

Техника-6
моделеки 1977

**ДЕЛЬТАПЛАН –
НА ВСЕ РУКИ
МАСТЕР**





1

и **В**ремя
зажечь
и **у**дивляться

2



3



4



5

1. ЭВМ НА ПРИВЯЗИ

Электроника, приобретшая при рождении славу одного из чудес века, стремительно утрачивает свою экзотичность, становясь предметом домашнего обихода. Типичный представитель прирученной электроники — универсальный калькулятор, скромно покоящийся на ремешке от часов. Однако и он полон чудес. Ведома ему алгебраическая логика, знакомы все арифметические действия, присуща способность запоминать пять функций.

2. АЛГЕБРУ ПОВЕРИЛИ ГАРМОНИЕЙ

Цветовая гамма фотоснимка пламени свечи, выполненного в инфракрасных лучах, выбрана условно, однако она точно фиксирует различные тепловые потоки, испускаемых слоями пламени, горящим фитилем, каплями воска... Поверять гармонией цвета алгебру научного анализа стало привычным для исследователей в биологии, медицине и других областях науки.

3. ДЕЛЬТАПЛАН В АЭРОДИНАМИЧЕСКОЙ ТРУБЕ

Бесхитростный поток воздушного змея неспроста удостоен чести быть обласканным аэродинамической наукой, подобно сверхзвуковым истребителям и реактивным суперлайнерам. Поместив дельтаплан в аэродинамическую трубу, ученые Национального центра аэронавтики (Франция) моделируют ситуации, могущие возникнуть с парапланером в момент его свободного парения. А это непременное условие обеспечения безопасности полетов тысячи поклонников нового вида спорта (см. статью на с. 48).

4. ВЕРХОМ НА ТРЕХКОЛЕСНОМ СКАКУНЕ

Арсенал любителей острых ощущений пополнился еще одним средством передвижения. Оседлав трехколесный мотоцикл с валоподобными задними колесами (их давление на грунт всего лишь 30 г/см^2), можно мчаться по бетонному покрытию со скоростью 50 км/ч и совершать повороты на склоне крутизной 40° (фото из журнала «Хобби»).

5. ЧАСОВОЙ КОСМОСА

Этот плавучий научный институт (фото Юрия Егорова) способен занять свой пост в любом пункте Мирового океана с точностью до десятков метров. Гигантские шары, прозрачные для радиоволн, словно прятывают к себе сигналы орбитальных космических курьеров. Легендарный космонавт Владимир Комаров мечтал изучать дальний космос. Корабль, носящий его имя, стал часовым звездных просторов.

6. ГИДРОДИНАМИЧЕСКАЯ КАРУСЕЛЬ

Модель подводного аппарата, «зажатая» в 37-метровой «руке», вращается ею в круговом бассейне со скоростью 100 узлов. А в это время через боковые окна канала скоростная фотокамера фиксирует особенности гидродинамики испытуемого. Фотография из журнала «Умша» (ФРГ) дает представление о необычном устройстве, технические возможности которого вселяют оптимизм в сердца сотрудников лаборатории Адмиралтейства в Южной Англии.



6



24 июня в Волгограде вспыхнет факел IV фестиваля дружбы молодежи СССР и ГДР. Рассказываем о делегате фестиваля — лауреате премии Ленинского комсомола, бригадире слесарей-сборщиков Петре Федотове и его товарищах — рабочих легендарного Тракторного завода.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

**ТЕХНИКА-6
МОЛОДЕЖИ** 1977

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

© «Техника — молодежь», 1977 г.

Петр Федотов

Петр Федотов ясно представляет себе, как все будет в этот нагретый солнцем июньский день, которому только упругие ветра, наседающие на город из заволжских степей, помешают стать иссушающе жарким. У подножия гигантской скульптуры Матери-родины и на площади Павших борцов, в цехах Тракторного завода в этот день будут говорить по-немецки и по-русски. А сам он, Петр Федотов, вместе с Иваном Маем и Владимиром Панкратовым поведет ребят из ГДР на главный конвейер.

Потом они вместе пойдут в дом к Устинье Михайловне, матери четвертого члена бригады — Петра Тупикова. И старая женщина, волнуясь, встретит их у порога.

В эти минуты немецким комсомольцам многое откроется в Федотове и его товарищах. И потому наше знакомство с бригадой мы начнем именно с четвертого ее члена — с Петра Тупикова.

ЧЕТВЕРТЫЙ ЧЛЕН БРИГАДЫ

Ему столько же лет, что и бригадиру, — 29-й. Для него время оста-

новилось тридцать пять лет назад — осенью 1942-го.

В те октябрьские дни фашисты, превосходящими силами рассекая оборону советских войск, вышли к корпусам Тракторного завода. В бой вступили рабочие — бойцы народного ополчения. Они сражались в телогрейках и промасленных комбинезонах. На главном конвейере, в нескольких сотнях метров от фронта, продолжали собирать и ремонтировать танки. Рабочие уезжали на них прямо в бой. В этот критический момент сражения за Сталинград рабочие Тракторного приняли на себя страшный удар.

Вспоминает ветеран Тракторного Иван Иванович Родугин:

«Драли и работали мы исключительно упорно. Голодные, пекли себе на камушках пышки из клея-декстрина. Вооружение? Пулеметы на танках, пистолеты были у некоторых. Танки приходили на ремонт прямо из боя, часто с останками погибших. Комсомогром у нас был Корчагин. Да, знаменитая фамилия. Он ее оправдал. На последнем отремонтированном танке удрал в бой».

За время боев в Сталинграде на каждый квадратный километр заводской площади враг сбросил две тысячи авиабомб, десятки тысяч сна-



И ЕГО ТОВАРИЩИ

рядов и мин. Завод был полностью разрушен...

Вот что писал первый адъютант штаба 6-й армии Паулюса В. Адам: «Население взялось за оружие. На поле битвы лежат рабочие в своей спецодежде, нередко скимая в окочневших руках винтовку или пистолет. Мертвые в рабочей одежде застыли, склонившись над рычагами разбитого танка. Ничего подобного мы никогда не видели» (Выделено в тексте нами. — Прим. ред.).

В числе защитников Тракторного был и Петр Тупиков. На стенах Мемориала на Мамаевом кургане среди имен погибших за Сталинград выложено с малой и его имя.

Он был рабочим на главном конвейере. В 1975 году, в год тридцатилетия Победы над фашизмом, Петр Федотов и два его товарища зачислили Тупикова в свою бригаду.

На операции, которая им поручена, — на установке роликов, поддерживавших гусеницы трактора, они втроем работают за четверых, не получая дополнительно ни копейки.

Для ребят это не кампания. Это часть их жизни. Поэтому как родные переступают Федотов, Май и Панкратов порог дома Устиньи Михайловны Тупиковой...

ПЕТР, ИВАН И ВОЛОДЯ

Судьбы этих парней во многом схожи. И, наверное, в этом один из источников их дружбы.

Все отслужили в Советской Армии. Иван Май, комсогр, до сих пор не рассасывается с матросской тельняшкой. Не в армейской ли закалке истоки той четкости и дисциплинированности, которые так заметны в работе бригады?

Петр Федотов окончил производственно-техническое училище, получил квалификацию слесаря и среднее образование. Не уступают ему и товарищи. Иван через год станет дипломированным техником-машиностроителем. Володя размышляет о завершении прерванной учебы в экономическом техникуме.

Но работа на конвейере для ребят — не временное прибежище, а этап их жизни. И, возможно, самый значительный. Здесь, на конвейере, пять лет назад они объединились в комсомольско-молодежную бригаду. Бригада стала знаменитой на весь завод, на весь Волгоград.

По итогам 9-й пятилетки Петр Федотов награжден орденом Трудовой

ВАДИМ ШЕЛИН,
наш спец. корр.

Славы III степени. Еще раньше на его груди появилась медаль «За трудовую доблесть». За выдающиеся достижения в социалистическом соревновании, высокое качество работы, профессиональное мастерство, активное научно-техническое творчество Федотов удостоен премии Ленинского комсомола. Это ли не повод для гордости, а для характера неустойчивого — и для зазнайства? Но Федотов не таков. Он знает цену своей нелегкой работе, полон уважения к своим товарищам по бригаде и отчетливо понимает, что пожинает плоды их совместного труда.

Все важные события, произошедшие за эти годы на Тракторном, не обошли Федотова. В 1970 году Петр участвовал в сборке миллионного трактора. А это почетное право получили лучшие рабочие завода. Собирал Федотов и полуторамиллионный трактор. Незабываемые дни пе-

На снимках (слева направо):
Лауреат премии Ленинского комсомола Петр Федотов.

Бригаде П. Федотова вручают переходящее Красное знамя «Герои пятилеток — ветераны труда — лучшему комсомольско-молодежному коллектиvu».

Фото Ивана Серегина

режил Петр Федотов в Москве, когда завоевал право в числе молодых волгоградцев — передовиков труда быть сфотографированным у Знамени Победы.

Его бригаду знают в стране. И что поделаешь: слава теперь — тоже часть их жизни. Но отношение к ней у ребят единственно правильное: они стараются делать свое дело наилучшим образом.

«НЕ ДУМАЙ О СЕКУНДАХ СВЫСОКА...»

Работа на конвейере — дело отнюдь не простое. Я попытался отчелливо представить себе темп, с которым трактор здесь обретает жизнь. Встав возле накопителя трак-

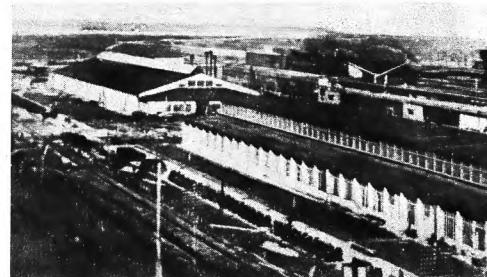
тих не затягивает. Двое других закрепляют задние ролики, поджимая их до отказа, а затем переходят вперед и доделывают начатое товарищем. (Замечу в скобках: поджать гайку крепления ролика — это значит приложить к ключу усилие в 16—20 кг. Ребята подсчитали, что за смену они поднимают около 4,5 т металла.)

Время от времени слесари меняются местами: разнообразят ход работы.

Простая операция, не так ли? Но не забудьте, что счет времени идет на секунды, а рама трактора, успеешь ты сделать свое дело или нет, уплывет на соседний участок.

— Случается такое? — спрашиваю Петра.

— Бывает. Но в особо редких случаях. А как правило, мы, сберегая секунды, опережаем ход конвейера. Так что есть время и перекинуться



На снимках:

Таким он был летом 1932 года, первенец пятилетки — Стalingрадский тракторный. За освоение проектной мощности и перевыполнение производственной программы завод был награжден орденом Ленина.

Сталинградский тракторный — завод-воин. С оружием в руках защищали свой город и завод тракторостроители. За образцовое выполнение заданий правительства по производству танков и танковых



торных рам, у которого начинаются сборочные операции, я в темпе человека, не располагающего свободным временем, зашагал вдоль конвейера по главному пролету. Вот пройден участок установки трансмиссии, вижу, как на своем рабочем месте крепят ролики ребята бригады Федотова. Под сплетениями транспортеров, несущих на конвейер оранжевые детали, миную участок установки кабин... Весь путь из конца в конец гигантского пролета занял чуть больше, чем требовалось, чтобы с конвейера сошел новенький ДТ-75М!

За две минуты бригада Федотова ставит четыре направляющих ролика. На этой операции в других сменах заняты по четыре человека. Но в бригаде Федотова, как вы помните, трое.

Работают парни без суеты, не обращая, кажется, внимания на неумолимое течение конвейера. Однако их движения экономны, глаз не улавливает ничего лишнего в этом привычном для Федотова и его товарищей чередовании операций.

Вот как выглядит их работа со стороны.

Один из членов бригады ставит два передних ролика. Но гайки на

штукой, и, если нужно, помочь соседям. Однажды приехали к нам на завод французы из какой-то тракторостроительной фирмы. Шли вдоль конвейера, всматривались в лица и удивлялись: «Вот вы улыбаетесь, есть время перемолвиться словом, помочь друг другу. У нас на конвейере не до улыбок, крутятся как заведенные...»

Секрет успеха бригады Федотова вовсе не в ускорении темпа работы, а в четкой ее организации и умном применении механизмов.

Федотов и его товарищи одержимы идеей постоянного совершенствования технологической операции. Несколько лет назад предложили применять ключ для захвата сразу двух гаек: упростилась процедура установки задних роликов. Но вот уже и этот ключ «сдан в архив». Вместо ручного коловорота для закрепления гаек стали использовать пневматический гайковерт.

А осваивать этот инструмент было делом хлопотливым: надо ведь приспособить гайковерт к конкретным условиям операции. Но вот за это взялся Володя Панкратов. Попробовал, приоровился — получилось!

Иван Май придумал, как обеспечить доставку роликов на обе сторо-

моторов 8 февраля 1942 года СТЗ был награжден орденом Трудового Красного Знамени.

За 21 неделю ожесточенных боев на его территории завод был полностью разрушен (снимок внизу). Но уже 18 апреля 1943 года на восстановление СТЗ прибыла первая группа молодежи. 10 июля 1943 года на фронт была отправлена первая танковая колонна — «Ответ Стalingрада». А 17 июня 1944 года с возрожденного конвейера сошел первый после Стalingрадской битвы трактор СТЗ-НАТИ. За выдающиеся заслуги перед Родиной в дни Великой Отечественной войны Стalingрадский тракторный завод был награжден орденом Отечественной войны I степени.

В январе 1970 года с главного конвейера сошел миллионный трактор. Завод был награжден вторым орденом Ленина.

В центре — площадь перед главной проходной.





ны движущегося конвейера. Сейчас слесари уже забыли, как вручную таскали тяжелые детали через ползущую цепь: тельфером переправлять их долго, ведь счет идет на секунды. По предложению бригады спроектировали транспортер-накопитель, он «подныривает» под конвейер и доставляет ролики к рабочему месту.

Так облегчался труд сборщиков, накапливались те секунды, которые превращались в проценты роста производительности труда.

— Работаешь, — говорил мне Петр, — и вдруг ловишь себя на том, что напеваешь мелодию из фильма «Семнадцать мгновений весны»: «Не думай о секундах свысока...»

КРАСНОЕ ЗНАМЯ У КОНВЕЙЕРА

— Жаль, не застали Ивана Мая, уехал в отпуск. — Это были чуть ли не первые слова Федотова во время нашего знакомства. Иван — руководитель комсомольской группы из 27 человек. И с ним у бригадира — молодого коммуниста — отношения не только как с другом, но и лучшим советчиком. Впрочем, решения в бригаде Федотова принимаются сообща. Вместе все обдумали, прежде чем в прошлом году, в ходе Всесоюзного комсомольского собрания, выступили с инициативой завершить выполнение личного плана двух лет пятилетки к 60-летию Великого Октября.

У бригады появились сотни после-

дователей и на Тракторном, и на других предприятиях города.

А в нынешнем году Петру и его товарищам стало ясно, что сроки выполнения обязательств можно «подождать»: есть резервы времени. Бригада объявила о своем намерении завершить двухлетку к 100-летию со дня рождения Ф. Э. Дзержинского, имя которого носит завод, к 11 сентября.

Эти планы основаны на точном учете возможностей и абсолютно реальны.

По итогам Всесоюзного социалистического соревнования молодежи бригада Федотова признана одной из лучших в стране и завоевала переходящее Красное знамя «Герои пятилеток — ветераны труда — лучшему комсомольско-молодежному коллективу».

...Красное знамя колыхалось над пролетом. Оно было главным действующим лицом на этом маленьком торжестве, разыгравшемся под сводами сборочного цеха. Торжество можно было бы назвать митингом, если бы его не делал почти беззвучным рокот и лязг конвейера, не прекращавшего свое движение и в эти ранние часы, когда дневная смена принимала эстафету от ночной.

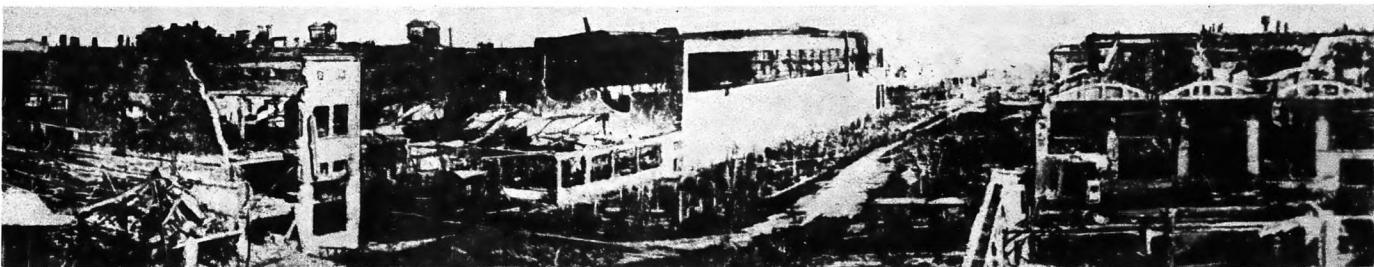
На главном пролете собрались те, кто только что закончил работу. Поздравить бригаду с вручением знамени пришли руководители цеха, ветераны завода — участники его строительства, его защитники в годы войны. Секретарь обкома ВЛКСМ Виталий Кузнецов передал знамя Петру, и красное полотнище, подобно гигантской птице, расправило крылья над пролетом. И когда Петр, взяв в руки древко, пошел вдоль конвейера навстречу светящемуся

табло, на котором горели цифры 94 — число выпущенных за смену машин, — мне показалось, что алое полотнище — тот самый последний штрих, который наложен невидимым художником на эту картину рабочего утра...

...Вот так же полыхало Красное знамя над строительной площадкой Сталинградского тракторного 10 июля 1929 года. В то утро на месте бывших бараков поднялась первая металлоконструкция механосборочного цеха. С этого момента начался отсчет времени строительства первого советской тракторной промышленности. Завод был построен всего за 11 месяцев! Это были дни торжества лозунга, который вздыбил по стране гигантскую волну социалистических строек: «Даешь темп!»

Сталинградские темпы были поистине фантастическими. Металлические конструкции механосборочного цеха ударные бригады установили за 28 дней вместо 163 по американским расчетам, кузнецкого — за 54 дня вместо 132, литейного — за 72 дня вместо 193! Под ожесточенными ветрами, в мороз и бурю, привязав себя к стропилам, девчата стеклили крыши цехов. В 3 часа дня 17 июня 1930 года с конвейера сошел первый трактор. Василий Иванович Иванов, начальник строительства, на праздничном митинге бросил в замершую аудиторию ликующие слова: «Нет больше Тракторостроя, есть Тракторный завод!»

Но завод рождался в муках, в одолении сотен организационных и технических проблем. Вчерашние землекопы — строители-семитысячники, пришедшие на Тракторострой по призыву ЦК ВЛКСМ, осваивали сложную технику, овладевали профессией





тракторостроителя. Нужно было научиться управлять заводом, организовать бесперебойную доставку сотен узлов и деталей к главному конвейеру.

— У нас была задача — оседлать технику, — рассказывал мне семи-тысячник Иван Иванович Родугин. — И мы ее оседлали.

В июле 1930 года с главного конвейера сошло всего 5 тракторов, в сентябре — 12, в октябре — 211, в декабре — 400. Через 17 месяцев после пуска — 20 апреля 1932 года Сталинградский тракторный вышел на проектную мощность — 144 машины в день, а 29 апреля с конвейера сошло уже 150 колесных тракторов марки СТЗ-1.

Что дали стране рекордные темпы Тракторостроя? Нужна ли была такая самоотверженность, риск, полная отдача сил?



На снимках:
вверху — бригада слесарей-сборщиков: И. Май (слева), П. Федотов, В. Панкратов;

внизу — один из лучших молодых рабочих Волгоградского тракторного завода, лауреат премии Ленинского комсомола Валерий Дегтярев. Бригада кузнецов-штамповщиков, которой он руководит, освоила электрические печи: они более производительны, чем газовые, и позволяют выпускать продукцию высокого качества. План двух лет пятилетки бригада решила выполнить к 60-летию Великого Октября. Валерий Дегтярев удостоен чести вместе с другими передовиками производства сфотографироваться в Кремле.

Фото Евгения Фатеева

В центре (слева направо) — отсюда тракторы, собранные руками Федотова и его товарищей, отправляются во все концы СССР и в 38 стран мира. ● ДТ-75К, способный вести работы на горных склонах крутизной до 20°, и 90-сильный ДТ-75М — основные типы волгоградских тракторов.

Фото Ивана Серегина



Тысячу раз дал И доказательство — не эмоции, а точный экономический расчет. За год работы Сталинградский тракторный дал стране средства, достаточные для постройки трех заводов, подобных СТЗ...

...Возле Красного знамени, врученного бригаде Федотова, свидетели той легендарной поры — Иван Иванович Ролдугин и его коллега по заводскому совету ветеранов — Валентин Васильевич Ревин.

— 35 лет отдал Тракторному. Начал рабочим, закончил заместителем начальника производства завода, — говорит Валентин Васильевич. — А затем перешел на пенсию и одновременно на комсомольскую работу.

— Как это так? — недоумевая и замечая его улыбку.

— Член совета ветеранов — это и есть моя комсомольская работа.

Мы здесь, на конвейере, не только

на Тракторном. Заместитель секретаря комитета ВЛКСМ Геннадий Ильин не без гордости назвал такие цифры: в минувшем году от заводской молодежи поступило 1210 рационализаторских предложений, из них 520 уже внедрено с годовым экономическим эффектом в 226 тысяч рублей. Кроме того, молодые инженеры и рабочие сделали 18 изобретений.

Ежегодно в заводском Доме культуры молодые новаторы устраивают выставки научно-технического творчества. Многие их работы заслуживают широкого внедрения. Недаром на Центральной выставке НТМ-76 в Москве были выставлены 22 экспоната, прибывшие с Тракторного.

Вот пример работы лишь одной группы молодых инженеров-рационализаторов. Ее возглавляет член заводского комитета ВЛКСМ техно-

экономить по 40—45 граммов металла.

При годовом выпуске эти граммы превратятся в 4 тысячи рублей прибыли!

...В комнате комитета стоит синее знамя Союза свободной немецкой молодежи. Его передал комсомольцам Тракторного завода первый секретарь ЦС ССНМ Эгон Кренц. В преддверии IV фестиваля дружбы молодежи СССР и ГДР между комсомольско-молодежными бригадами завода идет соревнование за право получить это знамя. В то время, когда мы знакомимся с Тракторным заводом, делегация волгоградцев, в том числе и первый секретарь заводского комитета ВЛКСМ Федор Паршин, находится в ГДР, в городепобратиме Карл-Маркс-Штадте.

Федор отправился в ГДР с намерением заключить договор о социа-



затем, чтобы в президиуме митинга постоять. Мы с Ролдугиным ходатаями по нашим делам. Есть у совета ветеранов идея. Обсудим ее с секретарем комсомольского обкома. Мы, старики, соберем металлом — тонн восемь. А комсомольские бригады завода изготавляют из этого металла трактор. Его вручим лучшему молодому механизатору области. Пусть на весеннем севе посоревнуются за право получить в подарок наш трактор!

Идея ветеранов горячо поддержана. Это и есть доказательство нерасторжимости той цепи времен, живой связи единомышленников, которую мы называем эстафетой поколений.

Мы долго сидели в то утро в заводском комитете комсомола. Говорили о движении рационализаторов

лог Владимир Кабанов. Ему присвоено звание «Лучший молодой рационализатор Волгоградской области». Он предложил 40 новаторских решений и половину из них сам же и внедрил.

Цех, в котором работает Кабанов, помимо основной продукции, выпускает мясорубки. Эта кухонная машинка, сделанная в Волгограде, отмечена Знаком качества и пользуется особой популярностью: она легка, эстетична, в ней немало усовершенствований, которые по достоинству оценивают домашние хозяйки. Но и это хорошо сработанную вещь молодые инженеры нашли возможным усовершенствовать. Они предложили восьмигранную гайку мясорубки заменить трехгранной. Мясорубка станет более технологичной, а на каждом изделии можно

листическом соревновании с молодежью родственного завода. Такие связи с немецкими коллегами поддерживают коллективы многих предприятий Волгограда. Договором о научно-техническом сотрудничестве, например, скрепили свои творческие связи Волгоградский научно-исследовательский институт технологии машиностроения и комбинат ГИСАГ в Лейпциге.

Волгоградский фестиваль станет местом многочисленных встреч старых друзей и местом рождения новой дружбы. Те, кому доведется побывать на Тракторном, ощутят крепкое рукопожатие Петра Федотова и его товарищей.

Это произойдет в нагретый солнцем июньский день, которому лишь упругие заволжские ветра помешают стать иссушающим жарким.

СЛОВО К МОЛОДЫМ,

НА ВОПРОСЫ

«ТМ»

ОТВЕЧАЮТ

КРУПНЕЙШИЕ

УЧЕНЫЕ

НАШЕЙ

СТРАНЫ

И МИРА



Академик Диониз
БЛАШКОВИЧ (ЧССР),
иностранный член
АН СССР

Умение найти
свое место
и самоотверженно
трудиться
в коллективе

Диониз Блашкович родился в 1913 году в маленьком словацком городе Яблонец. В 1939 году окончил медицинский факультет Словацкого университета в городе Братиславе и до 1946 года работал в институте гигиены при университете. Основным содержанием его научной работы стало изучение вирусов, их

физиологии и влияние на организм животных и человека. Д. Блашкович руководил Словацким институтом биологии, а с 1953 года — бессменный директор Института вирусологии Чехословакии.

В 1966 году Диониз Блашкович избран иностранным членом Академии наук СССР.

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

1 Вирусология занимается изучением очень маленьких, размером приблизительно в 10—250 мк, материальных частиц, которые в живой клетке ведут себя как живые организмы. Однако вне организма это инертные, не способные к размножению частицы. В настоящее время ученые подразделяют их (как и живые организмы) на классы, роды и виды. Значит, считают их живыми системами, которые обитают в бактериях, грибах, одно- и многоклеточных организмах. Они либо возбуждают различные заболевания (полиомиелит, клещевой энцефалит, грипп, корь, бешенство), либо существуют с материнским организмом, не вызывая в нем, казалось бы, никаких болезненных изменений.

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

Вирусных заболеваний человека, животных и растений очень много, и по некоторым признакам они различаются с трудом. Открыть возбудителя неизвестного врачам или ветеринарам заболевания, найти средство, с помощью которого можно было бы излечиться от него, исследовать, как ведет себя вирус в пора-

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

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

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

ВСТУПАЮЩИМ В НАУКУ

женному организму, какие ткани и органы разрушает, как «защищает» организм, — это цель моей работы.

Из всего сказанного видно, что вирусология относится к биологическим наукам. Полученные вирусологами результаты используются в медицинской, ветеринарной и сельскохозяйственной практике. Несмотря на то, что вирусы очень маленькие, строение их очень сложно, и для того чтобы полностью расшифровать функцию каждой химической и физической структуры, из которой состоит вирус, необходимо использовать самые современные физические и химические методы исследования. Поэтому исследованиями в вирусологии занимается не один человек, а целые коллективы научных работников. Это, однако, не исключает того, что направлять исследование и делать конкретные выводы может один ученый.

2 В общем, наука должна сказать людям правду о том, что было на нашей или иных планетах миллиарды лет назад, что произошло или произойдет в живой и неживой природе вокруг нас, по какому пути пойдет в будущем развитие животных и растений для того, чтобы человек мог все больше и больше контролировать и направлять это развитие. Этот контроль со стороны человека, и прежде всего ученых, имеет огромное значение уже сегодня, когда в лихорадочном соревновании за повышение производства продукции для блага человека одновременно накапливаются и средства для уничтожения жизни. Поэтому необходимо сказать, что можно и чего нельзя делать, чтобы жизнь на нашей планете не угасла или даже не угасла совсем.

3 Научно-техническое и культурное развитие подготавливает человечеству все новые и новые задачи. Человек должен решить сам, какую из них принять, какую отвергнуть.

Наука перестала быть привилегией отдельных лиц. Один человек может играть в развитии науки большую роль (и эта возможность всегда сохранится), однако разработкой новых идей, решением больших задач занимаются сегодня целая армия научных работников, огромные коллективы людей различных специальности.

Это относится как к техническим, естественным и биологическим наукам, так и к некоторым общественным наукам.

Из этой основной особенности современной науки вытекает и основное требование к современному ученому — умение найти свое место и самоотверженно трудиться в коллективе.

Кроме того, научный работник несет ответственность перед обществом за цель, к которой стремится. Он должен ставить перед собой лишь благородные, гуманные цели. Неписаным правилом его работы должно быть и то, что со своей работой он должен в доступной форме знакомить возможно более широкий круг людей. Чем больше будут знать о его работе и ее значении соотечественники, тем больше ученый может надеяться на их моральную и политическую поддержку при оценке значения его работы, при реализации его идей. Ученый нашей эпохи должен принимать активное участие в повышении образованности, культурного уровня своих соотечественников.

4 Молодому человеку, собирающемуся посвятить себя научной деятельности, могу сказать лишь то, что завещал молодежи великий физиолог И. П. Павлов. Он завещал ей быть последовательной в работе, учиться сдержанности и терпеливости и придерживаться фактов. Желал ей скромности и страстного увлечения работой. Науке человек должен отдать всего себя, говорит И. П. Павлов, и если бы мы могли прожить две жизни, и их было бы мало.

Все, до единой булавы, относится к каждому, кто ступил на научную дорогу.

Если молодой человек обладает теми чертами, о которых говорил И. П. Павлов, он может заняться научной деятельностью. Однако он должен учесть, что эти черты должны помочь ему как в личной работе, так и в работе коллектива, членом которого он является, несмотря на то, какое место в коллективе ему принадлежит. Способность включиться в работу коллектива, честно выполнять свою долю работы, быть постоянно в курсе дела всего коллектива, с охотой делиться своей точкой зрения на пу-

ти развития проблемы и оценки значения полученных результатов — это характеризует научного работника нового типа.

5 Абсолютно понятным является то, что наша будущая жизнь будет более сложной и требовательной.

Ученые будут, учитывая это, заниматься решением следующих важных проблем:

- всевозрастающее количество людей на земном шаре необходимо обеспечить достаточным количеством воды и продуктов, прежде всего с высоким содержанием белков. Поэтому необходимо будет найти новые источники белков, кроме так называемых традиционных источников (мяса, плодов растений). Уже сейчас исследуются водоросли, дрожжи, бактериальная масса, размножающаяся на субстратах. Однако и традиционные источники используются не полностью — опустошенная почва должна быть восстановлена, чтобы снова производить растительное или животное сырье;

- охранять здоровье человека, животных и растений от эпидемий, рака, сердечных, нервных и профессиональных недугов, от всех болезней;

- искать источники энергии;
- искать новые источники сырья (помимо нашей планеты). С этой задачей связано комплексное исследование космического пространства;

- сохранять и воссоздавать здоровую окружающую среду;

- учить людей рационально и культурно использовать свободное время.

Не существует, да и не может существовать единого пути для решения всех проблем. Можно, однако, с уверенностью сказать, что для успешного решения каждой задачи необходимо развитое техническое оборудование и большое количество специалистов различных профилей в различных странах мира.

Для успешного решения всех этих задач необходима мирная жизнь.

Поэтому сознательное и активное отношение к силам, которые борются за разрядку и обеспечение мира во всем мире, должно быть постоянным содержанием работы каждого научного работника.



**Академик
Андрей Львович
КУРСАНОВ**

Коллективное творчество — залог успешного развития

Андрей Львович Курсанов — потомственный биолог: его отец, Лев Иванович, один из виднейших паразитологов прошлого века. Андрей Львович родился в 1902 году, в Москве. В 1926 году окончил МГУ и всю жизнь посвятил биохимии растений. Провел серьезные исследования свойств дубильных веществ химии растений в 1969 году, развел теорию ферментов в А. Л. Курсанову было присвоено звание Героя Социалистического труда. Вместе с другими учеными открыл Труда.

1 Я с давних пор занимаюсь биологией. Эта область естествознания развивается ныне особенно быстро. Она ставит перед собой поиски грандиозные задачи: познать сущность явления жизни; управлять жизнедеятельностью организмов; создавать новые организмы с заданными свойствами. Конечные цели биологии в первую очередь связаны с вопросами интенсивного развития сельского хозяйства и медицины, однако она обогащает также химию и многие отрасли техники примерами пространственной организации и саморегуляции многофакторных систем с высоким КПД, что может, вероятно, служить принципиальной основой для усовершенствования самых разных производственных процессов.

Среди биологических дисциплин я избрал своей непосредственной спе-

свойства чайных катехинов укреплять стени кровеносных сосудов. Разработал учение о передвижении органических веществ в растениях. В 1946 году был избран членом-корреспондентом, а в 1953-м — действительным членом Академии наук. За выдающиеся успехи в биохимии растений в 1969 году чая, развел теорию ферментов в А. Л. Курсанову было присвоено звание Героя Социалистического труда. Вместе с другими учеными открыл Труда.

циальностью физиологию растений, которая служит одной из теоретических основ растениеводства. Мой выбор был сделан под влиянием замечательных лекций К. Тимирязева, собранных в книге «Жизнь растений», с которой, как и многие мои товарищи, я познакомился, еще будучи гимназистом.

Наука о жизненных процессах у растений все теснее соприкасается с биохимией, молекулярной биологией, биоорганической химией, генетикой, составляющими сегодня наиболее интенсивно разрабатываемое ядро биологии. Роль физиологии в этом кругу дисциплин состоит в определении места и значения элементарных свойств живой материи, изучаемых упомянутыми науками, в жизни целой клетки и целого организма, в их питании, росте и реагировании на внешние воздействия.

Иными словами, физиология растений стала наукой интегрирующей, исполняющей роль моста, через который сведения о первичных свойствах макромолекул и биохимических реакциях находят путь к объяснению организации целого растения, а следовательно, и к решению вопросов практического характера.

Таким образом, физиология растений утратила прежнюю отчетливость своих границ — в ее пределы, кроме названных наук, вошли биофизика, цитология, математика и другие, которые совместно с ней «задают тон» в исследовании и решении разнообразных физиологических проблем. Можно сказать, что чем солиднее успехи в изучении первичной организации и элементарных свойств жизни (этим занимается главным образом молекулярная биология), тем активнее роль физиологии растений как проводника этих достижений в учение о жизненных процессах у растений. Свою ближайшую задачу мы видим в изыскании возможностей повышения физиологической продуктивности растений путем воздействия на их внутреннюю систему саморегуляции.

2 Более отдаленная цель нашей науки — получение растений новых типов с заданными свойствами путем их сборки из цитоплазматических элементов и генетического материала разных видов, объединяемых в одном организме. Значение этих работ может оказаться революционизирующим для современной генетики и селекции, поскольку методы клеточной инженерии и микрохирургии позволяют обходить многие трудности, связанные с нескрещиваемостью отдаленных видов половым путем, и, таким образом, значительно расширять возможности гибридизации. Более того, в принципе указанное направление открывает заманчивую перспективу «подсадки» в клетки сельскохозяйственных растений недостающих им свойств (генов). Крупным достижением на этом пути явилась бы, например, «подсадка» злакам способности к фиксации молекулярного азота, что в корне решило бы проблему белковой недостаточности.

3 Первое требование, которое предъявляет к ученым наше время, определяется гигантскими масштабами и быстрыми темпами

В ЖИЗНИ, КАКОВЫ БЫ НИ БЫЛИ ЕЕ ПРЕВРАТНОСТИ.

К. А. ТИМИРЯЗЕВ

развития наук. Объем информации во всех областях естествознания так стремительно увеличивается, что научный работник должен не только уметь искусно экспериментировать, используя или создавая вновь сложную аппаратуру, но и постоянно следить за обширной научной литературой. Ему следует уметь свободно читать также и труды, выходящие на иностранных языках (как минимум на английском). Цель такого чтения для серьезного ученого отнюдь не ограничивается накоплением (коллекционированием) информации, а состоит скорее в определении с ее помощью тех новых течений в науке и генеральных выводов, которые логически вытекают из научных исследований. Это требует от ученого умения самостоятельно мыслить в широкой научной области, а следовательно, иметь необходимую эрудицию. Без этого человек, занимающийся наукой, не может быть достаточно оригинальным в своем творчестве.

Важное свойство, которое должен выработать в себе серьезный ученый, — это способность к научному синтезу, то есть к осмысливанию широкого круга фактов под углом зрения их взаимных связей и противоречий. Так синтез особенно нужен в наш век, который характеризуется всевозрастающим потоком научной информации, несущей разрозненные наблюдения. Через способность к научному синтезу лежит путь к научным прогнозам — к умению своевременно улавливать тенденции в развитии науки и оценивать перспективы ее новых заделов.

Эти свойства вырабатываются не сразу, но они необходимы для каждого ученого, особенно для руководителей больших научных коллективов.

Обратим внимание еще на одну черту, которая характеризует современного ученого, — это его стремление участвовать в коллективных разработках. Если в XIX и начале XX столетия наиболее типичными были индивидуальные исследования, то теперь ученые-одиночки появляются все реже, а в некоторых новых областях науки и совсем отсутствуют. Объясняется это тем, что

коллективная работа ускоряет исследовательский процесс, но в еще большей степени и тем, что сложные вопросы могут получать всестороннее, так сказать, «стереоскопическое» освещение лишь под углом зрения нескольких наук, согласованно приложенных к общему предмету исследования. Так, например, при изучении фотосинтеза нередко оказывается плодотворным объединение усилий физиологов растений, биохимиков, фотохимиков, биофизиков, цитологов, генетиков, математиков, конструкторов-прибористов и растениеводов. В местах таких сближений утрачивается четкость различий между науками, и они сплавляются в единый комплекс. Столь разносторонний подход к изучению предмета не под силу одному лицу, или группе лиц одной специальности, как бы широко они были осведомлены в смежных областях. Требуется объединение разных наук на высоком профессиональном уровне, что и приводит к творческому объединению ученых нескольких специальностей. Такое объединение является теперь наиболее прогрессивной формой организации научных исследований, по крайней мере в области естественных наук. Вместе с тем такая организация работы имеет и большое воспитательное значение, особенно для молодых исследователей, отводя их от «единоличных тенденций» и приучая к работе в коллективе, где достижение научной цели не только объединяет всех участников, но и ставится выше индивидуальных (эгоистических) целей каждого из них.

4 Чтобы в наш век серьезно и плодотворно заниматься наукой, необходима хорошая (не дилетантская, а профессиональная) подготовка ученого в избранной им области. Кроме того, он должен обладать основательными знаниями в смежных областях, с тем чтобы иметь возможность выходить в своих научных поисках и обобщениях за пределы собственной дисциплины. Современный ученый, особенно занимающийся фундаментальными проблемами, ищет в открываемых им явлениях первичные и поэтому бо-

лее общие свойства материи, что приводит его в пограничные области смежных наук. В силу этих причин и границы между науками, казавшиеся прежде вполне отчетливыми, становятся в наше время условными, а иногда и ненужными.

По-настоящему войти в науку может в наше время не каждый пожелавший этого. Для такого шага необходима основательная и разносторонняя подготовка, которая выходит за пределы обычной вузовской подготовки.

Однако и этого еще недостаточно — необходимы способность, настойчивость и увлеченность, которые побуждали бы научного работника изобретательно искать разгадки сложных вопросов и помогали бы ему преодолевать разочарования и трудности, возникающие в буднях научной работы. Не располагая этиими качествами, пришедший в науку не может рассчитывать на сколько-нибудь значительный успех, и ему придется мириться с тем, что он займет в науке лишь подсобную роль исполнителя или, может быть, администратора. Впрочем, и такие люди нужны в исследовательских коллективах.

5 О проблемах, стоящих перед человечеством, уже говорили на страницах журнала многие ученые. Я же, воспользовавшись случаем, остановлюсь на вопросе, который может показаться частным, однако имеет, на мой взгляд, принципиальное значение. Хочется надеяться, что в недалеком будущем ученые степени и звания, которым ныне у нас придаются, как мне кажется, преувеличенное значение, утратят свое доминирующее положение при определении квалификации ученого и не будут иметь на службе прямого денежного выражения. Вместо этого во внимание будут приниматься оригинальность выполненных работ, глубина исследований, проведенныхенным лицом. Защита же диссертации из самоцели на пути движения по лестнице научной карьеры должна скорее стать делом чести, завоеванной в открытом соревновании на поприще научных знаний и эрудиции.

СЛОВО К МОЛОДЫМ, ВСТУПАЮЩИМ В НАУКУ



Перед нами (см. фото) глубоководная научно-исследовательская лаборатория «Бентос-300». Она сконструирована и построена корабелами Ленинграда по техническому заданию института Гипрорыбфлот. В каютах и отсеках «Бентоса» размещается экипаж из 12 человек — ихтиологов, биологов, гидронавтов, промысловиков... Они смогут определять температуру воды, брать ее пробы, определять содержание в ней кислорода, замерять скорость течения, наблюдать за поведением рыб. Для этого на борту лаборатории есть все необходимые приборы и установки вплоть до звукозаписывающей, фото- и киносъемочной аппаратуры.

«Бентос» может зависнуть на выбранной глубине или лежать на дно. Под водой он дрейфует по течению или передвигается собственным ходом со скоростью полтора узла. Но для проведения научных исследований больших скоростей и не нужно. Источник питания приборов и машин — аккумуляторные батареи. На большие расстояния «Бентос-300» буксируется.



У глубоководных лабораторий, существующих и у нас и за рубежом, по сравнению с «Бентосом» есть серьезный недостаток — они связаны с берегом или с надводным судном. «Бентос» — лаборатория автомобильного плавания.

Ленинград

Легкий тракторный экскаватор, получив на вооружение еще один сменный механизм — гидравлический молот, превращается в мощное орудие для рыхления мерзлой земли. Частота ударов молота может быть доведена до 400 в минуту, а производительность до 7 м³ в час раздробленного твердого грунта.

Златоуст

Проект обратимой гидромашины мощностью в 200 тыс. кВт разработан усилиями политехнического института имени Калинина и турбостроительного объединения «Ленинградский Металлический завод». Необходимость в таких машинах возникла в связи со строительством гидроаккумулирующих электростанций. В часы максимальных нагрузок обратимая машина работает как турбина, подавая энергию в общую сеть. При недогрузке сети она действует как водяной насос, возвращая водонакопительную часть его израсходованных запасов.

Ленинград

На снимке: испытание нового уральского автомобиля «Урал-4320». Этот трехосный тягач с трехместной кабиной и металлической платформой причислен к вездеходам. Усилия от установленного на нем дизельного 8-цилиндрового двигателя Камского автозавода мощностью в 210 л. с. могут передаваться на все шесть ведущих колес, «обутых» в широкопрофильные шины. Мощное оснащение и специальное «обмундирование» дает возможность перевозить на нем грузы и людей, буксировать прицепы даже по бездорожью. Грузоподъемность нового вездехода 5 т, максимальная скорость 40 км/ч.

Миасс

Если автомобиль с трудом слушает руля, его заносит, значит, у колес не выдержаны точное соотношение углов поворота, развал, схождение. Всего за 20 минут устраняются эти недостатки на электрооптическом стенде. Передними колесами машину ставят на поворотные круги стенда, расстояние между которыми устанавливают соответственно типу автомобиля. Все параметры проверяются системой из двух проекторов и двух экранов с линейными шкалами, размеченными в соответствии с угловыми значениями. Проекторы укрепляются на передние колеса и по направлению лучей, падающих на экраны, определяют правильность положения колес и взаимное положение осей.

Стенд разработан для всех типов легковых автомобилей.

Казань



Полупроводниковые терморезисторы (ПТР) меняют свое сопротивление в зависимости от температуры. Это свойство дает возможность применять их для автоматического управления электрооборудованием в любых отраслях промышленности и транспорта. Прогреваясь пусковым током до рабочей температуры, они примерно в 100 раз снижают свое сопротивление и потому могут плавно приводить в действие любые электродвигатели. При уменьшении или выключении тока, проходящего через них, они охлаждаются и постепенно затормаживаются или ограничивают питание осветительной аппаратуры или радиоустановок. При соединении ПТР в параллельно-последовательные группы (допустимо в комбинациях с обычными резисторами) отпадает необходимость в релейно-контактных устройствах.

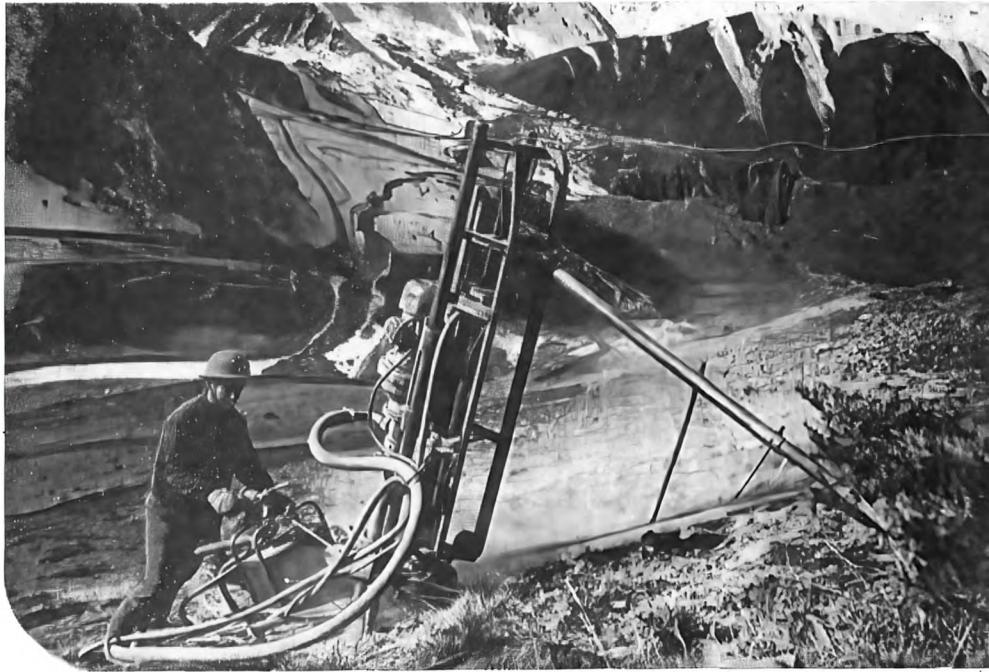
Ростов-на-Дону

В степных районах Заволжья не умоляют взрывы. Это на подмогу землеройной технике пришел мирный взрыв. На фронте ударной волны из-за высокой температуры и давления грунт спекается и уплотняется настолько, что фильтрация его уменьшается в десятки раз. Бульдозеры на нескольких десятках метров от продольной оси будущей выемки снимают дерн, экскаваторы выкапывают траншеи, на дно их укладываются взрывчатые вещества.

При подготовке траншеи глубиной в 4 м и длиной в 200 м образуется котлован глубиной в 6 и шириной до 30 м. Заполненные во время паводков пруды избавят от необходимости привозить на машинах воду за десятки километров.

Бригада из 5 человек за 6 дней готовит пруд объемом в 30—50 тыс. м³.

Саратов



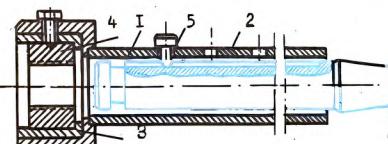
СОВСЕМ КОРОТКО

● За смену самоходная машина Волгодонского опытного завода прокладывает 650 бетонных полос, укрепляющих автодороги.

● На оршанском заводе «Красный борец» применяется приспособление для закрепления деталей, которое дает возможность обслуживать вместо одного два станка с ЧПУ.

● Метод глубокого травления, позволяющий обнаруживать дефекты только в плоскости реза, заменен на Днепропетровском металлургическом заводе имени Дзержинского ультразвуковым, «просматривающим» металл во всем объеме изделия.

Нарезание резьбы любого диаметра на шпильках и болтах может быть частично автоматизировано нестандартным устройством, состоящим из вала (1) с приваренным к нему и отцентрированным конусом Морзе



и свободно надетой на вал трубы (2) с рядом отверстий, просверленных на расстоянии 25 мм друг от друга. Механизм состоит из выфрезерованного вдоль вала паза с выходом на кольцевую канавку и штифта (5). К трубе приварена державка, в которой закреплено сменное кольцо (3) с леркой (4) нужного размера. При подготовке к работе в пиноли задней бабки токарного станка устанавлива-

ют и закрепляют конус с валом и надетой на него трубой, в одно из отверстий которой вставлен штифт (5). Шпильку, болт или другую деталь закрепляют в патроне станка и включают его в работу: лерка находит на деталь и тянет за собой трубу со штифтом. Как только штифт, скользящий по пазу вала, достигает канавки, труба вместе с леркой начинает вращаться, и нарезание резьбы прекращается. После этого пиноль отводится, включается реверс станка и лерка сходит с детали.

Москва

В отрогах Главного Кавказского хребта строится новая автодорога, которая свяжет кратчайшим путем юг Российской Федерации с Закавказьем. Она пройдет под Рокским перевалом на высоте 2200 м над уровнем моря, широкой лентой асфальта перекинется через глубокие ущелья, бурные реки. Местами трасса уйдет в железобетонные туннели и галереи. Такой будет Транскавказская магистраль, сооружение которой ведет

трест Севкавдостроя. Пока же первыми открывают полигон строительных работ бурильщики и взрывники (см. снимок).

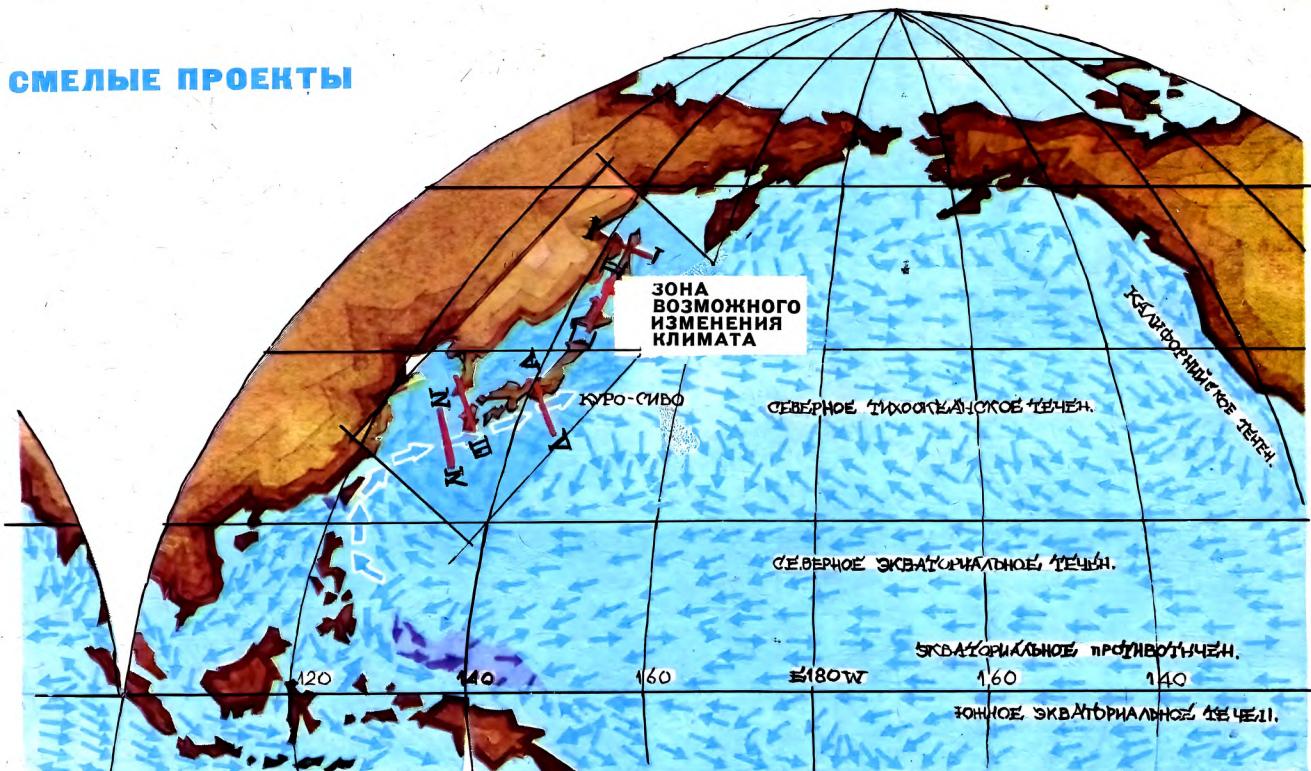
Северо-Осетинская АССР

На снимке: комбайн «Урал-20КС» в забое. Это тот самый комбайн, на котором комплексная бригада рудника 3-го Березниковского объединения «Уралкалий» установила всесоюзный рекорд.

За месяц на гора было выдано 110 тыс. т сильвинитовой руды. Средняя месячная выработка на каждого из 18 горняков превысила 6100 т руды. Они добыли ее столько, сколько дает крупный участок с несколькими комплексами. Таких высоких результатов коллектив добился за счет умелой организации труда, применения для вывоза руды вместо одного двух самоходных вагонов и улучшенного устройства бункера-перегружателя. На каждом резце экономилось время, и мощный комбайн не простоявал.

Березники





Управлять силами природы, или Как предупредить землетрясения и заодно улучшить климат

ВЛАДИМИР МОСИНЕЦ,
профессор, доктор технических
наук,

НИКОЛАЙ ПРИХОДЬКО,
кандидат технических наук,

БОРИС КОНОВАЛОВ,
инженер

По мере познания окружающей природы человек не только приспособливается к ней, но и все более активно стремится управлять ею. Освоение пустынных районов, орошение засушливых земель, открытие регулярного судоходного движения в арктических широтах, изменение режима рек, ликвидация градогрозовых скоплений, утилизация подземного тепла и многое другое свидетельствует о достижениях цивилизации в полезном использовании законов природы. Но не только успехи сопутствуют людям на столь нелегком пути. Многие стихийные бедствия (землетрясения, тайфуны, наводнения, цунами) по-прежнему остаются загадочными явлениями, непонимание которых вызывает неисчислимые жертвы и огромный материальный ущерб. Достаточно вспомнить Токийское землетрясение 1925 года, Ашхабадское 1948 года, Ташкентское 1966 года, чтобы понять: подобные катаклизмы по своей неожиданности и тягчайшим последствиям — одни из самых страшных, угрожающих человеку.

Ежегодно на Земле происходит 6—8 тыс. землетрясений, в том числе 1—2 катастрофических планетарного характера с энергией около $1 \cdot 10^{18}$ Дж, 15—20 сильнейших регионального характера ($1 \cdot 10^{16}$ — $1 \cdot 10^{18}$ Дж), 100—150 сильных локального характера ($1 \cdot 10^{14}$ — $1 \cdot 10^{16}$ Дж), 700—1000 средних ($1 \cdot 10^{12}$ — $1 \cdot 10^{14}$ Дж) и 5—7 тыс. слабых местных, не вызывающих особых повреждений, ибо

их энергия составляет лишь $1 \cdot 10^{10}$ — $1 \cdot 10^{12}$ Дж. Для сравнения достаточно напомнить, что энергия взрыва 1 т тротила равна $4,25 \cdot 10^9$ Дж.

Подавляющая часть этих землетрясений приурочена к двум основным, наиболее активным сейсмическим поясам Земли. Один из них оконтурирует Тихий океан и потому называется Тихоокеанским, тогда как второй принято называть Средиземноморским, поскольку он идет от Средиземного моря к странам Ближнего Востока, двумя ветвями огибая Тибет и заканчиваясь на востоке Азии. Конечно, на планете немало и других сейсмических областей — например, в Африке, Тихом и Атлантическом океанах, Арктике и т. д., но их активность неизмеримо ниже.

Самый опасный — Тихоокеанский пояс: на него приходится $5/6$ сильных землетрясений в мире, во время которых выделяется около 90% всей сейсмической энергии. Особенна высока активность земных недр в Японии, где в среднем в год случается более 1500 ощущимых землетрясений, наносящих этой густонаселенной стране значительный ущерб. Как сообщалось в печати, сейчас в районе таких важных промышленных центров Японии, как Токио, Иокогама, Кавасаки и других, наблюдается движение земной коры равнины Канто, из-за чего под дном залива Сагами (на юго-запад от столицы) концентрируются гигантские силы, могущие привести к подземному катаклизму. Этот факт,

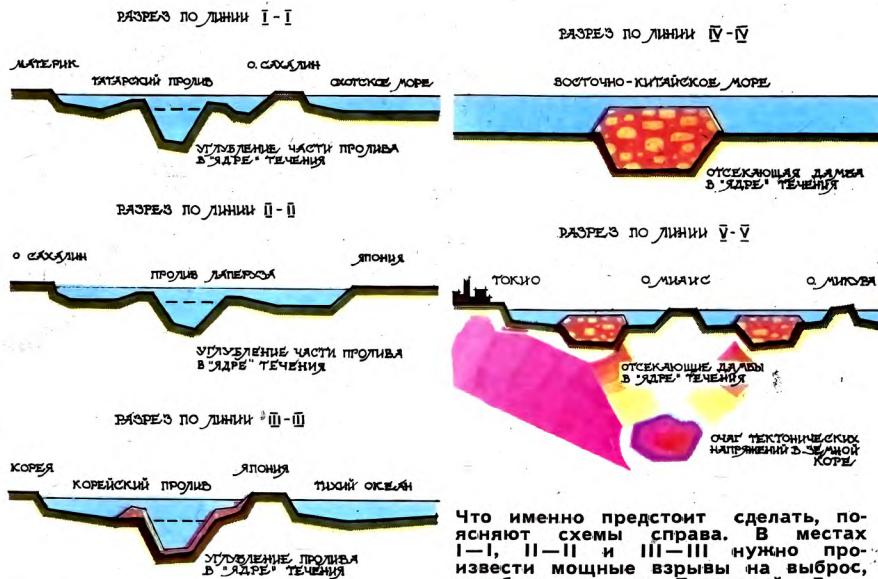


Рис. 1. Слева приведена карта течений в океанах (по Г. Свердрупу). Красными линиями отмечены места, где, по мнению авторов, необходимо изменить рельеф морского дна, чтобы усилить приток теплых вод течения Куро-Сиво в Охотское море.

установленный в результате изысканий Института географических исследований Министерства строительства Японии, позволил руководителю совета по прогнозированию землетрясений профессору Т. Хагивара заявить: накопленной энергии достаточно для того, чтобы вызвать толчок мощностью 7 баллов по шкале Рихтера. По своей характеристике грозящее землетрясение сравнимо с Ашхабадским, но если оно произойдет под нынешним Токио, справедливо замечает газета «Майнити», то «столица Японии будет до основания разрушена пожарами». Специалисты пока затрудняются сказать, когда же именно разразится катастрофа. Однако известный японский сейсмолог Х. Кавасуми утверждает, что ее следует ожидать уже через год.

Можно ли бороться с землетрясением? Авторы считают, что можно. По крайней мере, с его наибольшим злом — неожиданностью. Чтобы ее избежать, ничто не мешает искусственно вызвать разрядку подземной энергии, конечно, предварительно отключив электрические и газовые сети и другие коммуникации городов, обезопасив нефте- и газохранилища, эвакуировав население, убрав материальные ценности. Такую возможность предоставляют успехи современной физики твердого тела и теории упругости.

Действительно, с физической точки зрения формирование очага землетрясения — процесс постепенно-го накопления механических напря-

Что именно предстоит сделать, поясняют схемы справа. В местах I—I, II—II и III—III нужно произвести мощные взрывы на выброс, углубить проливы Татарский, Лаперузова и Корейский, а в IV—IV и V—V — взрывы на вслушивание, возвести подводные дамбы, которые направят теплые воды в желаемую сторону. На последней схеме показано, что подобные взрывы одновременно разгружают тектонические напряжения в земной коре.

жений за счет медленных и неравномерных подвижек верхней мантии. Когда эти подвижки однозначны и база, на которой они совершаются, достаточно велика, наблюдается обычное опускание (Голландия), или поднятие (Норвегия) земной коры. Когда же подвижки не однозначны, а база весьма мала, то пластичности земной коры уже недостаточно для того, чтобы поглотить возникающее напряжение. Поэтому рано или поздно оно превысит прочность пород, вещества коры будет разорвано, произойдет землетрясение. Графически все это можно изобразить в виде ломаной линии, состоящей из четырех участков (рис. 2). Первый ОА характеризует упругую деформацию вещества земной коры (если снять напряжение, среда вернется в свое исходное состояние без каких-либо остаточных изменений). Второй АВ — пластическую деформацию вещества, сопровождающуюся изменением его физического состояния: скорости продольных и поперечных волн, плотности, модулей и т. д. (при исчезновении напряжения среда уже не вернется в свое исходное состояние). Третий ВС — деформацию вещества в его новом физическом состоянии (очень быстрое накопление напряжений при сравнительно небольшом росте деформаций). И наконец, четвертый (вертикаль С) — этап катастрофической разгрузки вещества коры, иными словами, землетрясение, горный удар. Достижение критической точ-

ки С зависит главным образом от свойств горных пород в районе очага землетрясения и энергии, накопленной в нем. Именно этим обстоятельством объясняется различная балльность землетрясений.

Исходя из описанной модели накопления упругопластической энергии, представляется возможным управлять этим процессом на той или иной стадии его формирования. С помощью физических исследований определяется состояние вещества земной коры. Если оно уже перенапряжено (близко к этапу ВС), нужно, близ очага произвести взрыв заряда, достаточного по своей силе для перевода вещества в критическую точку С. В результате произойдет управляемое землетрясение в заранее заданное время, исключающее какие-либо неожиданности. В случае же, когда физическое состояние пород в очаге мало отличается от состояния окружающих слоев, можно ограничиться небольшим взрывом, необходимым лишь для разгрузки вещества. Его максимальная энергия должна составить около $1 \cdot 10^{16}$ Дж. Однако, учитывая запас напряжений в очаге, эту величину можно снизить в 100—1000 раз в зависимости от данных геофизических исследований.

Таким образом, идущее под дном залива Сагами гигантское накопление подземной энергии может быть своевременно разгружено путем взрыва заряда определенной величины. Это при условии выполнения целого ряда профилактических мероприятий в значительной степени обезопасит промышленные центры Японии.

Кроме того, подобные искусственные взрывы ничто не мешает заодно использовать и для улучшения климата в районе Японского и Охотского морей, Курильских островов и Сахалина за счет более эффективного использования теплого течения Куро-Сиво.

Вкратце суть идеи сводится к следующему: с помощью мощных подземных взрывов на выброс или на вслушивание (образуется соотвественно выемка или дамба) изме-



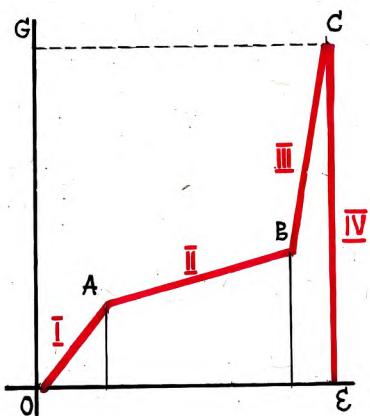


Рис. 2. Изменение напряженного состояния вещества земной коры в зависимости от его деформации.

няется рельеф морского дна так, чтобы направить течение в желаемую сторону. Идея отнюдь не фантастична. Ведь по «мгновенному» перемещению огромных масс грунта имеется масса экспериментальных данных; с учетом этой возможности сделано множество проектных проработок: строительство новой трассы Панамского канала, углубление гавани в Австралии и других. По мнению известного ученого академика М. Садовского, проблему управления взрывом можно считать экспериментально решенной. Так что особых трудностей на пути претворения нашей идеи не предвидится.

Вообще-то говоря, предложений по исправлению ошибок природы в распределении климатических зон насчитывается немало. Например, в свое время широко обсуждался проект инженера П. Борисова — соорудить между Чукоткой и Аляской 74-километровую плотину, оснастить ее мощными насосами и перекачивать поверхностные холодные воды из Чукотского в Берингово море. В результате, утверждал Борисов, теплые воды течения Гольфстрима внедрятся далеко на север, в

Ледовитый океан и смягчат климат на просторах Сибири, Чукотки, Аляски, Дальнего Востока, облегчат судоходство в суровых районах Арктики.

Подобный проект выдвинул и Н. Романов. Он советовал перегородить пролив Невельского, разделяющий Азиатский материк и Сахалин, плотиной «клапаном» длиной 7 км и высотой 25 м, с воротами, открытыми только на север, чтобы при приливах усилить переброски более теплых вод из Татарского пролива в Охотское море, ныне две трети года покрытое льдом. По его расчетам, через «клапан» ежегодно пройдет около 1 тыс. km^3 воды, что также благоприятно скажется на климате ближайших районов. Однако стоимость осуществления этих проектов в тех вариантах, в которых они представлены, исключительно высокая. Скажем, претворение замысла Романова обойдется примерно в 70 млрд. руб., а Борисова — на порядок выше. Кроме того, постройка подобных плотин заняла бы годы, а то и десятки лет...

Известно, что водообмен в морях (особенно почти закрытых), связанных с океаном или соседним морем проливами (как бы «порогами»), носит довольно сложный характер. В проливах обычно циркулируют на разных глубинах холодные и более теплые воды, текущие навстречу друг другу. Вот мы и предлагаем регулировать их приток искусственным снижением или, наоборот, повышением уровня «порога».

Например, Японское море славится двумя главными течениями — теплым Цусимским и холодным Приморским. Первое, будучи ответвлением тихоокеанского течения Курио-Сиво, проникает в это море по Корейскому проливу и, омывая западные берега Страны восходящего солнца, проходит в Охотское море через проливы Татарский и Лаперуза. Само Курио-Сиво на редкость мощное. По данным, приведенным, скажем, в книге В. Березкина «Динамика моря», оно между Тайванем и южными островами Рюкю распространяется до глубины 700 м и достигает скорости 1 м/с. За секунду

переносится около 20 млн. m^3 воды со среднегодовой температурой $+20^\circ\text{C}$ и соленостью 33 г/л.

Что же нужно сделать для того, чтобы усилить приток теплых вод Курио-Сиво в Охотское море? Ведь тогда резко возросла бы продолжительность навигационного периода в этом районе (в том числе и в Татарском проливе, где выйдет к морю БАМ), создались бы более благоприятные условия для обитания промысловых рыб, улучшился бы климат окружающей местности. На наш взгляд, необходимо, во-первых, с помощью взрывов на всучивание изменить рельеф дна в юго-восточном районе Японских островов — соорудить подводные «дамбы», которые ослабят холодные течения и направят часть вод Курио-Сиво в Японское море. Во-вторых, рядом взрывов на выброс углубить проливы Корейский, Татарский и Лаперуза, дабы облегчить пропуск этих теплых вод (рис. 1).

Если даже принять, что в результате таких мероприятий Охотское море получит дополнительно всего 0,001% от общего количества переносимых Курио-Сиво вод ($2 \cdot 10^5 \text{ m}^3/\text{с}$, или $6,3 \cdot 10^{12} \text{ m}^3/\text{год}$), то, как показывают расчеты, уже за 5 лет его температура повысится примерно на $2\text{--}3^\circ\text{C}$. Эта цифра говорит сама за себя!

Предлагаемый способ регулирования климата может быть применен и для обратной цели — снижения температуры в отдельных районах планеты, где слишком жарко.

Разумеется, в статье высказаны лишь самые общие положения, в значительной мере дискуссионные. Чтобы близко подойти к осуществлению таких проектов, необходимо провести целый комплекс изыскательских и научно-исследовательских работ в рамках межгосударственных соглашений. При этом тщательно проанализировать все последствия, своевременно предусмотреть и предотвратить или ослабить возможные отрицательные эффекты, которые могут быть вызваны столь глобальным вмешательством в естественные процессы природы.

МНЕНИЕ УЧЕНОГО

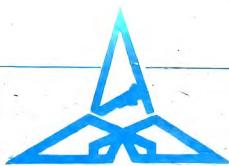
Авторы статьи затрагивают два важных вопроса. Во-первых, анализируя процесс накопления механических напряжений в горных породах, они предлагают посредством мощных взрывов своевременно разгружать формирующийся очаг подземного катализма или переводить находящееся в напряженном состоянии ве-

щество коры в критическую стадию, то есть искусственно вызывать управляемое землетрясение. Богатый опыт, накопленный мировой практикой в области применения подземных взрывов, дает основание считать эту идею вполне реальной.

Во-вторых, авторы предлагают использовать подобные взрывы и для изменения рельефа морского дна, с тем чтобы усилить или ослабить приток теплых или холодных вод течений — другими словами, улучшить

климат. При решении этого вопроса можно также воспользоваться имеющимися опытными данными по перемещению грунтов с помощью подземных взрывов направленного действия. Однако следует заметить, что осуществление обоих проектов станет возможным лишь после предварительного проведения комплекса научных исследований, тщательного изучения его последствий.

АЛЕКСАНДР ЩЕРБАНЬ,
академик АН УССР



Доклады лаборатории «Инвертор»

Доклад № 64

И ДУЕТ И ХОЛОДИТ

АЛЕКСАНДР КРУЗЕ,
кандидат технических наук

Как только появилась теплотехника, инженеры столкнулись с проблемой: каким образом отвести тепло от потока газа? Типовое решение давно найдено: газ прогоняют через пакет оребренных труб, внутри которых протекает охлаждающая жидкость. Однако стремление сделать газоохладители легкими и компактными заставляет специалистов идти на различные ухищрения, чтобы увеличить коэффициент теплопередачи от газа к охлаждающей жидкости, или, иначе говоря, чтобы единица площади оребренной поверхности отводила побольше тепла. Возникли новые типы оребрения, специальные конструктивные элементы, которые призваны создавать в потоке газа как можно больше вихрей. Ведь при вихревом движении теплопередача возрастает. Вместо труб иногда используют полые пластины. Сложенными стопкой, они образуют нечто вроде слоеного пирога. Газовые и жидкостные слои в таком «пироге» чередуются, а сам теплообменник получается довольно компактным.

Многие годы шла модернизация газоохладителей, и казалось, что из этих аппаратов «выжато» все. Снижение массы на несколько процентов воспринималось как выдающееся достижение. И вдруг сенсация: американцы разработали для кондиционеров воздухоохладители, которые полегчали сразу на 30%! Конечно, такой результат не получишь за счет мелких усовершенствований. В новом аппарате использован качественно иной принцип: теплообменник одновременно служит вентилятором. В прежних конструкциях был отдельный вентилятор, поток воздуха от которого и обдувал оребренную поверхность. Изобретатели обратили внимание на противоречие:

хотя воздух возле его лопастей приобретает высокую скорость (20—40 м/с), она полезно не используется, ибо успевает в 3—4 раза уменьшиться, пока поток пробирается через оребрение. А от скорости прямо зависит коэффициент теплопередачи. Вот если бы сами лопасти вентилятора были охладителями, то воздух, соприкасаясь с ними, остыл бы куда быстрее, да и отпала бы нужда в пакете оребренных труб. Но для этого охлаждающая жидкость (в кондиционерах — кипящий фреон) должна циркулировать не в неподвижных трубах, а в бешено вращающихся лопастях. Да, задачка! И все же американским специалистам удалось ее решить.

Представьте себе «беличье колесо», у которого по окружности вместо планок — полые лопасти. Те соединены с двумя тоже полыми дисками, расположенными по бокам «колеса». К одному подводится, а от другого отводится фреон (рис. 1). Все сооружение вращается, а трубопроводы, по которым поступает фреон, неподвижны. В местах сопряжения движущихся и неподвижных частей не должно быть ни малейшей утечки, поэтому здесь применены давно известные скользящие уплотнения сальникового типа. Коэффициент теплопередачи в таком центробежном вентиляторе-воздуходувке примерно в 2 раза (!) больше, чем в обычном. Однако масса аппарата уменьшается не во столько же — тут оказывается присутствие сальников, которых раньше не было. И тем не менее экономия металла весьма солидная.

Все было бы хорошо, да вот сальники... Вообще говоря, герметичное уплотнение вращающихся деталей проблема не новая. Есть и обширная литература по этому вопросу, и множество патентов и разработок, и вполне доведенные, прекрасно действующие промышленные образцы. И все-таки, где только можно, стараются обойтись без таких уплотнений. Особенно холодильщики. Уж больно текучее вещество фреон. Малейшая неплотность, и готово дело — он ушел из системы. Поэтому в современных холодильных машинах (а миллионы их работают автономно в течение долгих лет — вспомните хотя бы домашние холодильники) все соединения стремятся сделать абсолютно надежными. Сальник же, каким бы совершенным он ни был, такой стопроцентной надежностью не обладает. Вот отчего подавляющая часть фреоновых компрессоров запечатана вместе с вращающимися электродвигателями в герметичные кожухи, так что валы через стенки не проходят и уплотнить, по существу, нечего. При этом, естественно, возникают другие проблемы (например, охлаждение элек-

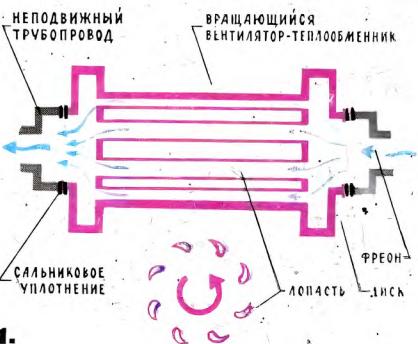
тродвигателей), но инженеры предпочитают справляться с ними (и успешно справляются), чем возвращаться к сальникам.

Теперь становится понятным, почему энтузиазм, вспыхнувший было при сообщении о вентиляторах-воздухоохладителях, начал быстро угасать. Трудно пришло тем, кто пытался внедрить новинку в производство. Например, Ж. Форкер в своей статье об оригинальных аппаратах (журнал «Airconditioning and Refrigeration Business» за январь 1973 года) максимум усилий употребил не на описание их устройства и даже не на то, чтобы подчеркнуть их преимущества. Разговор в основном велся вокруг сальниковых уплотнений. Восхвалялись именно их качества, приводились результаты длительных испытаний с целью убедить читателя, что не надо, мол, опасаться сальников, если они хорошо сконструированы и отлично изготовлены. И все же, повторим, лучше не иметь уплотнений, пусть и самых совершенных.

А нельзя ли обойтись без них, сохранив при этом принцип: воздух охлаждается непосредственно лопастями вентилятора? Задавшись таким вопросом, я придумал схему аппарата, судить о которой предоставлю читателям.

Не мудрствуя лукаво, за основу взял обычный осевой вентилятор. Такой сейчас нередко встретишь в магазинах — висит он на потолке и обдувает сверху покупателей и продавцов. Попробуем навязать ему дополнительную функцию: не только перемешивать атмосферу внутри помещения, но и охлаждать ее. Для этого, конечно, соединим его с холодильной машиной. Пусть подаваемый ею фреон поступает внутрь неподвижного корпуса, на который надета ступица собственно вентилятора (рис. 2). Его лопасти, сваренные из тонких листов, имеют герметичные полости. Перед окончанием сварки в каждую введено некоторое количество легкокипящей жидкости (тот же фреон, ацетон, четыреххлористый углерод и т. п.). Поэтому по-

[Продолжение на 62-й стр.]



1.



МАРС У НАС ДОМА

20 июля 1976 года на плоской равнине плюхнулся диковинный трехногий аппарат. От него сразу же отскочили защитные крышки, поднялась метеорологическая штанга с крошечными нагретыми щупальцами. И пока по разнице в скорости охлаждения этих щупалец приборы определяли скорость ветра, фототелевизионная установка начала осматривать место посадки... Спускаемый аппарат американской станции «Викинг-1», «примарсиившийся» в бассейне Хриза Планития, приступил к выполнению программы.

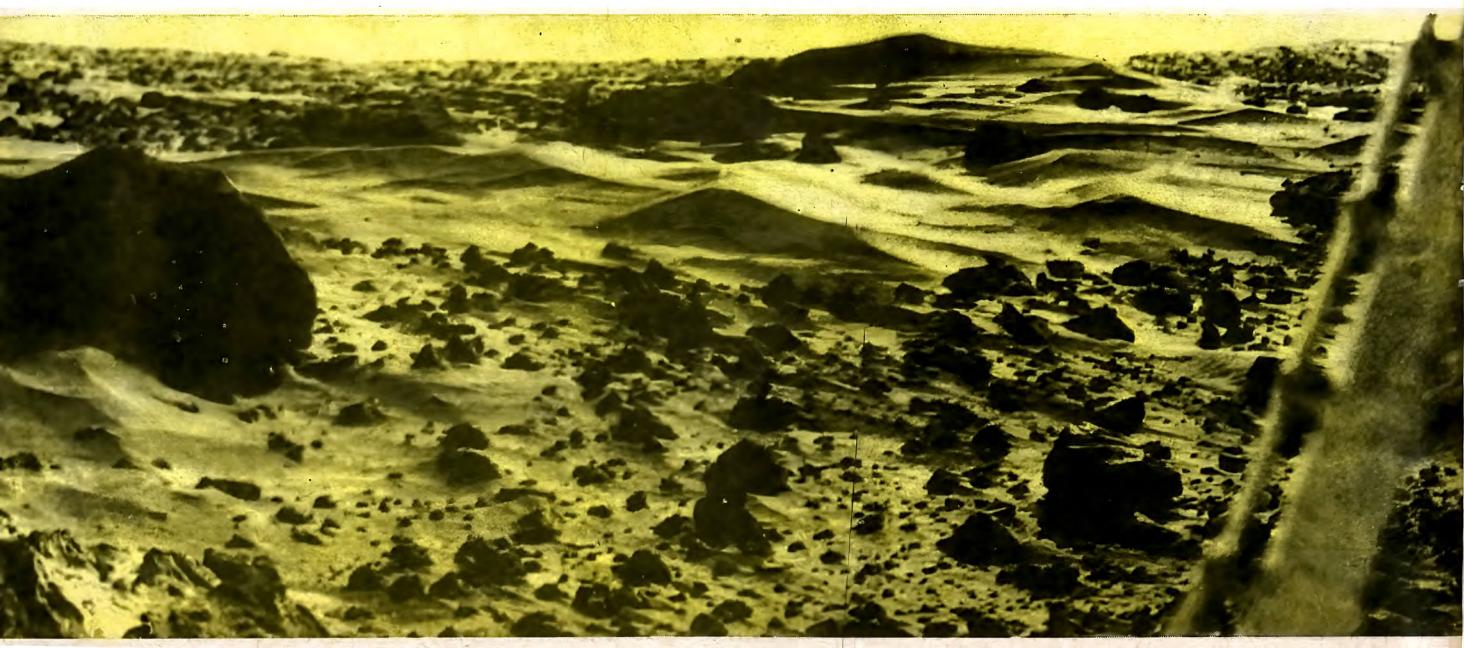
На первых снимках, переданных на Землю, глазам ученых предстала волнистая местность, напоминающая

песчаные дюны, сплошь усыпанная множеством камней различных размеров. Около некоторых из них были видны пылевые шлейфы — убедительное доказательство того, что на Марсе дуют ветры.

Эти снимки стали первой сенсацией Марса. Ведь до них некоторые ученые полагали, что марсианский ландшафт должен быть близок к ландшафту лунному. А в действительности Марс оказался достаточно похожим на Землю, чтобы быть притягательным для нас, и достаточно отличным от нее, чтобы казаться нам интересным.

«Это же пустыня, обычная земная пустыня!» — воскликнул один из уче-

ных, впервые увидев переданные с Марса изображения. И действительно, место посадки «Викинга-1» очень похоже на пустыню: красновато-бурая почва, острые камни на переднем плане, песчаные дюны на заднем... И надо всем голубое-голубое небо. Впрочем, при более тщательном анализе было установлено, что цвет неба передан аппаратом не совсем точно. Оно не голубое, как на Земле, и не черное, как на Луне. Оно светло-розовое — именно такой цвет должно давать рассеяние солнечного света на мельчайших пылинках марсианской почвы, взвешенных в разреженной атмосфере Марса.





До посадки «Викинга» считалось, что марсианский небосвод должен быть темнее, чем поверхность планеты, а оказалось, что небо на Марсе в сто раз ярче, чем предполагалось. На всех снимках небо светлее ландшафта. И при этом марсианская атмосфера чрезвычайно прозрачна. Крупные валуны на горизонте, находящиеся на расстоянии нескольких километров, видны так же ясно и четко, как в некоторых самых сухих пустынях на Земле.

Пока фототелевизионная установка делала снимки, другие приборы производили измерение температуры, давления и скорости ветра. И спустя два дня Земля получила первую метеосводку с другой планеты: «Ветер слабый, восточный, — сообщал «Викинг», — после полуночи переходящий в юго-западный. Максимальная скорость ветра 24 км/ч. Температура колеблется от

минус 85°С сразу после захода Солнца до минус 30° днем. Давление постоянное, равное 7,7 миллибара».

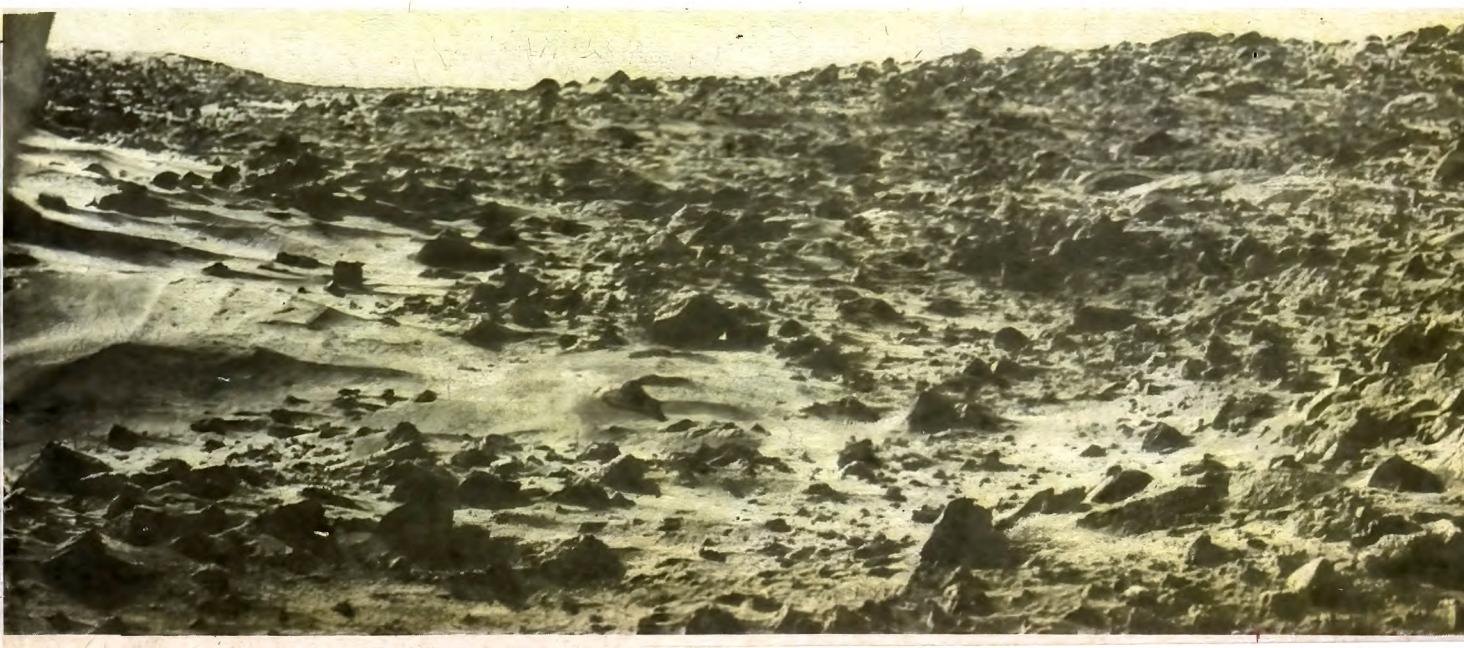
Несмотря на обыденность, эта метеосводка была весьма обнадеживающей: примерно такие же условия на Земле можно встретить в глубинной части Антарктиды, где есть живые организмы — лишайники и клещи. Выходит, марсианский климат не противопоказан жизни.

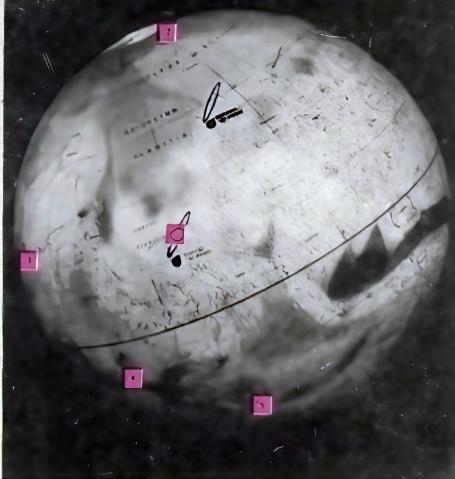
Спустя полтора месяца в 7400 км от «Викинга-1» сел «Викинг-2». Можно было ожидать, что столь удаленное место будет сильно отличаться от того, где «примарсилия» «Викинг-1». Но оказалось: Утопия Планития очень похожа на Хриза Планития. Только поверхность здесь более плоская и до такой степени утыканная острыми камнями, что ученые прозвали это место «каменным лесом». Некоторые из этих

На снимках:
вверху — панорама Нубийской пустыни;
внизу — марсианский ландшафт в равнине Хриза Планития.

камней (похоже, что они выброшены некогда мощным извержением вулкана) очень крупные, и, возможно, один из них повредил при посадке «Викинг-2».

Ученые, участвовавшие в эксперименте, не раз выражали сожаление, что «Викинги» не могут перемещаться по поверхности Марса. Чтобы увидеть новые марсианские ландшафты, нужно послать с Земли за 340 млн. км все новые и новые аппараты типа «Викинг». А это, разумеется, и трудно, и дорого, и долго. Поэтому редакция журнала нашла другую возможность прогуляться по Марсу и посмотреть, как он выглядит вблизи.





На снимках:
вверху — на глобусе Марса красными квадратиками отмечены места, где были сделаны фото, предлагаемые вниманию читателей;
справа — так выглядят земные облака из космоса;
справа внизу — ледяная шапка марсианского северного полюса.

Если вы хотите прогуляться по Марсу, вы можете воспользоваться нашим предложением. От места посадки «Викинга-1» (точка 1 на марсианском глобусе) мы отправимся сначала на север (точка 2), затем на запад (точка 3), на юг (точка 4) и, наконец, на юго-восток (точка 5).

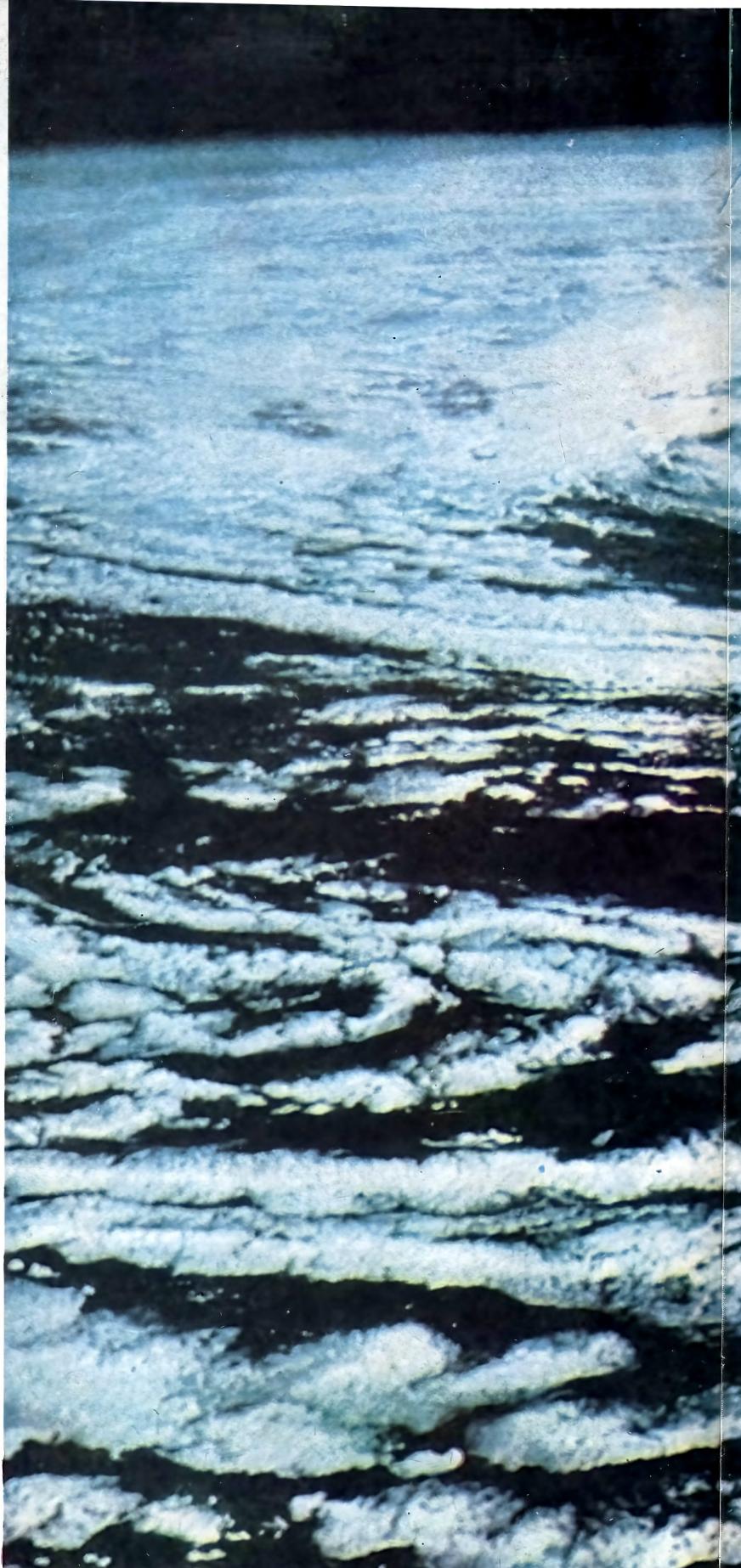
Итак, в путь!

I. Хриза Планития

Одно из изображений марсианской поверхности, сделанное «Викингом-1» (фото внизу на стр. 18—19). Унылая равнина, усеянная острыми камнями, вдали — холмистая местность, песчаные дюны. Линия горизонта удалена примерно на 3 км от аппарата. А теперь взгляните, какое разительное сходство между марсианским ландшафтом в равнине Хриза Планития и в Нубийской пустыне у нас, на Земле! Те же камни, тот же песок, то же небо. Вот только верблюдов не хватает на марсианском пейзаже для полного сходства.

2. Северный полюс

Снимок справа внизу сделан «Маринером-9» 12 октября 1972 года над ледяной шапкой марсианского северного полюса. Ее диаметр около 1000 км. Почему вода и углекислый газ замерзли таким причудливым узором? Быть может, пролить свет на эту загадку удастся с помощью земной фотографии, которую вы видите внизу? Не правда ли, поразительное сходство строения марсианской ледяной шапки и расположения облаков в гигантском вихре земной атмосферы?







На снимках:

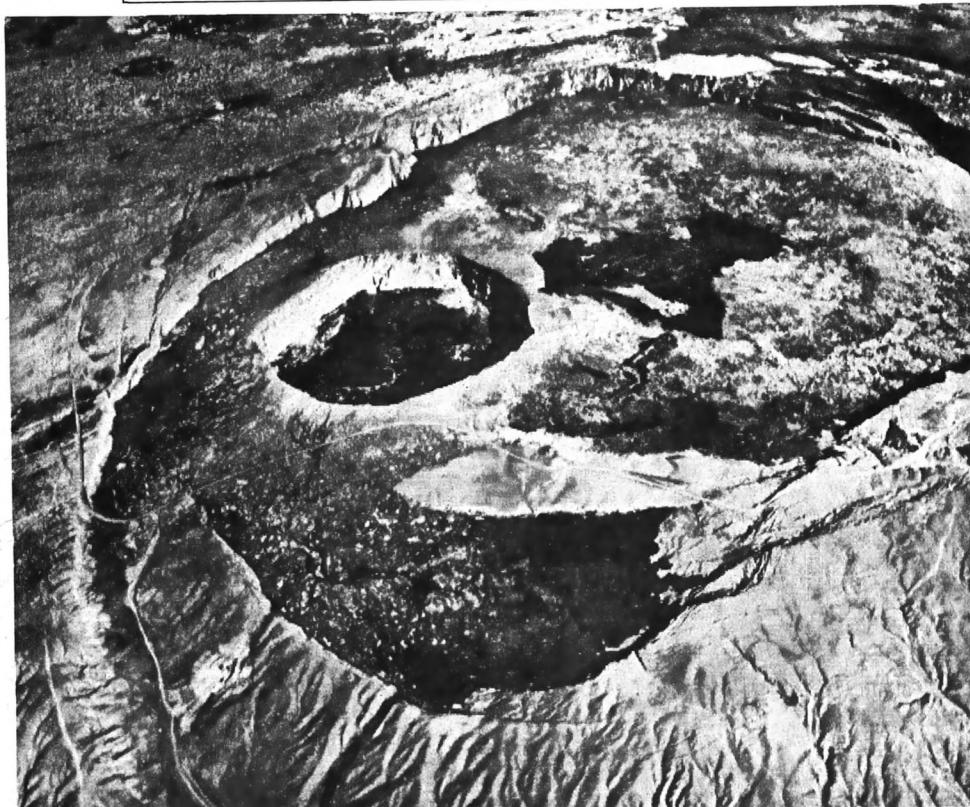
вверху — марсианский вулкан Никс Олимпика;
внизу — земной вулкан Килауэа;
справа — остывающая лава на склонах действующего вулкана.

3. Никс Олимпика

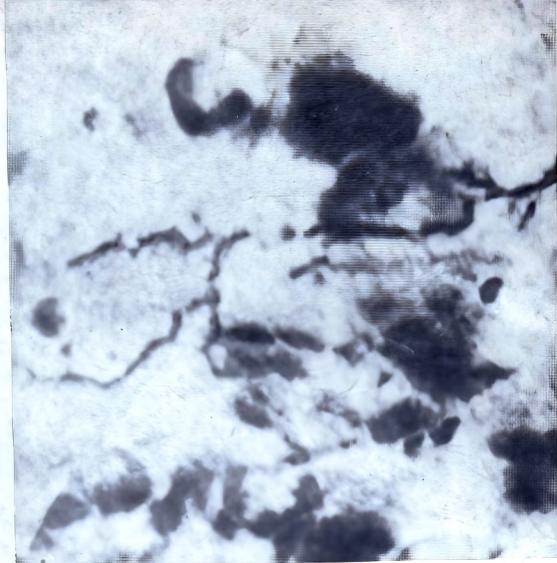
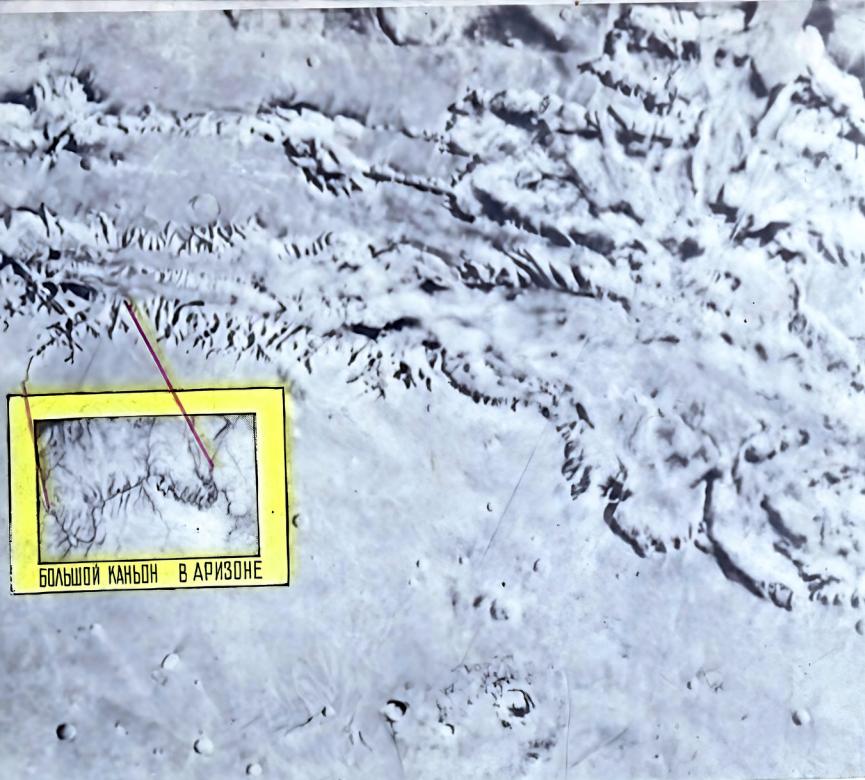
«Поверхность Марса гладкая и ровная, почти совершенно лишенная макрорельефа. На ней не замечается ни высоких гор, ни длинных горных цепей», — писал 15 лет назад советский астроном Н. Барашов.

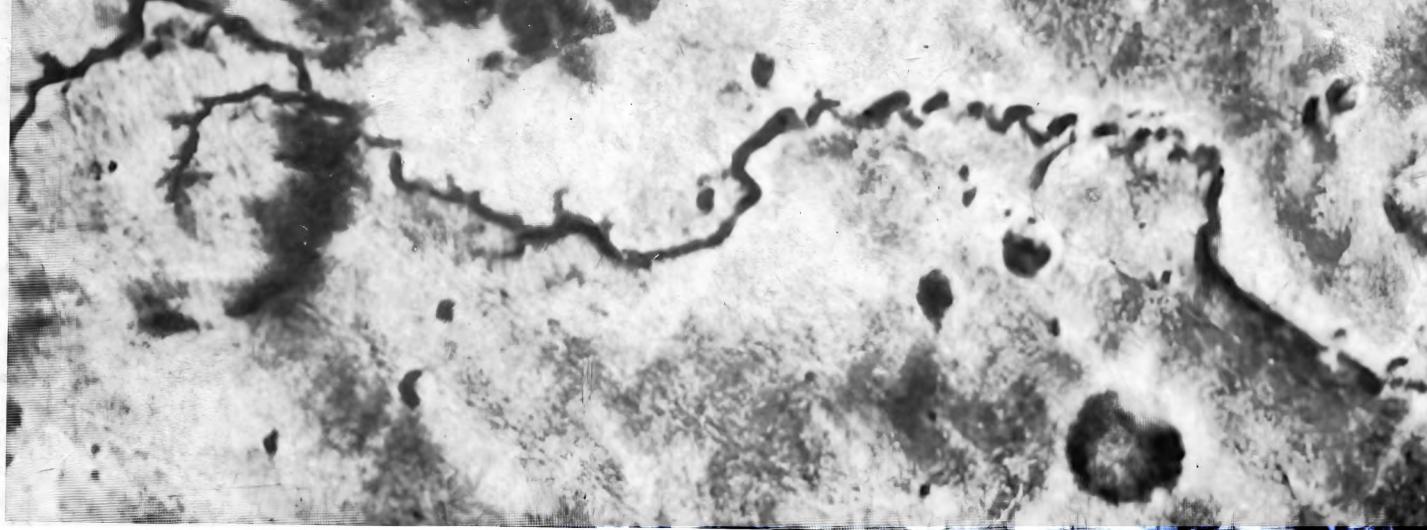
«На Марсе должны быть горы, довольно большие», — возражал ему другой советский ученый, академик В. Фесенков. И вот теперь мы воочию можем убедиться в правоте Фесенкова.

Взгляните на фотографию слева вверху. Это вид с орбиты на величайшую гору солнечной системы — вулкан Никс Олимпика. Характерная его особенность — гигантская кальдера, глубокая котлообразная впадина, образовавшаяся на вершине потухшего вулкана после того, как изверглась или ушла на глубину лава. А теперь сравните это фото со снимком слева внизу, на котором изображена кальдера земного вулкана Килауэа на Гавайских островах. Не правда ли, похоже? А если так, то не обнаружит ли когда-нибудь марсианский путешественник, приблизившись к Никс Олимпика, картину, подобную земной, показанной на фото справа?









4. Валлес Маринерис

На Марсе находится не только величайшая гора, но и величайший каньон солнечной системы. Это Валлес Маринерис протяжённостью 5 тыс. км и глубиной до 6 км (фото слева вверху). Для сравнения в рамке показано, какую незначительную часть марсианского каньона составляет знаменитый на Земле Гранд-Каньон в Америке. Но если не говорить о протяженности, то Гранд-Каньон на фото слева внизу дает возможность зримо представить себе величие Валлес Маринерис.

5. Ниргал Валлес

Это извилившееся сухое русло (справа вверху) — одна из величайших загадок Марса. Увидев рядом фотографию земной речки, невольно подумаешь, что различий тут больше, чем сходства. Действительно, на Марсе русло длиной 600 км и шириной 5—6 км, а на Земле — речушка шириной метров десять. На Марсе пустынные, изрытые кратерами берега, а на Земле — деревья, зеленые травяные луга. На Марсе сухое русло, а на Земле — вода. И все-таки сходство этих фотографий несомненно: и те и другие извилины могут быть сделаны только потоками жидкости. На Земле это вода, а на Марсе?

Некоторые ученые считают, что в жизни Марса бывают похолодания и потепления. Сейчас мы застали Марс в период похолодания, но, когда станет теплеть, полярные шапки растают, и в атмосферу поступят огромные количества углекислого газа и воды. Марс станет больше походить на Землю, и тогда, кто знает, не увидят ли воистину наши потомки «зеленые берега Марса»?



Если бы итальянскому астроному Скиапарелли, в 1877 году открывшему «каналы» на Марсе, кто-нибудь сказал, что всего через 100 лет человечество сможет рассматривать фотографии, сделанные непосредственно с поверхности «красной планеты», он наверняка не поверил бы в такую возможность. Не уподобимся же Скиапарелли и не усомнимся:

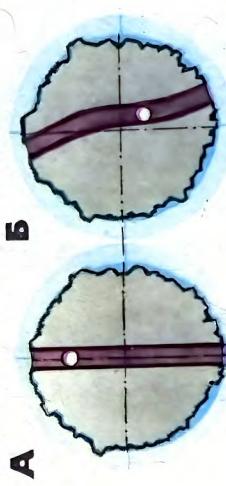
не за горами время, когда мы станем совершать прогулки, подобные нынешним, и по более далеким планетам солнечной системы: Урану, Нептуну и Плутону.

Фотографии заимствованы из альбома «Марс, как его увидел Маринер-9», и журналов «Бильдер Виссеншафт» и «Нейшнл Джографик».

ЛЮБОПЫТНЫЕ РАЗМЫШЛЕНИЯ...

...о Центоне

Мне понравился смелый замысел Ари Штернфельда («ЛМ», 1976, № 4). Создание подобной конструкции позволило бы сделать огромный шаг в освоении космоса. Однако, если смотреть правде в глаза, на Земле такой Центон создать невозможно. Самая большая трудность — узнать, к каким последствиям приведет возможное нарушение физического равновесия ядра Земли. Ведь любая ошибка может привести к катастрофе!



Также не стоит забывать, что наша планета имеет атмосферу. Сможет ли космический корабль, тем более его пассажиры, выдержать нагрузку столкновения сней, если учесть, что корабль из Центона выйдет со скоростью 7–11 км/с?

Все эти проблемы разрешаются гораздо проще, если для его постройки использовать Луну. На Луне нет атмосферы, в случае неудачи мы рискуем всего лишь ночным светилом, которое в будущем, вероятно, можно будет легко восстановить.

Б. ШЕВЧЕНКО

На первый взгляд все в проекте Ари Штернфельда выглядит просто, надежно и убедительно, особенно если учесть, что Центон не пустая выдумка, а идея, основанная на строгими математическими расчетами. Но это только на первый взгляд. Если внимнуть в нало глубже, то обнаруживается одно очень важное обстоятельство, налагающее одно ограничение. Центон, строение ограничения, на создание Центона сохранения момента В соответствии движением описанный в репортаже беспрепятственный прямолинейный полет инер-

Раздел ведут
члены Совета проблемной
лаборатории «Инверсor»
инженеры
Н. АРСЕНЬЕВ и С. ЖИТОМИРСКИЙ



ционного поезда становится возможным только лишь в полярном Центоне, ось которого совпадает с осью вращения Земли, где момент количества движения как самого Центона, так и инерционного поезда на всем пути его полета неизменно равен нулю. В этом случае Центонград должен располагаться на одном географическом полюсе Земли, а Центонополь на другом ее полюсе (рис. А).

Проложить вне оси вращения Земли тоннель, обеспечивающий свободный полет инерционного поезда, все же возможно, но в этом случае он должен проходить в ее теле по сложной кривой, тем дальше удаленной от центра Земли, чем ближе к экватору будет расположаться его вход и выход.

Если города Центоноград и Центонополь расположить точно на экваторе, где линейная скорость вращения Земли равна 463 м/с, то тогда инерционный поезд за время своего свободного полета к Центру планеты, равного 21 мин и 6,5 с, уклонится от центра в сторону на 586 км (рис. Б).

Следовательно, в экваториальной плоскости Центон должен прокладываться по кривой, удаленной на 586 км от центра Земли и выходящей на ее поверхность на расстоянии более 1100 км от антипода.

Если же разогнать поезд в тело Земли до космических скоростей при помощи двигателя, кривизна тоннели должна быть очень точно рассчитана на заданный скоростной режим, малейшее отклонение от которого неизбежно приведет к катастрофе.

Н. ВОЙТЕНКО

г. Фрунзе

От редакции. Так всегда! Только выясняешь какую-нибудь идею, как начинаются «мелкие» придики, и,казалось бы, вполне обоснованный проект начинает требовать, что Центон не может проходить через центр Земли, а остальные авторы, писем начали еще ряд недостатков в проекте. Всегда-ши же возможен ли Центон, проходящий через центр Земли (инчче будет потеря в энергии с учетом всех временных коридоров и начиная гланеты? Редакция ждет ответа от читателей.

В июне 1976 года в районе города Кинеля мы провели второй автокросс на автомобилях типа «багги» совместно со Всесоюзными соревнованиями по автокроссу на грузовых машинах на приз имени В. Чапаева. Первое место на багги занял перворазрядник Александр Киселев (Куйбышевский авиационный институт). И, если в прошлом году на старте вышли три машины, то в этом уже пять...

Мы пока не в состоянии сделать кроссы на багги самостоятельными соревнованиями и продолжаем выступать «у ковра». Еще не всем, от кого это зависит, ясно, что нужно все-мерно развивать этот увлекательный и эффективный вид технического творчества и спорта. Поэтому мы стремимся наладить контакты со всеми «баггистами» нашей страны, готовы принять участие во всех организационных мероприятиях, с тем чтобы багги-кросс стал распространенным и официально признанным видом спорта.

Кинельский городской комитет ДОСААФ

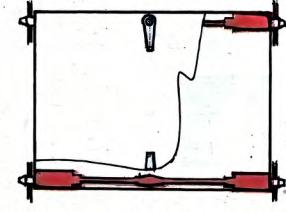


Я ПРЕДЛАГАЮ...

...дверь, которой открывается в обе стороны

В новых холодильниках дверцу можно смонтировать так, что она может открываться в нужную сторону. Устройство ее понятно из рисунка. На двери две ручки, если нажать на правую, налево — вправо. Нажал на обе ручки, закрыв цыпленка и утеплив, как это делают в пожарных водоемах.

Б. НАСИБУЛИН
Актобинск



Чтобы иметь возможность в любое время загружать продукты в водом и извлекать их оттуда, удобнее всего хранить их в подвешенном состоянии. Таким образом, основной подвального склада является бесконечный трос, ветви которого проходят под водой. К тросу на крюках подвешиваются сохраняемые продукты. Естественно, они должны укладываться в тару, которая не пропускает воду: бочкны, полметалловые мешки и т. д. При таком хранении грузы не унесет течением, не занесет илом, а загрузка и выгрузка легка механизируется с помощью лебедки, перетягивающей трос. В месте выгрузки устраивают небольшую прорубь, можно сделать ее незаразающей, закрыв щитами и утеплив, как это делают в пожарных водоемах.

М. КОЛОСОВ

Красноярск

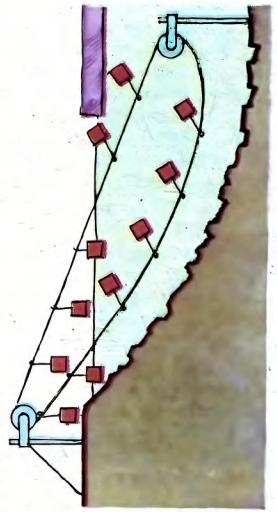
...подводный склад

Водосемы в зимнее время — отличное место для хранения продуктов: соленных и маринованных овощей, свежего мяса и т. д., потому что на определенной глубине в любые морозы вода сохраняет температуру $+4^{\circ}$.

Но почему же не устраивают таких складов под водой? Ведь для этого не надо строить помещений, а водоемы, большие или малые, имеются во многих местах. Очевидно, все дело в сложности загрузки и выгрузки продуктов.

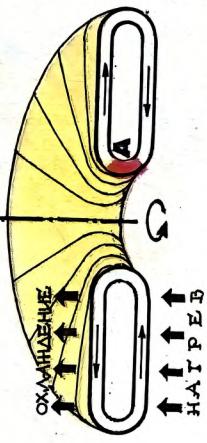
Я предлагаю простое решение этой задачи,

которое, надеюсь, заинтересует сельских строителей, а также организации, которые занимаются вопросами сохранения продуктов зимой.



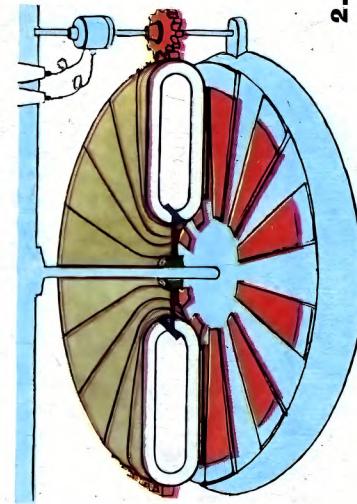
...конвекционный тепловой двигатель

Если в замкнутом контуре, заполненном жидкостью, одно колесо нагревают, а второе охлаждают, то возникает конвекционное движение. Однако оно никогда не используется для превращения тепловой энергии в механическую. Причина — малые давления и соответственно слабая циркуляция жидкости. Но и ту и другую величину можно увеличить, заставив контур вращаться (рис. 1).



1.

Расчеты показывают, что в трехметровом контуре, вращающемся со скоростью 200 оборотов в секунду, при разности температур воды 60°C в коленах будет создаваться разность давлений около 15 атм. При тщательном подборе теплоносителя эти характеристики можно улучшить. Применуя такого двигателя: нет фазового перехода, замкнутый, одноконтурный цикл. Эти преимущества осо-



2.

бенно важны на атомных электростанциях — минимально загрязняется окружающая среда (рис. 2). И в космосе — не загрязняется энергией на вращение.

М. ПОЛЯКОВ

Ленинград

...автомобиль на principle

У машины

Быстрое увеличение числа автомобилей с двигателями внутреннего сгорания вызывает в больших городах Надеюсь, что мое предложение поможет справиться с этой проблемой. На улицах заподлицо с мостовой укладываются трубы из магнитопроницаемого материала. По ним под воздействием сжатого воздуха движутся на определенных расстояниях друг от друга поршни, оснащенные сильными магнитами. Эти поршни при движении в пневмопроводе увлекают за собой, как на пристеле, любые транспортные единицы: велосипеды, автомобили и т. д., также снааженные сильными магнитами. Их можно подвешивать к обычным автомобилям с двигателями внутреннего сгорания. Въезжая на улицу с пневмопроводом, водитель выключает мотор и едет, двигаясь дальше на «магнитном буксире». В пределах пневмопроводов могут курсировать также облегченные безмоторные пневмокареты.

А. ЯХНИЧ

Криевой Рог

К 4-й стр. обложки

ГОРОДА У ВЕРШИНЫ ПЛАНЕТЫ

Далеко в Заполярье, освещенные скучным сиянием сполохов, встанут города. Какими они будут? Быть может, из множества проектов будет выбран именно тот, о котором поведал художник Г. Тищенко (см. четвертую страницу обложки)? «Город на заре» — так назвал он свою картину, и в этом названии глубокий смысл. Ведь город на заре — это молодость дерзаний, это олицетворение устремленности в завтрашний день.

История знает немало примеров осуществления самых дерзких проектов градостроительства. Но в основу каждого из них должен быть положен единый принцип: вряд ли можно рассчитывать на долговечность любых, пусть самых прочных сооружений, если только не заключить союз с природой.

Один из таких примеров — город на лагуне Венеция. Пятнадцать тысяч домов города стоят на миллионах свай от трех до десяти метров длиной. Сваи вбиты в иллистое или песчаное дно. Один из храмов города покоится на 12 тысячах сосновых стволов. Целая роща была сведена для того, чтобы поддерживать его в надводном положении.

Союз, заключенный между городом и морем, символически отображался священномействующим жестом дожа. Сразу же после избрания на новую должность он бросал в воды лагуны кольцо. Но союз этот оказался непрочным: Венеция каждые сто лет опускается в море на 20 см. Охраняющая вход в гавань крепость Святого Андрея обрушилась летом 1950 года. Остров Геракла поглотило море. Лестницы дворцов вдоль канала Гранде затоплены. Специалисты считают, что окончательную гибель города вряд ли удастся отсрочить больше чем на два поколения.

Вот почему велика ответственность человека-строителя перед будущим. Только строгий учет всей совокупности факторов — климатических, геологических, экологических — приведет к успеху.

Когда-нибудь настанет черед и для городов на иных планетах. Может быть, начало работ будет выглядеть так, как об этом рассказал художник Букин (внизу).

НА «ГИДРОМОТО» ПО СУШЕ И ВОДЕ

Как-то собрались ленинградские инженеры, по совместительству рыболовы-любители, В. Овчинников и И. Буданицкий порыбачить на Чудском озере. Отчаявшись найти подручное плавсредство, с безмерной застенностью к владельцам лодок, рыболовы-неудачники оседали свою «Яву» и удалились в поисках доступных мест.

И вряд ли стоило вспоминать о неудаче, если бы она не послужила толчком к изобретательскому поиску. Именно на берегу Чудского озера у будущих изобретателей зародилась мысль создать лодку, которую можно было бы перевозить на мотоцикле.

Было бы преувеличением утверждать, что они стали пионерами в деле постройки трансформируемых лодок. Несколько патентов на складные «мини-суда» выдано в США, лодка со складной задней секцией запатентована в Чехословакии. Многочисленные отечественные конструкции не раз описывались на страницах «ТМ», «Изобретателя и рационализатора», «Моделиста-конструктора», других журналов. Но все эти плавсредства можно перевозить в лучшем случае только автомобилем.

Выбрали вариант, будто бы примиряющий габариты лодки с доступным транспортным средством: присвоить мотоциклу коляску, корпус которой и послужит суденышком. Основой стала коляска «Урала».

Овчинников и Буданицкий нашли удачное техническое решение, чтобы установить лодку на стандартное шасси мотоцикла. В сухопутном варианте, с пассажиром и грузом, коляска опирается на надрамник. Изготовили его из двух стальных труб, облицованных резиной и изогнутых таким образом, что они копируют продольный профиль днища лодки. Нагрузка распределена равномерно на все шлангоуты, так же как и при плавании лодки-коляски. Надрамник прикреплен к раме коляски, а люлька-лодка — к его фланцу тремя шпильками с «барашками» и одним пальцем через отверстие в кильевой пластине лодки. На демонтаж уходит всего 10—15 мин. В люльке установлено удобное кресло, от ветра защищает откидной щиток из оргстекла.

В июне 1972 года в присутствии многочисленных свидетелей состоялся спуск лодки на воду озера Радлив. «Мореходные» испытания подтвердили верность конструкторского замысла. Лодка оказалась маневренной и достаточно устойчивой даже при полуметровой волне.

Вскоре благодаря «гидромото»

изобретателям покорилось некогда неприветливое Чудское озеро. Обнаружились, впрочем, и недостатки: рыбачить удавалось лишь по очереди, ведь лодка-то одноместная. Решение — превратить ее в коллективное, на два места, плавсредство. В конструкции появляется новый элемент — кормовая секция, которая одновременно служит крышей над люлькой-лодкой в сухопутном варианте. Благодаря Г-образным направляющим дополнительная секция вставляется в основную, подобно крышке панели. Три герметичные емкости и внутренняя облицовка лодки из пено-пластика делают ее практически непотопляемой.

Транец секции приспособили для установки подвесного лодочного мотора.

Изготовлена коляска-лодка только из тех материалов, которые позволяли вести работы в домашних условиях: сосновые рейки для шлангоутов и стрингеров, фанера для транцев и обшивки. Днище лодки оклеили двумя слоями стеклоткани...

Вот уже несколько лет, провожаемые удивленными взглядами прохожих и проезжих, изобретатели ездят на своем «гидромото». Побывали в Карелии, на Чудском и Ладожском озерах, опробовали гибрид в Финском заливе, в других водоемах.

**А. БЫКОВ, инженер
(Москва)**

ТЕХНИКО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ «ГИДРОМОТО»

Длина лодки в собранном виде, мм	3000
Длина основной секции, мм	2000
Ширина лодки в транце: основной секции, мм	700
Кормовой секции, мм	1000
Высота борта (от киля), мм	400
Грузоподъемность, кг, не менее	250
Максимальная скорость с подвесным мотором типа «Салют», км/ч	12
Скорость с полной загрузкой, км/ч	8
Ширина колеи, мм	1150
Скорость передвижения с тремя седоками на мотоцикле «Ява-350», км/ч	до 90

На снимках:
«гидромото» — гибрид мотоцикла и лодки — в сухопутном транспортном состоянии (справа в центре). На берегу от коляски отсоединяют кормовую секцию, служащую при езде крышей люльки (фото справа и слева внизу), и пристыковывают к основной секции. Транец кормовой секции приспособлен для установки подвесного лодочного мотора, с помощью которого на плаву «гидромото» развивает скорость 12 км/ч (верхний снимок).



НЕОБЫКНОВЕННОЕ— Р Я Д О М

Фото
Юрия Егорова



Стихотворения номера:

БУЛАТ ЛУКБАНОВ (г. Шевченко)

В горах

В горах, как в детстве, снова ближе звезды,
в горах, как в детстве, небо к людям ближе.

Невидимыми молниями воздух озябшие ладони наши лижет.
Костер зажгли... Причесываю веткой его неуспокоенную прядь так, словно воскрешаю

зыбко-ветхий, утраченный еще до нас обряд.

На лицах темь суровая природы, и словно нет тебя, двадцатый век. И вдруг — я зверь неназванный породы,

на корточках сидящий на траве...

Как юн мой мир! И впереди века, десятки тысяч лет до фараонов, и Ойкумена меньше островка, и нет науки... Нет ее законов.

Нас только двое — я и мой огонь. Отпугиваем ночь и горных духов. Я чую их дыхание кругом и к шорохам привязан чутким

слушом.

ЛИЯ ЛИЛЛИНА (Москва)

Пращур

Нет, он не выдуман. В века не канул. Ходил на барса. Побеждал орла. Его пытались захлестнуть капканы, Но жизнь его на память сберегла. О чём он думал, наш далекий

пращур, Лишенный крова, матери, любви? А где-то рядом воевало счастье, В приречьях и Амура и Оби.

И, вычерченная с точностью лекала, Пронизывая мерзлоту и хмару, От самой синевы Байкала

В тайгу вросла стальная магистраль. Сталь обжигает холодом ладони, Ложатся рельсы. Путь — на океан!

Заколосится рожь. Взойдет сибирский донник, Раздвинут башни вековой туман.

А пращур мой один, опять на БАМе, Как в Белом море всплывшее

весло,

Беззвучно шевелит вовсю губами,

Отяжелевшими от глыбы слов.

Трубачи

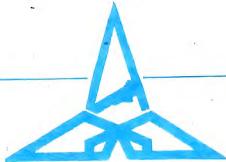
Запыленные кепки и тяжелые робы грубы. От отметки к отметке —

К облакам — до вершины трубы. Навалилась на плечи

Высота, высота, высота. Весь в огнях Волгореченск, Костромские лесные места.

Если, друг, ты здесь не был — Приезжай, волгореченцы ждут. От земли и до неба

Наши трубы за нами идут.



Доклады лаборатории

«Инверсor»

Доклад № 65

ИЗ ЗИМЫ В ЛЕТО

СОЛОМОН ЗЕЛЬМАНОВ,
старший преподаватель
политехнического института
[г. Комсомольск-на-Амуре],

ВАСИЛИЙ ХОЛОША,
кандидат технических наук,
начальник технического отдела
Дальневосточного морского
пароходства [г. Владивосток]

Конечно, у нас немало съществует любителей зимнего отпуска, но мы не поступимся истиной, если заявим, что желающих отдохнуть летом куда больше. Можно много говорить о красотах застывшего в сугробах леса, о приятности лыжных прогулок, о пользе морозного воздуха, но факт остается фактом: отпускники упорно предпочитают позагорать на пляже, вдоволь покупаться в море, пройтись по пальмовым аллеям. И число «югопоклонников» растет с каждым годом. Миллионы людей атакуют поезда и самолеты, полностью заселяют пансионаты и санатории, турбазы и кемпинги, гостилицы и частные дома, а кто не успел устроиться (попросту «дикария») — самостоятельно воздвигают целые палаточные городки. Естественно, все имеет предел: предоставить летний перерыв в работе поголовно всем нельзя — не останавливать же производство в стране? Вот если бы была возможность очутиться под жарким солнышком и в декабре — январе, но, увы, в эту пору в курортных городах холодно, сырь и неуютно, а зачастую даже падает снег.

Однако выход из положения есть. Оказывается, можно сделать так, чтобы и те, кому выпала очередь на зиму, не считали бы себя вкладе. Причем проще это осуществить именно сибирякам и дальневосточникам, которые дальше всех живут от Кавказа и Крыма.

Уже несколько лет Дальневосточное морское пароходство практикует рейсы «Из зимы в лето». В разгар

лютых морозов сотни отпускников поднимаются на борт комфортабельных лайнеров, отправляющихся в южные широты Тихого океана. Так наша страна начинает использовать просторы тропиков для массового отдыха трудящихся. Со временем планируется довести количество подобных рейсов до 4—5 за зиму. Но это только первый опыт, давший хорошие результаты. Даже флагман пассажирского флота — теплоход «Советский Союз» принимает на борт лишь 700 человек, а желающих — десятки и сотни тысяч. Не хватает судов, путевки дороговаты, затраты пароходства не окупаются.

Социально-экономическое значение решения этого вопроса огромно. Не потому, что мы надеемся построить баснословно дешевые суда для доставки туристов. Напротив, тут нужны оригинальные быстроходные и совершенные лайнеры, а стоить они будут дороже существующих, как и любое новое транспортное средство. Но перераспределение потока отдохивающих позволит высвободить сотни самолето-рейсов для иных целей, отправить людей в отпуск именно в тот период, когда морозы делают непроизводительным труд строителей и других, работающих под открытым небом, сохранить рабочую силу во время летнего производственного бума. Профсоюзы предприятий перестанут мучиться с очередями на отпуска, а курортные города — с сезонным катастрофическим перенаселением.

Да, тут не обойтись без создания специализированного флота — лайнеров, не подверженных качке, пригодных для людей даже со слабым здоровьем или преклонного возраста. Для этой цели нами разработан проект трисека — судна с подводными корпусами, торпедообразными корпусами, надводной надстройкой и вертикальными стойками (см. центральный разворот журнала).

Основное преимущество такой схемы, состоит в том, что у стоек волновое сопротивление (а при высоких скоростях на него приходится львиная доля общего сопротивления воды) гораздо меньше, чем у обычного корпуса. Кроме того, трисек имеет куда большую площадь палуб, а расположенные в подводных корпушах двигатели не вызывают его вибрации. Стремительно и бесшумно, словно призрак, летит надстройка над морскими волнами. Балластные танки корпушов позволяют произвольно менять осадку судна от минимальной при входе в порт до посадки на надстройку в аварийной ситуации. Испытания, проведенные в нашей стране и за рубежом, показали, что для подобного трисека наиболее благоприятен режим движения со скоростью 30—40 узлов.

Но такая скорость означает, что навстречу будет дуть ветер до 20 м/с. При столь сильном «сквозняке» не прогуляешься по открытой палубе. Поэтому нами предусмотрены внутренние, закрытые с боков палубы с бассейнами, цветниками, спортивными площадками — что-то вроде южных двориков-колодцев, залитых солнцем. Пассажиры, проводя время в «дворике», чувствуют себя будто на земле. А полюбоваться морскими просторами можно из иллюминаторов кают или из расположенных в носовой части салонов, ресторанов, где панорамные окна создают полную иллюзию «эффекта присутствия». Такое решение оправдано и тем, что на современных лайнерах существует проблема использования пространства между каютами блоками (они должны быть размещены так, чтобы обеспечивалось естественное освещение). При ширине трисека в несколько десятков метров основная часть полезного объема занята жилыми помещениями, причем каждое из них заливают солнечные лучи. Тут есть каюты первого и туристского классов, двухместные для молодоженов, четырехместные семейные, «общежития» для студентов и школьников. В корме — каюты для экипажа, а под прогулочными палубами — багажный блок, служебные помещения, склад провизии, воды, всего, что нужно для пассажиров и команды.

В стойках смонтированы лифты-«трапы», с их помощью пассажиры поднимаются на судно и покидают его. Корпуса снабжены иллюминаторами, через которые можно наблюдать жизнь подводного царства. Конечно, при скорости 30 узлов увидишь мало что примечательного — мы не на фантастическом «Наутилусе», а на реальном судне, но трисек будет стоять при посадке и высадке пассажиров, совершая медленные

переходы между островами... А подводные корпуса — те же подводные лодки.

Наш расчетный рейс займет неделю, из которой 5,2 суток — на ходу и 1,8 — на стоянках. За год трисек совершил 50 рейсов, принял на борт 100—150 тыс. человек при вместимости судна 2—3 тыс. мест. Двадцати таких судна ежегодно обслуживают до полумиллиона туристов. Тех, перевозка которых заняла бы 5 тыс. самолето-рейсов Ил-18 на линии Владивосток — Симферополь или Хабаровск — Адлер. Причем в летнее, а не в зимнее время! Да еще в города, где «яблоко упасть негде».

Ну а во сколько обойдется сама поездка по теплому океану? Не окажется ли она дороже традиционного путешествия на Кавказ или в Крым?

Прикинем и это. Суточная эксплуатация трисека составит на ходу около 80 тыс. руб., на стоянке — 60. Затраты на каждый рейс — почти 600 тыс. руб. Следовательно, чтобы окупить его, цена билета будет около 200 руб. А полет на юг? Бросок, например, от Владивостока до Симферополя и обратно потребует 300 руб. только на билеты плюс оплата за проезд до курорта.

Трисек может отправиться в рейс не обязательно лишь из Владивостока или Находки. Ничто не мешает взять на борт сахалинцев и камчадалов, жителей Чукотки и Магадана прямо «дома», без пересадок. Этим отпускникам не надо и пояснять преимущества нового вида отдыха.

Обычный зимний день 198... года. Над заснеженными причалами и зданиями морского вокзала, над оледеневшими улицами возвышается, словно парит, надстройка трисека «Родина», уютно посвечивая многочис-

ленными окнами. Тысячи туристов поднимаются на лифтах к верхним этажам, занимают комфортабельные каюты. Буксиры не спеша выводят судно в открытое море. Здесь его корпуса погружаются в студеную воду, и трисек набирает скорость. Стойки стремительно рассекают волну, над палубами свистят ветер. В салонах, оранжереях гуляют люди, снявшие шапки и тяжелые шубы. Наступает утро, и все меняется как по волшебству. Вокруг бассейнов веселая толчая, сотни загорающихся в шезлонгах...

В заключение приведем некоторые цифры, полученные при проектном исследовании. Как известно, пассажирские суда характеризуются показателями комфорта. Сравним трисек «Родина» с одним из лучших советских лайнеров — теплоходом «Одесса». На каждого его пассажира приходится 16,2 кв. м. На «Родине» — 30 кв. м. Площадь помещений на теплоходе — 13 кв. м/чел., на трисеке — 18, а площадь прогулочных палуб — соответственно 4,5 и 7,5 кв. м/чел. Наконец, на каждый метр длины судна приходится на «Одессе» 4,77 человека, а на «Родине» — 9,34, но это уже само собой следует из особенностей конструкции.

Современные лайнеры зарекомендовали себя как убыточные не только из-за несоразмерной стоимости судна и билетов за проезд, но и из-за постоянного недогруза на многих линиях, где с морским пассажирским флотом конкурирует авиация. Основной путь к снижению себестоимости перевозок — увеличение пассажировместимости и повышение конкурентоспособности. В нашем случае первое условие выполняется. Что же касается конкуренции со стороны авиации, кто откажется прогуляться по океану вместо того, чтобы промчаться над ним в вышине?

ГОСТИ РЕДАКЦИИ — ЖУРНАЛИСТЫ ИЗ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ СТРАН

По приглашению ЦК ВЛКСМ и редакции журнала «Техника — молодежи» в СССР находилась делегация журналистов — сотрудников молодежных научно-популярных журналов социалистических стран.

В составе делегации:

из Народной Республики Болгарии — главный редактор еженедельника «Орбита» Димитр Пеев, главный редактор журнала «Наука и техника за младежта» Святозар Златаров, специальный корреспондент журнала «Космос» Цвета Пеева;

из Венгерской Народной Республики — заместитель главного редактора журнала «Дельта» Лайош Сцилавши;

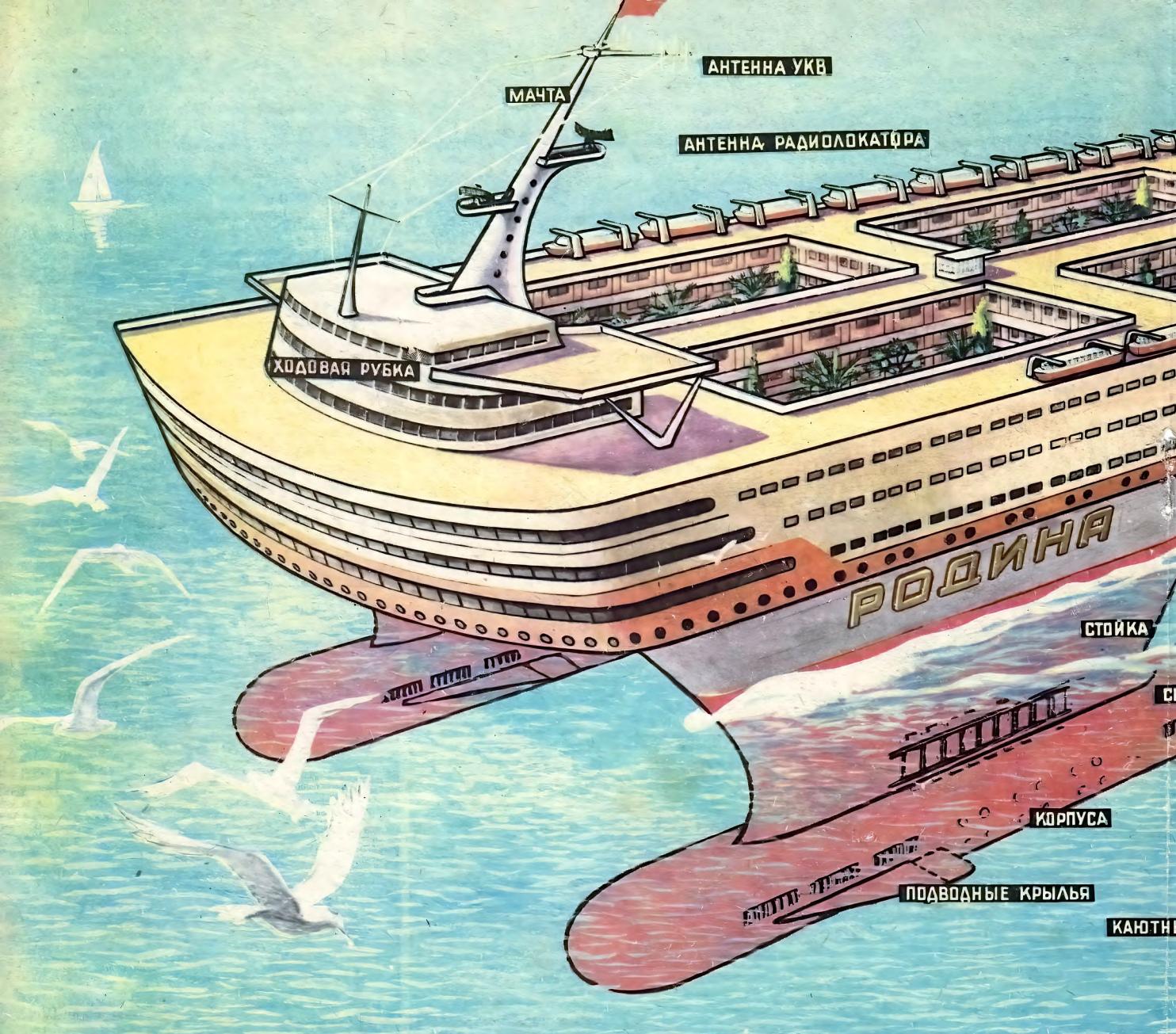
из Германской Демократической Республики — заместитель главного редактора журнала «Югенд унд техник» Фридберт Заммлер;

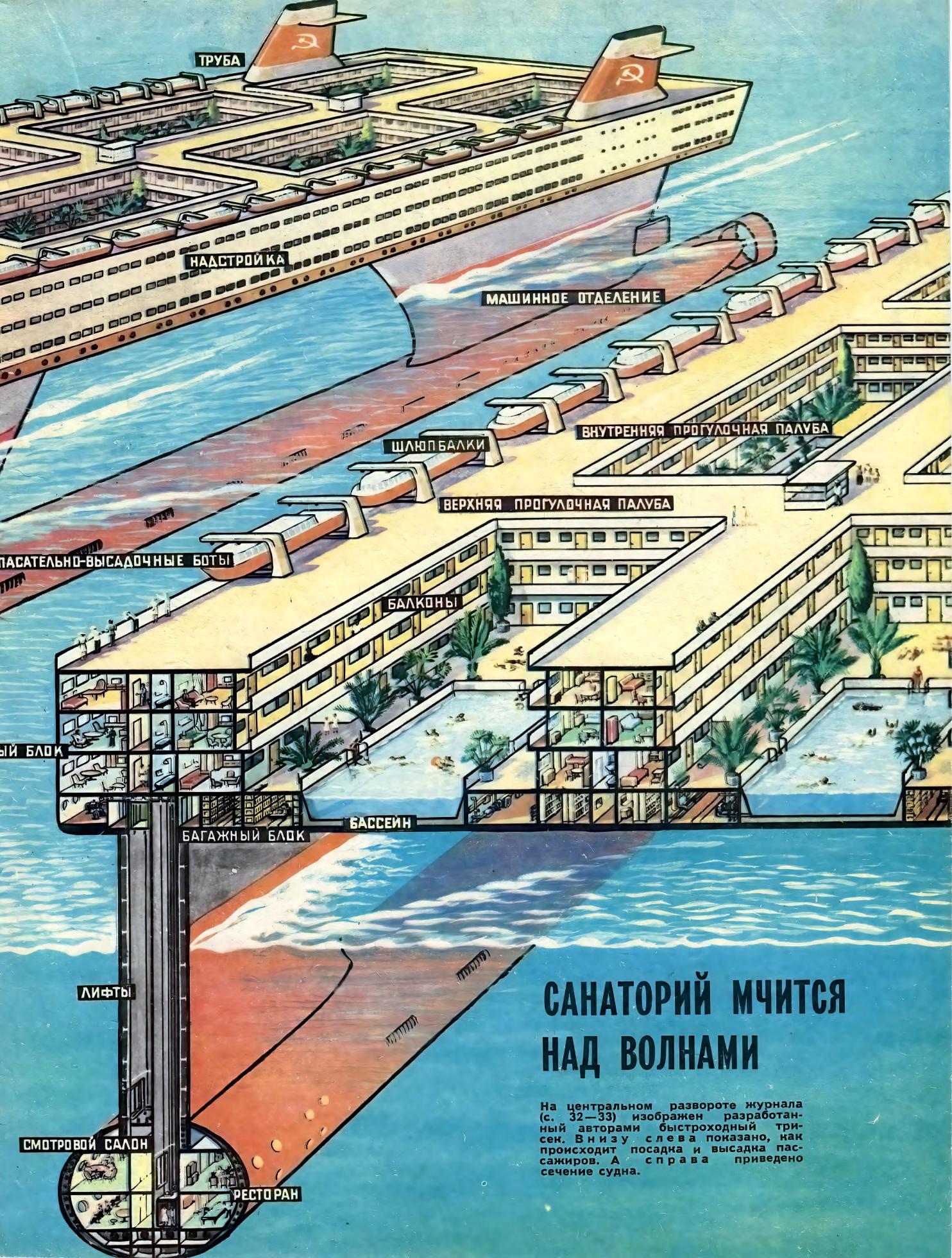
из Польской Народной Республики — заместитель главного редактора журнала «Горизонты техники» Эва Манкевич;

из Чехословацкой Социалистической Республики — главный редактор журнала «Веда а техника младежи» Иржи Таборский, главный редактор журнала «Электрон» Эдуард Дробны;

из Социалистической Республики Румынии — обозреватель журнала «Штиинц ши техник» Владай Раду.

Коллеги из братских журналов были приняты в ЦК ВЛКСМ. Они совершили поездку по стране, посетили Ленинград, Киев, Житомир, Абакан, село Шушенское, побывали на промышленных предприятиях, в научно-исследовательских институтах, на Всесоюзной ударной комсомольской стройке — Саяно-Шушенской ГЭС. На встрече в редакции «ТМ» обсуждены планы дальнейшего сотрудничества журналов, в частности, план совместного выпуска к 60-летию Великого Октября специального номера «Техники — молодежи», посвященного достижениям братских стран социализма.







НАВСТРЕЧУ 60-ЛЕТИЮ ВЕЛИКОГО ОКТЯБРЯ

«Уважаемая редакция! Я работаю электромехаником по лифтам. Часто приходит в голову мысль, как много электроэнергии потребляет Москва! Особенно вечерами, когда город буквально сияет огнями. Это часы самых интенсивных нагрузок, а почью электрэнергия почти не расходуется. Не могли бы вы рассказать, как регулируется такая неравномерность? Ведь, как известно, электростанции работают круглосуточно.

ЛАРИСА МУЖИЛОВА
г. Москва

«Уазик» то ныряет в котловины, то преодолевает подъемы. Дороги, по которым мы едем, извилистые, местами с обрывистыми краями. Даже не верится, что это Подмосковье, а не горная страна.

Взобравшись на одну из высот, мы обнаруживаем огромный естественный котлован. На дне его речушка. — Это и есть Кунья? — удивляемся мы.

На такой небольшой речушке и такое грандиозное сооружение — гидроаккумулирующая электростанция мощностью 1 млн. 200 тыс. кВт! Это кажется почти фантастичным. Но Загорская гидроаккумулирующая станция — первая крупнейшая в нашей стране ГАЭС, предназначенная для электроснабжения объединенной энергосистемы Центра и Мосэнерго, — уже строится. Технический проект ее разработан инженерами Гидропроекта.

Что такое ГАЭС! Включая вечером телевизор, представьте, что одно-

ЭНЕРГИЯ ПРО

время с вашим работают миллионы телевизоров. А ярко освещенные концертные залы и театры, дома москвичей, улицы! Сколько же электроэнергии поглощает в это время столица?..

Это часы «пик» в снабжении электричеством. Они характеризуются наивысшей и притом очень быстро нарастающей нагрузкой в энергосистеме. «Пики» создаются не только в течение суток, но и в течение года (зимой потребление энергии больше, чем летом).

Где же взять энергию для покрытия «пиков»? Источниками дополнительной мощности служат так называемые маневренные электростанции — ГАЭС и газотурбинные, которые могут быть быстро введены в действие и затем остановлены.

Схема ГАЭС проста: два бассейна — верхний и нижний — с перепадом высот между ними. Из верхнего бассейна вода по напорным трубопроводам попадает на лопасти турбины, а потом, отработав свое, выливается в нижний бассейн. Однако расход воды в верхнем бассейне должен возмещаться, иначе где же взять новую порцию ее для выработки энергии в пиковые часы следующего дня? Для этого в ночное время, когда расход энергии на другие нужды минимален, ГАЭС заряжается сама. Ее так называемые обратимые агрегаты приспособлены к тому, чтобы работать не только как турбины, но и как насосы. Ночью они перекачивают воду из нижнего бассейна в верхний, потребляя энергию, выработанную на других станциях.

А каково же соотношение, спросите вы, между потребляемой и выдываемой такой станцией энергией? Оно определяется коэффициентом полезного действия, который составляет примерно 75%. Так что же, значит, станция нерентабельна! Выходит, она потребляет энергии больше, чем дает! Это был основной аргумент противников ГАЭС. Но...

Не будем торопиться с выводами. Дело в том, что в ночные часы возникает не менее сложная проблема — провал графика энергетических нагрузок. Энергия, столь необходимая большому городу вечером, становится избыточной ночью. Куда ее девать? Отправлять куда-нибудь, скажем, на восток, где есть энергоменные предприятия, невыгодно: слишком дорого. Останавливать на это время тепловые станции, а на следующий день снова пускать их в работу — дело непростое. Оборудование не приспособлено для частых пусков и остановок, оно быстро изнашивается, увеличиваются расходы на его ремонт. К тому же это влечет за собой большой перерасход топлива. Увы, сейчас, несмотря на все эти минусы, приходится использовать в основном именно такой способ ре-

На снимках:

Бригада шагающего экскаватора, которая первой приступила к земляным работам по сооружению Загорской ГАЭС. Слева направо — А. Климошкин, Д. Ильин, А. Сорокин, Г. Москаленко, В. Виноградов, В. Комлев, В. Ковалев.

Земляные работы в разгаре.



ЗАПАС

гулирования нагрузки... Число остановок-пусков тепловых станций по объединенной энергосистеме Центра довольно велико.

Однако следует учесть, что в будущем в связи со строительством тепловых и атомных станций с большой единичной мощностью агрегатов до 800—1200 тыс. кВт снижение их мощности (которое может быть допущено в крайне ограниченных пределах) даст очень мало. А останавливать эти станции нельзя тем более.

Словом, встает вопрос о том, чтобы иметь такие крупные энергопотребители, которые смогли бы выполнять в системе роль регулятора, то есть потреблять избыток энергии, образующийся в ночные часы. ГАЭС и выступает именно в такой роли. Заметим (что весьма существенно): потребляет она дешевую энергию, которая в избытке, а выдает дорогую, дефицитную.

Неоспоримое преимущество ГАЭС в том, что она решает сразу две задачи (все другие пиковые станции — только первую из них) — выдачу энергии в часы «пик» и потребление ее в часы провалов, то есть служит не только источником пиковой мощности, но и регулятором в энергосистеме.

И хотя строительство ГАЭС обходится дороже, чем ГТС (газотурбинной станции), но зато она дает экономию топлива. Представление о размерах этой экономии могут дать простые арифметические расчеты. Расход условного топлива на 1 кВт·ч заряда ГАЭС составляет 250—

ВАЛЕРИЯ ЦВЕТКОВА,
наш спец. корр.
Фото АРКАДИЯ КЛИМОВА

270 граммов, а с учетом коэффициента полезного действия (0,75) выработанной ею 1 кВт·ч пиковой энергии обходится примерно в 350 г. ГТС же требует 500 г на 1 кВт·ч. Значит, чистая экономия составляет 150 г на 1 кВт·ч. Годовая экономия при этом вырастает в солидную цифру. К тому же экономит ГАЭС наиболее дефицитное топливо — газ или мазут, а потребляет энергию, полученную от сжигания значительно менее дефицитного угля или от использования ядерного горючего.

Среди маневренных станций ГАЭС самая маневренная. Она вводится в действие сразу же после нажатия кнопки на пульте управления. ГАЭС может не только выдавать пиковую энергию, но и служить аварийным резервом, очень быстро восполняющим тот или иной провал в энергосистеме. Это, если можно так выразиться, количественный вклад ее в энергосистему. Но у нее есть и качественные показатели. ГАЭС может выступать в роли синхронного компенсатора, поддерживать нормальную частоту тока в энергосистеме — словом, способствовать улучшению качества энергоснабжения. А это приводит к уменьшению затрат на ремонт оборудования и аварийные простой тепловых станций. Нельзя не учитывать также, что ГАЭС требуют для водохранилища в 30—40 раз меньше площади, чем обычные гидроэлектростанции.

А теперь попробуем представить недалекое будущее европейской части страны, где энергетические ресурсы, кроме атомных, уже фактически использованы. Между тем по-

требление электричества здесь на промышленные, сельскохозяйственные и культурно-бытовые нужды будет с каждым годом расти. И покрывать пиковые нагрузки будет все труднее.

Заглядывая в будущее, инженеры Гидропроекта уже разработали технический проект еще одной, более крупной гидроаккумулирующей станции — Кайшадорской, мощностью 1 млн. 600 тыс. кВт, предназначенной для энергоснабжения объединенной системы Северо-Запада. Она будет построена на базе водохранилища Каунасской ГЭС в Литве. Идея такого содружества ГЭС и ГАЭС нашла выражение и в следующем предложении: использовать водохранилище Ингурской ГЭС в качестве верхнего бассейна для ГАЭС, которая будет служить источником пиковой энергии.

В дальнейшем ГАЭС будут входить как составные части в крупные энергетические комплексы. Проект одного из таких комплексов разработан в Украинском отделении Гидропроекта. Его предполагается соорудить на реке Южный Буг. Он будет включать сразу три вида электростанций — тепловую, гидравлическую и гидроаккумулирующую. Пруд — охладитель ТЭС будет служить водохранилищем для ГЭС и верхним бассейном для ГАЭС.

В создании последних наметились и совершенно новые пути — строительство подземных станций. Эффективность ГАЭС в значительной степени определяется стоимостью 1 кВт ее установленной мощности. Этот показатель находится в прямой зависимости от напора воды: чем больше напор, тем меньше стоимость энергии. Поскольку в условиях центральных районов европейской

части страны перепады свыше 100 м большая редкость, рассчитывать на значительное удешевление ГАЭС здесь не приходится. А передавать маневренную мощность в центр России с Кавказа или других горных районов невыгодно.

Вот тут-то и пришла мысль — увеличить напор искусственным путем, расположив нижний бассейн и само здание ГАЭС под землей, скажем, на глубине 1 км. Для работы такой станции и воды потребуется гораздо меньше: количество ее обратно пропорционально напору.

Строительство ГАЭС с подземными бассейнами, конечно, должно предусматривать проходку шахт и штолен, но при современной технике это особой трудности не составит. Правда, возникнут другие проблемы. Например: напряженное состояние породы на больших глубинах, устойчивость скальных выломок без искусственных креплений, организация производства работ, конструктирование нового оборудования. Но первые шаги в этом направлении уже сделаны, получены обнадеживающие результаты. Начальник технического отдела Гидропроекта Леонид Борисович Шейнман говорит, что решение этих проблем даст возможность создать типовые подземные ГАЭС, хотя строительство их — дело еще не сегодняшнего дня...

А сегодня положено начало первой гидроаккумулирующей станции страны — Загорской ГАЭС, которая строится в 100 км от Москвы.

— Вот там, где вы видите кайму огородов, — показывает нам на линию горизонта начальник группы рабочего проектирования Александр Васильевич Горьков, — пройдет подпорная отметка нижнего бассейна. Его создаст земляная плотина, возвести которую намечено в 2,5 км от устья реки Куньи. Емкость водохранилища — 32 млн. м³, из них 22 млн. составят полезную емкость, то есть тот объем воды, который будет перекачиваться в ночные часы в верхний бассейн, расположенный на 100 м выше.

Ежедневный уровень воды в бассейне будет понижаться на 9 м, а ночью снова восстанавливаться.

На левобережном склоне долины Куньи расположится станционный узел. Он состоит из водоприемника, напорных водоводов. Их шесть, к каждому агрегату свой водовод — это обеспечит высокую надежность работы станции. В узел входит также здание ГАЭС и ОРУ (открытое распределительное устройство), которое предназначено для распределения электроэнергии между высоковольтными линиями энергосистемы.

Кстати, для того чтобы энергия

ГАЭС влилась в Московскую энергосистему, потребуется провести всего лишь 55—60 км линий электропередачи. Условия строительства здесь оказались благоприятными и в другом: неподалеку от стройплощадки — карьер, где можно добывать строительные материалы — песок и гравий, в 8 км проходит железная дорога, еще ближе — автомобильная магистраль.

Что нового применено в проекте? С таким вопросом мы обратились к главному инженеру проекта Загорской ГАЭС Николаю Алексеевичу Соничеву.

— Одно то, что Загорская ГАЭС — первая крупная гидроаккумулирующая станция страны, — говорит Н. Соничев, — определило ее новизну. Ну а если говорить детальнее, то технически интересны сталежелезобетонные трубопроводы большого диаметра (7,5 м). Таких трубопроводов шесть, по 700 м каждый, через них направят к агрегатам мощный поток воды с большим энергетическим зарядом.

Впервые на строительстве Загорской ГАЭС будет применен так называемый мелкощебеночный бетон. Это техническое решение, разработанное в научно-исследовательском секторе Гидропроекта, направлено на то, чтобы максимально использовать местные строительные материалы для приготовления бетона. Вопреки обычному способу приготовления заполнителей бетонной смеси, который предусматривает удаление мелких частиц из их состава, новое предложение основывается на том, чтобы применять мелкие фракции щебня, дробленого из гравия, в качестве дисперсного заполнителя. Доказано, что это придаст бетону необходимую прочность и морозостойкость. Ведь при работе ГАЭС возникнут ежедневные колебания уровня воды в бассейнах, обнажающие бетонные поверхности, и в этих условиях очень важно, чтобы бетон мог выдерживать низкие температуры.

Использование мелкощебеночного бетона позволит сэкономить миллионы рублей, так как для получения нужной морозостойкости не потребуется гранитный щебень, который пришлось бы доставлять с Украины или из Карелии.

Но самое большое новшество ГАЭС — это ее обратимые агрегаты: мощностью по 200 тыс. кВт. Они в нашей стране создаются впервые. По существу, речь идет о совершенно новых машинах, которые состоят из двух частей — обратимой гидромашины и двигателя-генератора. Каждая из них выполняет по две функции — гидромашина работает как турбина и насос, вторая — как двигатель и генератор. Техниче-

ский проект обратимой гидромашины составлен коллективом Ленинградского Металлического завода имени ХХII съезда КПСС, а двигателя-генератора — коллективом завода «Уралэлектротяжмаш».

Создание агрегатов, которые могут быть использованы в дальнейшем как типовые для аналогичных ГАЭС с напорами 100 м, — одно из достоинств Загорской станции. Она также даст возможность провести наблюдения за работой сооружения в условиях частых колебаний уровня воды. Кроме того, на опыте ее работы удастся создать методику энерго-экономических расчетов в сложном энергетическом комплексе. Словом, Загорской электростанции предстоит решить множество практических вопросов, связанных с дальнейшим строительством ГАЭС в нашей стране. К концу пятилетки первые агрегаты ее войдут в строй. Поселок строителей уже создан.

Основная достопримечательность его — это сами дома типа СКД-2-6, что означает: сборно-разборные контейнерные деревянные двухэтажные шестиквартирные. Для создания временного жилья строителей они здесь применены впервые. По сравнению с их предшественниками (УГПД-2Э) у этих домов вместо металлического каркаса — деревянный, использовано почти в 5 раз меньше металла. Благодаря этому облегчены сами конструкции, снизились затраты на изготовление блоков. Но основное — новые дома значительно лучше, комфортабельнее прежних. Недаром на строительной выставке в Москве эта конструкция была удостоена золотой медали ВДНХ СССР.

Дом может смонтировать бригада из пяти человек за пять-семь дней. Не построить, а именно смонтировать. Ведь дома состоят из отдельных блоков — контейнеров. Каждый блок — это либо комната, либо кухня с ванной, туалетом и прихожей. Размеры блоков для удобства транспортировки одни и те же: 3×6 м, вес блока — около 4—5 т. Каждый блок — это уже готовое помещение с внутренней и наружной отделкой, с инженерным оборудованием (электропроводка, отопительная система, канализация). Дом рассчитан на температуру до минус 50° С.

В таких вот домах и поселились строители, прибывшие в Подмосковье с Красноярской, Саратовской, Нурекской, Чиркейской ГЭС, канала Иртыш — Караганда. Это в основном ветераны гидротехнических строек. Они возглавили бригады молодых строителей, которые составляют около половины всего коллектива.



МИР
НАШИХ
УВЛЕЧЕНИЙ

МИКРОПОЕЗДАМ — ЗЕЛЕНЫЙ СВЕТ!

АЛЕКСАНДР
ДЕСЯТЕРИК

(г. Днепропетровск)

Читателям «ТМ» памятны выступления журнала в поддержку промышленного моделизма, массового производства точных моделей-копий всевозможной техники. Тема оказалась «больной» и затронула интересы тысяч читателей всех возрастов и профессий, объединенных одной страстью — коллекционированием микрообразцов: самолетов, танков, автомобилей...

И вот одно из тысяч читательских писем, присланных в редакцию в ответ на наши публикации:

«Набравшись смелости, посылаю вам статью о железнодорожном моделизме. Это весьма интересное и полезное хобби, которое у нас, к сожалению, пока не получило должного развития и остро нуждается в поддержке.

АЛЕКСАНДР ДЕСЯТЕРИК,
Днепропетровск».

Публикуем статью нашего читателя.

На фотоснимках и рисунках — романтический мир железнодорожных дорог, пахнущий ветром дальних странствий. Сверкающие рельсы, стрелки, переезды, тоннели, мосты. Большие станции, крохотные разъезды. Горные железные дороги с зубчатыми рельсами. Элегантные в своей старомодности паровозы-ветераны. Современные обтекаемые щеголи — тепловозы и электровозы. Вагоны всех стран и эпох. Светофоры, семафоры, колонки для набора воды, угольные склады. Депо — и паровозные, с поворотным кругом, и современные, для дизельных и электрических локомотивов. Железнодорожные подъемные краны, снегоочистители, ремонтные вагончики...

Этот красивый, яркий, бесконечно разнообразный мир, отраженный на страницах журнала, миниатюрен и населен железнодорожными моделями и макетами.

Железнодорожный моделизм — исключительно популярное во всем мире увлечение — возник примерно в середине прошлого столетия, вслед за появлением настоящих железных дорог. Одной из первых начала выпускать модели немецкая фирма «Мерклин» (в городе Нюрнберге). Уже в 1900 году она поставляла почты во все страны мира маленькие, но «всамделишные» паровозы с действующим котлом и миниатюрной

паровой машиной. Эти великолепные игрушки, пыхтя и выпуская из трубы пар, двигались с игрушечными вагончиками по кольцевым или овальным путям! Правда, доступны они были далеко не каждому — слишком дорого стоили и требовали обширных помещений.

Ныне модели железнодорожной техники выпускаются в Германской Демократической Республике, Италии, ФРГ, Австрии, Швейцарии, Нидерландах, Франции, США, Югославии и других странах.

Модели подвижного состава, макеты зданий и сооружений, фигурки людей, макеты деревьев и кустарников, специальное покрытие, имитирующее траву, булыжную мостовую или асфальт, для отделки макетов железных дорог — все выпускается в строго определенном масштабе. Продукция точно воспроизводит очертания, окраску, пропорции и даже мелкие детали копируемых предметов. На моделях локомотивов и вагонов есть, как правило, все положенные обозначения и надписи, они оборудованы внутренним освещением или действующими сигнальными огнями.

Железнодорожный моделизм быстро перенимает многие достижения технического прогресса. Миниатюрные паровозы уступили место маленьким высокооборотным электродвигателям постоянного тока. Вместо проволочных тяг или шнурков для перевода стрелок и привода семафоров — электромагнитные реле. Довольно широко применяется автоматика.

Если раньше многие детали моделей и макетов изготавливались штамповкой из жести, то теперь металл почти полностью вытеснен пластмассами, а штамповка — прессованием. Железнодорожные модели стали те-



перь гораздо дешевле, разнообразнее, доступнее.

Обилие заводской продукции во-все не означает, что коллекционерам-моделистам не приходится работать над моделями. Ничего подобного — энтузиасты собирают из фирменных деталей макет целого железнодорожного узла, ломают голову над системой программного управления движением, воспроизводят во всех деталях, скажем, железнодорожную дорогу 20-х годов... К соревнованиям допускаются модели любой железнодорожной техники. В Англии, например, проводились даже соревнования больших моделей паровозов — величиной с легковой автомобиль — на скорость, с оценкой расхода угля и воды.

Но построить железнодорожный микромир — половина дела. Заманчиво вступить в состязание с другими коллекционерами-моделистами.

Как правило, условия соревнований строго регламентированы. Модели и макеты должны быть изготовлены в определенных масштабах, одинаковых для моделистов США и стран Западной Европы (в Англии масштабы несколько иные). Каждому масштабу, имеющему свое условное обозначение (например, 0), соответствует своя ширина колеи макетов рельсового пути (например, 32 мм). Разумеется, не все масштабы одинаково популярны. Самый распространенный — 1:87 при ширине колеи 16,5 мм (обозначение — HO), на втором месте — 1:120 (ширина колеи 12 мм), обозначаемый TT. Масштабы установлены не только для железнодорожных моделей с нормальной колеей, но даже для узкоколейных.

Строго определены и другие параметры моделей: локомотивы должны работать на постоянном токе напряжением 12 В, вспомогательное оборудование (например, механизмы перевода стрелок) — на переменном, в 16 В. И такое ограничение вполне понятно — ведь моде-

ли должны быть безопасными. Чтобы поезда могли свободно проходить стрелки и кривые участки дороги, ограничен радиус закруглений путей, нормированы величины разбегов — перемещений колесных пар моделей относительно рамы. Вот, пожалуй, и все.

Расцвету железнодорожного моделизма немало способствует и выпуск специальных журналов (с описания помещенных в них иллюстраций мы и начали эту статью). Таких журналов во всем мире около пятнадцати. Подробные чертежи и описания железнодорожных моделей публикуются во многих журналах, посвященных не только железнодорожному моделизму, но и техническому творчеству вообще. Железнодорожному моделизму, истории железнодорожного транспорта посвящены серии книг. В социалистических странах первое место по выпуску такой литературы занимает, бесспорно, издательство «Транспресс» (ГДР). Издается в ГДР даже ежегодный «Модель-айзенбан-календер» — настенный календарь, иллюстрированный цветными и черно-белыми фотографиями моделей с краткими пояснениями.

Национальные объединения моделистов некоторых европейских стран входят в Союз моделистов-железнодорожников Европы. Союз организует международные выставки-конкурсы железнодорожных моделей, а иногда и выставки настоящих локомотивов и вагонов — и современных, и чудом уцелевших старинных. Большой популярностью пользуются экскурсионные поездки по наиболее живописным участкам железных дорог. В 1972 году в Австрии во главе одного из экскурсионных поездов поставили паровоз, построенный... в 1896 году!

В социалистических странах железнодорожный моделизм наиболее развит в ГДР, Чехословакии и Венгрии. Общество моделистов-железнодорожников ГДР — самое крупное в Европе. У него свои филиалы во всей стране, ежемесячный печатный

орган — «Модель-айзенбанер». Шеф общества — Управление железных дорог ГДР.

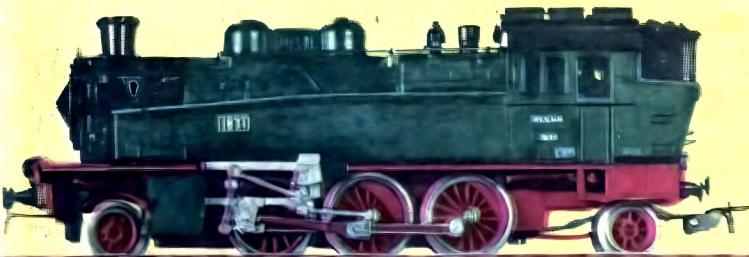
Фирменные модели железнодорожной техники занимают почетное место на традиционной Международной ярмарке игрушек в Нюрнберге. Неоднократно отмечались они золотыми медалями и на всемирно известной Лейпцигской ярмарке.

И так, железнодорожный моделизм развит во многих странах. Пора всерьез поговорить о проблемах отечественного моделизма. Увы, ни одно из отечественных предприятий не выпускает деталей и узлов для мини-дорог, не говоря уж о самих моделях! По данным журнала «Моделист-конструктор» (сентябрь 1966 г.), почти три четверти советских моделистов занимаются любимым делом у себя дома. Значит, чтобы железнодорожный моделизм стал массовым, нужно создать возможности для занятий в домашних условиях. Этому должен способствовать прежде всего обоснованный выбор масштабов моделей, участвующих в соревнованиях.

Ныне официально установлен только один — 1:30 (непонятно, почему именно такой) при ширине колеи 51 мм. Модели, выполненные в этом масштабе, сравнительно велики, следовательно, нужны мощные электродвигатели, потребляющие много энергии. Радиус кривых участков пути для поворота таких машин составляет около 2 м, что требует больших помещений.

Модель, изготовленная в масштабе 1:30, не отвечает условиям международных соревнований. В результате наши моделисты, так сказать, «варятся в собственном соку».

Есть ли выход? Да, есть. Необходимо ввести для моделей отечественной железнодорожной техники масштаб 1:90, приняв ширину колеи 16,5 мм. Как показывает опыт автора статьи, это нисколько не ухудшает внешнего вида моделей. Нужно узаконить для отечественных



моделей также параметры электропитания, применяемого за рубежом, — постоянный ток с напряжением 12 В. И наконец, пора допустить к участию в соревнованиях модели всей железнодорожной техники.

В 6-х Всесоюзных соревнованиях (1970 г.) участвовали, например, только модели современных электровозов. А где же копии электровозов ранних серий, модели тепловозов? Роль Советского Союза в развитии тепловозостроения признана во всем мире, а наши моделисты согласно официальным правилам не могут строить копии этих машин. А почему не допускаются к соревнованиям модели паровозов? Эти машины сыграли исключительно важную роль в развитии народного хозяйства страны. Неужели работаги-паровозы не заслужили воспроизведения в моделях?

Почему-то не проводятся выставки-конкурсы моделей вагонов, путевых машин, подъемных кранов, макетов вокзалов или депо. При хорошо продуманной организации такие конкурсы были бы очень интересны.

Пожалуй, слишком сложна у нас и программа соревнований. Оценивается не только внешний вид модели. Она должна пройти испытания на силу тяги с оценкой экономичности электродвигателей, на скорость движения; испытывается также работа автоматических устройств, которыми должны быть оборудованы все модели. Микромашины, удовлетворяющие всем этим требованиям, исключительно трудоемки в изготовлении — ведь практически все их детали и узлы моделистам приходится делать самим.

А как обстоят дела с литературой? Для моделистов-железнодорожников не издаются книги и пособия. Можно надеяться только на статьи в журналах. Книги и альбомы по истории железнодорожного транспорта давно стали уже библиографической редкостью. Помогла моделистам

опубликованная в 1974 году «Историческая серия» «Техники — молодежи», содержащая цветные рисунки, технические характеристики и историю создания двенадцати отечественных паровозов.

Видимо, создание специального журнала по железнодорожному моделизму — дело непростое и небыстрое. Но пока вполне можно было бы воспользоваться опытом Чехословакии, где в каждом номере ведомственного журнала «Железнничарж» («Железнодорожник») публикуется специальная вкладка для моделистов. Почему бы и какому-либо советскому путейскому изданию ежемесячно не помещать материалы для многотысячной армии поклонников технического творчества — достоверные и подробные чертежи, четкие рисунки и фотоснимки, ясные и точные описания.

Железнодорожный моделизм воспитывает уважение к достижениям отечественной техники, повышает техническую грамотность наших детей и молодежи, расширяет кругозор. Это увлечение людей всех возрастов и профессий. Но пока столь популярный вид технического творчества ориентирован преимущественно на детей школьного возраста. А почему?

Закономерен и другой вопрос — кому руководить развитием железнодорожного моделизма в стране. Ныне эту роль играет методический отдел Центрального Дома детей железнодорожников, которому (как видно из вышеизложенного) она явно не по силам.

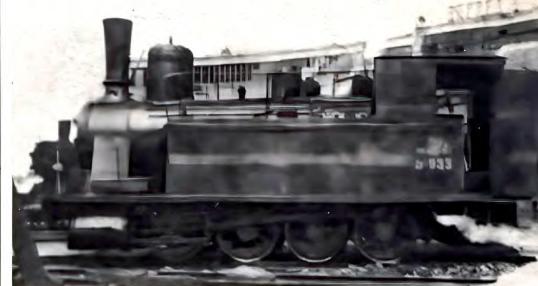
А вот как решен этот вопрос в Польской Народной Республике: руководить железнодорожным моделизмом там поручено Лиге обороны страны (организация, аналогичная нашему ДОСААФ). Над таким вариантом стоит поразмыслить.

Сегодня у моделлистов-железнодорожников немало проблем. Их решение даст мощный импульс развитию технического творчества людей, гордящихся достижениями советской техники.

Предлагаем вниманию читателей некоторые из снимков, присланных в редакцию любителями железнодорожной старины.

К. Кузнецов из Тамбова прислал фотографию паровоза редкой серии 933 построен на Коломенском машиностроительном заводе в 1912 году. Сфотографирован в действующем состоянии в 1965 году около депо Тамбов-1.

Первый советский тепловоз Щ^{эд 1} системы Я. М. Гаккеля, поставленный в 1972 году в качестве памятника коллективом локомотивного депо ст. Ховрино Октябрьской ж. д. [внизу]. Снимок сделан москвичом А. Детинко.





ПАРОВОЗ — НА ПЬЕДЕСТАЛ!

ПОТОК ЧИТАТЕЛЬСКИХ ПИСЕМ,
ВЫЗВАННЫХ ПУБЛИКАЦИЯМИ «ТМ»
О ПРОБЛЕМАХ ИГРУШЕЧНОЙ ИНДУ-
СТРИИ, ПРОМЫШЛЕННОМ ПРОИЗВОД-
СТВЕ МОДЕЛЕЙ-КОПИЙ ТЕХНИКИ,
ОЩУТИМО ВОЗРОС, КОГДА ЖУРНАЛ
ОПУБЛИКОВАЛ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ
ВЫПУСК «ИСТОРИЧЕСКОЙ СЕРИИ
«ТЕХНИКИ — МОЛОДЕЖИ».

ЗАБОТА О СОХРАНЕНИИ ЛО-
КОМОТИВОВ-ВЕТЕРАНОВ — ВО ПЛО-
ТИ, В МЕТАЛЛЕ, А НЕ ТОЛЬКО ЗА-
ПЕЧАТЛЕННЫХ В КРАСОЧНЫХ ИЗО-
БРАЖЕНИЯХ, ЧЕРТЕЖАХ И ФОТО-
ГРАФИЯХ, — ВОТ ЧТО ПОБУДИЛО
ЛЮДЕЙ ВСЕХ ВОЗРАСТОВ И ПРОФЕС-
СИЙ НАПИСАТЬ В РЕДАКЦИЮ. СЕ-
ГОДНЯ МЫ ПРЕДЛАГАЕМ ВНИМАНИЮ
ЧИТАТЕЛЕЙ ВЫДЕРЖКИ ИЗ НЕКОТО-
РЫХ ПРИСЛАННЫХ ПИСЕМ.

ЧИТАТЕЛЬ ИЗ МИНСКА КОН-
СТРУКТОР В. ПАНФЕРОВ, ДЛЯ
КОТОРОГО СТАРЫЕ ПАРОВО-
ЗЫ НЕ ПРОСТО ТРОГАТЕЛЬНЫЕ
РЕЛИКТЫ ПРОШЛОГО, НО И СВОЕОБРАЗНЫЕ ЛИДЕРЫ НА-
УКИ И ТЕХНИКИ МИНУВШИХ
ВРЕМЕН, ДЕЛИТСЯ В ПИСЬМЕ
СВОИМИ МЫСЛЯМИ ОБ ИСТО-
РИИ ЛОКОМОТИВА И ПРЕДЛА-
ГАЕТ ЦЕЛУЮ ПРОГРАММУ ПО
УВЕКОВЕЧИВАНИЮ ИСТОРИЧЕ-
СКОЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ
ТЕХНИКИ. ОН ПИШЕТ:

«Не будет преувеличением сказат, что паровозы — это воплощение лучшей инженерной мысли. Все передовые технические идеи, имевшие место со времен возникновения железных дорог, воплощались в первую очередь в конструкциях паровозов, а затем в том или ином виде переходили в другие отрасли техники. И это вполне закономерно: железнодорожный транспорт всегда был передовой областью, и трудно переоценить его значение в истории цивилизации.

А какая это выносливая и работоспособная машина! Л. Б. Януш в книге «Русские паровозы за 50 лет» приводит средний срок службы паровоза: 35—40 лет — это, так сказать, расчетный параметр. До недавнего времени кое-где в качестве промышленного транспорта работали паро-

возы серии О^в выпуска 1902 года — 70 лет верой и правдой служили нам эти трудяги. А какая транспортная машина может выдержать перевозку до 400%? А паровоз выдерживает! Я считаю, что необходимо сохранить по одному — хотя бы по одному! — экземпляру всех уцелевших еще в металле серий. У нас остались еще на линиях в западных районах и в Сибири паровозы Л, Э^р, Э^в, Э^у, даже Э, С^у. В консервационных парках стоят 9П, ФД, ИС, переименованные в 1962 году в ФД^г, СО, Л, С^у, П36. Ведь где-то, наверное, есть и О^в, Щ, Н, Н^в, У, К и другие представители более ранних серий. Это замечательные образцы истории нашей техники, это золотой фонд инженерной мысли — пусть бывший. Даже для кинематографии они нужны: бывает, смотришь фильм о гражданской войне («Чрезвычайное поручение», «Бег», например), а на экране — 9П выпуска 50-х годов или Л такого же возраста, да еще с автосцепкой — как они режут глаз на фоне теплушек и ручных шлагбаумов!

В нашей стране очень популярны книги и статьи о деятелях техники, выдающихся конструкторах и изобретателях, имена которых связаны с авиацией и космонавтикой. Но почему нет литературы о создателях паровозов? О них более или менее подробно можно почитать только в спецкурсах соответствующих дисциплин. И вполне естественно, редкому





читателю известны фамилии — Бородин, Гололобов, Лопушинский, Щукин, Малаховский, Раевский, Сушкин, Лебедянский. Кстати, Л — единственный советский паровоз массового производства, названный по имени его главного конструктора — Л. Лебедянского.

Даже единственный в нашей стране музей железнодорожного транспорта и тот не указан в справочниках и путеводителях по Ленинграду. Паровозостроение — это отрасль, в которой со времен ее создания отечественные локомотивостроители имели в ряде случаев мировой приоритет.

И еще. Сейчас у нас налаживается производство моделей-копий боевой техники, самолетов, автомобилей. А почему бы не наладить производство моделей-копий паровозов? Это был бы замечательный подарок нашим коллекционерам техники, и такая продукция не залежится на полках. Даже паровозы ранних, несохранившихся серий можно восстановить по фотографиям и чертежам, ведь сохранились в библиотеках еще книги и атласы конструкций! Если для начинателей этого дела возникнут какие-либо формальные трудности, у меня есть ряд книг по конструкциям паровозов с чертежами и фотографиями. Если смогу чем-либо помочь — с радостью.

Считаю, что ни в коем случае нельзя забывать ни на заводах, ни в музеях, ни в литературе и промышленном моделировании паровозов-труждяг, уже сошедших с экономических рельсов, но сделавших так много для развития нашего государства».

ЧИТАТЕЛЬ из РОСТОВА (ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛ.) В. ГОЛИКОВ ОБЕСПОКОЕН СУДЬБОЙ ПАРОВОЗОВ-ВЕТЕРАНОВ, С КО-

ТОРЬМИ СВЯЗАНЫ ИМЕНА ДВУХ ИЗВЕСТНЫХ МАШИНИСТОВ ГЕРОЕВ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА А. ПАПАВИНА И В. БОЛОНИНА. НАШ КОРРЕСПОНДЕНТ ПИШЕТ:

«В Ярославском депо Московской железной дороги на паровозе С^х первого выпуска — С^х99-07 — работал известный всей стране машинист Герой Социалистического Труда А. Папавин, доведший пробег своего паровоза без капитального ремонта до миллиона километров.

В 1964 году локомотив «отставили» от поездной службы и начали использовать в депо Рыбинск для разогрева мазута. С тех пор я его не видел и не знаю, сохранился ли вообще С^х99-07.

Не удалось мне выяснить судьбу и другого примечательного паровоза СО 18—3100 вологодского машиниста Героя Социалистического Труда В. Болонина.

На Северной железной дороге было несколько паровозов, ведших в 1934 году поезд с героями-челюскинцами. Номера этих локомотивов мне известны, а вот об их дальнейшей судьбе не знаю ничего. На мой взгляд, сохранения достойны все упомянутые мной паровозы».

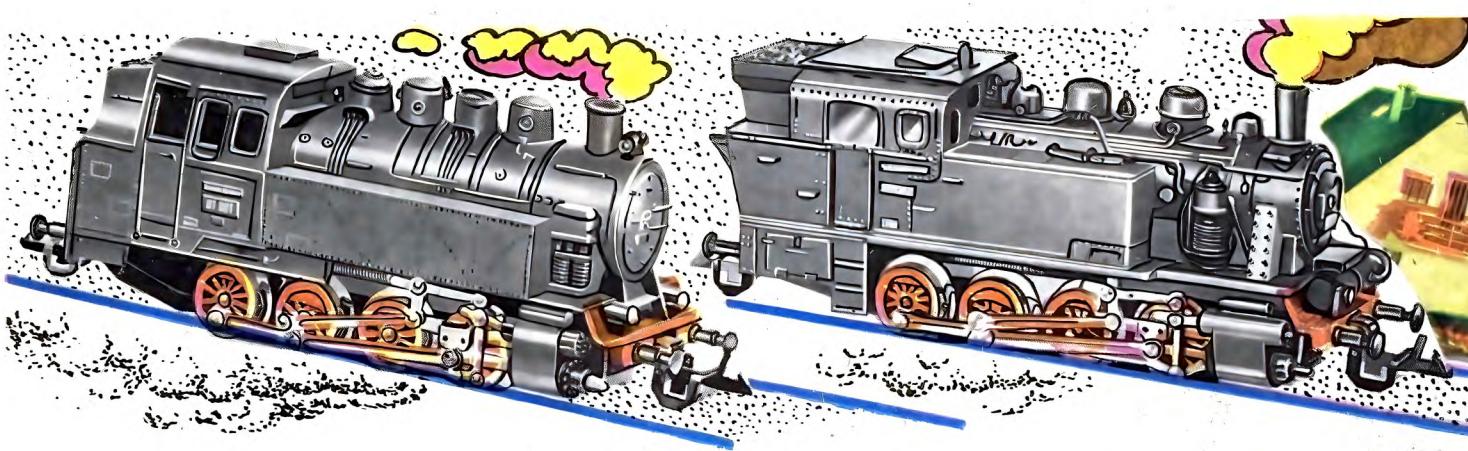
ОБ ИСТОРИИ ПЕРВОГО СОВЕТСКОГО ТЕПЛОВОЗА РАССКАЗАЛ В СВОЕМ ПИСЬМЕ 15-ЛЕТНИЙ МОСКВИЧ А. ДЕТИНКО:

«4 января 1922 года по инициативе В. И. Ленина было издано постановление Совета Труда и Обороны «О введении тепловозов». Для составления технического проекта при

Теплотехническом институте было организовано специальное бюро, возглавляемое профессором Я. Гаккелем. Строили тепловоз в Ленинграде на Балтийском судостроительном заводе, на заводах «Красный птицефабрик», «Электротяжмаш» и «Электросила». Разработкой проекта ходовой части руководил профессор А. Раевский. Тяговые двигатели спроектировал А. Алексеев. Схему управления разработал Я. Гаккель. Мощность дизельной установки составляла 1000 л. с.

5 августа 1924 года из цехов «Красного птицефабрик» вышел первый отечественный магистральный тепловоз Щ^{эл} системы Я. М. Гаккеля. 6 ноября он совершил первый рейс по Октябрьской железной дороге. Спустя почти полвека, 6 октября 1972 года, тепловоз превращен коллективом локомотивного депо станции Ховрино в памятник».

МЫ ПРИВЕЛИ ВЫДЕРЖКИ ЛИШЬ ИЗ ТРЕХ ПИСЕМ, ПРОДИКТОВАННЫХ ИНТЕРЕСОМ НАШИХ ЧИТАТЕЛЕЙ К ИСТОРИИ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПАРОВОЗОСТРОЕНИЯ, ИХ ЗАБОТОЙ О СОХРАНЕНИИ ЛОКОМОТИВОВ-ВЕТЕРАНОВ. НО ИХ СОТНИ, ТАКИХ ПОСЛАНИЙ, И КАЖДОЕ ПРОНИЗАНО ВЫСОКИМ, ТРОГАЮЩИМ ВНИМАНИЕМ К ТОМУ, ЧТО СОСТАВЛЯЛО И СОСТАВЛЯЕТ ГОРДОСТЬ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ.





ГАЙКА С «СЕКРЕТОМ». Это изделие фирмы «Рэлли» состоит из двух частей, соединенных между собой шайкой: верхняя — обычная шестигранная гайка, нижняя — цилиндрическая. Обе гайки навинчиваются на болт вместе, но когда после достижения упора к ключу прикладывается дополнительное усилие, соединительная шайка скручивается, связь между шестигранной и цилиндрической частями расторгается. Теперь верхняя гайка может быть свободно свинчена с болта, на котором остается нижняя цилиндрическая. Чтобы отвернуть такую гайку, нужен специальный инструмент. Главные достоинства гайки с «секретом» — гарантированное усилие при затяжке и надежное контрение резьбы (США).

ОДИН КАТОК ПРО ЗАПАС. Фирма «Сакай» выпустила новую модель дорожного катка, на двух осях которого установлены обычные колеса с пневматическими шинами, а между ними подвешен еще один каток, но уже гладкий, стальной. Пневмошины предварительно уплотняют полотно, а гладкий валик отделывает его окончательно. В транспортном положении

валик поднят вверх, а в рабочем — опущен гидроцилиндрами на дорожное полотно. Можно его выдвигать и в стороны для уплотнения дорожного материала около стенки или кромки тротуара. Масса катка 8—9 т, мощность дизельного двигателя 68 л. с. Водитель помещается сзади на возвышении (Япония).

«СВЕТЯЩАЯСЯ ЗМЕЯ» — так можно было бы назвать новинку, признанную самым популярным изобретением прошлого года. Основу ее составляет полый прозрачный силиконовый шнур прямоугольного сечения 8,5×13,5 мм и длиной от 0,4 до 15 м.



Одна из боковых поверхностей шнура покрыта тонкой зеркальной алюминиевой пленкой и слоем пенополиуретана, пропитанного липким составом. К одной из торцевых поверхностей приымкает камера с миниатюрной электрической лампочкой. Шнур легко изгибается в любом направлении, его



можно связать в узел, уложить в замысловатый вензель и приклеить к стенке, к потолку или к любой другой поверхности. Если затем подключить шнур к электрической сети, он начинает светиться белым, красным, зеленым, синим светом, в зависимости от цвета лампочки. Долговечность «змеи» — 5 тыс. часов. Она запросто выдерживает нагрев до 150°С, не боится влаги — ее можно уложить на дно аквариума или бассейна для освещения и украшения. Предназначается «змея» для освещения помещений, изготовления реклам и светящихся указателей, оформления витрин, для ночного освещения путей (Франция).

ЕСЛИ ТРИ ПОКАЗАНИЯ СОВПАЛИ — ПОД ЗЕМЛЕЙ ЕСТЬ БОКСИТЫ! Такова основная идея трехступенчатого метода поиска малых бокситовых месторождений, разработанного в Государственном геофизическом институте имени Л. Этвеша. Первый этап поиска — «просвечивание» грунта на глубину 25—30 см с помощью сверхдлинных радиоволн. Второй этап — измерение электросопротивления грунта, позволяющее исследовать его до глубин 100—180 м. И наконец, третий этап: там, где, по данным первых двух исследований, предполагается наличие бокситов, бурят скважину, и в нее опускают электрод, создающий вокруг электростатическое поле. На поверхности земли поле будет искажено бокситовой залежью, которую можно определить по этому искажению. Все данные затем обрабатываются на ЭВМ; это позволяет весьма точно определить контуры залежи (Венгрия).

САДИСЬ И КАТИСЬ! Слоны холмов близ Эггенкопфа, превращенные в гигантское подобие детской ледяной горки, привлекают к себе и взрослых, и детей. Фирма Демаг-Фордертехник смонтировала здесь оригинальную монорельсовую дорогу, которая поднимает тележки с пассажирами на гору Ротаар со скоростью 30 км/ч. Здесь любители острых ощущений ставят тележки на бетонный желоб, вьющийся по склонам, и мчатся вниз своим ходом (ФРГ).

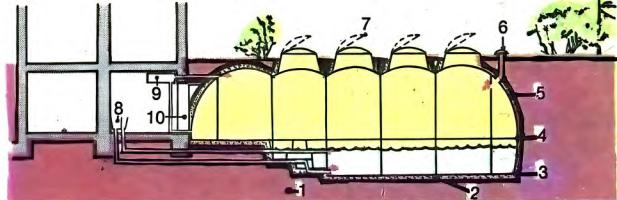
«МЕТАЛЛИЧЕСКОЕ СТЕКЛО». «Это еще что такое? — спросят, возможно, наши читатели. — Ведь стекло — это аморфная масса, а металл — кристаллическое тело. Металл и стекло — несовместимые вещи». И тем не менее материалы, полученные в начале 1950-х годов профессором Калифорнийского технологического института П. Дьюедом, с полным основанием можно назвать металлическим стеклом. Сейчас этот необычный материал получают так: на поверхность кобальто-никелевого сплава направляют точно сфокусированный луч мощного лазера, который за доли секунды повышает температуру поверхности до нескольких тысяч градусов. Остывая затем со скоростью миллионов градусов в секунду, расплавленный слой не успевает кристаллизоваться и застывает в виде аморфного стеклоподобного материала на поверхности металла. Испытания показали, что образовавшийся таким образом тонкий поверхностный слой более тверд и более стоеч к коррозии, чем сам сплав. По мнению специалистов, производивших испытания, такие материалы найдут широкое применение во



многих областях — от авиационно-космической промышленности до производства кухонной утвари (США).

ЭТО НЕ СЮРРЕАЛИСТИЧЕСКАЯ СКУЛЬПТУРА в духе Сальватора Дали, а новая клавиатура пишущей машинки или пульта входа данных вычислительной машины. Разработчица этой клавиатуры Лилиан Мальт поняла, что созданные современной техникой электронные элементы могут с успехом заменять механические узлы. Поэтому клавиши теперь не обязательно располагать по прямым линиям, их можно устанавливать в любой точке сложной поверхности. А поверхность эту Мальт спроектировала так, чтобы при работе на клавиатуре

лось получить, придав велосипеду обтекаемую форму. И вот еще одна новость: цепная передача с эллиптической зубчаткой позволяет гонщику работать эффективнее на 14%. Известно, что нога велосипедиста развивает наибольшее усилие, когда она движется сверху вниз и снизу вверх, и наименьшее, когда она движется параллельно поверхности земли. В конструкции обычной круглой зубчатки это совершенно не учтено. Эллиптическая же зубчатка позволяет ноге дольше находиться в наилучшем положении и быстрее проскакивать мертвые точки. Поэтому и растет эффективность работы, хотя скорость вращения эллиптической зубчатки та же, как и у круглой. Интересно, что эллиптическая



ХОТИТЕ ПОПЛАВАТЬ? СПУСКАЙТЕСЬ В ПОДВАЛ! Ибо этот плавательный бассейн смонтирован под землей. Для него выкапывают котлован, стены и дно которого бетонируют.

Затем в этом котловане устанавливают, соединяя болтами, стеклопластиковые секции, покрытые пенополиуретаном и наполнителем, армированым стальной сеткой.

Бассейн готов. Его размеры 4×12 м, глубина — 165 см. Фирма-изготовитель утверждает, что стоимость подогрева воды в таком бассейне в три раза меньше, чем в обычном, на земном. А загорать под землей можно не хуже, чем на поверхности. На схеме: 1 — гравий; 2 — бетон; 3 — пластик, армированный стекловолокном; 4 — пенополиуретановая изоляция; 5 — пластик; 6 — вентиляция; 7 — световые люки; 8 — фильтр; 9 — подогреватель; 10 — вход в бассейн (США).



мы и шестнадцатиэлементный светодиодный индикатор выдержки. В камере есть стабилизатор напряжения и аналого-цифровой преобразователь, а работой затвора управляет электромагнит.

Перед съемкой фотографу надо установить чувствительность пленки, желаемое значение диафрагмы и произвести наводку на резкость. Величина внешней освещенности определяется кремниевым фотодиодом, и в соответствии с этим устанавливается выдержка.

Съемку можно производить и вручную.

Некоторые фирмы работают над автоматизацией последней ручной операции — наводки на резкость. Такие системы уже созданы, но оказались чересчур дорогими для массового применения.

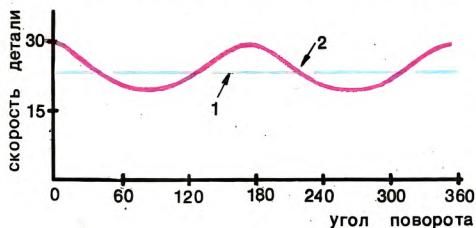
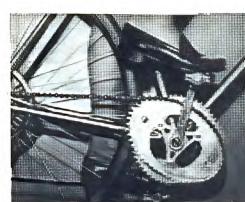
Делаются также попытки заменить привычный затвор жидкокристаллическим, который меняет свою прозрачность под действием электрического тока (ФРГ).



в пальцах, руках и плечах машинистки или оператора возникли наименьшие напряжения. Испытания новой клавиатуры показали, что машинистки на ней печатают на 20—40% быстрее и делают меньше ошибок. По свидетельству испытуемых, обучиться работе на новой клавиатуре легче, чем на обычной (Англия).

ИЗОБРЕТАЙТЕ, ОБЯЗАТЕЛЬНО ИЗОБРЕТАЙТЕ ВЕЛОСИПЕД! В № 5 за 1977 год мы уже писали о тех удивительных результатах, которые уда-

лась зубчатка впервые была запатентована еще в 1894 году, но не нашла широкого распространения. Новая конструкция, разработанная Н. Уорнером и П. Филдсом, была рассчитана с помощью ЭВМ. Она может быть установлена на всех современных велосипедах. На графике: сравнение скоростей педали у велосипедов с круглой — 1 и эллиптической — 2 зубчатками. Из графика видно, что педаль быстрее проходит мертвые точки и медленнее движется в точках максимального упора (США).



НАЖМИТЕ КНОПКУ, МЫ СДЕЛАЕМ ОСТАЛЬНОЕ — так рекламировали фотоаппарат «Кодак» № 1 в 1888 году. И действительно, после съемки камера вместе с пленкой высыпалась фирме Кодак, где пленку вынимали, проявляли, печатали снимки и перезаряжали аппарат.

После почти векового перерыва рекламные агентства вновь взяли на вооружение старый девиз, но теперь речь идет не о пересылке фотокамер по почте, а об автоматизации процесса фотографирования. Вот, например, 35-миллиметровая камера «Контакс-РТС», разработанная японской и западногерманской фирмами. На шести маленьких печатных платах размещено почти сто радиоэлементов, включая интегральные схе-



«Уважаемая редакция! Сейчас среди сельскохозяйственных работников все большей популярностью пользуется тур. В основном им пользуются как средством против полегания хлебов, но говорят, что он может вызывать повышение урожайности, морозостойкости и вообще действует на многие растения благодатно. Хотелось бы подробнее познакомиться со свойствами тура.

ЕЛЕНА ЮРЬЕВА,
с. Верхняки
Ростовской области».

Способность хлебов противостоять сильным ветрам и дождям — устойчивость от полегания — стала особенно желанной в век механизированной уборки. В те времена, когда хлеба убирали вручную, проблема неполегаемости не была такой острой, как в наши дни: прибитые к земле колосья поднимали серпами. Но убирать полегший хлеб комбайнами очень трудно, зачастую невозможно. Потери зерна огромны.

Так было всегда, и лишь немногим более десяти лет назад химики дали в руки тружеников сельского хозяйства удивительный препарат — тур.

Использование этого препарата позволит успешно справиться с полеганием хлебов. Достаточно один раз, в период начала выхода растений в трубку, опрыскать посевы зерновых дозой не более 1—4 кг/га гектар, как с растениями происходят удивительные превращения. Резко замедляется их рост в высоту. Зато в 1,5—2 раза увеличивается прирост корней и диаметра стебля, повышается его сопротивляемость к излому. Окраска листьев становится более зеленой. В них увеличивается содержание хлорофилла, усиливается реакция фотосинтеза и удлиняется ее период. Увеличивается также количество листьев и содержание в растении белков, углеводов, витаминов, меняется активность ряда ферментов, углубляется узел кущения.

А узел кущения — это основа всякого злака. Если зимой погибают листья, стебли и даже корни, но не повреждается узел кущения, то весной из него возрождается все растение. Если же гибнет узел кущения, то при отсутствии других изменений растение погибает. Под воздействием тура узел кущения закладывается глубже на 2—3 см, и ему менее страшны морозы.

Тур угнетает болезни злаков — корневую гниль, глазковую пятнистость, фузариоз. Повышается устойчивость стеблей к воздействию грызущих насекомых.

Препарат помогает решить и такую важную проблему, как снабжение растений питанием, особенно азотным, без чего невозможно получить

ВОЛШЕБНИК ТУР



хороший урожай. По мере увеличения дозы вносимых удобрений усиливается и рост стеблей подкармливаемых растений, а это снижает их устойчивость к полеганию. Получается замкнутый круг: нет удобрений — нет урожая, много удобрений — тоже нет урожая. Разорвать этот круг позволил тур. Под его воздействием замедляется рост растений в длину, и потому вносимые в почву удобрения расходуются более целенаправленно — не на солому, а на формирование колоса и зерна. И урожай повышается в среднем на 20—30%, а зачастую на 100%. Широкое применение тура усиливает значение азотных удобрений как фактора, влияющего на увеличение производства зерна в стране.

Интересные результаты получены при совместном применении тура и гербицидов. Тур не только не снижает, но даже повышает их эффективность. А это позволяет уменьшать дозы ядохимикатов, которые отрицательно влияют и на растения, и на животных, и на человека. Обработка семян гранозаном, растворенным в воде с примесью тура, повышает эффект воздействия этого препарата и повышает устойчивость к ряду заболеваний.

Применение тура дает почти парадоксальные результаты: он не только спасает от холода, но и заменяет холод. Некоторые растения дают всходы лишь после воздействия на семена холодом. Это так называемый эффект яровизации. На юге, где нет холодной зимы, этот эффект не действует. А вот тур, как оказалось, воздействует на семена наподобие холода.

Тур существенно повышает засухоустойчивость, увеличивает задержку воды в организме, усиливает обводненность тканей растения.

Дополнительные доходы с одного гектара зерновых, обработанного туром, составляют в целом 20—50 рублей, что в масштабах всей страны может дать более одного миллиарда рублей. Поэтому принимаются меры для резкого увеличения выпуска препарата, хотя за истекшие 10 лет его производство выросло более чем в 100 раз.

Это тем более важно, что тур благоприятно воздействует не только на зерновые, но и на другие растения. Помидоры, например, обработанные препаратом, зацветают на 1—2 недели раньше, лучше и обильнее плодоносят, меньше подвергаются заболеваниям, плоды более вкусные и

ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ

АЛЕКСАНДР ИГНАТЬЕВ,
доктор медицинских наук,
заведующий лабораторией
биологической оценки продуктов;
АХМЕТ ХАЛИТОВ,
главный специалист Главного
управления Министерства сельского
хозяйства СССР



содержат больше витаминов, особенно С, у редиса увеличивается корнеплод.

Интересные свойства тура обнаружили садоводы. Всем известно, что у клубники растут усы, которые ослабляют растение, уменьшают его цветение и как следствие — снижают урожай ягод. Усы приходится обрезать. На одной-двух грядках это сделать несложно, а на обширных полях? Трудности практически были непреодолимы, пока не появился тур. Он сокращает рост усов, увеличивает плодоношение, повышает урожай клубники зачастую в 2 раза.

Примерно такой же эффект обнаружен и при обработке туром плодовых деревьев: яблонь, персиков. Резко снижается их сукковатость, а следовательно, и необходимость в подрезке. При этом увеличивается рост боковых побегов. Крона яблонь становится более густой, приобретает округлый вид, а значит, можно резко уплотнить посадки деревьев и механизировать работы в саду.

Обработка туром декоративных деревьев и кустарников дает примерно такой же эффект, а трава на газонах не требует стрижки и становится более зеленой.

Виноградная лоза, обработанная

туром, медленнее растет в длину, более ветвиста и, что самое главное, более устойчива к холода, к заморозкам, которые наносят виноградарству большой ущерб.

Вот какие удивительные свойства обнаружены у тура. Но ведь это только начало. Возможно, у него есть и другие, еще неизвестные человеку свойства. Садоводы-любители могут оказать большую помощь в их исследовании.

А в какой мере тур опасен для здоровья человека или животных, насекомых, рыб? Ведь вредных препаратов столько, что к химической обработке начинают относиться с подозрением. К счастью, тур совершенно безвреден. И прежде всего потому, что по своему химическому составу он близок к производным холина, аминоспирта, жизненно важных веществ, без которых невозможно построение клеточных оболочек и внутренних перегородок-мембран. В растениях он и превращается в холин и в его производное — батаин. Потому-то и повышается, например, питательность листьев для тутового шелкопряда.

У тура резко выраженный неприятный «рыбный», селедочный, запах. Его нельзя спутать с другим веществом или препаратом. Тур чрезвычайно горек на вкус и легко обнаруживается в воде.

Об отсутствии вредного влияния препарата на животные организмы свидетельствует и такой факт, как полная выживаемость всех насекомых на обработанных туром посевах. Вместе с тем превышение доз выше оптимальных отрицательно сказывается не только на величине урожая, но и на качестве получаемых продуктов питания. Они приобретают горьковатый привкус и становятся несъедобны, хотя и остаются безвредными: такими продуктами нельзя отравиться, так как их не возьмешь в рот.

Мы исследовали вредные свойства тура на сотнях мышей, крыс, кроликов, лягушек. При этом изучали изменение жизнедеятельности по более чем 50 биологическим показателям: от воздействия на общее состояние, нервную систему, кровь, печень, ферменты до тонких изменений на субклеточном уровне. Длительность опыта была различной: от нескольких дней до 9 месяцев. Дозы тоже различные. Изучали влияние на организм хлеба из пшеницы, выращенной с применением тура. В результате получен убедительный материал, свидетельствующий о безвредности тура в тех реальных дозах, какие могут попадать в организм человека при потреблении продуктов питания или во время обычной работы на производстве.

Таким образом, тур — это удивительное вещество, уникальный препарат, созданный химиками и не существующий в природе. Он позволяет успешно решать важные проблемы повышения сельскохозяйственного производства и целенаправленно изменять растения без какого-либо видимого отрицательного прямого или косвенного вредного воздействия на здоровье человека. Но, как мы уже сказали, многие вопросы еще требуют своего изучения. Возможно, еще не все полезные свойства тура обнаружены. Их нужно искать и целенаправленно использовать.

На снимках (слева направо):

Участок поля, не обработанный туром, полег после бури.

Пшеница на 103-й день после обработки туром. На табличках показано относительное количество тура, внесенное в почву.

Мандариновое дерево, обработанное (слева) и не обработанное туром (справа).



ВЕРНОСТЬ МЕЧТЕ



Когда-то К. Циолковский мечтал об эфирных поселениях — звездных городах, окружающих нашу планету. Эти поселения были бы ступенькой в звездный простор: с них могли бы стартовать корабли, уверенно рассекающие галактические пустоты. В своей картине «Сквозь безду» (в верху) художник А. Алимов попытался соединить характер-

ные черты эфирного города и космической ракеты. Нет сомнения, что стремительное путешествие созданной его воображением сказочной машины подчинено все же неумолимым законам физики и астронавтики.

Допустим, что скорость подобного корабля близка к световой. В таком случае, быть может, следует упрек-

нуть автора в отступлении от теории относительности? Ведь хорошо известно, что продольные размеры тел, летящих с субсветовыми скоростями, уменьшаются (прямое следствие теории!). Это так называемое лоренцево сокращение размеров, которое тем больше, чем выше относительная скорость. И действительно, до недавнего времени считалось, что даже

близкие звезды должны казаться космонавтам на быстром корабле не светящимися шарами, а скорее эллипсоидами. Сказанное распространялось вообще на все объекты, наблюдавшиеся с корабля. Об этом рассказывалось и в некоторых учебниках теоретической механики. Даже посадка на неведомые планеты должна была якобы учитывать поправку на сокращение размеров.

В самом конце 50-х годов появились первые работы, авторы которых всерьез усомнились в подобного рода эффектах. Английский ученый Пенрос в своей статье «О видимой форме релятивистских движущихся сфер» доказал, что проекция шарообразного тела на небесную сферу будет иметь форму круга. И это при любой, даже очень близкой к световой, скорости тела! Так же ведут себя объекты любой другой формы: их проекции не «деформируются», важно лишь, чтобы угол наблюдения был не слишком велик.

Другой физик, Тэррэлл, показал, что лоренцево сокращение размеров вообще не может быть выявлено визуальным наблюдением или при фотографировании.

И все же лоренцево сокращение не фикция. Оно реально существует. Его можно обнаружить, например, при радиолокационном наблюдении быстро движущегося объекта,

Но художник — это наблюдатель, видящий мир глазами героя или собственного «я». И вряд ли ему следует поддаваться соблазну рисовать сплющеные, как блюда, плоские релятивистские миры. Последние данные объективных исследований приходят на помощь реалистическому началу, обыденному, казалось бы, но вполне точному, верному взгляду на вещи.

Фантастическая живопись — наука, и искусство одновременно, в ней органически слиты эти два начала. И учен законов и аксиом физики обязателен для художника-фантаста, если только он серьезно относится к изображаемому. Нетрудно заметить на некоторых полотнах не свойственные нашей планете оттенки, произвольные, как кажется на первый взгляд, фигуры созвездий, их странную многоцветность, яркость. Быть может, это прихоть художника? Может быть, на репродукциях картин, публикуемых на страницах журнала, следует усмотреть следы экспериментов, ничего общего с космической реальностью не имеющих? Вряд ли. Дело в том, что движение наблюдателя заставляет в той или иной степени проявляться другие эффекты. Это прежде всего аберрация и эффект Доплера. Аберрация — различие в углах зрения, под которыми наблюдался луч света, исходящий из одного источника, в двух различных пунктах, — приводит к ка-

жущемуся изменению расположения звезд. Для движущегося наблюдателя звезды как бы сгущаются впереди него.

А эффект Доплера проявляется так, что некоторые звезды «выпадут» из поля зрения. Могут появиться и новые звезды — ведь частота принимаемых световых колебаний существенно зависит от взаимной скорости наблюдателя и источника. Значит, вполне возможно такое изменение частоты, когда звезда «уйдет» в невидимую инфракрасную область. При маневрах корабля цвет неба, звезд, конфигурация созвездий будут постоянно меняться.

Картина А. Алимова позволяет познакомиться поближе и с астероидом — кораблем будущего. Судя по всему, у него внушительные размеры. Может быть, в нем воплощена мечта К. Циолковского об искусственной атмосфере? Выдающийся ученый и мечтатель предлагал для создания такой атмосферы на кораблях использовать оранжереи. «Как земная атмосфера очищается растениями при помощи Солнца, так может возобновляться и наша искусственная атмосфера», — писал ученый. Для осуществления этого замысла он предполагал проведение экспериментов, которые бы показали, какие растения и в каком количестве смогли бы обеспечить экипаж кислородом.

Интересна и другая идея ученого: использование химических веществ, нейтрализующих угольную кислоту, вредную для организма. «...Мало иметь смесь кислорода и азота, — писал К. Циолковский в одной из работ по звездоплаванию, — надо еще подавлять кислород, превращающийся в углекислоту, и уничтожать или, точнее, отделять продукты дыхания: углекислоту, аммиак, излишнюю влажность и пр.». В заметке «Устройство помещений для людей и растений» ученый указывал: «Влажность регулируется холодильником. Он же собирает всю излишнюю воду, испаряющую людьми». И этот принцип нашел применение в современном космическом кораблестроении.

Можно лишь предполагать, какие технические средства помогут освоению безбрежного галактического пространства в третьем тысячелетии. Но, думается, кое-какие принципы, сформулированные К. Циолковским, долго будут служить людям мечты и звездного поиска. Именно к этой мысли приходишь после внимательного знакомства с работой молодого художника.

Нет сомнения, что современные успехи в освоении космического пространства были бы немыслимы без теоретического фундамента, созданного работами многих и мно-

гих выдающихся ученых — физиков и математиков, кибернетиков и биологов, специалистов во всех областях современного знания. И художник-фантаст должен чутко ловить пульс научного поиска. Все новые и новые вопросы должны волновать его — это непременное условие творческого процесса...

Как вообразить себе те поистине необъятные горизонты, которые открываются уже сегодня? Как рассказать о свершениях, воплощающих веховые чаяния мыслителей и мечтателей? Вряд ли художник должен идти по пути простого накопления арифметической суммы знаний. Горнило творческого воображения должно переплавлять небывало большой их объем, доставляемый ныне с возрастающим темпом.

Простой факт: для марсианской экспедиции в составе одного современного корабля и нескольких членов экипажа нужны десятки тонн воды, кислорода, пищи. Необходимо позаботиться и о защите корабля от радиации, метеоров, от воздействия многих факторов космического пространства.

На заре нашего века трудно было предвидеть саму постановку вопроса о радиационной опасности, которая связана с наличием потоков заряженных частиц высоких энергий. Вряд ли можно предвидеть и сейчас многие проблемы, которые возникнут в связи с практикой дальних звездных перелетов. Ведь расстояния до ближайших к нам звезд огромны.

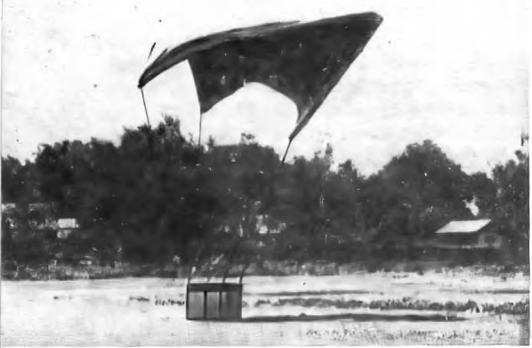
В нашем воображении рисуются корабли, очень похожие на сегодняшние. Но ведь современные ракеты хорошо приспособлены для того, чтобы пронзить атмосферу, а для межзвездных кораблей будущего эта задача будет скорее второстепенной.

И художник-фантаст должен охватывать мысленным взором все направления космического поиска.

ИВАН ПАПАНОВ



**ВРЕМЯ
ПРОСТРАНСТВО
ЧЕЛОВЕК**



ПАРУС



НА ВЕСАХ



НАУКИ



В семье современных летательных аппаратов дельтаплан кажется гадким утенком: уж больно несолидно выглядят рядом с полированными боками и тысячесильными двигателями амбалайнеров его треугольное полотнище, трубы и растяжки! Между тем сверхлегкий балансирный планер стал уже «матчстью» популярнейшего спорта. К началу нынешнего года оргкомитет советского дельтапланеризма зарегистрировал в нашей стране около 2000 пилотов и 250 построенных аппаратов. Практически во всех республиках, крупных областях и краях спортсмены объединены в секции. Проведены зональные соревнования. Трижды собирались дельтапланеристы со всех концов страны, чтобы продемонстрировать свое летное мастерство, обменяться опытом, обсудить насущные проблемы нового вида спорта (см. «ТМ», № 6, 1976 и № 5, 1977 г.).

Но спорт не единственная сфера, где нужны «кажурность» параглайдера, его конструктивная простота, компактность в собранном состоянии и надежность в полете. Вполне вероятно, что дельтаплан овладеет и рабочими профессиями — станет транспортным летательным аппаратом, который послужит геологам и строителям, пожарным, что сберегают леса, и топографам... Изобразив грузовой параглайдер на первой странице обложки, наш художник не слишком фантазирует. Ведь с помощью дельтаплана уже приводняли космические корабли «Джеминай», транспортировали машины, вели аэрофотосъемку.

Предвидя такое будущее дельтаплана, исследователи посвятили ему теоретические и экспериментальные работы, международные симпозиумы, многочисленные публикации, пестрящие формулами и графиками. Побывал параглайдер и в святая святых аэродинамической науки — в аэродинамической трубе.

О «продувках» дельтапланов, состоявшихся в прошлом, 1976 году во французском национальном центре по исследованию в области аэронавтики (ONERA), рассказал на своих страницах журнал «Авиасьон магазин интернасьональ». Предлагаем читателям перевод этой статьи.

На снимках (сверху вниз):

Испытания масштабной модели на-дувного параглайдера, проведенные NASA (США) с целью применения планирующего дельтаплана для спуска космических кораблей «Джеминай».

Испытание транспортного дельтаплана, несущего в буксировочном полете макет артиллерийского орудия.

Радиоуправляемый аппарат с винтомоторной установкой, изготовленный фирмой «Райан» для ВМФ США.

Пилотируемый транспортер для перевозки небольших грузов.

Если не посвященные в технику балансирного полета, впервые увидев дельтаплан, недоумевают, как, собственно, летают на этой штуковине из полотна, труб и растяжек, то представители местных и центральных властей впадают в растерянность по другому поводу: под какой официальный статус подпадают эти аппараты, как их классифицировать, какое ведомство должно нести надзор за полетами такого рода?

К сожалению, этими вопросами задались лишь тогда, когда дельтапланеризм из пляжной забавы (поначалу летали на буксире за катером) быстро превратился в популярный, бурно развивающийся спорт. Дельтаплан получил лестную, но несколько расплывчатую характеристику — планер с гибким крылом, не зарегистрированный летательный аппарат, — и подпал под опеку генеральной дирекции гражданского воздушного флота. Тем не менее с самого начала дельтапланеризма во Франции, примерно четыре года назад, ответственность так и не была четко определена, что и вынудило министерство внутренних дел принять в 1974 году меры, ограничивающие практику свободных полетов. Действуют они и поныне.

Ограничения носят лишь переходный, временный характер и свидетельствуют о стремлении заинтересованных лиц усовершенствовать новый вид спорта, дебют которого был омрачен из-за отсутствия организации.

Теперь же энтузиастами дельтапланеризма занимается федерация планерного спорта, располагающая своими клубами и дотациями государственного секретариата по делам молодежи и спорта. Собственно, дельтапланы и другие сверхлегкие балансирные планеры — предмет внимания генеральной дирекции ГВФ, которая стремится разработать техническую и спортивную документацию. Главная цель — безопасность полетов.

Опасно ли планирование на крыльях Рогалло (напомним читателям «ТМ», что так иногда называют дельтаплан в честь его изобретателя Фрэнсиса Рогалло. — Прим. ред.), как утверждают некоторые противники нового вида спорта? Вопрос следует поставить иначе: в каких условиях и на каких режимах полет не связан с риском? Какие опасные границы не следует переступать? Исследования такого рода и проводят теперь по настоянию генеральной дирекции ГВФ и государственного секретариата по делам молодежи и спорта аэродинамики ONERA.

Как полагают специалисты, в результате «продувок» можно будет получить качественные и количественные данные, характеризующие

устойчивость и управляемость аппаратов, их прочность, способность выполнять фигуры высшего пилотажа. Обработанный материал ляжет в основу рекомендаций по технике пилотирования и классификации аппаратов по типам и условиям соревнований...

Поскольку на модели трудно воспроизвести гибкость паруса и действия пилота, играющие в полете огромную роль, решили продувать аппараты в натуральную величину. Их отобрали из числа дельтапланов, продающихся на французском рынке, — десять новехоньких аппаратов разных образцов и один, уже побывавший в длительном употреблении. Этот одиннадцатый парагlider испытывали, чтобы выяснить, как на конструкции оказывается старение. Размах «продутых» образцов — от 5,20 до 10,50 м, площадь несущей поверхности — 16—23 м². Собственный вес аппаратов около 18 кг. Аэродинамические весы большой трубы в Шале-Медон, рабочее сечение которой — 16×8 м, замеряли величины трех сил и трех моментов. Скорость потока изменялась от 3 до 20 м/с, что полностью соответствовало всему диапазону нормальных и экстремальных режимов полета. Моделировали также резкие повороты дельтапланов.

В течение 18 продувок экспериментаторы визуально наблюдали за поведением аппаратов. 46 раз слагаемые «полета» фиксировались на измерительной аппаратуре. Хотя результаты эксперимента еще обрабатываются и, судя по всему, за первым циклом исследований последуют другие, некоторые особенности дельтаплана можно оценить и теперь. «Продувки показали, — констатируют аэродинамики, — как распределяются аэродинамические нагрузки по поверхности паруса при полете с малым углом атаки, на режиме, с которого может начаться пикирование с большой скоростью. Что касается устойчивости на малых скоростях, то первые замеры выявили плохую путевую устойчивость и вызванные рысканием по курсу коле-

бания аппаратов по крену. Совсем при полете с большими углами атаки, эти явления могут привести к потере поперечного управления».

Эти предварительные выводы хорошо согласуются с картиной типичных летных происшествий, причиной которых были ошибки пилотов, неудачный выбор места полетов и, главным образом, порывы ветра. С другой стороны, стало ясно, что изучение аэродинамики пилотируемого дельтаплана — достаточно сложное дело, ибо он «многогранник» и ведет себя по-разному на разных режимах: как парашют — на больших углах атаки, как планер с невысоким аэродинамическим качеством (часто выражается отношением подъемной силы к силе аэродинамического сопротивления). — Прим. ред.) — на средних и как аппарат с естественной продольной неустойчивостью, тенденцией к пикированию — на малых углах атаки. Из-за «гибридности» параглайдера к нему нельзя механически применить спортивно-технические и пилотажные регламентации, действующие, скажем, в традиционном планеризме.

На основе продувок и данных комиссии по безопасности полетов — она работает при Федерации планерного спорта — исследователи устанавливают крайние величины угла атаки дельтапланов. Другое важное обстоятельство, помогающее избежать неуправляемого пикирования, — центровка аппарата, правильный выбор местоположения пилота.

Неприятная сама по себе поперечная неустойчивость в общем не оказывается на безопасности полета. Она тем меньше, чем больше (при одной и той же площади паруса) размах аппарата и чем шире концевые части «консолей». В этом результате продувок совпали с единодушным мнением пилотов.

Параллельно с созданием летных инструкций решаются и проблемы обучения пилотов. В отличие от традиционного планеризма и даже

спортивного воздухоплавания на монгольфьерах в дельтапланеризме нет пока никакой официальной методики подготовки спортсменов и пилотов-инструкторов. Это ненормальное положение, и, нет сомнений, вечно таким оно не останется. Федерация планерного спорта организовала курсы подготовки дельтапланеристов в Шамони и Альпюэз. После восьми дней стажировки курсанты получают юридический статус инструктора начальной ступени.

Приняв рекомендации аэродинамиков и конструкторов, обогатившись глубоко обоснованными документами, регламентирующими свойства аппаратов, технику пилотирования, условия соревнований, подготовку пилотов, дельтапланеризм, несомненно, станет занятием не более опасным, чем катание на лыжах или парусный спорт. Однако не надо забывать — чтобы свободный полет развивался действительно свободно, без помех, дельтапланеристы должны показать, сколь серьезны их намерения. И это дело всех, кто предан новому прекрасному спорту.

Перевод с французского
НАТАЛИИ БАРАТОВОЙ

От редакции

Опубликовав статью из французского журнала, мы предполагаем: предварительные выводы из результатов продувок вряд ли удивят новизной опытных дельтапланеристов. Не следует, однако, забывать, что богатейший экспериментальный материал еще только обрабатывается, преобразуется в таблицы и графики, характеризующие поведение аппаратов на разных режимах. В ряде стран к использованию допускаются лишь дельтапланы, оборудованные устройствами, которые автоматически или по команде пилота прекращают опасное пикирование. Словом, содружество практики полетов и науки уже дает свои плоды.

ХРОНИКА „ТМ“

Выставку картин молодых художников-фантастов организовала редакция во Всероссийском пионерском лагере ЦК ВЛНСМ «Орленок». На выставке, приуроченной ко Дню космонавтики, побывало около 1500 пионеров, отдыхающих в «Орленке».

Состоялась встреча редакции со студентами Московского радиоаппаратостроительного техникума. Сотрудники и авторы «ТМ» выступили с рассказ-

ом об увлекательных проблемах науки и техники.

Гостями редакции были зарубежные журналисты:

— Макс Кюн (ГДР), главный редактор журнала «Лотос»;

— Франтишек Колар (ЧССР), главный редактор журнала «Прага — Москва»;

— Ян Гжендельский (ПНР), сотрудник польского телевидения;

— Генриетта Тимашева (НРБ), сотрудник еженедельника «Орбита».

ХРОНИКА „ТМ“

Во время бесед с коллегами обсуждены вопросы сотрудничества в публикации материалов, посвященных славному юбилею — 60-летию Великой Октябрьской социалистической революции.

Центральный комитет ДОСААФ СССР наградил группу сотрудников журнала Памятными медалями и Почетными грамотами за активное участие в военно-патриотическом воспитании молодежи и в связи с 50-летием ДОСААФ.



МОДЕЛЬ ВЫМЫШЛЕН- НОЙ ДЕЙСТВИ- ТЕЛЬНОСТИ

Размышления о фантастике

КОНРАД ФИАЛКОВСКИЙ, профессор,
писатель-фантаст [П ольша]

Современная научная фантастика, как и весь нынешний мир, неотъемлемой частью которого она является, обязана науке гораздо больше, чем ее авторы склонны признавать и выражать в своих мнениях об этом жанре. Гораздо больше усилий они прилагают к тому, чтобы доказать принадлежность научной фантастики к главному потоку литературы; впрочем, если говорить о потенциальных возможностях фантастики, то несомненно, что она касается или хотя бы может касаться всех проблем и дел современного мира, что она не является узконаправленным или специализированным жанром, как это пытаются внушить нам ее противники.

Пессимистические прогнозы некоторых критиков относительно будущего научной фантастики можно, как мне кажется, сравнить с высказыванием знаменитого физика Р. Милликена, заявившего в 1930 году: «Путем расщепления атома нельзя получить никакой полезной для человека энергии».

Я думаю, что ошибка, совершаемая всеми сомневающимися в принадлежности научной фантастики к основному потоку литературы, ничуть не меньше ошибки, допущенной Милликеном в его прогнозе. И здесь ничего не меняет тот факт, что в области фантастики еще нет таких же убедительных аргументов в пользу ее развития и значения, каким является для прогноза Милликена атомный котел.

Вера в будущее развитие научной фантастики, стоит подумать о ее связях с наукой, составляющих одно из важнейших определений научно-фантастического жанра. Без современной науки, несомненно, не было бы современной фантастики, и это не только — и не столько — потому, что наука стимулирует творчество писателей-фантастов. Непременным условием того, что этот вид литературы может найти себе читателей в современном обществе, является создание особого климата веры в возможности науки, то есть в возможность создания ею ценностей, сейчас непредсказуемых, причем ценностей как в виде теорий, мысленных конструкций, так и в виде реальных технических достижений. Только действительный мир, в котором то, что сегодня задумано, завтра может стать научным или техническим фактом, — только такой мир является питательной средой для развития научной фантастики.

Это условие наука XX и даже XIX века выполнила более чем удовлетворительно. Давая примеры крупных неожиданных открытий (каким, конечно, была теория относительности) или технических решений и вытекаю-

щих из них возможностей (например, лазера), наука сформировала всеобщее убеждение в том, что в принципе возможно любое, даже самое неожиданное и невероятное открытие, разве что его невозможность будет доказана. Этот принцип действует в современном обществе даже в более широких пределах, а доказанная невозможность рассматривается с этой точки зрения как потенциальное место будущего замечательного открытия. Отсюда все новые сообщения об открытиях, ставящих под сомнение правильность первого или второго законов термодинамики.

Неудивительно поэтому, что при столь высоком уровне всеобщего доверия к возможности новых, неожиданных взлетов науки научная фантастика получила благоприятную среду для своего развития и обязана этим — подчеркну еще раз — именно науке.

У науки же фантастика — по крайней мере, значительная часть ее — заимствовала методы создания модельных конструкций. В науке из некоторого количества правильных (точнее — признанных правильными) утверждений строится структура связей между ними и исследуются возможности, вытекающие из такого описания. При этом мерой качества полученной таким образом конструкции является — в наиболее общем случае — отсутствие внутренних противоречий и согласованность полученных экстраполяций с действительностью, часть которой они описывают. При создании основ такой конструкции или модели обязателен принцип, называемый «бритвой Оккама», согласно которому не надлежит умножать сущностей сверх необходимого их количества. Чем меньше количества признаваемых правильными элементов, с помощью которых можно по данному способу описать действительность, тем совершеннее в рассматриваемом смысле модель.

В научной фантастике принят подобный же принцип, хотя и не сформулированный столь же четко; согласно этому принципу сущности умножать можно, но лишь до такой степени, чтобы конструкция данного научно-фантастического произведения осталась непротиворечивой. Таким образом, этот принцип имеет локальный характер, и область его применения — одно определенное произведение научной фантастики.

С точки зрения этого принципа произведение научной фантастике — это некая структура, элементы которой могут быть как действительными, так и вымышленными автором. Если, например, автор решил послать своих

героев на галактические расстояния, относя их возвращение в пределы жизни поколения, то он вводит, например, подпространство, в котором нет ограничений скорости по Эйнштейну. Подобные же манипуляции производятся, когда нужно придумать какие-то определенные свойства времени, чтобы переноситься в прошлое. Итак, выбор основных элементов предоставляется автору, но построенная на них конструкция должна быть внутренне связанный, и если автор решил попасть в будущее, пройти в пятом измерении в заданную точку пространства-времени, то он не может не столкнуться с «парадоксом дедушки», то есть с влиянием изменений в прошлом на настоящее.

Для лучшего понимания произвольности основных элементов в научно-фантастическом произведении ниже дан примерный очерк конструкции, схемы модели (отвлечаясь от самого сюжета) и две различные системы принципов, позволяющие осуществить такую конструкцию или схему. Пусть, например, эта конструкция относится к постоянно актуальной в научной фантастике теме, а именно — к теме «летающих тарелок» или посещения Земли разумными существами. Предположив известную согласованность конструкции с наблюдаемой действительностью — согласованность, сводящуюся к отсутствию следов пребывания разумных существ на Земле, — нужно в создаваемой схеме выяснить два элемента:

1) причины отсутствия видимых следов вмешательства разумных существ в жизнь Земли, несмотря на постоянное присутствие «летающих тарелок», постулированное для целей научно-фантастического произведения,

2) происхождение имеющейся у них информации, которая, несмотря на их постоянное присутствие и деятельность на Земле, позволяет им избегнуть случайного и ненамеренного вмешательства в жизнь Земли. Нужно ведь полагать, что люди, очутившиеся в качестве пришельцев в инопланетном мире, таком же сложном, как и земной, должны будут, несмотря на лучшие намерения, встретиться с серьезными трудностями, если они захотят передвигаться по этой планете и в то же время не нарушать установившегося на ней порядка, чтобы оставаться для ее обитателей незаметными.

Первая группа принципов, позволяющих сконструировать схему, объясняющую оба положения, состоит в следующем.

Разумные существа с планеты Икс значительно превышают по своему развитию цивилизацию Земли. Если они не вмешиваются в земные дела, то это вытекает из свойственного им космического гуманизма, информация же, позволяющая им находиться на Земле, избегая при этом контактов, является результатом тысячелетних наблюдений над развитием земной цивилизации.

Другая система принципов, позволяющая построить такую же конструкцию, состоит в следующем.

Разумные существа с «летающих тарелок» — это наши потомки, овладевшие техникой перехода в любую точку пространства-времени через пятое измерение. Их невмешательство в наши дела объясняется страхом перед ситуациями типа «парадокса дедушки» или перед изменением их будущей действительности, каким бы то ни было вмешательством в нашу эпоху. Информацию, необходимую для такого невмешательства, они получили путем исторических исследований.

Пример показывает, что, пользуясь эластичной «бритвой Оккама» и добавляя в случае необходимости еще какие-либо принципы, можно получить почти любую нужную конструкцию, однако локальную и не поддающуюся переносу в другие произведения. Именно поэтому научная фантастика является мозаикой из моделей вымысленной действительности, какую является наука.

Однако нельзя отрицать, что некоторые модели вымысленной действительности превращаются в действительность реальную, как произошло когда-то с «Наутилусом» Жюля Верна. И все-таки значительное большин-

ство этих конструкций — это попросту модели иллюзий и наподобие двухмерного изображения несуществующего трехмерного тела при более подробном рассмотрении обнаруживают свою истинную природу, природу модели вымысленной действительности.

Однако модели вымысленной действительности, как и всякие другие модели, являются в известной мере абстрактными и, если не считать несущественных декоративных подробностей, отражают собою схемы, почерпнутые — по крайней мере в своей основе — из реального мира. Это связано с тем фактом, что научная фантастика пишется современниками и для современников, и формы, полностью оторванные от реалий мира, ежедневно формирующего разум читателя, были бы непонятными. Отсюда следует, что эти модели суть деформации действительности, структура которых обусловлена известными логическими законами.

Не случайно, глядя на действительный мир сквозь призму фантастики, мы отодвигаемся от него на какое-то расстояние и видим мир не как реальность, которая нам дана или которую мы застали, а как одно из многих возможных решений. Научной фантастике нетрудно получить самые различные решения. Такая многовариантность возможна благодаря принятым у автора, вымысленным или хотя бы не совсем правильным принципам: принятые за правду условно, локально для данного произведения, они позволяют взглянуть на известные нам факты и структуры с другой точки зрения, недостижимой путем повседневного нашего опыта.

Именно так происходит иногда — не столь уж редко! — и в науке, когда неожиданное, непредвиденное открытие, имеющее принципиальные последствия для всей картины мира в целом, позволяет нам вдруг на краткий миг, когда его сущность достигает нашего сознания, увидеть весь мир в перспективе, с расстояния нового знания. Именно такое переживание, наверное, было уделом первых сторонников теории Коперника: воспитанные в геоцентрических традициях, они вдруг увидели нашу планету как одно из многих небесных тел, обращающихся вокруг Солнца. Научная фантастика — это «заменитель» переживаний такого рода, и хотя она исходит из «деформированных» предпосылок, но все же позволяет получить суррогат такого переживания.

Некоторые навыки мышления независимо от того, какаются ли они объектов действительных или вымысленных, остаются в человеке.

И тут, по-видимому, замыкается петля обратной связи, путем которой фантастика воздействует на науку. Это воздействие остается скрытым, неявным, ибо оно относится к способу мышления и способу восприятия реального мира.

Перевела с польского З. БОБЫРЬ

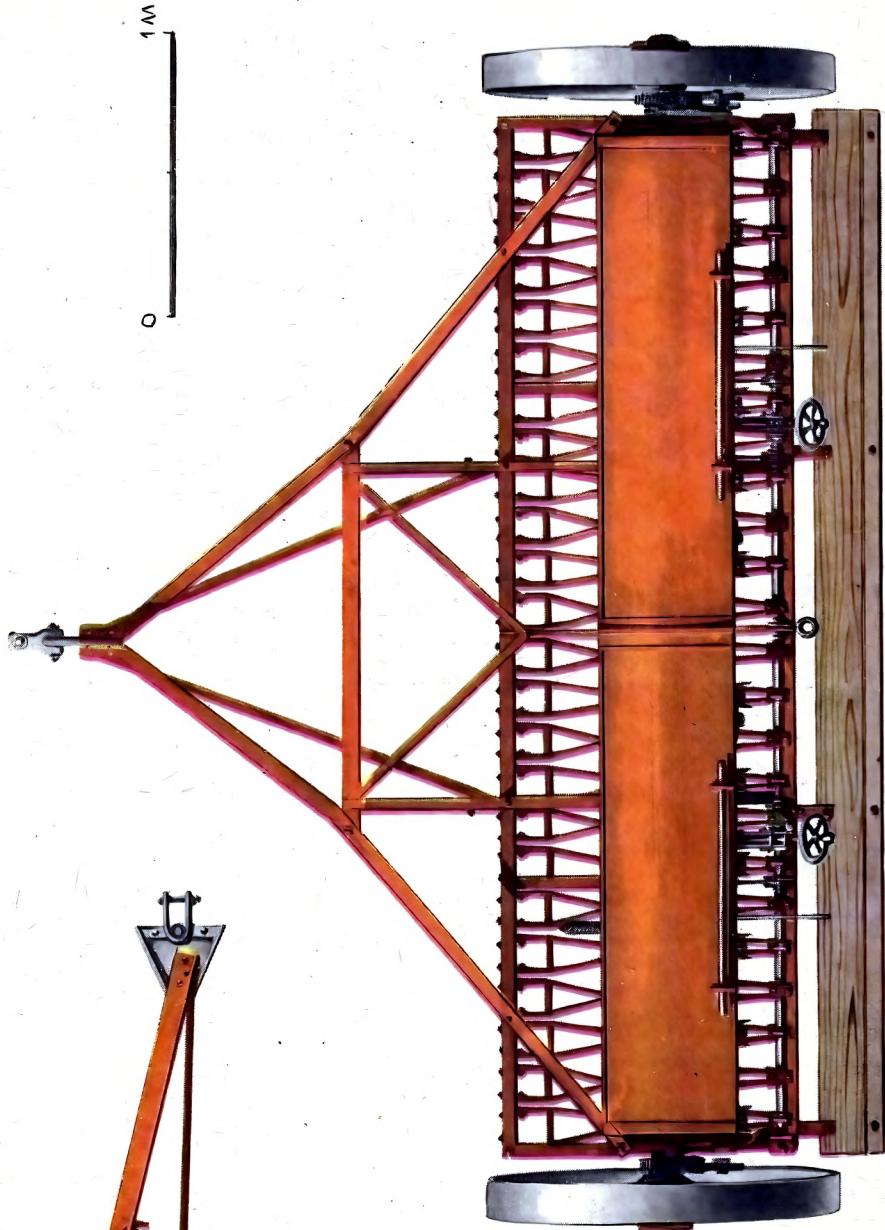
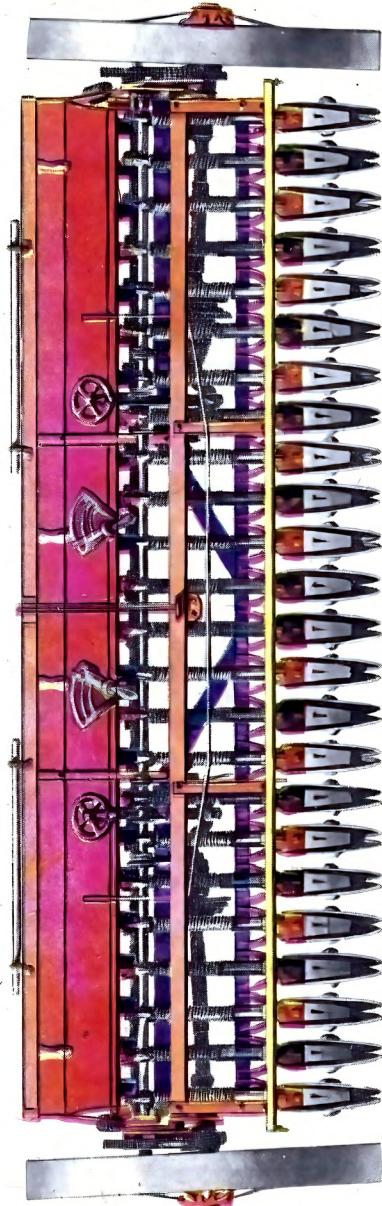
Рис. Стасиса Повилайтиса



СЕЯЛКА Т-УИ

Назначение — для посе-

Длина	4100 мм	культур
Высота	1220 мм	
Вес	1050 кг	
Емкость ящина	240 кг	
Ширина захвата	3600 мм	
Величина междуурядий	150 мм	
Количество сошиников	24	
Завод-изготовитель	«Красная звезда»	Черновоград
Количество	54 783	
Годы выпуска	1932—1939 гг.	



Техника
и технологии

Историческая серия «ТМ»

Под редакцией:

Героя Социалистического Труда,
академика
Ивана АРГОБОЛЕВСКОГО;заместителя директора ВИСХОМа,
кандидата технических наук
Евгения БЕЛЯЕВА;Героя Социалистического Труда,
кандидата технических наук
Нонна БОРИНА

СЕГЛА

Кировограде, который до сих пор продолжает специализироваться на сеялках. Хотя сеялки были рас считаны на «конную тягу», применились они в крупных помещичьих хозяйствах, а на крестьянской полосе веками маячила все та же одноковая физиогура с лукошком. Именно тогда развернулось во всю ширь колхозное движение. Новые формы организации сельского хозяйства потребовали и новых машин — прежде всего тракторов (см. «ТМ», № 12, 1975 г.) и прицепного инвентаря. Поэтому с равным основанием 1929 год может быть назван и годом великой перестройки заводов сельскохозяйственных машин. Например, по производственным программам еще строящиеся «Ростсельмаша», которую утвердили в феврале 1926 года, предусматривалась растений, выскакавший академиком В. Вильямсом, по сути дела, выражены главные требования к качеству посева, а следовательно, и сеялкам.

«Чтобы получить высокий урожай, проявляя заботу о каждом отдельном растении» — первая заповедь земледельца. Но если речь идет о полевых культурах, то нельзя упомянуть о виде и поле в целом. Поэтому что урожай предствляет собой не арифметическую сумму того, что дает каждое растение, а продукт всего воспроизводственного сообщества. Организация этого сообщества закладывается при посеве.

Конечно, эти истини давно известны. Лишь из-за недостатка машин хлебная нива России засевалась до конца 20-х годов. Поступающим в почву. Естественно, что при столь примитивной технологии добиться однократной глубины посева невозможно. Часть семян гибла, часть склевывали птицы, всходы получались недоружными. Кроме того, при разбросывании расходуется семян на 20—25%, больше, чем при рядовом севе с использованием привычных теперь машин, а урожай получается ниже.

Нельзя сказать, что в России не знали, что такое сеялки. Они импортировались из Германии и США, а внутри страны их производили известный даже в Европе завод Эльварти, ныне «Красной звезды», в

основу тоже взяли сеялку «Мак-Корника». Но, имея многолетний опыт конструирования, они не перевели копирировать, а перевели детали на метрическую систему мер, изменили некоторые узлы на узкую промышленную практику. Такая сеялка —

на конец 1929 года. На выставке, организованной Центральным сельскохозяйственным обществом в буржуазной Латвии, она получила большую золотую медаль.

К весенней кампании следующего года завод выпустил 750 сеялок и разоспал их для проверки почти во все почвенно-климатические зоны страны.

Конструкторы не остановились на достигнутом. Что-то нужно сделать прочнее, что-то надежнее, поэтому без остановки производства сеялка постоянно модернизировалась. И в 1931 году к массовому выпуску конструкторы подготовили не Т-1, как стояли зерни здравого смысла кампаний, что расстояние между рядами во много раз превышает расстояние между растениями в ряду. Ведь для максимального урожая каждому растению надо обеспечить свою зону сбора питательных веществ. Значит, если при одинаковой норме высева сделать больше рядов, то условия для жизнедеятельности растений улучшатся.

Благодаря инициативе инженера и агронома Д. Камышенко была разработана узкорядная сеялка СКТ-52, и в начале 1937 года завод «Красная звезда» освоил ее производство. Однако проведение экспериментов в этом тракторном парке оказалось не那么简单. Тяжелой и в серию не пошла. Перед конструкторами стояла еще задача сделать сеялку, которую мог бы тянуть «Фордзон-Птиловцы» и кото рая в двойной сцепке гонилась бы для СТЗ—ХТЗ 15/30. Эта сеялка с индексом Т-VII оказалась очень удачной.

Поскольку, кроме зерновых, завод выпускал еще сеялки для льна и других культур, то вскоре возникла еще одна проблема — унификация. На поверку оказалось, что даже сеялки «Красной звезды» во главе с инженером И. Каховским, за

ко для зерна, собираются совершен но из разных деталей. Из-за этого возникли дополнительные трудно сти с ремонтом и запасными частя ми. Осенью 1934 года Харьковская филиалом ВИСХОМа поручили провести сравнительные испытания ростов ских и кировоградских сеялок и из лучших узлов разработать унифицированную сеялку. Такая сеялка — в это время проблема посевных агрегатов приобретает новый поворот. В практике укоренился обычный рядовой сев с между рядами 135 — 150 мм. По этому поводу академик Г. Некрасов говорил, что «строго научных обоснований к такому размещению между рядами со сто ронами технической не имеется. Можно только предполагать, что такое размещение сошников вытекало из того, что они меньше забиваются». С точки зрения здравого смысла кампаний, что расстояние между рядами во много раз превышает расстояние между растениями в ряду. Ведь для максимального урожая каждому растению надо обеспечить свою зону сбора питательных веществ. Значит, если при одинаковой норме высева сделать больше рядов, то условия для жизнедеятельности растений улучшатся.

Благодаря инициативе инженера и агронома Д. Камышенко была разработана узкорядная сеялка СКТ-52, и в начале 1937 года завод «Красная звезда» освоил ее производство. Однако проведение экспериментов в этом тракторном парке оказалось не那么简单. Тяжелой и в серию не пошла. Перед конструкторами стояла еще задача сделать сеялку, которую мог бы тянуть «Фордзон-Птиловцы» и кото рая в двойной сцепке гонилась бы для СТЗ—ХТЗ 15/30. Эта сеялка с индексом Т-VII оказалась очень удачной.

Поскольку, кроме зерновых, завод выпускал еще сеялки для льна и других культур, то вскоре возникла еще одна проблема — унификация. На поверку оказалось, что даже сеялки «Красной звезды» во главе с инженером И. Каховским, за

ко для зерна, собираются совершен но из разных деталей. Из-за этого возникли дополнительные трудно сти с ремонтом и запасными частя ми. Осенью 1934 года Харьковская филиалом ВИСХОМа поручили провести сравнительные испытания ростов ских и кировоградских сеялок и из лучших узлов разработать унифицированную сеялку. Такая сеялка — в это время проблема посевных агрегатов приобретает новый поворот. В практике укоренился обычный рядовой сев с между рядами 135 — 150 мм. По этому поводу академик Г. Некрасов говорил, что «строго научных обоснований к такому размещению между рядами со сто ронами технической не имеется. Можно только предполагать, что такое размещение сошников вытекало из того, что они меньше забиваются». С точки зрения здравого смысла кампаний, что расстояние между рядами во много раз превышает расстояние между растениями в ряду. Ведь для максимального урожая каждому растению надо обеспечить свою зону сбора питательных веществ. Значит, если при одинаковой норме высева сделать больше рядов, то условия для жизнедеятельности растений улучшатся.

Благодаря инициативе инженера и агронома Д. Камышенко была разработана узкорядная сеялка СКТ-52, и в начале 1937 года завод «Красная звезда» освоил ее производство. Однако проведение экспериментов в этом тракторном парке оказалось не那么简单. Тяжелой и в серию не пошла. Перед конструкторами стояла еще задача сделать сеялку, которую мог бы тянуть «Фордзон-Птиловцы» и кото рая в двойной сцепке гонилась бы для СТЗ—ХТЗ 15/30. Эта сеялка с индексом Т-VII оказалась очень удачной.

Поскольку, кроме зерновых, завод выпускал еще сеялки для льна и других культур, то вскоре возникла еще одна проблема — унификация. На поверку оказалось, что даже сеялки «Красной звезды» во главе с инженером И. Каховским, за

ЛЕОНИД ЕВСЕЕВ, инженер



Абдул-Хамид МАРХАБАЕВ

ОТВЕТНОЕ СЛОВО

Научно-фантастическая юмореска

Рис. Гамены Бойко
и Игоря Шалито.

Загадки будущего проще и куда доступней тайн прошлых веков. Чтобы разогнуть очередной знак вопроса, выставляемый набегающим завтра, мы сочиняем гипотезы, обкатываем их экспериментально или на компьютерах, обламываем на противоречиях и из руин этих ошеломляюще смелых или, наоборот, пугливых, как серна, предложений, монтируем добротное здание типового караван-сарая теории. В прохладе этого гулкого помещения разгоряченный ум исследователя отдыхает, переваривая стебли вопроса, еще вчера цветущего и волнующего, как ковыльная степь в буйном набеге весны, а ныне — как та же степь, обработанная под английский газон или, напротив, вытоптанная, будто промчались по ней бесчисленные табуны сказочных времен.

Тайны прошлого также облагаются разномастными гипотезами. Их тоже пытаются столкнуть лоб в лоб, разогнав до субсветовых скоростей силой полемических страсти, рушат и обламывают, как ядра незадачливых атомов, силком втянутых в роковое для них чрево синхрофазотронов. Но тут-то чаще всего ничего не рушится и не обламывается. Исторические гипотезы преспокойно выдерживают разгул стихии полемик, подобно древним постройкам, которым баллы землетрясенийnipochem. Они, эти исторические гипотезы, выходят из игры нашего всемогущего разума, в своей первозданной угловатости и удручающей несовместимости. Их не при-

гонишь друг к другу, из них не слепишь прочного здания теории.

Да, в смысле диссертабельности запросы глухой старины никак не могут тягаться с научными загадками, которые мы выдвигаем, мотивируя воющими потребностями завтрашнего дня. Приобрести автомобиль, согласитесь, несколько сложнее, чем трамвайный билет. Вот так и тут.

И все же это жесткое правило иногда повергается в прах плодотворными обстоятельствами жизни с такой убедительностью, что остается только благодарить судьбу за подобные обстоятельства, как бы они ни были трагичны в своем начальном явлении. Ярким примером тому может послужить драма, разыгравшаяся во время нашумевшего в свое время приема пришельцев с одного из альфавидных созвездий, когда общизвестное гостеприимство Земли буквально повисло на волоске и едва не было скомпрометировано в глазах широких масс близких и далеких миров. Вот тут-то один из утраченных секретов ветхой старины, азиатского, нужно заметить, происхождения, и явился, как джинн из бутылки, причем в совершенно материальном воплощении, зафиксированный выверенными формулами органической химии, во всей красе спектра атомного и молекулярного составов. Тем самым пошатнувшаяся на несколько световых часов репутация всех нас, землян, была не только спасена, но стала еще прочней.

Звездолет шел из самых недр Млечного Пути прямым курсом к Земле. Когда службы Астронадзора получили устойчивое изображение этого посланца незадомышил миров, когда была вычислена траектория движения звездолета, специалисты единодушно подивились наивности новоявленных пришельцев. Было ясно, что они твердо намеревались зачаровать базовый корабль на околоземную орбиту, а потом на собственном челночном аппарате своим ходом опуститься в лоно Земли.

Дальние братья по разуму, по-видимому, не предполагали, что с этой цивилизацией можно вступить в прямой контакт иным способом и что на этот счет у нас давно сложились твердые установки. Дружеские «контакты напролом» категорически исключались правилами карантинной и других секций Астронадзора. Поэтому экипажу звездолета были посланы встречные сигналы с информацией об этих правилах, и, нужно с удовлетворением отметить, информация эта была не только понята экипажем, но и безоговорочно принята. Одновременно техническими работниками Службы Космической Тяги встречным курсом был запущен перехватчик гостиничного типа, и в намеченной точке делегация пришельцев охотно перебралась на борт перехватчика. Ясно, что микробиологическая чистка и прочие процедуры

Встречного Караантина, требующие длительного времени, были реализованы в самом пути к Земле.

Разумеется, не была обойдена и проблема питания делегированных пришельцев — завтрак, обед и ужин готовились теперь из высококачественных продуктов, синтезированных в лучших лабораториях органической химии Пищепрома, а собственные припасы гостей опечатали, не касаясь их и взглядом, сотрудники Встречного Караантина. Пришельцы заблаговременно вживались в земные условия, учились дышать нашим воздухом, переваривать новую пищу и на подлете к планете были вполне готовы глотнуть живительного ветра океанов, лесов и полей, а также испытать все наше широкое хлебосольство за банкетным конвейером, протянувшимся от горизонта до горизонта в расчете на десятки тысяч персон, званных на праздник встречи пришельцев.

* * *

Таковы в общих чертах обстоятельства, предшествовавшие внезапному развитию тех драматических событий, что не только поставили под сомнение размах нашего хлебосольства, но на какое-то время пошатнули и сам планетарный престиж науки Земли. Впрочем, как подчеркивалось выше, не разыграйся эти события на вселенском банкете, не будь затронута часть разума всей нашей цивилизации, один из волнующих секретов седой старины так и остался бы за семью печатями, трактуемый современниками не иначе, как плод досужего вымысла канувших в Лету акынов, бандуристов и шаманов-конфрансье.

* * *

Город Байконур, как известно, окружен непроходимыми джунглями. Дикие первобытные леса, перевитые жилястыми руками лиан, грозят в один прекрасный день поглотить знаменитый научный городок, а орангутанги, шимпанзе, макаки и прочие представители веселого могучего племени человекообразных готовы хоть сейчас занять место высоколобого, задумчивого населения старинного космического центра. Однако стараниями небольшой команды, умело опериющей силовыми полями, настик живой природы сдерживается, и пространство радиусом в десять километров, считая от королевской избушки, сохраняется почти в том виде, в каком оно однажды предстало перед глазами смельчака, дерзнувшего первым из смертных проторанить собственным телом дремотные сферы земного притяжения.

Солоноватый аромат исконной казахской степи причудливо перебивает здесь тяжелыми струями терпкого запаха джунглей, в этом и состоит знаменитая прелест букета воздуха

байконурской кондиции. Однако в день торжественной встречи пришельцев стоял полный штиль, и гостям не довелось вкусить этого изысканного коктейля запахов. Пахло горячей степью, но казалось, что большего им и не надо. Ноздри пришельцев трепетно раздувались.

— Да, да, — говорили они между собой, — вот точно так же пахнет у нас на Альфе! Степью!

Разговор пришельцев был прекрасно понят всеми присутствующими: автоматика перевода работала чисто и синхронно. Действие аппаратуры вполне устроило и пришельцев. Видно было, что они не только прекрасно уяснили смысл речей, произнесенных в их адрес руководителями торжества, но и прочувствовали сам тон искреннего дружелюбия этих обращений, глубокого удивления перед отвагой и упорством пришельцев, не пожалевших времени и сил на столь длительное путешествие.

Внимательно выслушав последнее приветствие, несколько сокращенное ввиду некоторой затянутости предыдущих речей и палающего действия светила, вошедшего в самый зной, пришельцы о чем-то пошептались, и тогда один из них взял в руки председательский микрофон. Сказав всего несколько слов, он отложил его на место.

— Ответное слово, — отчетливо и внушительно начал автопереводчик, — предоставляется э... э... э...

Автомат в эти секунды перебирал тысячи слов и синонимов, чтобы поймать идентичность, и поймать ее не мог.

— В общем, Аксакалу, — прозвучало наконец в динамиках. — Это значит — старейшему, мудрейшему, почтеннейшему, — и еще раз: — В общем, Аксакалу.

— Опять завралась проклятая машина, — раздался довольный голос какого-то беспощадного противника технократов. — Ишь, зашипела.

Когда же Аксакал встал в рост и острый взглядом неторопливо обвел присутствующих, все поняли, что машина не нахлала, просто слово ей досталось мудрое. Все увидели, что Аксакал бесконечно стар, бескрайне мудр и, несомненно, почтенен.

— Я прилетел, чтобы сказать вам: «Мир вам, дети мои!» — Величественная простота первых слов Аксакала заворожила обширнейшую аудиторию. Подчиняясь магии этих торжественных слов, все, не сговариваясь, встали, а Аксакал выдержал длинную паузу, будто дожидался, когда поднимутся последние. И тут колени старца подогнулись, высохшая фигура запрокинулась назад и рухнула на руки потрясенных пришельцев.

— Солнечный удар! — выкрикнул кто-то в абсолютной и страшной тишине. Но солнечный удар был здесь совершенно ни при чем.

* * *

Погруженный в анабиоз организм Аксакала тихо дремал, пока молчаливые специалисты высвечивали его волнами всевозможных наименований. Поскольку остальные пришельцы тоже выказали склонность к обморокам и головокружениям, их также усыпили всех до одного и тоже осторожно высвечивали. Пока что было совершенно ясно, что ни условия акклиматизации, ни поле тяготения Земли, ни магнитные поля и другие факторы того же порядка не повлияли на состояние пришельцев. Экспресс-анализ между тем показал явную недостаточность в крови и клеточной ткани пострадавших следующих химических элементов: кальциевой соли, тиамина, рибофлавина, окиси никотина, биотина, окиси аскорбина. В недостаче оказались и микроэлементы меди, кобальта, марганца, цинка, брома, йода, мышьяка, кремния, бора, ванадия, титана... И наибольшие убытки всего этого добра понес, увы, организм старейшего из старейших, Аксакала.

Честь Земли требовала возвращения утраченных в результате контакта с нами элементов их законным, временно усыпленным владельцам. Лучшие умы планеты были накоротко подключены друг к другу, чтобы экстренно разрешить эту незадачу, и научные организации, подчиненные этим умам, были запараллелены через умы шефов. Наутро ответ был таков — восстановить химические соединения и микроэлементы в прежнем качестве и количестве поможет инъекция некоего снадобья следующего состава: от 91,8 до 95,6% воды, 2% белка, от 1,8 до 2,1% жира, от 1,1 до 3% углеводов, от 0,1 до 0,8% двуокиси углерода, от 0,6 до 1,1% молочной кислоты, от 0,5 до 2,5% спирта.

К вечеру подозрительное снадобье, название которого никто не знал, было готово. Румяные медицинские сестры быстро готовили шприцы, чтобы делать инъекцию внутримышечно. Ждали еще какого-то сообщения от второго врача пришельцев, оставшегося на базовом корабле. И тут с грохотом распахнулись двери операционной. В дверях, шатаясь от усталости, с блуждающими глазами собственной персоной стоял этот самый второй врач, его сразу опознали по фотографиям. Его руки сжимали большую бутыль, в которой пенилась белая жидкость. Он взмолнивенно и сбивчиво говорил, а автомат сухо и бесстрастно правил текст:

— Инъекцию отменить! Полагается пить. Как воду. Вам удалось синтезировать то, что я принес с собой, — кумыс, эликсир жизни. Но добываем мы его совсем по-другому. Подробности позже.

Перевод с казахского В. Григорьева

Под редакцией
заслуженного лётчика-
испытателя СССР,
Героя Советского Союза
Федора ОГАДЧЕГО.
Консультант — кандидат
технических наук
Игорь КОСТЕНКО.
Автор статьи — инженер
Игорь АНДРЕЕВ.
Художник — Александр ЗАХАРОВ



НАПЕРГОНКИ СО ЗВУКОМ...

81

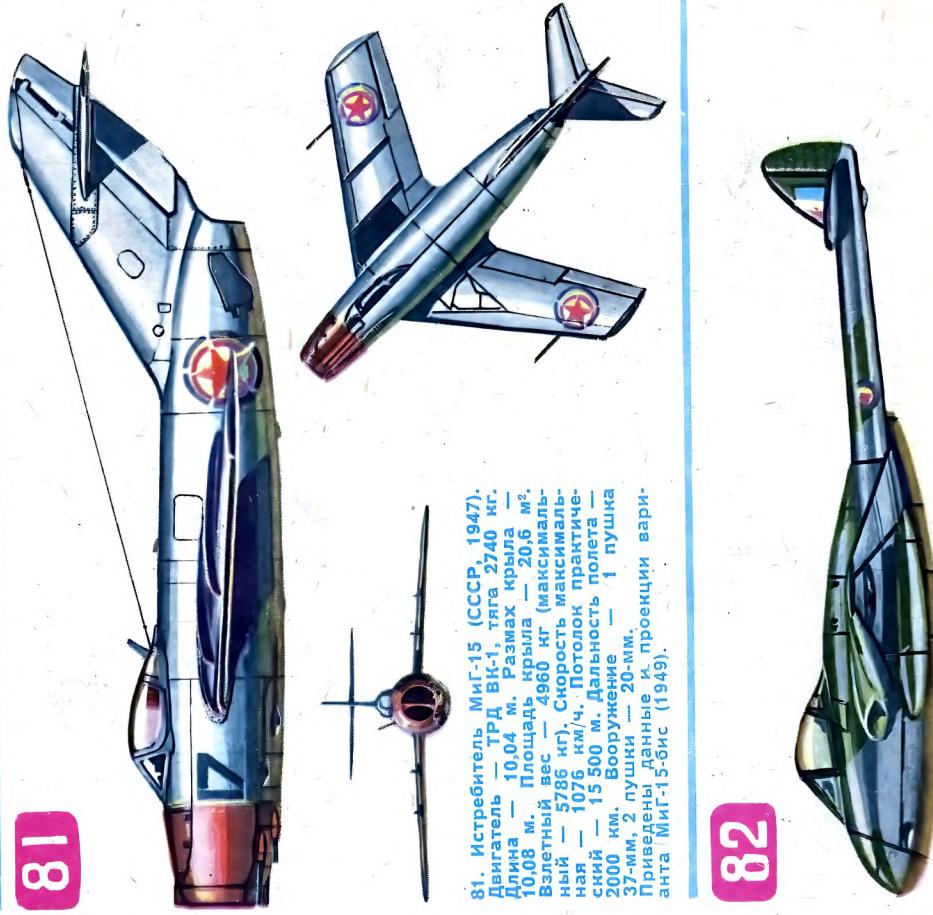
Летом 1947 года, спустя несколько месяцев после первомайского парада, когда над Красной площадью пронеслись в строю 50 МиГ-9 и столько же Як-15, в макетном цехе стоял уже новый, невиданных очертаний самолёт. Правда, это был еще не летный экземпляр и не машина в металле. Работы шли на токарном, из дерева, фанеры и отдельных готовых элементов, макет будущего МиГ-15. Но даже в таком, «ненастоящем», виде истребитель поражал бывалых лётчиков необычным, сконченным низадом крыла, огромным килем, увенчанным также стреловидным стабилизатором. Шасси трёхколесное, с носовой стойкой. Чистые формы сигарообразного, наподобие удлинённого бочонка, фюзеляжа нарушались лишь каплевидным наростом — «килем» наростом — на концом кабин. Этому самолёту суждено было вскоре стать самым распространённым истребителем наших ВВС, заслужить почётный титул — самолёт-солдат. Ну а пока, летом 1947-го, он не был еще даже «лётающим чехом» — опытной машиной, делающей свои первые шаги в небо.

Стоит объяснить, почему, будучи сковорившись, конструкторы ведущих авиационных держав оснастили новые реактивные истребители сконченными назад крыльями. Утоньшение крыла оказалось необходимо, но недостаточной мерой, чтобы оттеснить кризис, появление местных

ком хорошие несущие свойства — его стихия скорости! Значит, надо поддержать «проваливающуюся» машину, задрав её нос, — так у拜师学艺ла машина, ибо сконченные консоли плохо переносят такой режим — срыв потока начинается при меньших углах атаки, чем у топстого прямого крыла.

Пришлоось оснащать новые машины более совершенной взлётно-посадочной механизацией — закрылками и щитками...

Со взлётно-посадочными режимами МиГ-15, уже освоенный строевыми гиперами, связаны другие необычные испытания. Провел их в 1950 году лётчик-испытатель А. Супрун. Из частей сообщали: иногда при посадке, коснувшись полосы, самолёт начинал «кошатить». Лётчики грешат на шасси МиГа, на будто бы врожденный порок истребителя. Супрун «поручили» провести серию посадок с нарушением всех инструкций — с повышенной скоростью, с высоким выравниванием, с прочими ошибками. Выяснилось, что самолёт снисходительно прощает даже грубое приземление на три точки посадки высокого выравнивания, но дает большей, чем положено, скорость. На последней, 25-й, посадке истребитель пришлось так приземлить МиГ, чтобы получить полную картину ава-



81. Истребитель МиГ-15 (СССР, 1947).
Двигатель — ТРД ВН-1, тяга 2740 кг.
Длина — 10,04 м. Размах крыла — 10,08 м. Площадь крыла — 20,6 м².
Взлётный вес — 4960 кг (максимальный — 5786 кг). Скорость максимальная — 1076 км/ч. Потолок полёта — 15 500 м. Дальность полёта — 2000 км. Вооружение — 1 пушка 37-мм, 2 пуши — 20-мм. Приведены данные и проекции варианта МиГ-15-бис (1949).

82

рий в строевых частях. А. Супрун
блестяще выполнил задание раз-
бить истребитель: едва не перевер-
нувшись, машина осталась без пе-
редней и правой стоек. Солжанин
не оставилось: причина происше-
ствий — в нарушении техники пило-
тирования...

Трудно даже вскользь перечис-
лить все новинки аэродинамики, са-
молето- и двигателестроения и мно-
гих других областей техники, вопло-
щенные в первом серийном боевом
реактивном самолете со стреловид-
ным крылом — МиГ-15. И ору-
жие — достаточно консервативный
элемент истребителя — было новым,
послевоенного образца. Отчевную
мощь МиГа составляли три скорост-
ности: 750 км/ч на крыльях, 850 км/ч
на хвостовом оперении и 900 км/ч
на крыльях с закрылками.

Из-за неизвестного обтекания
крыла (с позиций, конечно, дозву-
ковой аэродинамики) при большой
скорости полета резко снижалась
эффективность рулей и
элеронов, и управление требовало
от пилота огромных физических
усилий.

Что же происходит на стреловидном крыле? Набежав на него с критической скоростью, поток как бы разделяется на два течения: одно — перпендикулярно передней кромке, другое — скользящее, вдоль крыла, в направлении концов консолей. Разумеется, картина с двумя независимыми друг от друга потоками условна, и, поясняя суть дела, говорить надо о составляющих скорости единого, неразрывного течения. Так вот, подъемная сила и аэродинамическое сопротивление крыла зависят уже лишь от составляющей скорости, направленной перпендикулярно передней кромке. И вектор этого тем меньше, чем больше стреловидность...

С преволнистичностью крыла. В 1949 году совершают первый полет английский «Веном» фирмы «Де Хевилленд», сохранивший схему предшественника, своего предшественника, — короткий каплевидный фюзеляж, две хвостовые балки, связанные воедино горизонтальным оперением.

Одни за другим стартуют экспериментальные стреловидные беспилотные, летающие крылья, самолеты с треугольной несущей поверхностью. На разные лады грохочут двигатели — жидкостные, ракетные, прямоточные, пульсирующие, турбовакуумные... Одни за другим на боевых и экспериментальных машинах летчики штурмуют звуковой барьер и, пока кратковременно, несутся в безмолвии сверхзвукового полета.

Самолеты, у которых крыло, конструкторы, как никонокда, усугубили известное противоречие: самолет должен не только быстро и высоко летать, но и приземляться, приближившись к земле, можно меньшеей скорости. Стреловидного крыла не слишком мал, а у

82. Истребитель «Де-Хевилленд» DH-100 «Вампир» (Англия, 1943). Двигатель 1ХТРД «Гоблин» DГn3, тяга 1540 кг. Длина — 9,5 м. Размах крыла — 11,5 м. Площадь крыла — 5600 см². Взлетный вес — 5600 кг. Скорость маневренный вес — 850 км/ч. Потолок практический — 13 000 м. Дальность полета — 1800 км. Вооружение — 4 пушки 20-мм, 4 РС. Гравированные данные и проекции варианта FB5 (1947).

卷之三

83. Истребитель «Норт-Америкен» F-86 «Сейбр» (США, 1947). Двигатель ...
Максимальная тяговооруженность ...
Длина ... 11,5 м. Размах крыла ...
Площадь крыла ... 11,5 м. Площадь ...
крыла ... 236 м². Взлетный вес ...
6250 кг. Скорость максимальная ...
1070 км/ч. Потолок практический ...
14 800 м. Дальность полета ... 600 км. Воору-
женение ... 6 пулеметов 12,7-мм. Вариан-
ты ... в варианка ... до 900 кг. боебаллонов.
Проекции и данные заряжания ...
F-86А

A color photograph of a Boeing B-52 bomber aircraft in flight, viewed from a low angle. The aircraft is dark blue with a white star and stripes on the tail fin. The background is a clear blue sky.

Ху: истребитель МиГ-17
1949г. Двигатель — ТРД ВК-1Ф.
000 кг (на форсаже — 3380 кг).
— 11000 м. Размах крыла —
— 11000 м. Площадь крыла —
— 226 м².
Вес — 5370 кг. Скорость
максимальная — 1114 км/ч.
Потолок — 16600 м. дальность
полета — 1850—2250 км.
Вооружение — 1 пушка 37-мм,

38

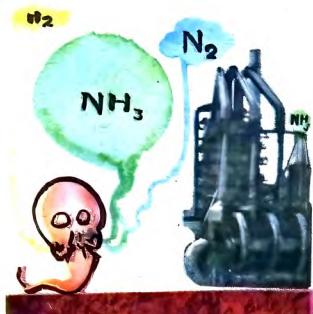
ДЖАУБ

«ТМ»

Разные разности

МАКРОСКОПИЧЕСКИЕ ДЕЯНИЯ МИКРОБОВ

Фиксация атмосферного азота путем связывания его с водородом и образованием аммиака требует температур, превышающих



500°C, и давлений, достигающих 350 атм. И при этих условиях на тонну связанного азота нужно затратить энергию, эквивалентную 5 т каменного угля. Вся азотная промышленность земного шара производит сейчас около 60 млн. т связанных азота. А крохотные, ничтожные бактерии, по подсчетам ученых, каждый год фиксируют из воздуха более 100 млн. т азота. И это происходит без всяких высоких температур и давлений!

сятятся вмятины, зазоры, лишние выступы на поверхности воздушных лайнеров. Оказалось, что неточная установка органов управления «Боинга-727», приводящая к боковому скольжению всего в 1% приводит к перерасходу топлива на 11 300 долларов. Устранение же этого недостатка требует 12 часов времени и 182 доллара. Неплотность герметизирующих прокладок у дверей и иллюминаторов, площадь которых всего 64 кв. см, может потребовать перерасхода топлива на 7500 долларов, а правильно пригнать уплотнения можно за 4 часа, и стоит эта работа всего 61 доллар. Небольшие вмятины на передней кромке крыла, горизонтального стабилизатора и вертикального оперения ведут к перерасходу топлива на 6000 долларов, а их исправление стоит всего 122 доллара. Таким образом, аккуратная работа в 10 раз дешевле, чем небрежная.

Досье Любознайкина

Маяки — двигатели прогресса

Ни одно из сооружений, известных человечеству с глубокой древности, не оказалось такого влияния на развитие техники, как маяк. Действительно, требование безопасности плавания всегда ставило маяки выше соображений мелочной экономичности. Если новинка сулила существенное усовершенствование, ее без колебаний ставили на маяки,



как бы сложна и дорога она ни была. Вот почему в истории маяков сыграли большую роль не очень известные пионеры-изобретатели и очень известные ученые, и вот почему столь многим обязаны именно маякам современные электротехника, светооптика и строительное дело.

В книге И. Квятковского «Океан и корабль», изданной Гидрометеоиздатом в 1972 году, прекрасно описана постройка третьего Эддистонского маяка в Англии близ Плимута. Первый маяк простоял всего 5 лет — с 1698-го по 1703 год — и был смыт в океан штормом. Второй действовал дольше — с 1709-го по 1755 год — и был уничтожен пожаром. Третий, построенный знаменитым инженером Дж. Смитоном (1724—1792), простоял дольше — целых 120 лет. Не в силах совладать с творениями рук человеческих, стихия обрушила свои удары на гнейсовую скалу, на которой стоял маяк Смитона. Поэтому в 1883 году на соседней скале был возведен новый, четвертый Эддистонский маяк, стоящий и поныне.

Секретом удивительной прочности третьего маяка был ряд важных, предпринятых Смитоном нововведений в строительном деле. И. Квятковский подробно описывает систему крепления башни со скалой, в которой были вырублены ступени с углублениями в форме ласточкиного хвоста. В эти углубления входили потом выступы блоков, составлявших основание башни. Эти блоки, пишет Квятковский, делались «из гранита для наружных рядов и из портланд-цемента — для внутренних (разрядка моя. — К. В.).

Здесь автор допускает маленькую неточность. Смитон действительно сделал важный вклад в цементное дело, но не ему принадлежит честь создания портланд-цемента. Поняв, что ему нужен материал, способный хорошо работать в условиях переменного смягчения и высыхания, Смитон провел основательные исследования и установил,

СКОЛЬКО СТОИТ НЕАККУРАТНОСТЬ?

Американские авиационные фирмы, верные своему обыкновению исчислять все в долларах, решили выяснить, во сколько им обходится

что при обжиге глинистых известняков получается жженая известь, способная затвердевать с водой. Именно смесь такой извести с песком и железными шлаками и пошла на постройку маяка. Но лишь в 1824 году английский изобретатель Дж. Эспдин (1773—1855) сообразил, что надо изготавливать жженую известь для цемента не из природных глинистых известняков, а из порошкообразных мела и глины, смешанных в нужной пропорции. «Этот цемент или искусственный камень, — писал Эспдин в своем патенте, — я называю портланд-цементом». И действительно, портланд-цемент по своим свойствам был очень похож на строительный камень, добываемый близ Портланда в Дорсетшире...

На протяжении ряда лет нужды единственного практического потребителя электричества — телеграфа — удовлетворялись гальваническими элементами. Электромеханические генераторы были не более чем лабораторными приборами. Но вот в 1849 году француз Нолле сконструировал машину специально для нужд освещения. В 1856 году ее усовершенствовал англичанин Холмс, и она под названием машины «Альянс» вошла в историю как первая крупная промышленная модель электрогенератора. И первая из таких установок снабжала тоном дуговой фонарь на маяке близ Гавра. Таким образом, именно благодаря нуждам маячного дела электрогенераторы перестали быть лабораторными приборами и стали промышленно используемыми машинами. Кстати, и следующее усовершенствование генераторов связано с маяками; в 1863 году англичанин

Уэйльд представил комиссионерам Северных маяков свой знаменитый генератор с независимым возбуждением... Некоторые историки — особенно английские — считают, что вся электротехника выросла из этой машины.

Создатель электромеханики М. Фарадей (1791—1867) консультировал организацию, следившую за состоянием и развитием маячного дела в Англии.

По всей видимости, первые опыты применения электричества на маяках были предприняты с его благословения.

С маяками связано и творчество другого выдающегося физика — француза О. Френеля (1788—1827), работавшего много лет в комиссии по реорганизации маячного дела. Прославившись многими теоретическими исследованиями по дифракции и поляризации света, Френель усовершенствовал масляную горелку и разработал полизональную чечевицу, названную его именем.

Очень интересовали маяки и крупного английского математика, создателя уникальной вычислительной аналитической машины Ч. Бэббиджа (1791—1871). Именно он предложил делать маячные огни мигающими по-разному так, чтобы моряки могли по периодам мигания отличать один маяк от другого.

Итак, основоположник электромеханики, основоположник волновой теории света и основоположник вычислительной техники... Разве подбор имен не говорит сам за себя?

К. ВИНОГРАДОВА

Москва



ПРИЧУДЫ НТР

Нередко приходится слышать мнение, будто научно-технический прогресс приводит к тому, что любая

новинка внедряется в практику гораздо быстрее, чем, скажем, сто лет назад. Однако дело обстоит не так просто. Например, в начале прошлого века между демонстрацией первого практического паровоза и появлением первой коммерческой железной дороги прошло всего 12 лет (1813—1825). А в начале нашего века рождение пассажирской авиации заняло 16 лет (1903—1919). Вертолеты внедрились в коммерческую практику рекордно долго — 43 года (1907—1950), а суда на воздушной подушке рекордно быстро — всего 3 года (1959—1962)! Все это говорит о том, что решающее влияние на скорость внедрения любого изобретения оказывает не только общее развитие техники, но и общественно-государственная потребность в технической новинке.

Почтовый ящик

НА ВЕЧНОЙ СТОЯНКЕ

УВАЖАЕМАЯ РЕДАКЦИЯ!

4 ноября 1976 года на привокзальной площади станции Таганрог-II был открыт замечательный памятник в честь событий, разыгравшихся на этой площади 1 февраля 1918 года. В тот далекий день вокзал был последним оплотом белогвардейцев в городе. И вот рабочие-железнодорожники разогнали паровоз Ю^п 4504 и направили его на здание вокзала. Ворвавшись вслед за паровозом внутрь, они разгромили

белых, и в городе установилась власть Советов.

Открытый недавно памятник представляет собой локомотив, упирающийся будкой в кирпичную стенку. Паровоз восстановлен очень хорошо, не забыты даже буфера, винтовая сцепка, гербы Владикавказской дороги на будке паровоза. Но, к сожалению, хотя на будке и буферном брусе аккуратно выведено Ю^п 4504, знающий человек сразу заметит, что в действительности установлен паровоз серии Э. По-видимому, уже не сохранилось ни одного экземпляра паровозов серии Ю^п было решено установить локомотив другой серии. Но, несмотря на эту неточность, памятник производит большое впечатление и ничуть не теряет своей выразительности.

С. ВОЛКОВ
Таганрог



РЕШЕНИЕ ШАХМАТНОЙ ЗАДАЧИ,
опубликованной в № 5, 1977

1. Lg8!
1... Ca2
Kra2
2. La8x
2. Fg7x

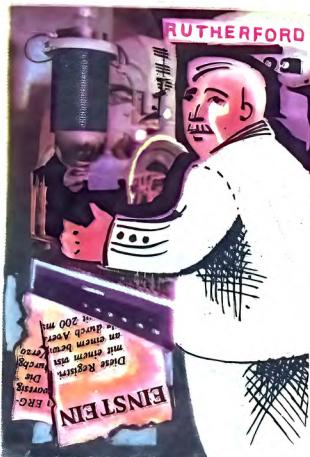
Однажды

«Я ИССЛЕДОВАЛ, А НЕ ДУМАЛ»

В январе 1896 года В. Рентген проводил беседу с сотрудниками одного американского журнала об открытых им X-лучах. Ученый продемонстрировал своим посетителям по порядку



все важнейшие эксперименты с лучами. Он также рассказал в общих чертах о своей опытной установке и описал то, что он наблюдал вечером 8 ноября 1895 года. На вопрос репортера, что он подумал при вспышке платиносинеродистого экрана, Рентген ответил: «Я исследовал, а не думал».



«НАМ ЭТО НЕ НУЖНО...»

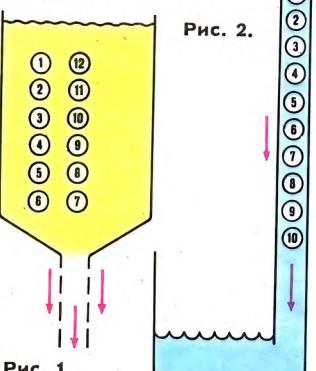
В 1923 году канадский ученый-экономист спросил Э. Резерфорда, что он думает о теории относительности. «А, чепуха! — ответил Резерфорд. — Для нашей работы это не нужно».

ТЕСТЫ НА СООБРАЗИТЕЛЬНОСТЬ

1. В бункере находится песок. Отдельные порции песка помечены на схеме номерами. В нижней части бункера открывается отверстие, через которое песок высыпается в виде длинной струи. Укажите расположение занумерованных порций песка вдоль струи.

2. В сосуде находится вода. Сверху в сосуд падает вертикальная струя воды. Отдельные порции воды помечены на схеме номерами. Укажите, как разместятся занумерованные порции, после того как струя проникнет внутрь воды в сосуд?

Г. ПОКРОВСКИЙ, профессор Рис. 1.

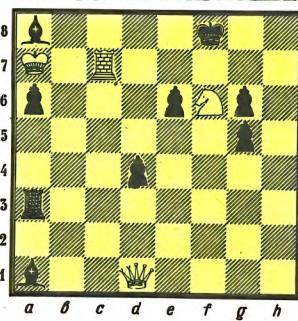


шахматы

Отдел ведет
эк-чемпион мира
гроссмейстер
В. СМЫСЛОВ

Задача Л. МАКАРОНЦА
(Львов)

Мат в 3 хода.





«БАГГИ-ТМ»:

ВЛАДИМИР ЕГОРОВ, мастер спорта СССР. Фото автора

НА ТРАССЕ ОТВАЖНЫХ

История техники насчитывает немало парадоксов. Например, в то время как одни конструкторы создают все более сложные машины, другие прилагают максимум изобретательности, стремясь довести их до спартанской простоты.

Характерный пример тому — кроссовые автомобили «багги». Около 30 лет назад первые строители «багги» вывели свои тележки (русский перевод слова «багги») на пляжи Калифорнийского побережья, где, преодолевая песчаные дюны, состязались в ловкости и мастерстве вождения в сложных дорожных условиях.

Если этот чудо-автомобиль способен стремительно носиться по пляжам, значит, его можно заставить двигаться по проселочному лабиринту гоночной трассы, с трамплины, ухабами, а подчас и канавами? Так и решили сделать автомобильные гонщики. В 1970 году в Европе в чешском городе Парадубице состоялся первый автокросс на «багги» с участием гонщиков соседней Австрии. Как говорится, лиха беда — начало, и в мастерских Металлэкс чехословаками спортсменами была изготовлена целая серия этих машин. А спустя несколько лет у нас в стране студентами МАДИ была начата постройка первой машины, которая успешно дебютировала в заезде автомобилей ГАЗ-69 первенства СССР по автокроссу 1972 года.

Производство дюнных тележек перекинулось и в другие страны, «багги» стали создавать на базе ав-

томобилей «фольксваген», «фиат», «ауто-бианки», в конструкции которых применяются силовые агрегаты, выполненные в одном блоке.

Наряду с созданием простейших машин отдельные фирмы начали строить «багги» и для рекламных целей. И все чаще на эти машины стали сажать киногероев приключенческих фильмов. Понемногу «багги» превратились в приметного участника международных автомобильных салонов. В Турине красовался автомобиль кузовостроителя Загато под загадочным названием «изанзара», здесь же всемирно известный дизайнер Бертоне экспонировал свой «реннебау». Он же на следующем автомобильном вернисаже, на сей раз парижском, продемонстрировал очередного пижона из семейства «багги», окрестив его задорным именем «шейк».

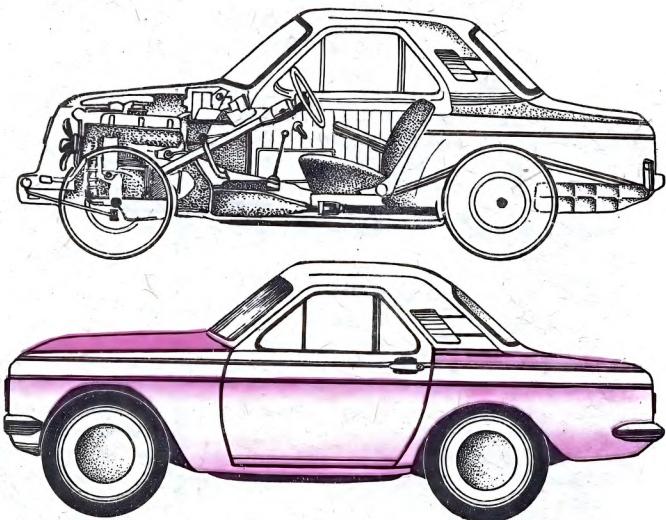
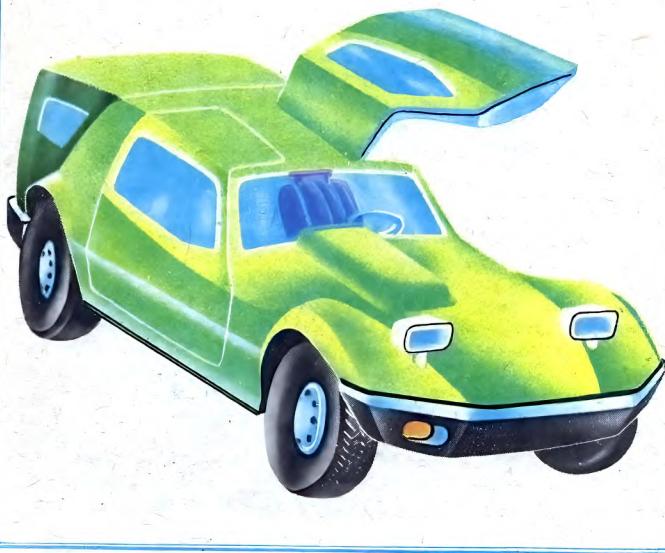
А пока во всем мире идут поиски форм проведения соревнований и создания оптимальных конструкций машин. Путь трудный, поистине кроссовый.

Чехословацкий журнал «Мотор-ревю», являющийся одним из самых активных пропагандистов «багги», в репортаже с республиканского первенства (1976 года), проходившем в Карловых Варах, писал: «Мы пропагандировали автокросс главным образом как вид спорта, доступный широким кругам, так как автокроссовую машину, удовлетворяющую всем специфичным требованиям, можно построить без чрезмерных и непосильных для большинства

спортсменов расходов. В Карловых Варах мы видели, что, к сожалению, конструкции автомобилей для автокроссов развиваются в нежелательном направлении. Но пока нет международных правил, регулирующих технические и другие параметры автокроссовых машин. Отсутствие ограничений привело к стихийности в тех странах, где недостатки уже приобрели популярность. Нередко клуб организован в рамках завода, и это дает возможность строить сложные и дорогие автомобили. Появились машины с приводом на обе оси, с двигателями для каждого колеса, в подвесках применяются несерийные элементы и т. п. Стартовала машина с приводом на все четыре колеса от четырех (!) мотокроссовых двигателей ЧЗ. Чехословацкая автомобильная федерация уже приняла решение, запрещающее старт автокроссовых машин с приводом на обе оси. Надеемся, что конструкция кроссовых машин примет первоначальное направление, а кросс станет спортом, не требующим чрезмерных финансовых жертв и что в соревнованиях по автокроссу будут принимать участие также клубы, не располагающие крупными средствами...»

Но если отбросить в сторону все вольности создателей «багги», станет четко видно основное направление в конструировании машин «багги».

«Багги-ТМ», построенные в Киеве на базе «Москвича-412», на трассе кросса.



ги», которое полезно учесть и при разработке их у нас в стране.

Кабины машин просты, но они создают комфорт водителю и пассажирам, что позволяет добираться до места соревнований своим ходом. В большинстве случаев у зарубежных моделей кузов открытый, двухместный, и только отдельные экземпляры строятся с тентом или жесткой крышей (например, четырехместная «пума II»). При этом автомобиль полностью оборудуется световыми и сигнальными приборами и стеклоочистителями. Есть и другое направление в строительстве «багги», где превалирует идея спартанской простоты. Создатели таких «багги» делают панели кузова настолько простыми, что лишь в какой-то степени предохраняют водителя от грязи. И сам кузов настолько упрощен, что зачастую на раму устанавливается лишь одно сиденье водителя, а колеса остаются открытыми. Но такие автомобили предназначены только для соревнований на закрытых трассах.

Колеса кроссовых машин, за редким исключением наиболее дешевых, имеют уширенный обод под шины с низким отношением высоты профиля к ширине. Широко применяются литые колеса из алюминиевых и магниевых сплавов. Для повышения проходимости и обеспечения высоких тяговых и динамических качеств применяются шины с зимним рисунком протектора. Наиболее распространены шины с шириной профиля $165-195$ мм и посадочным диаметром $13-15$ дюймов, только на «багги» «шкоды» применены 12-дюймовые колеса.

Если проследить историю становления отечественного автомобильного спорта в области скоростных го-

ноч, то можно отчетливо выявить две основные линии его развития.

Так, в 1952 году в СССР была введена в действие классификация, подразделявшая все автомобили, участвующие в скоростных соревнованиях, на спортивные и гоночные. Было определено, что серийные автомобили, приспособленные к участию в соревнованиях, и спортивные должны иметь общепринятую для легковых машин конструктивную компоновку, а специальные гоночные модели — формулы, могут иметь оригинальные конструктивные решения и по своей общей компоновке не походить на автомобили серийного производства.

Прошедшие четверть века наглядно подтвердили правильность выбранной линии развития отечественного спорта.

Кроссовые автомобили (к которым относятся и «багги») должны уверенно двигаться по пересеченной местности с высокими скоростями, преодолевая при этом естественные и

искусственные препятствия в условиях, когда создаются высокие значения коэффициента сопротивления качению и сравнительно низкие коэффициенты сцепления.

Выдвигается требование к снижению веса и распределению нагрузки по осям. Силовой агрегат располагается в задней части «багги» с тем, чтобы распределение веса находи-

На снимке внизу:

«Багги-ТМ», созданные в 11-м таксопарке Москвы, экспонируются на ВДНХ.

На рисунках вверху:

«Багги-ТМ», разработанные в общественном КБ нашего журнала и Главмосавтотранса. Авторы Л. Бренер и В. Егоров. Слева — «багги», сконструированные на базе укороченного днища автомобиля ГАЗ-24. Кузов из стеклопластика, дверцы откидываются вверх. Справа — «багги», спроектированные на базе списанного укороченного кузова ГАЗ-24. Вверху показано расположение основных узлов и агрегатов; радиатор перенесен в багажник.



лось в пропорции 40 : 60%. Только в этом случае будет достигаться нужная загрузка ведущих задних колес. К слову сказать, именно по этой заднемоторной схеме построено большинство «багги» в нашей стране.

Опыт показал, что с двигателем впереди не удается получить величины сцепного веса на ведущих колесах более 50%, а этого кроссовой машине явно недостаточно. Для увеличения сцепного веса спортсмены-баггисты вынуждены были утяжелять заднюю часть «багги» мешками с песком (100–150 кг), что приводило к увеличению общего веса машины, снижению маневренности и, несмотря на высокую мощность двигателей, доходящих до 100 л. с., существенному снижению динамических качеств «багги».

Так, например, на «багги», построенном на Ульяновском автозаводе на базе автомобиля УАЗ-69, неоднократному призеру чемпионатов страны по автокроссу в классе автомобилей ГАЗ-69 (УАЗ-469) еще ни разу не удалось в соревнованиях «багги» занять первое место.

Постройка «багги» (как, впрочем, и любого другого автомобиля) всегда была связана с затратой больших материальных средств при наличии хорошо оборудованных мастерских и высококвалифицированных специалистов. Поэтому все говорит за постройку простейших «багги», машин массового типа, которые могут быть успешно использованы для учебно-тренировочной работы и для участия в кроссах, в первую очередь местного значения. А именно такие соревнования подготовят молодых гонщиков-баггистов к международным встречам.

И вот родилась идея. «Багги-ТМ» — это укороченное днище ГАЗ-24 — «Волга» с передним расположением силового агрегата, задними ведущими колесами. Ходовая часть ГАЗ-24. «Багги-ТМ» уже построены в Москве, Киеве, Риге, Владимире, Ульяновске...

На чемпионате Прибалтики в ноябре 1976 года в Риге успешно дебютировали спортсмены 11-го таксомоторного парка, стартовав среди 30 «багги» третьего класса. Они успешно финишировали и обеспечили своему коллективу первое командное место.

Вновь подтверждается положение, с которого мы начали статью. Снова техника ставит конструкторов перед выбором пути: классическая схема, проверенная многими годами, подтвержденная опытом эксплуатации миллионов машин — эта схема «падает» перед новыми задачами.

Что ж, создателям автомобилей не впервые решать такие головоломки. Решат и эту. И тут немалую помощь смогут оказать самодеятельные конструкторы-баггисты.

И ДУЕТ И ХОЛОДИТ

(Продолжение. Начало см. на стр. 17)

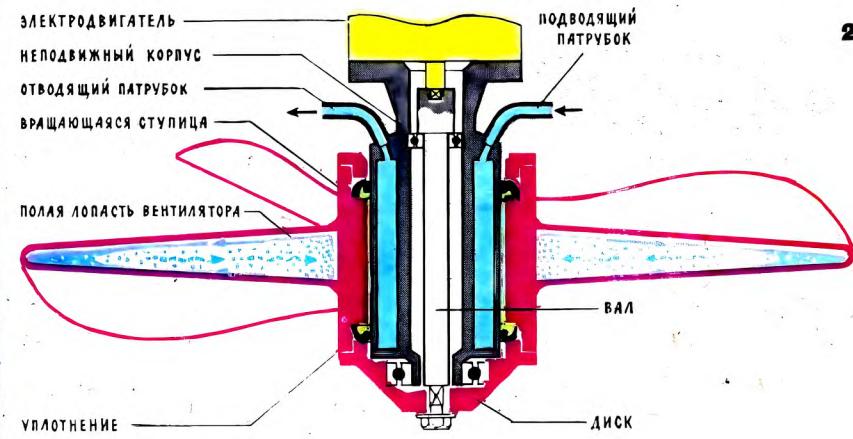
ности заполнены ее парами. Как только в корпусе появится холодный фреон, пар тотчас же станет конденсироваться на цилиндрической поверхности ступицы у основания лопасти. Но поскольку вентилятор вращается, возникшие капли будут немедленно отброшены центробежными силами на периферию. Там они, соприкоснувшись с теплыми стенками, закипят и таким образом остынут. Образовавшийся пар снова сконденсируется и т. д. В результате тепло от воздуха проделает многоступенчатый путь. Сначала оно, преодолев стенку лопасти, затратится на испарение легкокипящей жидкости в герметичной полости. Затем в виде внутренней энергии пара будет перенесено к цилиндрической поверхности. Здесь при конденсации оно выделится и перейдет в металл. Далее его путь лежит через зазор между вращающейся ступицей и неподвижным корпусом. Зазор этот, как и положено, заполнен смазкой (подобран сорт, не густеющий при пониженной температуре). Пройдя через слой масла, тепло в последний раз преодолеет металлическую стенку и наконец достигнет фреона, поток которого и унесет его из охлаждаемого помещения.

Конечно, в обычных воздухоохладителях путь тепла куда короче: воздух — металлическая стенка — кипящий фреон. Однако в нашем случае короче вовсе не значит легче. Расчеты показывают, что для вращающихся теплообменников термическое сопротивление примерно вдвое меньше. Фреоновая система холодильной машины осталась в стороне от подвижных частей. Все соединения, опасные в отношении утечки фреона, такие же надежные.

Если же произойдут какие-либо неполадки во вращающемся теплообменнике (например, проходится лопасть), ремонт несложен: даже не останавливая холодильной машины, легко снять крыльчатку и заменить ее запасной.

Такие вентиляторы-теплообменники хороши не только для кондиционирования воздуха. Они могут быть использованы в охлаждаемых прилавках — витринах магазинов, в современных бытовых холодильниках и в солидных промышленных установках. Естественно, крупные вентиляторы будут несколько иными по конструкции. Здесь уже не засташь ступицу соприкасаться всей поверхностью с корпусом — слишком велико трение. Крыльчатка должна иметь обособленные подшипники, а потому зазор между вращающейся и неподвижной частями увеличится. Придется позаботиться о том, чтобы не возросло термическое сопротивление, а именно заполнить зазор жидкостью с хорошей теплопроводностью.

Для того чтобы воздухоохладитель мог работать в положении, отличном от вертикального, надо выполнить только одно требование: теплопроводная жидкость не должна вытечь из зазора. Тут можно прибегнуть к помощи, скажем, резиновой манжеты, хорошо известной автомобилистам. Читатель, пожалуй, возразит: «Чего же вы достигли? Ушли от одного уплотнения вращающихся деталей, а пришли к другому. Ведь если эта самая жидкость просочится наружу, путь теплу будет перерезан. Результат тот же, что и при утечке фреона через сальник в «бельевом колесе». Однако условия работы манжеты и сальника совершенно несравнимы. В первом случае надо удержать достаточно вязкую жидкость, находящуюся в обычном состоянии, а во втором — чрезвычайно текучий фреон, давление которого может быть на несколько атмосфер выше, чем окружающего воздуха. Да и последствия утечек будут разными. Если просочится фреон, то выйдет из строя холодильная машина. Ремонт в этом случае сложен, и с ним может спровоцироваться лишь квалифицированный механик. Если же — теплопроводная жидкость, надо только остановить вентилятор и поменять манжету — операция, доступная любому.



РЕЛЬСЫ, ПАР И СКОРОСТЬ...

К 3-й стр. обложки

Среди битв, так или иначе повлиявших на ход истории, есть одна, описания которой не встретить в трудах по стратегии или тактике. И хотя исход сражения 6 октября 1829 года в Англии, близ Рэнхилла, значил для человечества не меньше, чем результат Ватерлоо или Аустерлица, грохот, огонь, дым и лязг металла над полем браны были рождены вовсе не сошедшимися войсками. В тот осенний день состоялась «битва локомотивов», отстаивавших свое право монополизировать тягу на Ливерпуль-Манчестерской железной дороге, а затем и на всех железных дорогах мира. Возведя состязание локомотивов в ранг битвы, англичане не слишком погрешили против истины: при Рэнхилле победил не столько конкретный образец паровика, сколько сама идея автономного, независимого от посторонних источников энергии транспортного средства. В истории Ливерпуль-Манчестерской дороги как в зеркале отразилась предыстория паровоза, локомотива, главного «действующего лица» железнодорожного транспорта. Паровые самодвижущиеся машины исправно работали и до «битвы при Рэнхилле». Еще в 1813 году, построенный инспектором копей близ Ньюкасле В. Хедлеем, начал свою 50-летнюю службу «Пыхтящий Билли». Спустя два года появился первый паровоз Джорджа Стефенсона «Блюхер», ставший родоначальником ранних конструкций великого инженера. Стефенсоновскому «Локомейшн» выпала честь открыть движение по первой в истории железной дороге общественного пользования Стоктон — Дарлингтон. Этот день 27 сентября 1825 года и считается днем рождения железнодорожного сообщения. Тем не менее «Локомейшн» досталась на новой дороге «грязная» работа — таскать вагонет-

ки с углем. Пассажирские экипажи обходились лошадиной тягой — так выходило быстрее, тише и чище. Гужевой транспорт вполне устраивал правление дороги и на грузовых маршрутах — уголь возили под уклон, к морю, обратно лошадям оставалось тащить порожние вагоны. Да и обходились животные дешевле слабеньких, но прожорливых паровиков.

Задумав проложить новую, 48-километровую Ливерпуль-Манчестерскую дорогу, предприниматели пригласили главным инженером Джорджа Стефенсона. Правда, ему не спешили дать «карт-бланш» на оснащение новой магистрали исключительно паровозной тягой: слишком несовершенен был еще локомотив, слишком медленен, слишком... непривычен. Вот что, например, писали о паровозах газеты тех времен: «Они помешают коровам пастись, а курам нести яйца. Соседние с дорогой деревни сгорят. Отравленный паровозами воздух убьет птиц. Разведение фазанов и лисиц станет невозможным... Содержатели придорожных трактиров и гостиниц разорятся. Путешествие по железнодорожным дорогам будет крайне опасно, так как паровики станут взрываться и разносить в клочья пассажиров».

Даже за полгода до открытия дороги, когда чуть ли не полностью проложили рельсовый путь, вопрос о тяге остался открытым. Чтобы поставить точку, правление пригласило «третейских судей» — экспертов, известных тогда инженеров Уокера и Рестрика. Те, добросовестно изучив работу паровозов на угольных копях, высказались в пользу паровой тяги, но не с помощью локомотивов, а... канатов, влекомых наземными машинными станциями. В сущности, они предложили конку, только роль лошадей, как и требовал век пара, отводилась механическому источнику энергии: стационарным паровым установкам, расположенным через каждые 2—2,5 километра. Идея не новая, ибо еще в 1768 году англичанин Эджворт предлагал строить железные дороги с поездами, «цеплявшимися» за бесконечный канат вдоль полотна. Канат же приводился в движение паровыми машинами.

Наконец, пуповина-канат, связывавшая паровую установку с колесным экипажем, оборвалась: машина обосновалась на шасси, появились первые паровозы. Тем не менее далеко не все «отцы» локомотива доверяли сцеплению гладких колес со столь же гладкими рельсами.

Колесо, по их мнению, не могло справиться с новой для него ролью движителя — устройства, которое взаимодействует с дорогой и придает паровозу поступательное движение. Опасаясь проскальзывания

колеса, И. Бленкинсп, тоже инспектор угольных копей, патентует в 1811 году зубчато-колесный локомотив. Через год изобретение воплощает в металле инженер Муррей: двигался локомотив благодаря сцеплению зубчатого ведущего колеса, цеплявшегося за боковые выступы на одном из рельсов. Нужно ли говорить, с каким грохотом ходил этот экипаж, сколь быстро изнашивались рельсы и зубчатка! Правда, сама идея пережила локомотив Бленкинспа — зубчато-колесная тяга прижилась на горных, очень крутых железных дорогах.

Автора другого курьезного паровоза, инженера Брунтона, назвали бы в наши дни биоником: его локомотив напоминал огромного неуклюжего кузнеца с длинными шарнирными ногами. Кинематика «конечностей» была такова, что, попеременно сгибаясь в «суставах», они отталкивались от земли и передвигали «тело» машины...

Конечно же, в «битве при Рэнхилле» победителю — паровозу «Ракета» (его создатель сын Джорджа Стефенсона, Роберт, директор основанного отцом паровозостроительного завода в Ньюкасле) пришлось конкурировать не с эгими мертврожденными монстрами. Противниками стефенсоновской «Ракеты» оказались три локомотива других инженеров, а самое главное — гужевые и канатно-паровые тяговые средства. Кони и канаты, хотя и не были на «поле битвы», участвовали в состязании, так сказать, заочно. На них и возлагали надежды устроители конкурса, в уверенности, что никто не сможет построить локомотив с заданными характеристиками: за оставшиеся до 6 октября 1829 года месяцы нужно было создать паровоз, который при собственном весе 6 т мог бы надежно, изо дня в день, таскать 20-тонный поезд со скоростью не менее 16 км/ч. 20 раз, туда и обратно, на 2,4-километровом отрезке пути близ Рэнхилла пропыхтела «Ракета», таща за собой два груженых вагона. Перекрыты все требования. Ни один из конкурентов «Ракеты» не дошел до конца испытаний из-за поломок. Победив, «Ракета» принесла своему создателю премию и лавры великого изобретателя и инженера.

Не станем утверждать, что Стефенсон сам изобрел все те элементы «Ракеты», которые предопределили победу. «Оба Стефенсона подметили отдельные преимущества, — заметил еще в прошлом веке историк железнодорожного дела Макс Вебер, — применили их вместе к паровозу и этим создали основу для нашего теперешнего локомотива».

Вот они, эти «отдельные преимущества», соединившиеся наконец в

Этот номер журнала подготовлен по письмам и предложениям читателей.

СОДЕРЖАНИЕ

НАВСТРЕЧУ 60-ЛЕТИЮ ВЕЛИКОГО ОКТЯБРЯ	
В. Шелин — Петр Федотов и его товарищи	2
В. Цветкова — Энергия про запас	34
ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ	1
СЛОВО К МОЛОДЫМ, ВСТУПАЮЩИМ В НАУКУ	
Д. Блашкович — Умение найти свое место и самоутверженно трудиться в коллективе	8
А. Курсанов — Коллективное творчество — залог успешного развития	10
КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ	12
КОНКУРС «ВРЕМЯ — ПРОСТРАНСТВО — ЧЕЛОВЕК»	
В. Мосинец, Н. Приходько, Б. Коновалов — Управлять силами природы	14
А. Щербани — мнение ученого	16
И. Папанов — Верность мечте	46
ДОКЛАДЫ ЛАБОРАТОРИИ «ИНВЕРСОР»	
А. Крузе — И дует и ходит	17
С. Зельманов, В. Холоша — Из зимы в лето	30
ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ	
Маро у нас дома	18
А. Игнатьев, А. Халитов — Волшебник тур	44
Парус на весах науки	48
ВСКРЫВАЯ КОНВЕРТЫ	26
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ	
А. Быков — На «гидромото» по суше и воде	28
В. Егоров — «Багги ТМ»: на трассе отважных	60
МИР НАШИХ УВЛЕЧЕНИЙ	
А. Десятерик — Микропоездам — зеленый свет!	37
Паровоз — на пьедестал!	40
ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА	42
ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»	
Л. Евсеев — Сеялка	52
НАШ АВИАМУЗЕЙ	
И. Андреев — Наперегонки со звуком...	56
СТИХОТВОРЕНИЯ НОМЕРА	30
КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ	
К. Фиалковский — Модель вымыщенной действительности	50
А.-Х. Мархабаев — Ответное слово	54
ХРОНИКА «ТМ»	49
КЛУБ «ТМ»	58
НА ОБЛОЖКЕ ЖУРНАЛА:	
Города у вершины планеты	28
А. Винтов — Рельсы, пар и скорость...	63
ОБЛОЖКИ ХУДОЖНИКОВ:	
1-я стр. — Н. Вечканова,	
2-я стр. — Г. Гордеевой,	
3-я стр. — К. Кудряшова,	
4-я стр. — Г. Тищенко и В. Букина	

одной конструкции. Мощный, но компактный котел пронизывали нагреваемые изнутри трубы — изобретение французского инженера М. Сегена. Отсюда увеличенная площадь нагрева — куда большая, чем у котла, подогреваемого снизу, — и хорошее парообразование. Горизонтальное положение котла с дымогарными трубами вдоль резервуара. Отвод отработавшего пара в трубу (изобретение создателя первого в мире паровоза Р. Тревитика). При движении паровоза пар взаимодействовал с воздушным потоком — как в пульверизаторе — и создавал в трубе добавочное разрежение. Хорошая тяга способствовала горению топлива.

Оба цилиндра «Ракеты» были соединены с одной парой колес — новшество инженера Гаквортса, одного из конкурентов Стефенсонов в Рэнхилле. Парораспределением, подачей рабочего тела в правую или левую часть цилиндра в зависимости от положения поршня заведовала так называемая кулиса Стефенсона — непременный элемент всех позднейших паровозов. Наконец, силовая установка покончилась на подвесных стальных рессорах, предложенных инженером Вудом. Это изобретение оберегало и машину, и рельсовый путь от чрезмерных нагрузок, вызванных колебанием несбалансированных масс двигателя...

Что бы ни прибавилось после «битвы при Рэнхилле» в конструкциях паровозов, как ни велики и мощны стали локомотивы, они в неизменности сохранили «скелет», схему, родившуюся в те далекие времена, когда символ прогресса — паровоз — стремительно сократил тысячемильные расстояния, как бы уменьшил для человечества нашу огромную планету.

Андрей ВИНОВ

САМЫЕ ПЕРВЫЕ...

НА 3-Й СТР. ОБЛОЖКИ

1. Первый русский паровоз, построенный в 1833 году на Нижнетагильском заводе механиком Черепановым.

2. Один из первых паровозов Р. Тревитика (Англия, 1803—1804). Обращает на себя внимание огромный маховик, назначение которого — выводить из мертвых точек поршень единственного цилиндра.

3. Зубчато-колесный локомотив, запатентованный И. Бленкинсоном в 1811 году и построенный год спустя инженером Мурреем.

4. Паровоз инженера Брунтона (1813) с толкающими «ногами».

5. Первый практически пригодный паровоз с гладкими колесами и двумя рабочими цилиндрами (В. Хедлей, 1813).

6. Паровоз «Ракета» Джорджа и Роберта Стефенсонов — победитель «битвы при Рэнхилле» (1820).

7. Локомотив Бретвита и Эрикса «Новелти» («Новость») — один из конкурентов стефенсоновской «Ракеты» в «битве при Рэнхилле».

8. Паровоз «Глобус» Гаквортса (1830).

9. Скоростной паровоз американской постройки (1848) с вполне сложившейся компоновкой парового локомотива. Как выяснилось позже, в результате исследований, проведенных в 1892—1896 годах, огромные трубы появились не столько по необходимости, сколько из-за непонимания механизма создания тяги.

Главный редактор

В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Адрес редакции: 103030, ГСП, Москва, К-30, Сущевская, 21. Тел. 251-86-41; коммутатор для абонентов Москвы от 251-15-00 до 251-15-15, для междугородной 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 — 2-79, писем — 2-91. Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Сдано в набор 8/IV 1977 г. Подп. к печ. 26/V 1977 г. Т08370. Формат 84×108/16. Печ. л. 4 (усл. 6,72). Уч.-изд. л. 10. Тираж 1 700 000 экз. Зак. 585. Цена 30 коп.

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

Технический редактор Р. Г. Грачева

Рукописи не возвращаются.



1 Первый русский паровоз Черепанова 1833 г.



Паровоз Тревитика ~1803-1804 г.

2

Зубчато-колесный паровоз Муррея 1812 г.

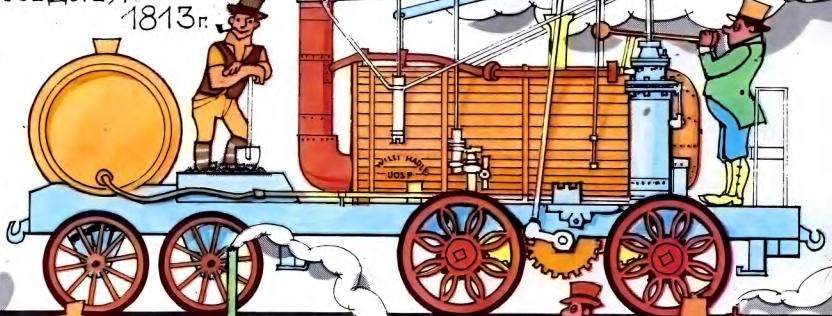


4 Паровоз с „ногами“ Брунтона 1813 г.



ПЕРВЫЙ ДЕЙСТВУЮЩИЙ ПАРОВОЗ ХЕДЛЕЯ 1813 г.

5



Паровоз Р. Стефенсона „Ракета“ 1829 г.



Паровоз Бретвортса и Эрикссона „Новость“ 1829 г.

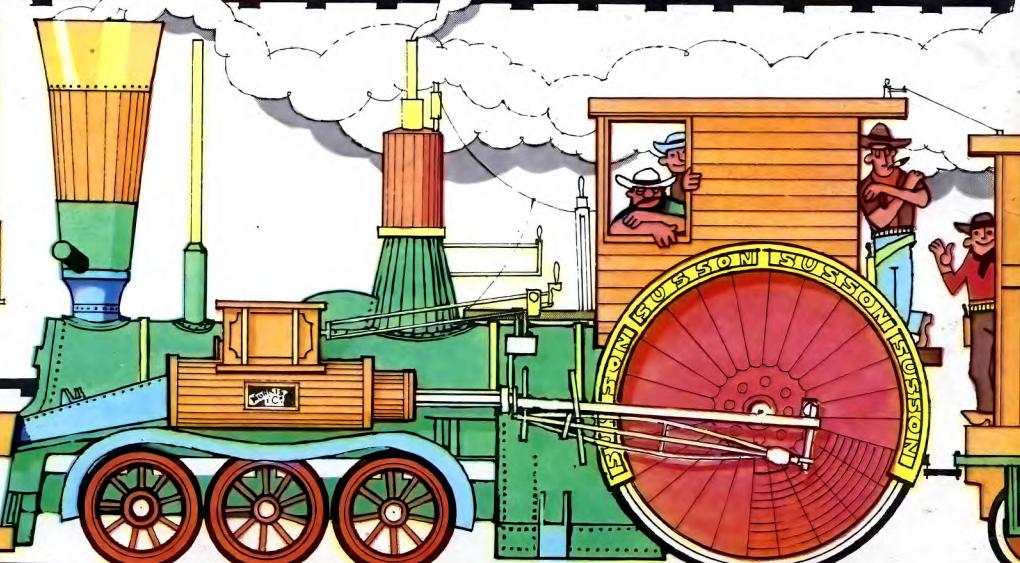


Паровоз „Глобус“ Гаквортса 1830 г.



Американский скоростной паровоз Норриса 1848 г.

9

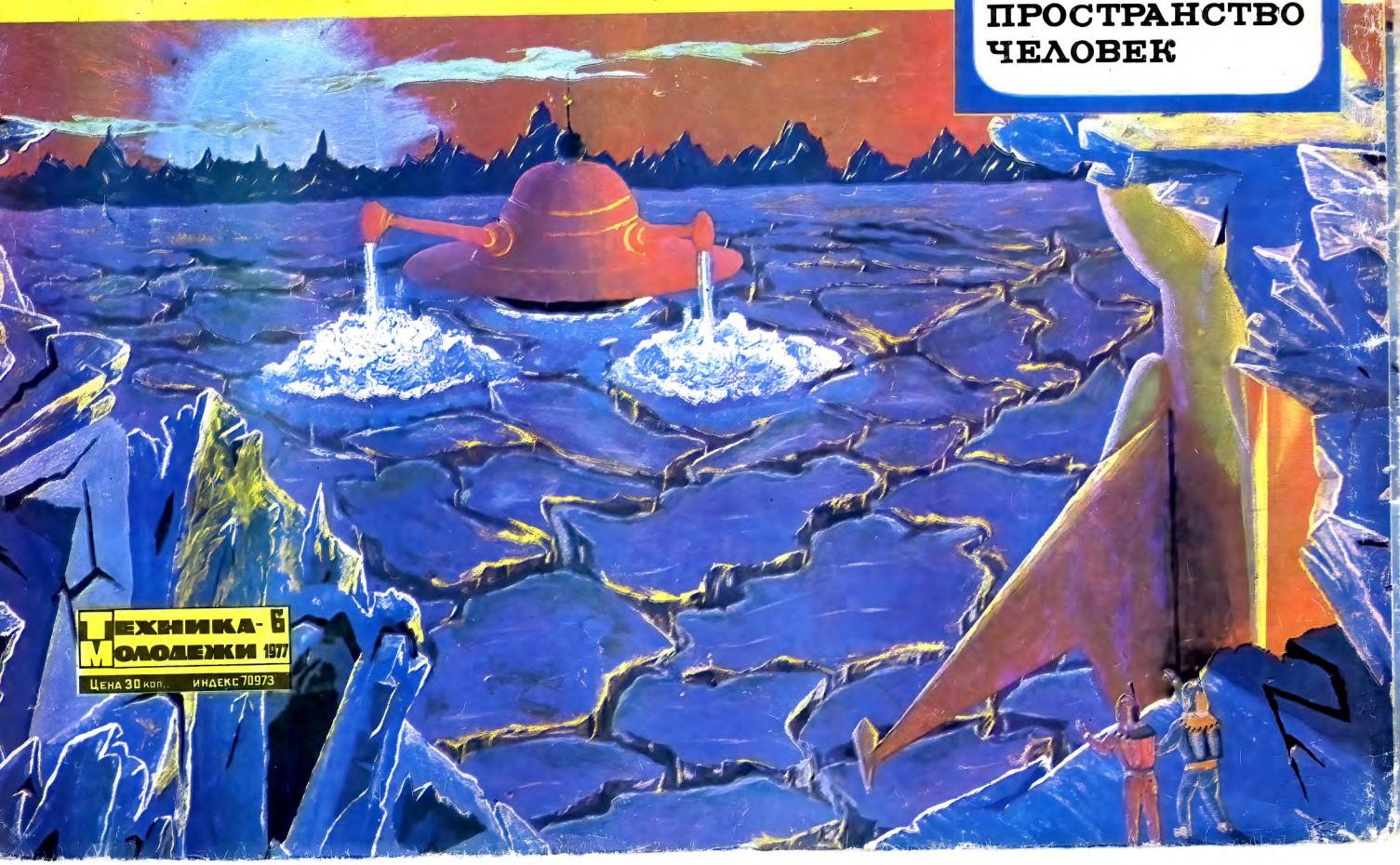




ПРЕОБРАЖЕННЫЙ ЛИК ПЛАНЕТ



ВРЕМЯ
ПРОСТРАНСТВО
ЧЕЛОВЕК



ТЕХНИКА-Б
МОЛОДЕЖИ 1977

ЦЕНА 30 коп. ИНДЕКС 70973