотя применение новинки ограничено, ей прочат большое будущее (Швеция).

ИЗОТАР — ОТЛИЧНОЕ ПОКРЫТИЕ. При строительстве спортивных сооружений необходимо эластичное покрытие для беговых дорожек, полов тренировочных залов и т. п. Взамен импортного покрытия — тартана — Институт органического синтеза в городе Бляхове предложил новый, не менее высококачественный материал — изотар.

Ему присущи также и звукоизолирующие свойства. Пробная эксплуатация изотара показала, что его с успехом можно применять не только для спортивных целей, но и для покрытия полов цеховых помещений, судовых кают и т. д.

Новый материал хорошо

моется и окрашивается в разные цвета. Он плотно прилегает к любой поверхности, начиная от деревянной и кончая земляной (Польша).

БЫЛИ ЛИ НЕАНДЕРТАЛЬЦЫ ЛЕВШАМИ?

Доктор Д. Масгрейв из Бристольского университета тщательно изучил кисти рук скелетов неандертальцев и пришел к выводу, что древние люди неандертальского периода одинаково хорошо владели обеими руками и, уж во всяком случае, не были левшами (Англия).

ЗАВОДЫ НА ЭКСПОРТ.

Предприятия химического машиностроения Польши — наиболее известный в мире экспортер оборудования для заводов по производству серной кислоты. Эти предприятия уже поставили оборудование для 20 заводов, главным образом в СССР и другие европейские страны (Польша).



ЕМУ СОВСЕМ НЕ БОЛЬНО!

Этот пациент несколько не жалуется на боль, когда у него вырывают нерв, удаляют или пломбируют зуб. Не жалуется, потому что он манекен. Строение полости рта воспроизведено у него во всех деталях. Такой манекен — хорошее подспорье для обучения будущих врачей-стоматологов (США).



ИГРЫ С КРОКОДИЛОМ?

Далеко не все разновидности крокодилов представляют опасность для человека. Многие, напротив, сами торопятся куда-нибудь скрыться, как только завидят людей. Д. Грамманич, житель Австрии, решил не бегать от крокодила, но и не допустить, чтобы крокодил убежал от него. Своего зубастого друга Джокла он стал приручать сразу после его рождения. Джокла и Грамманич любят поиграть друг с другом в пруду, нескладно удивляя этим публику (Австрия).

САМЫЙ ВЫСОКИЙ МОСТ В ЕВРОПЕ.

В 16 км от Титограда через Мала-Риеку переброшен железнодорожный мост длиной почти в полкилометра. Он покоится на шести опорах, а высота его над уровнем воды составляет 205 м. Это самый высокий железнодорожный мост в Европе (Югославия).

ДИЗЕЛЬ В 42 ТЫС. Л. С.

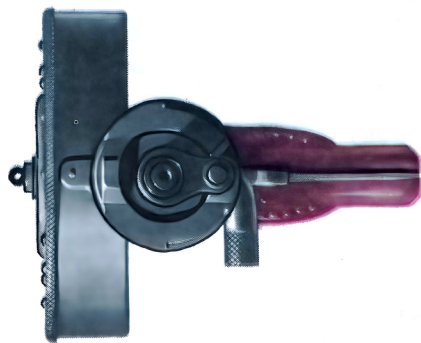
Предприятие фирмы «Фиат» в Триесте закончило испытание крупнейшего из когда-либо построенных в стране дизельных двигателей мощностью 42 тыс. л. с. Диаметр его цилиндров равен 1,06 м, ход поршня — 1,09 м. Дизель предназначен для танкера дедвейтом 253 тыс. т (Италия).





7,62-мм танковый пулемет
ДЕГТЯРЕВА (ДТ)

Калибр 7,62 мм
Длина пулемета 970 мм
Вес пулемета без магазина . . . 7,5 кг
Вес магазина без патронов . . . 1,73 кг
Емкость магазина 63 патрона
Темп стрельбы 500—600 выстр./мин
Начальная скорость пули 840 м/сек.



ДТ

ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ • ДТМ •

Под редакцией

Героя Социалистического Труда академика А. Благоврадова,

Героя Социалистического Труда, заслуженного изобретателя РСФСР

С. Симонова,

Героя Советского Союза генерал-полковника И. Чистякова.

Коллективный консультант — Центральный музей Вооруженных Сил СССР.

Танк — яркое выражение наступательного оружия, оснащенное всем, без чего не обойтись при штурме укрепленных позиций противника, в рейде по тылам врага, в борьбе с боевой техникой и живой силой неприятеля. Прочная броня защищает экипаж и важнейшие агрегаты, надежный двигатель и гусеничный движитель придают машине отличные ходовые свойства, но, в сущности, главная цель инженеров самых разных специальностей — оснастить танк наиболее эффективным артиллерийским и стрелковым вооружением. Без него машина превратилась бы в прочную подвижную крепость, способную уцелеть в самом пекле боя, но лишенную возможности хоть как-нибудь повлиять на его исход. Родившись в пламени первой мировой войны, танк вышел на поля сражений, конечно же, не с крупнокалиберным длинноствольным орудием. Оно появилось на броневых машинах гораздо позже. На первых порах танк оснащали 7,62-мм пулеметами и малокалиберной пушкой.

Казалось бы, куда как просто — оснастить многотонную машину не-

сколькими пулеметами. Ведь даже на танчанку ставили обыкновенный «максим», и он исправно делал свое дело в роли мобильной стрелковой установки!

Однако при всей своей внушительности танк скопирован весьма рационально. Его внутреннее пространство до предела занято важными узлами и агрегатами, и если задаться целью вооружить небольшой быстходный танк, то даже для «максима» с его массивным кожухом охлаждения ствола, объемистыми патронными коробками и длинными лентами места может не найтись. Вот почему задание на разработку танкового пулемета для Красной Армии было дано Василию Александровичу Дегтяреву, который создал удачный образец ручного пулемета. Именно ДП стал основой стрелкового оружия советских бронетанковых войск тех времен.

Несколькими годами раньше опытный образец ДП прошел суровую проверку на испытательных стрельбах.

Полигонная проверка оружия — не просто отстрел определенного количества патронов: на полигоне про-

веряется живучесть пулемета, его способность сохранять свои боевые и эксплуатационные свойства после многих тысяч выстрелов. Образец подвергается и так называемым форсированным испытаниям. Ствол приходится выдерживать сотни выстрелов без охлаждения, механизмам — интенсивную работу без смазки. Из дегтяревского пулемета выпустили 2646 пуль без всякой смазки патронника и затворной рамы.

Оружие при испытаниях заряжают патронами, в гильзах которых сделаны пропилы, и проверяют, насколько пригнаны друг к другу все части затвора: об этом судят по проникновению наружу пороховых газов. Ведут огонь и усиленными патронами, заряд которых развивает в стволе давление до 3200 атмосфер. Чтобы имитировать возможные условия эксплуатации пулемета, его помещают в снабженные мехами «пылевые» ящики, загряжают все важнейшие элементы оружия и вновь открывают огонь. Экзамен и в этих условиях сдан, если автоматика действует безотказно.

На полигоне, разумеется, провели и проверку на кучность и рассеивание при стрельбе. И в этом дегтяревский пулемет показал отличные результаты.

Видоизменив пулемет, приспособив его к специфическим условиям, оружейники сохранили неизменными главнейшие элементы ДП. Переделке подверглись главным образом приклад, детали фиксации оружия при стрельбе, магазин и прицельное приспособление. Основную трудность работы, проработанную учеником и соратником Дегтярева, выдающимся советским конструктором Георгием Семёновичем Шпагиным, составило создание шаровой установки: с ее помощью пулемет крепился к танку.

Несколькими годами раньше Шпагину довелось конструировать спаренную установку из двух автоматов Федорова, также предназначенную для вооружения танков. Механизм должен был обеспечивать свободное

движение оружия в горизонтальной и вертикальной плоскостях, быстрое наведение на цель, надежную фиксацию в любом положении.

Установка для «Дегтярева» представляла собой шаровое гнездо в броне танка и шаровое яблоко, удерживающее сам пулемет. Устройство получилось компактным и безотказным. Массивные детали шаровой установки в бою успешно защищали стрелка от вражеских пуль и осколков.

Для сокращения размеров пулемета Шпагин оснастил оружие выдвижным металлическим прикладом. Вместо обычного прицела на танковом пулемете установили диоптрический, с регулировкой в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

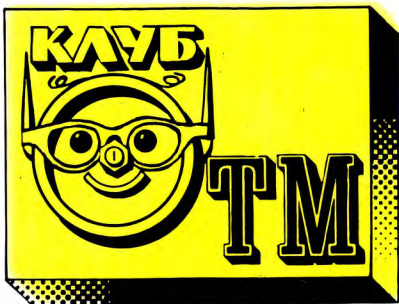
В 1929 году новый образец поступил на вооружение Красной Армии под наименованием 7,62-мм танкового пулемета Дегтярева (ДТ).

Вместе с советскими бронетанковыми войсками ДТ с честью прошел суровое испытание войной. Он принял участие в боях на КВЖД, был на Халхин-Голе и у озера Хасан, на Кавальском перевале и в битвах под Сталинградом и на Курской дуге.

В 1944 году пулемет модернизировали. Возвратно-боевую пружину, чтобы она не перегревалась под действием высокой температуры ствола, перенесли в спусковую раму. Изменения в конструкции автомата позволили разбирать пулемет, не вынимая его из шаровой установки танка. Ряд деталей стали изготавливать штамповкой.

В 1945 году промышленность перешла к выпуску следующего модернизированного образца — ДТМ. За добрые пятнадцать лет боевой службы танкового «Дегтярева» на смену первым советским танкам пришли могучие броневые машины, участвовавшие в сражениях Великой Отечественной войны.

Ветеран ДТ оставался в строю, так же как и другие прославленные образцы отечественного стрелкового оружия.



Кое-что

о станках и о точности

● Некоторые историки техники считают, что промышленная революция в Англии была бы невозможна без русского железа и французских и фламандских эмигрантов. Действительно, в конце XVIII века Англия производила 90 тыс. т железа и почти столько же ввозила из России и Швеции. А успехами в токарном деле английские мастера обязаны искуснейшим ремесленникам - протестантам, бежавшим в Англию от религиозных преследований в XVI и XVII веках.

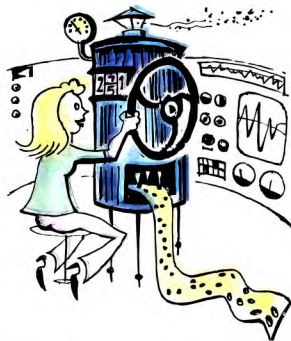


● Одно время токарное ремесло было своего рода модой среди высокопоставленных особ. Так, знающие люди утверждали, что английский король Георг III своими токарными изделиями из дерева и слоновой кости мог бы зарабатывать в неделю. Однако это королевское увлечение обошлось Англии гораздо дороже. Обладая «умом, самой природой созданным в необычайно тесном размере», Георг III не смог сочетать токарное ремесло с государственными обязанностями. И в его правление Британия лишилась многих своих владений, в частности североамериканских.

● «Прогресс в машиностроении сводится в существе своем к неуклонному повышению точности... Точность металлообработки, достигнутая в данной стране, есть достояние нацио-

нальное», — говорил Генри Форд. Справедливость этой мысли современный инженер, которому не в диковинку многометровые детали, изготовленные с точностью до микрона, может оценить по тому, что 200 лет назад Уатт считал поршень и цилиндр хорошо пригнанными, если между ними с трудом проходила шестипенсовая монета.

● В 1821 году искусство металлообработки достигло такой степени совершенства, что знаменитый английский математик Вэббедж приступил к постройке уникальной машины для вычисления и печатания математических и астрономических таблиц с точностью до 20 знаков. Увы, Вэббедж переоценил возможности механики и больше чем на столетие опередил свое время. В 1843 году работы над машиной были прекращены, ее отдельные узлы демонстрировались на всемирных выставках, пока не попали, наконец, в музей. Но у этой печальной истории оказалась счастливая продолже-



ние. Спустя сто с лишним лет электроника сделала возможным то, что оказалось не под силу механике. И на новом техническом уровне машина, построенная по идее Вэббеджа, не только смогла вычислять таблицы с точностью до 20 и более знаков, но и управлять работой автоматических станков, линий и цехов.

Г. КОТЛОВ, инженер

Досье Любознайкина

Как родился теплоход

Продавая в Россию лицензию на постройку своего двигателя, немецкий изобретатель Рудольф Дизель настоял на организации специального русского общества «Дизель». По замыслу, оно должно было консультироваться по всем сложным вопросам с немецкими заводами. Действительно, консультация вскоре понадобилась, но не русским, а немецким инженерам. В 1899 году видный теплотехник, председатель Русского технического общества Г. Ф. Депп успешно «опробовал» первый в мире двигатель тяжелого топлива, работающий на сырой нефти. Доложив о результатах испытаний, Депп сказал: «Безукоризненно выполненный нефтяной мотор пущен в ход, и я не могу не подчеркнуть, что именно у нас разрешен вопрос об экономичном тепловом двигателе, так как только с переходом на нефть решается судьба дизель-мотора, обеспечивается ему применение и широчайшее распространение».

Слова эти оказались пророческими: усовершенствованным дизелем всерьез заинтересовались инженеры и особенно судостроители. Семьдесят лет назад, 21 мая 1903 года, на Выборгской стороне в Петербурге спустили на воду первый в мире теплоход. Установкой, состоящей из трех, изготовленных на заводе «Русский дизель», двигателей мощностью по 120 л. с., была оборудована волжская нефтеналивная баржа «Ванда».

У теплохода по сравнению с пароходом есть ряд существенных преимуществ. Сокращается расход топлива, уменьшаются его запасы, машинное отделение занимает меньшую площадь, улучшаются условия труда машинной команды.

В следующем, 1904 году для рейсов Петербург — Рыбинск в России строится новый теплоход — «Сар-



мат». Из-за отсутствия в ту пору дизелей обратного хода на теплоходе применили электрическую передачу от двигателей к гребному валу. Но вскоре главный инженер Коломенского завода Р. А. Корейво изобрел названную его именем муфту-реверс — механизм для обратного хода. И уже в 1907 году на Коломенском заводе был построен теплоход «Мысль» с муфтой Корейво.

Раймонд Александрович Корейво — известный русский инженер-изобретатель. Кроме муфты, он создал в период с 1908 по 1914 год около 20 проектов морских и речных судов оригинальной конструкции. Им разработано несколько новых типов судовых двигателей, в том числе двухтактный двухвалный двигатель со встречным движением поршней и блокировкой коленчатых валов посредством системы шестерен.

В это же время петербургский инженер К. В. Хагелин создает свою систему реверса, которая была применена в 1908 году для дизеля подводной лодки «Минога».

В 1909 году Н. А. Быков произвел исследование судовых реверсивных двигателей, созданных в России. Их простота, надежность и экономичность привлекли внимание иностранных специалистов. На основе русского опыта началось развитие мирового теплоходостроения.

А. РУНКИН,
старший инженер
Союзморпроекта

ОТВЕТЫ НА ОПУБЛИКОВАННЫЕ В ПРЕДЫДУЩЕМ НОМЕРЕ КРОССВОРД...

По часовой стрелке: 7. Акваланг, 8. Кинескоп, 9. Гетинакс, 10. Гипотеза, 12. Диффузия, 13. Радиатор, 14. Нейтрино, 15. Механика, 18. Мантисса, 19. Дубликат, 20. Редуктор, 21. Германий, 23. Отвертка, 24. Изотерма, 25. Алюминий, 30. Поплавок, 32. Кристалл, 34. Молибден.

Против часовой стрелки: 1. Ангстрем, 2. Детандер, 3. Телеметр, 4. Формовка, 5. Кислород, 6. Фазотрон, 11. Астероид, 16. Канифоль, 17. Станок, 22. Оригинал, 26. Марганец, 27. Радиолог, 28. Мотоцикл, 29. Астроном, 31. Ацетилен, 33. Стронций, 35. Коррозия, 36. Ампер-час.

...И ЗАДАЧИ ПОД РУБРИКОЙ «ПОДУМАЙ И ОТВЕТЬ».

В первой фигуре заключено 36, а во второй — 112 треугольников разной величины.

Передние и задние стороны легковых автомашин (согласно их нумерации на рисунке) следующие: А-2, В-10, С-8, Д-1, Е-9, F-3, G-6, Н-5, J-7, L-4.

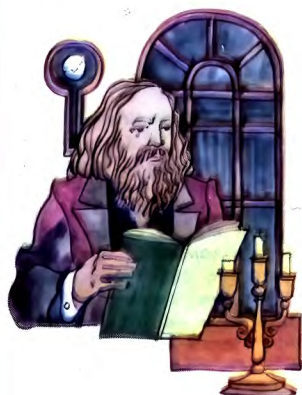
Оборотная сторона славы

Как-то раз управляющему Главной палатой мер и весов Д. И. Менделееву принесли корректуру одной из его статей, подписанной его полным научным титулом. Дмитрий Иванович глянул, засмеялся и, закрыв страницу рукой, сказал: «Нельзя печатать: титул длиннее, чем у царя». И действительно, имея своим членом Менделеева почитали за честь более 100 академий и научных обществ всего мира!



Находчивый ассистент

Сокровищем, не имеющим цены, германский химик Тидеман считал записную книжку, куда он заносил свои впечатления и приходившие ему в голову мысли. Однажды молодой ассистент профессора пришел к нему просить руки дочери и был с треском выгнан будущим тестем. А через некоторое время у Тидемана пропала записная книжка. Несколько дней он метался как угорелый и, наконец, прозрев истину, уже без всякого гнева сказал ассистенту: «Ну ладно, бери дочь и отдай книжку».



Подумай и ответь

Сколько было яиц?

Давно это было, в каком году — не скажу, помню лишь — около базара, в воскресный день. На горячем белом жеребце скакал джигит куда-то по своим делам. И надо было так случиться — задел он повозку горца, нагруженную корзинами с куриными яйцами. Повозка опрокинулась, и яйца все как одно разбились. «Что ты наделал, разбойник? — закричал горец. — Ты же мне товар загубил!» А вокруг уже собрались люди, и среди них красавица Арусаяк. Джигит увидел ее и присоанился. «Не надо лишних слов, дорогой, — прервал он горца. — Говори, сколько было яиц, за все заплачу». — «Шайтан знает сколько! — запритчал тот. — Что, мне делать больше нечего, как сидеть да яйца считать, а?.. Но постоя-ка: вот что меня порази-

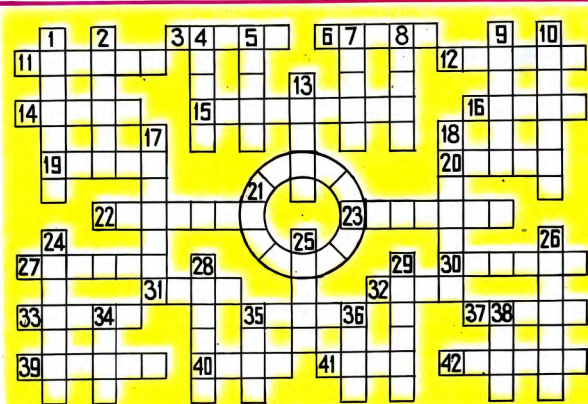
ло, когда я товар нагружал. Если я складывал в корзины сразу по 2 яйца, оставалось одно, если по 3, оставалось 2, если по 4, оставалось 3, и так происходило до тех пор, пока я не складывал сразу по 11 яиц — тогда ничего не оставалось». Люди, собравшиеся на месте происшествия, удивленно зацокали языками и вопросительно обратились к джигиту. А он, подумав совсем немного, отсчитал деньги (немалые!) и протянул их потерпевшему. Потом сошел с коня и громко, чтобы, значит, слышали окружающие и горец тоже, объяснил восхищенной красавице Арусаяк, как он сумел подсчитать количество яиц. И я вам расскажу об этом умственном подвиге; только сначала попробуете сами решить такую хитрую и вместе с тем интересную задачу, для чего не нужны особые знания, кроме курса средней школы.

г. Ереван

В. ДАВТЯН

РЕШЕНИЕ ШАХМАТНОЙ ЗАДАЧИ, ОПУБЛИКОВАННОЙ В № 5 ЗА 1973 ГОД

1. Ce2 Kpd5 2. e8C! Креб 3. Cc4x
2. ... Кре4 3. Cc6x



КРОССВОРД

составил Александр ХОХЛОВ, инженер (г. Брянск)

По горизонтали:

3. Приспособление для затяжки анкерных связей. 6. Один из тактов двигателя. 11. Название научно-исследовательского судна с первым отечественным малооборотным дизелем. 12. Сборка дизеля на судне. 14. Способ изготовления крышки цилиндра в крупных дизелях. 15. Впускная или выпускная труба. 16. Топливо газового двигателя. 19. Система труб. 20. Часть судового дизеля. 22. Французский математик и инженер, который изобрел регулятор, названный его именем. 23. Внешняя стенка блока цилиндров в двигателе с жидкостным охлаждением. 27. «Легкое» топливо. 30. Способ повышения мощности двигателя. 31. Газ, по которому можно определить коэффициент избытка воздуха независимо от качества сгорания топлива. 32. Привод к распределительному валу в судовом дизеле. 33. «Тяжелое» топливо. 35. Нижняя часть поршня. 37. Вал турбокомпрессора. 39. Двигатель с воспламенением от сжатия. 40. Совокупность периодически повторяющихся процессов в цилиндре. 41. Единица измерения объема цилиндра. 42. Элемент станины.

В кольце:

21. Увеличение мощности двигателя.

По вертикали:

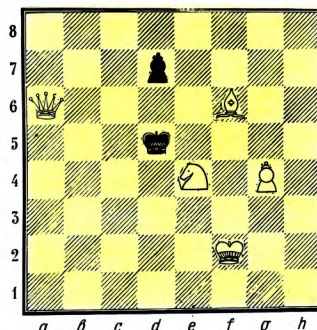
1. Организация, занимающаяся техническим надзором и нормированием прочности деталей судовых дизелей. 2. Втулка цилиндра. 4. Металлическая планка, посредством которой регулируется подача топлива. 5. Элемент турбокомпрессора, где срабатывает теплоперепад газа. 7. Вещество, применяемое для улучшения герметизации фланцев труб и лючков в дизеле. 8. Название голландской дизелестроительной фирмы. 9. Немецкий изобретатель одной из разновидностей дизелей. 10. Углубление в поршне для кольца. 13. Дополнительная поверхность для интенсификации охлаждения цилиндра. 17. Картер крейцкопфного двигателя. 18. Основная деталь дизеля. 24. Инженер, испытывающий судовую дизель на стенде (или инженер-двигателест, работающий на судне). 25. Агрегат, подающий топливо в двигатель. 26. Переходная втулка в теле головки цилиндра для крепления свечи зажигания или форсунки. 28. Деталь поршневой группы. 29. Изменение направления вращения коленчатого вала. 34. Сечение коленчатого вала, где отсутствуют крутильные колебания. 35. Часть рабочего цикла двигателя. 36. Приспособление для проверки фундаментной рамы. 38. Внешнее кольцо маховика.

ШАХМАТЫ

Отдел ведет
экс-чемпион мира
гроссмейстер В. СМЫСЛОВ

Задача читателя
И. ТОКАРЯ
(3 акарапать е)

Мат в 2 хода



Жозеф Мулен застонал от боли и проснулся. Ночь. Теплый летний воздух доносит запах сена и стрекот кузнечиков. Боль не возобновилась, и Мулен закрыл глаза, попытась заснуть. И снова резкая, страшная боль во всем теле, потом еще одна ее волна, и еще, и еще...

К утру мучения молодого фермера прекратились. Однако он еще не подозревал, что уже стал участником драмы, разыгравшейся в небольшом французском городке Сент-Эспри и его окрестностях.

Этой же ночью в другом доме проснулся некий гость семьи Тастевенов Марсель Делакиз. Его одолевала тошнота, сильно знобило. Он попытался встать, но безуспешно. И вынужден был всю ночь продрожать под двумя одеялами. Утром ему полегчало. Что касается Мулена, то он чувствовал себя настолько хорошо, что даже отправился на работу. Но едва он вышел из дому, как его мать, хлопотавшая на кухне, услышала жуткий вопль. Их кошка каталась по полу, корчилась, бросалась на стены. Когда хозяйка захотела взять ее на руки, кроткое животное враждебно и страшно зашипело. Потом кошка со страшным воем покатилась по полу, забилась в судорогах и затихла...

Утром в приемной местного лекарства собралась целая толпа пациентов. Жалобы у всех были одни и те же: тошнота, озноб, расстройство желудка. Массовое отравление, справедли-

у всех без исключения членов семьи и работников фермы. К тому же они были охвачены каким-то подобием массового психоза: смеялись, ликовали, как будто все их заботы рассеялись в один миг и разом разрешились все проблемы. Их прямо-таки распирало чувство собственного благополучия. Многие стали необыкновенно говорливы и несвойственно им дружелюбны. Никто из них не замечал, что в доме подошли почти все животные и птицы.

Городок немедленно наводнила полиция. Но пока, кроме подробных расспросов жителей, блюстителем закона нечем было заняться. А уже надвигалась гроза...

Когда в комнате Марселя Делакиза раздался пронзительный крик и госпожа Тастевен вбежала на второй этаж, она отшатнулась. Ее гость сидел на краю постели и с диким видом указывал на окно.

— Смотрите! — вопил он. — Этот огненный шар приближается! Он убьет нас!

Едва госпожа Тастевен успела удостовериться, что огненный шар всего лишь иллюзия помрачившегося рассудка ее гостя, как бедняга, не переставая кричать, ринулся на пол и забился под кровать. В этот момент из столовой донесся грохот и душераздирающий вопль. Госпожа Тастевен бросилась вниз по лестнице. В столовой здоровенный верзипа Эмиль нелепо размахивал руками и ревел, что на него нападают огромные львы, что они вот-вот разорвут его на куски.

Так началось массовое безумство городка. Медицинский персонал небольшой больницы сбился с ног. Здесь не знали ни сна, ни отдыха. Галлюцинации больных отличались



ТРАГЕДИЯ В СЕНТ-ЭСПРИ

Гр. ПОЛУНОВ

во рассудил врач и принялся выписывать рецепты. Одно его удивило: ни у кого не оказалось повышенной температуры — первого симптома при отравлениях.

Между тем события разворачивались с катастрофическим размахом. К середине дня в окрестностях городка насчитывалось 230 больных со сходными симптомами: пониженная температура, замедленный пульс, увеличенные зрачки, затрудненное дыхание. К этому времени выяснились дополнительные подробности поразившей город неведомой хвори.

Когда врач посетил дом Мулена, то обнаружил признаки заболевания

Наркомания, заведомое отравление «модными» лекарствами, безответственные опыты над пациентами приняли самые широкие размеры в мире бизнеса, где любые средства направлены к одной цели — беззащитному обогащению.

Рассказ о реальном случае, происшедшем в небольшом городке на Западе, и комментарии к нему являются прямым обвинением империализму.



крайней фантастичностью и необыкновенным разнообразием. Бывший летчик Жозеф Пуше, например, вскочил на подоконник и прокричал в темноту:

— Смотрите! Смотрите на меня! Я самолет! Понимаете? Я могу летать. Не верите? Смотрите!

И, распластав руки, он полетел... с третьего этажа. Пуше сломал обе ноги, но желание лететь не потерял. Когда к нему подбежал врач, летчик совершил невероятное: вскочил на изуродованные ноги и пробежал по бульвару метров пятьдесят, пока его не поймали. Назад в больницу его тащили 10 человек.

Почти все, кого привозили в больницу, галлюцинировали. У семилетнего мальчика игрушки превратились в страшных фантастических животных. Один из пациентов утверждал, что за ним гонятся бандиты с большими ослиными ушами. А другому окружающие представлялись гигантскими рыбами, готовыми проглотить его живьем. Некоторым виделись диковинные, пламенно яркие цветы, которые будто бы расцветали прямо на руках и на ногах у больных.

Через несколько дней расследование сдвинулось наконец с мертвой точки. Отец большого семейства вспомнил, что накануне злополучной ночи семеро заболевших ели хлеб из булочной Бриана.

Детективам, ухватившимся за эту ниточку, уже не составило труда выяснить, что заболевания так или иначе связаны с пекарней Бриана. Сам Бриан припомнил, что он вместе с другими булочниками направлял рекламацию на партию серой клейкой муки. Армия полицейских, торопливо и подробно расспрашивавшая жителей, теперь заставляла их рыться в помойках и мусорных ведах в поисках любых остатков хлеба. Каждый образец нумеровали и снабжали этикеткой. Трупы людей и животных срочно отправляли в Марсель на исследование.

Предположение, что отравление вызвано ядохимикатами, не подтвердилось.

Тогда вспомнили, что в средние века целые деревни поражались безумием. Болезнь называли «кантонов огонь». Существовало поверье, что только молитва, обращенная к святому Антонию, могла облегчить мучения. Медицинское название этого заболевания — эрготизм. Его признаки — спазматические подергивания, судороги, сильное жжение в конечностях, иногда гангрена, изжога, галлюцинации. Эрготизм — следствие отравления рожками спорыньи, ядовитого грибка, паразитирующего на хлебных злаках. Его мельчайшие споры разносятся ветром и насекомыми, заражая другие растения.

Состав грибка очень сложен. В нем обнаружено около двух десятков различных алкалоидов и более полтора десятков аминов.

До безумства в Сент-Эспри (это случилось в 1951 году) полагали, что вследствие современных методов очистки зерна эрготизм давно исчез.

...Следствие установило, что партия муки, на которую жаловались булочники, поступила с мельницы Мориса Малле. Тот признал факт приемак злополучного зерна, за что и угодил в тюрьму вместе с компаньоном.

Тем временем пришла телеграмма из Марселя: «Анализы дают характерную токсикологическую и биологическую картину отравления алкалоидом спорыньи. Результаты полностью соответствуют клиническим проявлениям и данным посмертного вскрытия погибших людей и животных».

Итак, диагноз был поставлен. Однако никто не знал, как лечить эрготизм. Периоды просветления у больных продолжали чередоваться с маниакальным бредом. Успокаивающие средства никакого эффекта не давали. Не помогали ни электрошоки, ни гормональные препараты.

В подробном отчете для Французской академии медицинских наук, в котором были рассмотрены все стороны трагедии, указывался еще один неясный вопрос: каким образом алкалоиды спорыньи могли вызывать такие сильные отравления.

Порой количество яда, которое ненароком принял пострадавший, достигало буквально микроскопических доз.

И все-таки причина была в спорынье! И доказал это еще раньше швейцарский химик Гофман. Однажды, возвращаясь с работы домой, он вдруг заметил, что привычный мир неузнаваемо исказился. Он увидел удивительные картины. Его окружали причудливые, необыкновенно яркие цветы. Дома с Гофманом произошла еще большая метаморфоза. Поле его зрения то сужалось, то расширялось. Ему казалось, что он растет внутри себя. А иногда он видел себя как бы со стороны.

Гофман, естественно, заинтересовался причинами своих галлюцинаций. Он вспомнил, что в этот день экспериментировал с алкалоидами спорыньи и случайно рукой коснулся губ. Подвергнув спорынью всесторонним химическим исследованиям, Гофман выделил новый алкалоид без цвета, вкуса и запаха, который оказался одним из сильнейших ядов. Одна пипетка вмещала около 5 тысяч смертельных доз. Незначительная концентрация этого алкалоида (250 микрограмм на 1 литр, что соответствует одной капле на целый плавательный бассейн) вызывала глубокие психические расстройства с галлюцинациями и бредом. Подопытные теряли чувство времени и пространства. Необычная веселость и говорливость чередовалась у них с депрессией и маниакальным психозом. В состоянии эйфорического блаженства они чувствовали в себе необъятную мощь, хотя еле стояли на ногах от слабости. Временами их влекло к самоубийству. При этом они прекрасно знали, что галлюцинируют, и в значительной степени сохраняли рассудок и память.

Новый алкалоид спорыньи был очень летучим, хорошо растворимым в воде и нестойким.

Это был тот самый препарат, который впоследствии стал называться ЛСД-25! Сегодня он приобрел самую мрачную славу в потемках капиталистического мира.



Проклятье ЛСД-25

Статью «Трагедия в Сент-Эспри»
комментирует кандидат
биологических наук
А. СИНЮХИН

Представлять ЛСД-25, однако, нужно! И чем раньше это будет сделано, тем лучше.

Открытие в 1943 году швейцарскими химиками нового алкалоида спорыньи, ничтожные дозы которого вызывали поразительные галлюцинации, показалось им многообещающим. Поскольку человек после приема алкалоида через некоторое время приходил в себя, то появилась перспектива создать лекарство для борьбы с некоторыми психическими заболеваниями.

Опыты, проводившиеся швейцарскими химиками, не были ни для кого секретом. Вскоре установили, что выделенное из спорыньи вещество (впоследствии его стали называть ЛСД-25) и давно известные препараты псилоцибин и мескалин сходны по своему действию на психику. С той лишь разницей, что ЛСД в тысячи раз сильнее.

Псилоцибин и мескалин являются экстрактами из некоторых мексиканских растений: гриба псилоциба, кактуса пейотла, ипомеи. Подобные снадобья иногда использовались индейцами для вызова галлюцинаций, различных эмоциональных и мистических ощущений.

Долгое время псилоцибин и мескалин, как и множество других известных науке, но не изученных препаратов, находились вне поля зрения ученых.

В 1961 году Тимоти Лири, в то время заведующий кафедрой психиатрии при Гарвардском университете, заданья целью изучить воз-

можности экспансии сознания под влиянием наркотиков. Этого, с позволения сказать, «ученого» интересовали только результаты наблюдений. Последствия для испытуемых его не беспокоили. Одним словом, в своих опытах, не имевших ничего общего с терапией, Лири обратился к изучению псилоцибина. Свыше четырехсот студентов, превратившихся в подопытных «кроликов», неоднократно принимали галлюциногенное вещество и познали то ощущение, которое впоследствии было кощунственно названо «путешествием». В действительности же это было временное умопомешательство, распад личности и сознания.

ЛСД, так же как и все наркотики, рецидивен. Любители ЛСД ведут себя как обычные наркоманы. Регулярно повторяют и увеличивают дозы, а также и частоту приема, несмотря на полный упадок сил и расстройство нервной системы, неизменно следующие после «путешествия».

За антинаучные эксперименты Лири изгнали из университета. Но дело было сделано. В «руках» лжеученого оказалось 400 готовых наркоманов, а шумная кампания, поднятая вокруг него печатью, невольно создала широкую рекламу «мистическому объединению».

Увлечение новым наркотиком, свирепствующим сейчас во всей Америке, уже перекочевало в Англию и стало распространяться в Париже. Эта ультрамодная отравка весьма удобна для подпольного распространения. Уже через двадцать минут после приема ЛСД невозможно обнаружить в организме.

Читатель, должно быть, обратил внимание на неточность, которая содержится в статье Гр. Полунова. Характер галлюцинаций, вызываемых ЛСД, отличается от большинства тех видений, которые мерещились сент-эспринским безумцам. Галлюцинации ЛСД носят блаженный, «сахарный» (если позволительно употребить это слово) характер. Большинство же пострадавших в Сент-Эспри мучились от ужасных, наседавших на них призраков. Некоторыми овладевала маниакальность. Ни то, ни другое не свойственно при приеме ЛСД-25. Паника и стремление к самоубийству сопутствуют приему этого наркотика, но бывают уже после окончания действия ЛСД. Кстати, еще врачи из Сент-Эспри обратили внимание на то, что источником отравления могли быть другие вещества, но авторитетная телеграмма из криминалистической лаборатории в первый момент развеяла сомнения.

Впоследствии, когда экспертам

требовалось дать свое заключение, а научно-достоверные результаты исследований у них естественно отсутствовали, были высказаны следующие предположения:

1) определенные климатические условия могли способствовать образованию многообразных видов спорыньи с новыми алкалоидами;

2) возможно, иногда спорынья может самопроизвольно превращаться в специфически ядовитую форму ЛСД.

Спор по поводу причины трагедии в Сент-Эспри так и остался нерешенным.

Однако вернемся к истории ЛСД. Вначале препарат выпускался как обычное лекарство. Но эксцессы и расстройство нервной системы, вызванные его применением, скоро достигли таких размеров, что наркотик был поставлен вне закона.

Что же представляет собой ЛСД-25 и в чем его конкретно обвиняют? Химическое название его прозаично: диэтилаид, производное лизергиновой кислоты.

Все, кто изучает действие ЛСД, сходятся на том, что он увечит психику. Эффекты его нельзя предсказать, так как они иногда могут возникнуть спустя несколько месяцев; последствием одного единственного «путешествия» могут быть депрессия, самоубийство, покушение на убийство. А главное — до сих пор для ЛСД не найдено противоядия.

Всего этого вполне достаточно для запрещения этого наркотика на вечные времена. И все же у него находились (и сейчас находятся) защитники. Никто не отрицает, говорят они, что ЛСД вызывает галлюцинации. Но что в этом дурного? Разновидность зрелища, не более. В конце концов, театр также вызывает эмоции по несуществующему поводу. А кроме того, никто еще не доказал, что чью-либо смерть или помешательство следует отнести только за счет ЛСД.

Но вот факты, которые не оставляют камня на камне от такого рода демагогических заявлений.

В марте 1967 года профессор Коен из университета в Буффало опубликовал результаты опыта, проведенного им на культуре лимфоцитов человека. Вводя в эту культуру различные дозы ЛСД, он констатировал значительное увеличение аномалий в хромосомах клетки, подвергавшихся воздействию наркотика.

Не успела затихнуть буря от этого сообщения, как разразилась еще одна. В Англии родился уродливый ребенок. Правая нога младенца была неправильно прикреплена к торсу, короче левой, сто-

па меньше нормальной, и на ней всего три пальца. И хотя такие уродства не редкость, этот случай привлек к себе пристальное внимание ученых. В данном случае причина появления уродца — ЛСД. Споры относительно верности диагноза уже утихли.

Профессор Георг Александер, руководитель Нью-Йоркского нейротоксикологического института, привел в журнале «Сайенс» результаты опытов, проведенных им на самках крыс. Бралась две группы крыс по пять особей в каждой. Крысы одной группы получали в начале беременности одну инъекцию ЛСД, а крысы второй, контрольной, — инъекцию физиологического раствора. Результаты таковы: пять контрольных крыс в срок и без каких-либо аномалий или выкидышей принесли от 11 до 16 крысят. У одной из самок, подвергнутых действию ЛСД, был выкидыш, а у двух крысят оказались мертвые.

Подобные эксперименты проводились неоднократно. Например, Уильям Ф. Гебер, глава фармакологического отдела медицинского факультета в Джорджии, в том же журнале «Сайенс» опубликовал данные о наблюдавшихся им врожденных уродствах, вызванных мескалином или ЛСД у хомяков.

Вводя одно из этих веществ самкам хомяка на 8-й день беременности, Гебер наблюдал у плода органические недостатки головного и спинного мозга, печени и других внутренних органов, а также местные кровоизлияния. Кроме того, было зарегистрировано повышенное число произвольных выкидышей и мертворожденных.

Итак, прием ЛСД во время беременности вызывает серьезные уродства. Можно понять растущее беспокойство в мире по поводу неконтролируемого распространения этого наркотика. И хотя он официально запрещен, тысячи и тысячи молодых людей на Западе становятся жертвами ЛСД. На его подпольной торговле бизнесмены получают баснословные прибыли.

Недавно поступили сообщения из-за рубежа: оказывается, изобретен новый наркотик СТП (обоган). Это еще более мощное галлюциногенное средство, чем ЛСД. Если учесть, что и по сей день неизвестно ни действие ЛСД на нервную систему, ни его последствия для грядущих поколений, то нетрудно себе представить, насколько открытие новых наркотиков может поставить под угрозу жизнь целых народов и континентов. Нужны решительные меры. Ответственность целиком ложится на тех, кто спекулирует на жизни и здоровье людей.

К 3-й странице обложки

Боевая техника: фантазии и реальность

А. БЕСКУРНИКОВ

«Т-34, бесспорно, был подлинным шедевром военной техники. В нем удачно сочетались элементы быстрогоходного крейсерского танка с высокой неуязвимостью танка непосредственной поддержки пехоты» — так отзывалась о прославленной советской тридцатьчетверке, воплотившей в себе самые передовые технические достижения военных лет, западногерманская пресса. «Форма корпуса — идеальная, послужившая образцом для многих позднейших танков», — констатируют зарубежные военные специалисты.

Совсем иным было отношение общественности к предкам танков полвека назад, когда на полях сражений впервые появились неуклюжие бронированные «чудовища».

«Танки — это нелепая фантазия и шарлатанство!» — кричали заголовки европейских газет в 1916 году.

Как ни странно, мнение прессы разделяли и сами военные. Консерватизм, неверие в прогресс боевой техники? И да, и нет!

Множество изобретателей, предлагавших самые фантастические проекты машин, осаждало военные ведомства и накануне первой мировой войны. Авторы считали, что чем больше размеры оружия, тем более грозным оно окажется на поле боя. Так и появились огромные многоколенные «чудовища» с целыми батареями орудий. Увы, даже простейшая проверка большей части «мастодонтов» показывала их полную несостоятельность. Мудрено ли, что после стольких разочарований кое-кто разуверился и в самой идее танка?

История военной техники изобилует самыми разнообразными «монстрами». Многие из этих машин со временем теряли свои экзотические черты, иные так и остались занятыми курьезами, бесплодными всплесками людской изобретательности.

В 1456 году в шотландской армии появились высокие деревянные боевые колесницы, приводимые в движение парой лошадей. Конечно, идея использования мускульной силы лошади не нова, но зато повозка сама по себе придавала войскам большую подвижность.

Недостаточная мощность и ненадежность «живого двигателя» побуждали искать другие источники энергии. В 1472 году итальянец Вальтурио предлагает проект боевой машины, передвигающейся с помощью ветра. Ветер вращал мельничные крылья машины — его энергия передавалась на колеса. Конечно, иметь такой двигатель, обладающий известным непостоянством характера, было неудобно, и в 1500 году великий итальянский художник Леонардо да Винчи вернулся к созданию боевых повозок, движимых проверенным жизнью «двигателем» — лошадьми.

Исход боя в то время всегда решался в рукопашной схватке, с помощью холодного оружия. Поэтому конструктор вооружил свою боевую повозку огромными вращающимися серпами. Позаботился Леонардо и о защите экипажа. «Также устрой я, — пишет он, — крытые повозки, безопасные и неприступные, для которых, когда врежутся со своей артиллерией в ряды неприятеля, нет такого множества войска, коего они не сломили бы. А за ними неведомо и беспрепятственно может следовать пехота». Таким образом, идея танка, которому сейчас всего около 60 лет, уходит корнями в глубокое прошлое.

Большее распространение получили в те времена осадные машины, передвигавшиеся людьми с помощью блоков и канатов. Медлительность передвижения и недостатки вооружения компенсировались психологическим воздействием на осажденных. Европейские мастера старались придать машинам как можно более страшный облик: оплетали башню прутьями, приделывали ей крылья — чтобы она напоминала сказочное чудовище, оснащали орудиями. Таким был, например, «Аспид-дракон».

Появление паровых двигателей дало толчок к созданию новых боевых машин, в которых угадывалось давнее пристрастие конструкторов к внушительным размерам.

В 1874 году француз Эдуард Буйен предложил целый бронированный гусеничный поезд. Он писал: «Поставьте бронированную батарею на мою повозку, и вы получите самое грозное оружие войны, какое было когда-либо создано до сих пор». Вес поезда, по расчетам изобретателя, — 120 т, скорость — 10 км/ч. Поезд вооружался 12 пушками и 4 митральезами. Команда составляла 200 человек.

Весомый вклад в развитие бронетанковой техники внесли русские инженеры. Мировое признание получили работы талантливейшего изобретателя и конструктора А. Пороховщикова, создавшего первый в мире танк. В 1915 году капитан Н. Лебенко и инженер А. Микулин, ныне известный конструктор авиадвигателей, построили трехколесную боевую машину. Диаметр двух главных колес составлял 9 м. Каждое приводилось во вращение отдельным двигателем мощностью 240 л. с. Вооружили аппарат двумя орудиями и пулеметами.

Для выпуска журнала в течение сорока лет потребовалось 42 500 т бумаги. Если погрузить рулоны в четырехосные вагоны, состав растянется на 21 км. А если вытянуть в ленту все журнальные страницы с маркой «ТМ», откроются грандиозные перспективы путешествия по маршруту Земля — Луна — Земля: ведь журнальная дорога протянется на 1 млн. 500 тыс. км!

„ТМ“ — 40 лет



СОДЕРЖАНИЕ

Трибуна Соревнования

Б. Александров, Б. Марков — «Мелочей в нашем деле нет» 2

Союзу ССР — 50 лет

В. Соколов — Владимир Целуев, слесарь-сборщик из Ленинграда 5

Комсомол и Технический Прогресс

Ю. Юша — Школа рабочего мастера 12
Б. Кедров — Вегство от привычного 25

Задание Молодым Конструкторам

В. Егоров — Вездоружье — его стихия 35
«Вагги-ТМ» 37

Юность Обличает Империализм

В. Козьмин — «Спасите Землю!» 18

Время Искать и Удивляться

А. Леонов, А. Лазарев — Оптические наблюдения в космосе 6

Ю. Симанов — Размышления о разбуженных генах 16

Н. Гулиа — «Первый круг» маховика 20

И. Андреев — «Подвижное в подвижном» 30

Глаза и уши на спине? С. Морехов — Об искусстве древних врачей-ветеринаров — языком кибернетики 41

Необыкновенное — Рядом

Краски цветного сопломата Второе рождение паруса? 42

Короткие Корреспонденции

Конкурс «Мир 2000 года» 10
Вскрывая конверты 14

Экономический Семинар

А. Бирман — Объединения 38

Сам Себе Мастер Доклады Лаборатории «Инверсор»

Начало 44
Ж. Еремеев — Расщеплять, вращаясь 45

Ю. Филатов — Как чаша мира стала 45

Наш Автомобильный Музей

Вокруг земного шара 48
Историческая серия «ТМ» 54

Стихотворения Номера Книжная Орбита

Клуб любителей фантастики 15

Антология Тайнственных Случаев

Гр. Полунов — Трагедия в Сент-Эспри 60
А. Синохин — Проклятые ЛСД-25 62

Клуб «ТМ»

На обложке журнала 58

Обложка Журнала

А. Бескурников — Боевая техника: фантазия и реальность 63

Обложка художников:

1-я стр. — Н. Молчанова, 2-я стр. — Г. Гордеевой, 3-я стр. — К. Кудряшова, 4-я стр. — Кадры из мультфильма «Фазон — сын Солнца»

Некоторые проекты боевых машин поражали не только размерами, но и формой. Паровой бронеавтомобиль Джеймса Коуена (Англия, 1885 г.) напоминал каску английского пехотинца. Для ближнего боя автор проекта, как и Леонардо да Винчи, снабдил броневики огромными серпами. Последователи английского изобретателя — инженеры из Венесуэлы — отказались от серпов, но позаимствовали форму машины. В начале 30-х годов в этой стране выпустили серию броневики с подобным бронированием.

В то время как одни конструкторы думали о защите боевых машин, другие стремились создать оружие, способное противостоять их натиску.

Стрелковое оружие традиционно — оно всегда имеет один ствол. Исключение составляют только охотничьи ружья с 2—3 стволами. Но если сейчас проблема скорострельности решается автоматикой и магазином с унитарными патронами, то в эпоху ружей, заряжаемых со ствола, этот принцип применить было невозможно.

Почти во всех странах конструкторы шли по пути создания оружия с многочисленными стволами. В некоторых образцах отдельные стволы размещались радиально на диске. Стреляющий устанавливал диск на стержень и, поочередно поворачивая стволы в сторону цели, воспламенял заряды. Современный револьвер обязан своим названием именно этому проекту: латинское слово «револьвер» означает «крутить».

С появлением замкового оружия пистолеты стали шести- и даже двенадцатиствольными. В боевых арсеналах армий побывала и так называемая митральеза — кассета с большим количеством стволов, стрелять из которых приходилось вращением специальной рукоятки.

Занимаясь оружием, изобретатели не раз полагались и на сам принцип огнестрельности, пытались заменить энергию пороха силой сжатого воздуха или электричества.

В конце XIX века береговая оборона США применяла пневматические пушки. Снаряды к орудиям начинались довольно чутким взрывчатим веществом — динамитом. При резком толчке боеприпас мог разорваться, не долетев даже до конца ствола. Мягкий толчок сжатого воздуха динамит выдерживал. Пушки эти, калибром 380 мм и длиной 15 м, бросали снаряды весом в несколько сот килограммов на расстояние до 1800 м. При каждом орудии действовала машинная установка, сжимавшая воздух до 140 атм.

И электричество пробовали заставить работать на артиллерию. В 1918 году во Франции создали модель электрического орудия. Снаряд весом 50 г орудие метало со скоростью 200 м/сек.

Казалось бы, у электричества все преимущества: никакого давления, ничтожная температура, почти нет звука. Тем не менее технически реальная электропушка ничем не порадовала артиллеристов.

Ствол электропушки должен состоять из обмоток в виде катушек. Стоит пропустить по ним электрический ток, как стальной снаряд, подобно сердечнику, втянется в последовательно включаемые магнитные поля, разгоняясь до нужной скорости. Но если при метании 76-мм снаряда обычная пушка развивает мощность порядка 250 тыс. л. с., то где взять соответствующую энергию для питания электрического орудия?

Кроме того, для разгона электропушки необходим ствол длиной 200 м. Какая уж тут мобильность артиллерии! Скрытных размеров орудие превратилось бы в небольшое предприятие, накрепко приросшее к своему месту.

Подвижность боевых машин, их транспортабельность всегда была предметом особых забот военных инженеров. Пытались даже доставлять танки по воздуху. Одним из первых был проект американца Кристи.

В 1932 году он спроектировал броневую машину, оборудованную крыльями и пропеллером. Правда, танк так и не совершил путешествия по воздуху.

Удачным оказался легкий советский танк Т-60. Снабженный отдельными после посадки крыльями конструкции О. Антонова, танк мог выполнять боевую задачу. Современные авиационные самолеты артиллерийские установки АСУ-57 переносят по воздуху самолетами военно-транспортной авиации, и даже, как и их экипажи, десантируются на специальных парашютах. Вот так, преобразившись с развитием техники, вбирая в себя новейшие ее достижения, бывшие «монстры» нередко становятся вполне привычными, отнюдь не экзотическими военными машинами.

1. Боевой слон.
2. Осадная машина «Аспид-дракон».

3. Боевая машина Вальтурно.
4. Шотландская боевая колесница.

5. Бронированный гусеничный поезд Эдуарда Буйена.
6. Паровой бронеавтомобиль Джеймса Коуена.

7 и 8. Многоствольные пистолеты.
9. Треколесная боевая машина Н. Лебедевича и А. Микулина.

10 и 12. Проекты гигантских боевых машин.
11. Летающий танк Кристи.

13. Броневики, форма которого напоминает каску английского пехотинца.
14. Современная боевая машина, способная выполнять военно-инженерные работы.

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: К. А. БОРИН, О. И. ВЫСОКОС, А. А. ЛЕОНОВ, О. С. ЛУПАНДИН, А. П. МИЧКЕВИЧ, Г. И. НЕКЛУДОВ, В. С. ОКУЛОВ (ответственный секретарь), В. А. ОРЛОВ, В. И. ОРЛОВ, В. Д. ПЕКЕЛИС, А. Н. ПОВЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Г. И. РЕЗНИЧЕНКО (заместитель главного редактора), А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ, И. Г. ШАРОВ, Ю. С. ШИЛЕЙКИС, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ.

Художественный редактор

Ю. Макаренко.

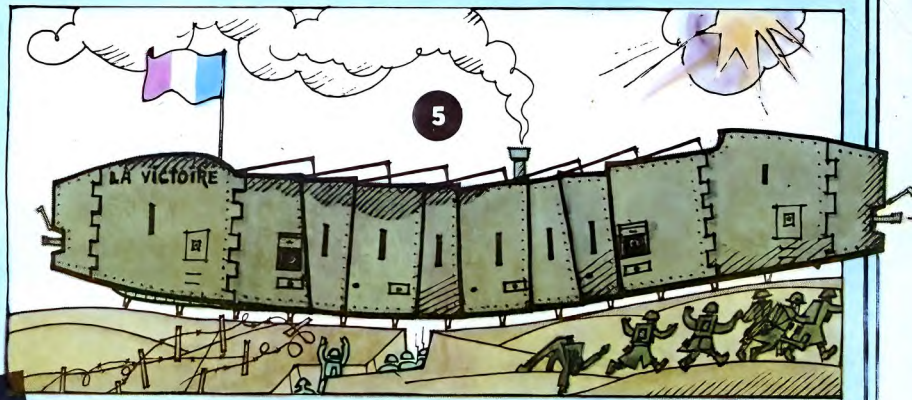
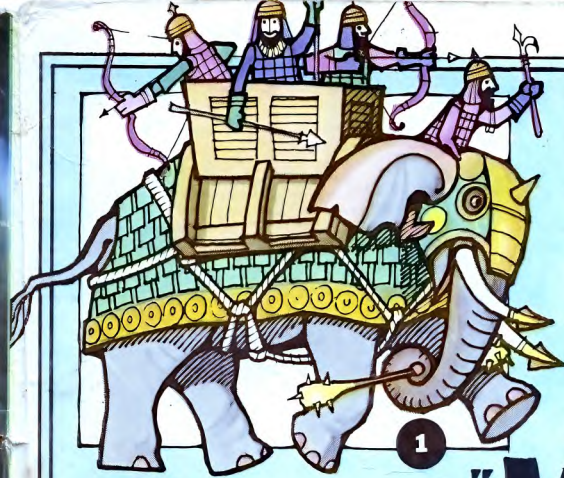
Макет В. Фатовой

Технический редактор Р. Грачева

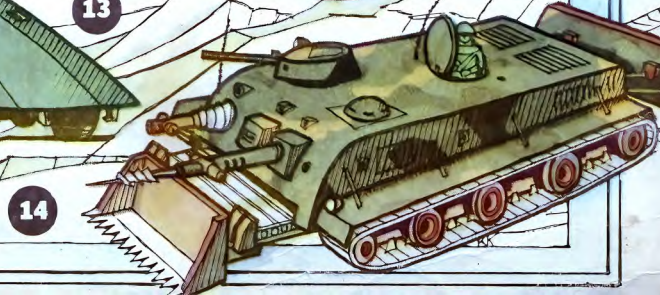
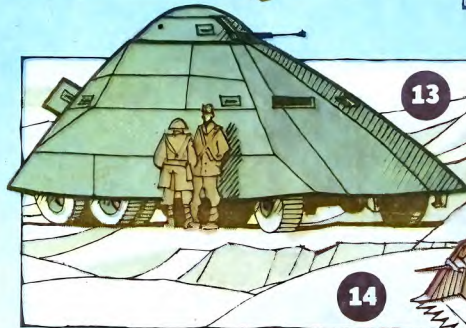
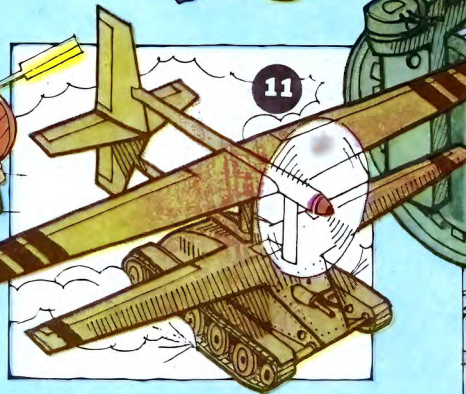
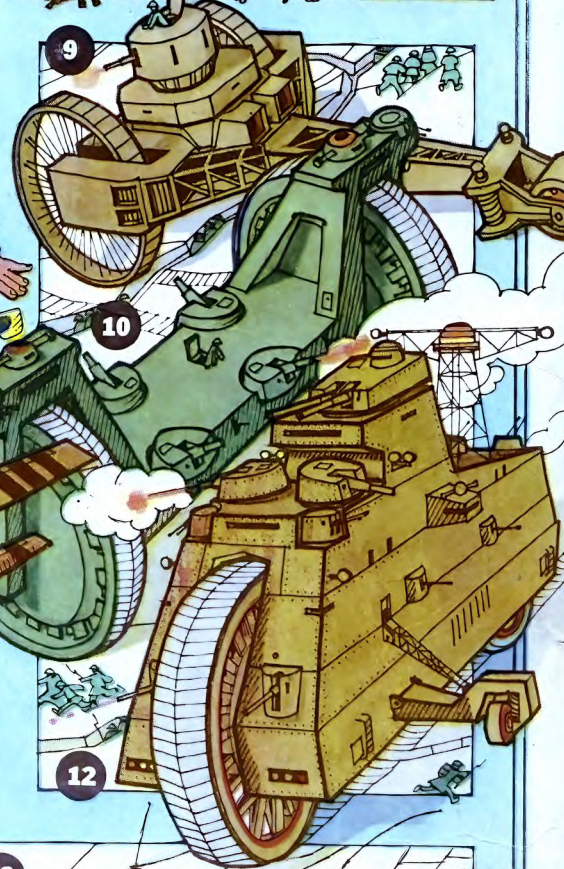
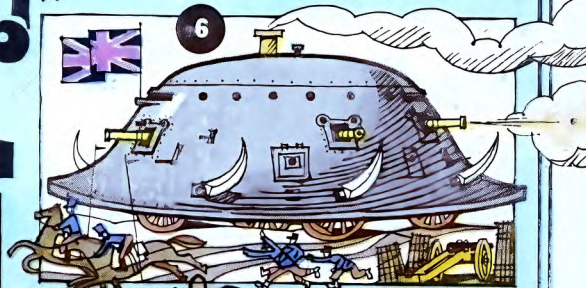
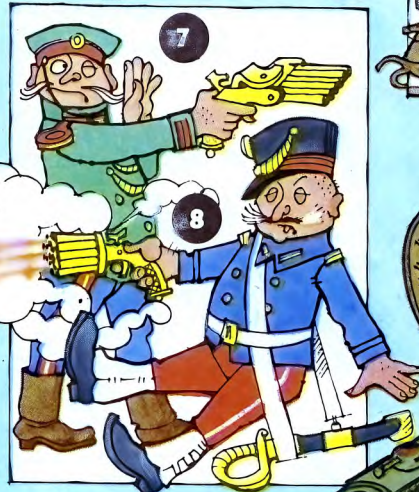
Рукописи не возвращаются.

Адрес редакции. 101503, ГСП, Москва, К-30, Сущевская, 21. Тел. 251-88-41; коммунатор для абонентов Москвы от 251-15-00 до 251-15-15, для международной связи от 251-15-16 до 251-15-18, доб. 4-66 (для справок); отделы: науки — 4-55, техники — 2-90, рабочей молодежи — 4-00, фантастики — 4-05, оформления — 4-17, писем — 2-91, секретариат — 2-48. Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Сдано в набор 16/IV 1973 г. Подп. к печ. 29/IV 1973 г. Т09216. Формат 84×108¹/₁₆. Печ. л. 4 (усл. 6,7). Уч.-изд. л. 10. Тираж 1 650 000 экз. Зак. 676. Цена 20 коп. Типография изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 101503. Москва, Сущевская, 21.



"Монстр" на поле БРАНИ



ТЕХНИКА-6
МОЛОДЕЖИ 1973
Цена 20 коп. индекс 70973

III
20.1.1984

100-18
100-18
100-18

о Фазтоне

По следам легенды

Конкурс
«Мир 2000 года»