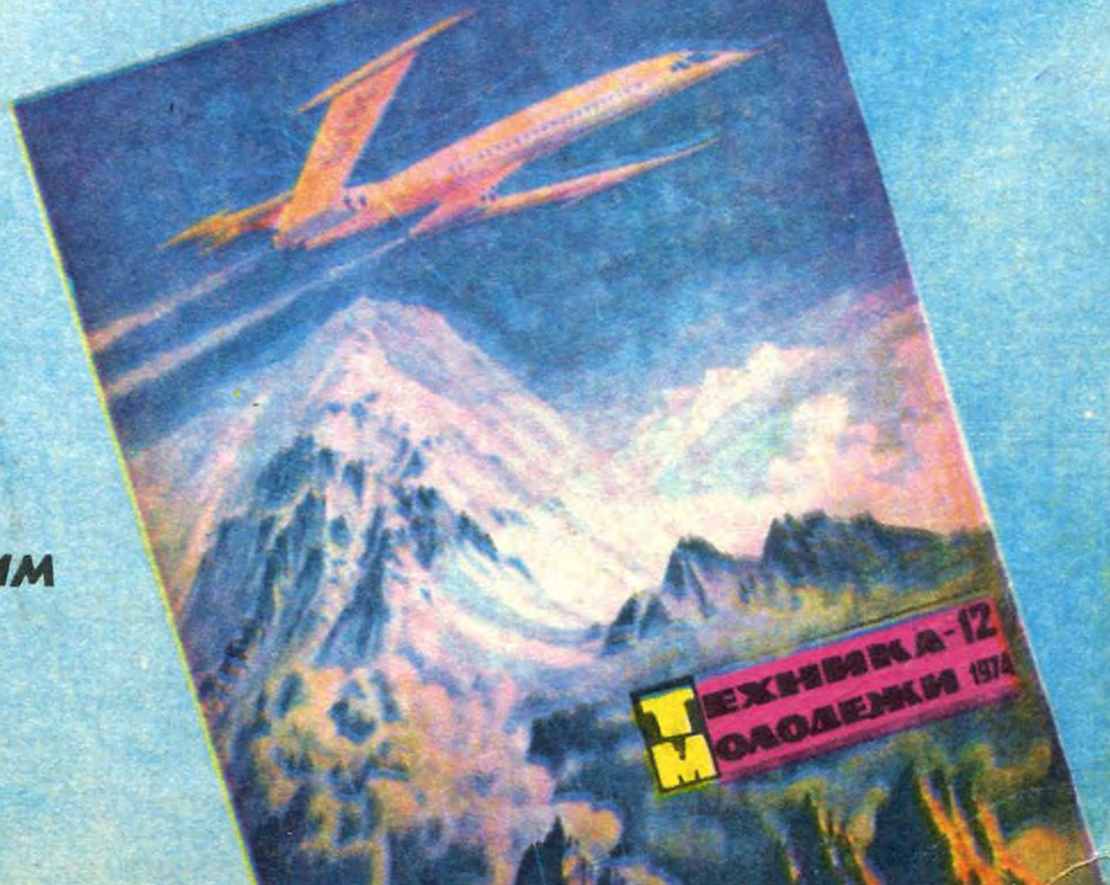
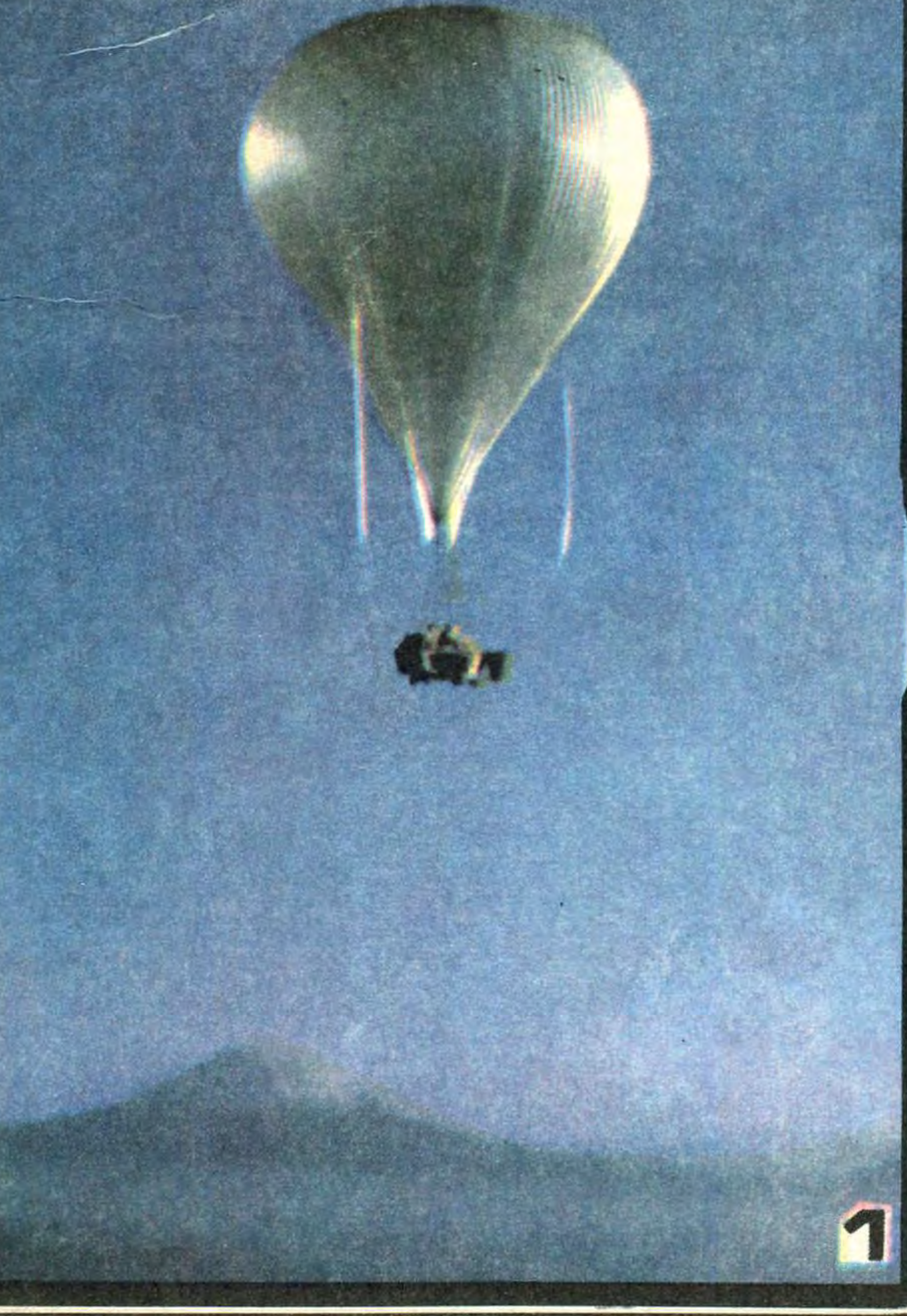
ТМ Техника-молодежи 1 1983

ISSN 0320—331X

КРЫЛАТЫЙ СОСТАВ...

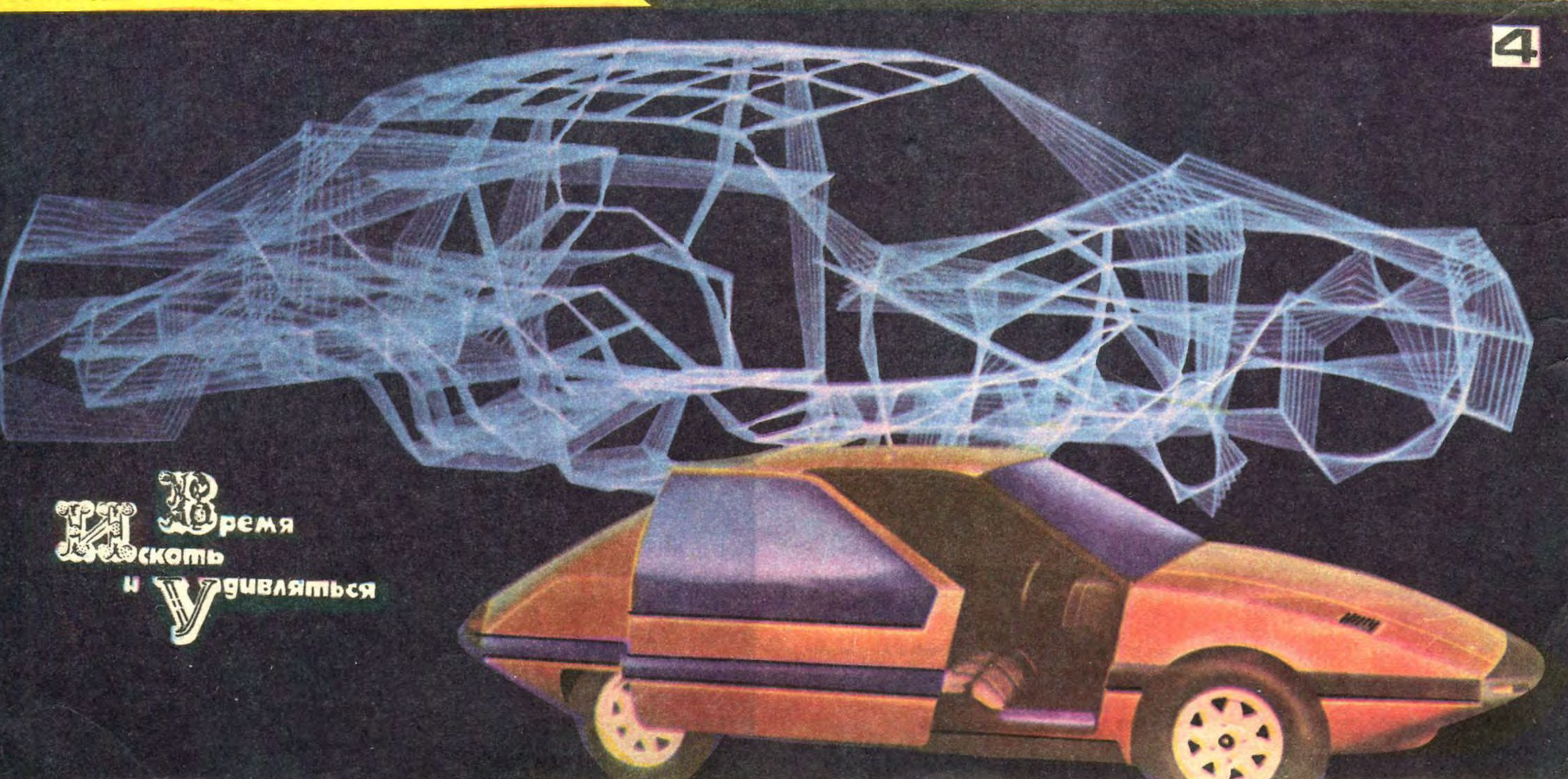
Вчера его считали будущим



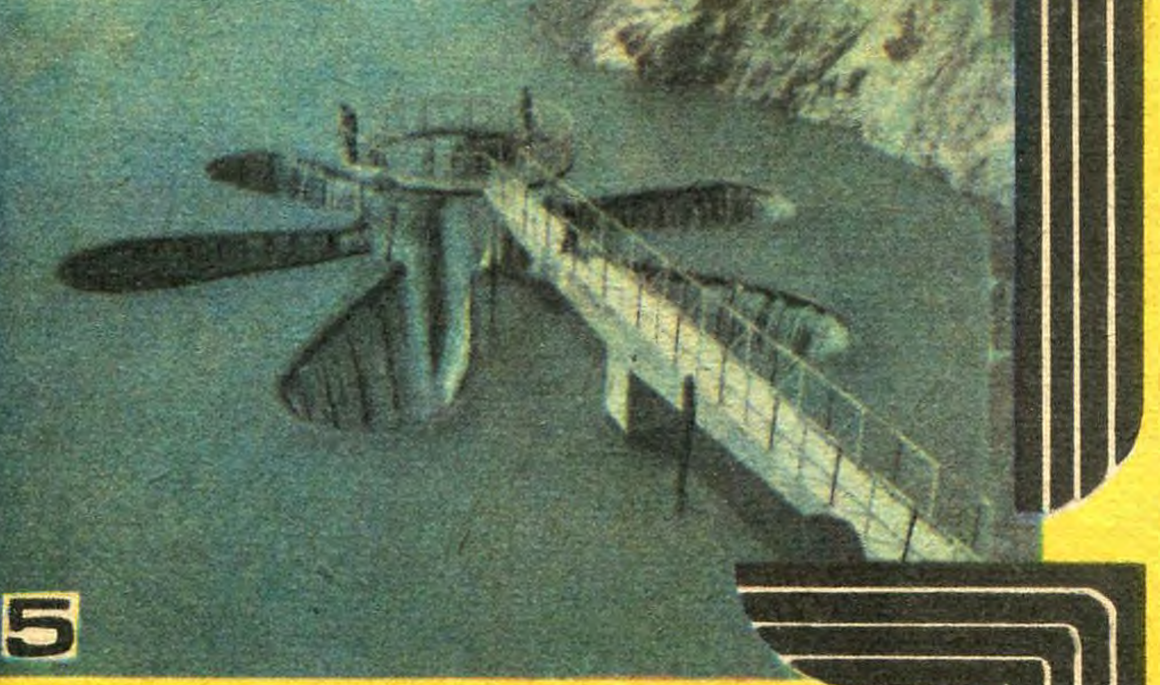


1. НА ПУЗЫРЕ ЧЕРЕЗ ОКЕАН

«Пузырем» в шутку назвали свой воздушный шар члены совместного американо-японского экипажа. На таком, прямо скажем, не очень надежном транспортном средстве они совершили первый в мире перелет через Тихий океан по маршруту Япония — США. Несмотря на обледенение, грозящее падением в воду, отважные путешественники, проведя 84,5 часа в воздухе, благополучно приземлились недалеко от Калифорнии.



И Время искать и Удивляться



5

2. „ВОЛНЫ В СЕРДЦЕ?"

«Разве это возможно?» — еще недавно сомневались ученые. Сегодня они имеют возможность наблюдать волновые процессы в человеческом сердце на экране дисплея. Объяснить их природу помогла теория автоволновых процессов. С помощью этой теории биофизикам удалось определить причину такого опасного явления в сердце, как фибрилляция, и целенаправленно искать методы борьбы с ней.

3. МОТЫЛЕК КРУПНЫМ ПЛАНОМ

Точное распределение цветов, достигнутое чередованием чешуек, каждая из которых одного цвета, создает неповторимый узор крыла у каждого вида мотыльков. Изучая микрофотографии крыльев бабочек и мотыльков, исследуя состав пигмента их чешуек, ученые определяют, как происходит развитие насекомого.

4. ЭВМ В РОЛИ ДИЗАЙНЕРА

В сложном процессе рождения нового автомобиля важная роль отведена сегодня графическому компьютеру. С его помощью дизайнеры американской фирмы «Форд» работают над созданием машины завтрашнего дня: выбирают для нее оптимальную конструкцию — красивую и прочную.

5. РОМАШКИ ДЛЯ ГЭС

Этот цветок, «распустившийся» на Татевской ГЭС в Армении, не что иное, как водосброс. Форма ромашки выбрана не случайно: она позволяет максимально увеличить количество сбрасываемой воды. Эффективно работают подобные устройства на многих гидроэлектростанциях страны.

6. ВЫСТАВКА В ШАРЕ

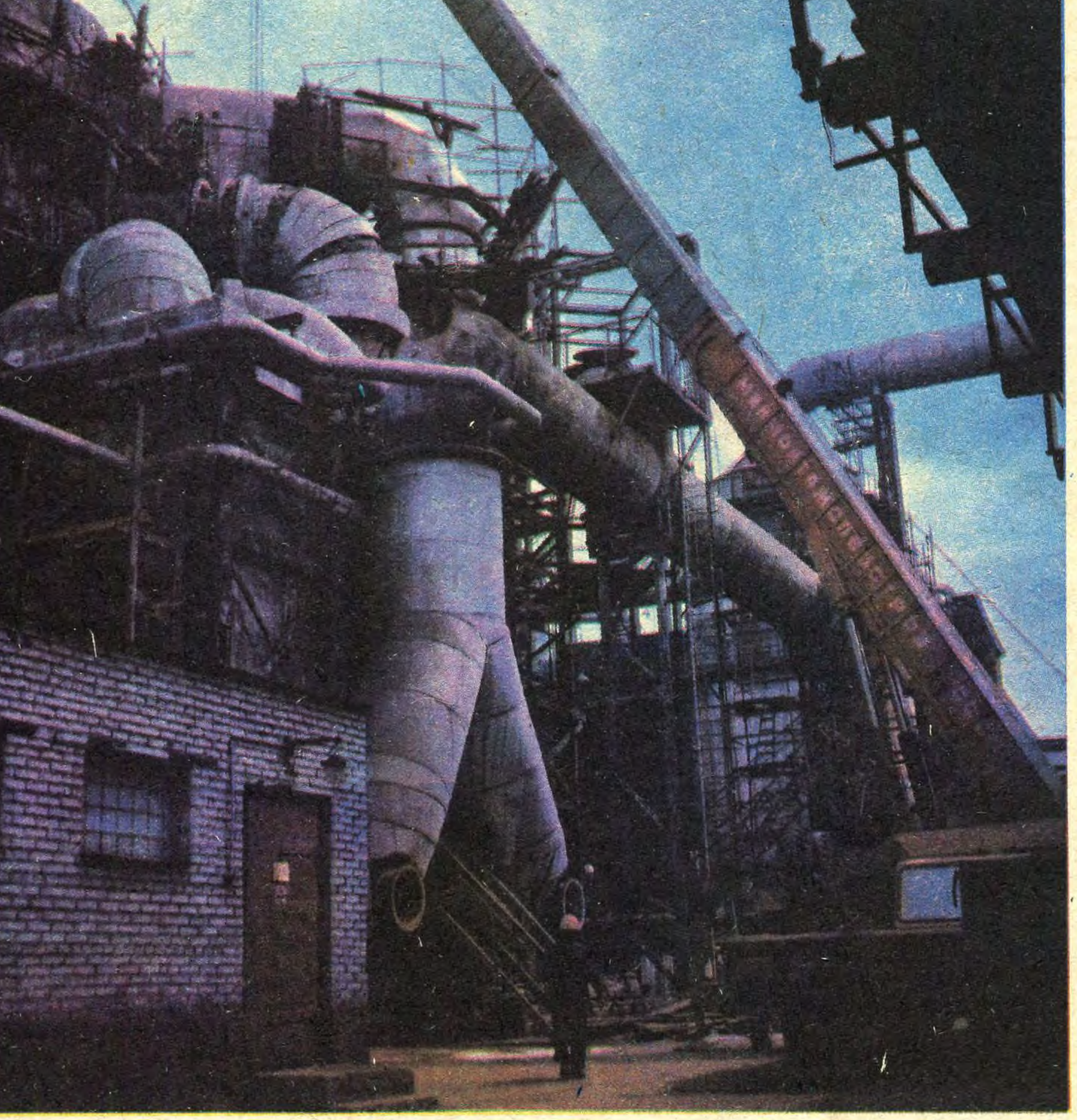
Так выглядит выставочный павильон, строительство которого заканчивается недалеко от Орландо (Флорида). Поднимаясь по спирали (для этого внутри шара проложены рельсы) к вершине гигантского, высотой около 60 м, здания, посетители будут осматривать экспонаты. Наверху, под куполом, разместится планетарий.

6

7

7. „СДЕЛАТЬ ИЗ МУХИ СЛОНА"

нетрудно с помощью наших новых мощных линз», — утверждает сотрудница оптической лаборатории Бухарестского политехнического института, поместив в качестве примера под линзу... себя. Линзы изготовляют из пластмассы и используют не только в медицине, но и в гелиоэнергетике.



Один из участков комплекса по переработке фосфогипса в воскресенском объединении Минудобрения.

ПРИРОДЕ И ЛЮДЯМ

НИКОЛАЙ ГЛУЩЕНКО,
наш спец. корр.

На картах Московской области в окрестностях города Воскресенска каких-либо гор не обозначено. И все же... горы здесь есть, причем они даже заметно «подрастают». Конечно, этот «ландшафтный феномен» не имеет никакого отношения к геологии. Просто уже немало лет воскресенское объединение Минудобрения складывает в отвалы так называемый фосфогипс — отходы переработки апатитов. Делается это совершенно обоснованно: до самого последнего времени только небольшой доле этих отходов могли найти практическое применение.

Белесые безжизненные холмы заняли площадь уже более 100 га, и в них, кроме 25 млн. т гипса, заключены многие тысячи тонн окислов фосфора и натрия, закисляющих почву и загрязняющих грунтовые воды. Подобные же отвалы расширяются в Череповце, Гомеле, Кингисеппе, Сумах, Краснодаре... Хорошего мало.

В развернутой программе мероприятий по охране и оздоровлению окружающей среды, выполняемой в нашей стране, серьезное внимание уделено и проблеме фосфогипса. Ученые уже предложили несколько способов его использования. Из них «воскресенский вариант», видимо, наиболее перспективен. Он заключается в превращении миллионов тонн якобы бросового материала, да еще причиняющего ущерб природе, в высококачественный строительный материал.

Для этого понадобилось создать мощное специальное производство, основанное на последних достижениях химической технологии с чрезвычайно высокой степенью очистки основной массы фосфогипса от вредных примесей, большой производительностью оборудования и полной безотходностью производства. И все это на сравнительно скромных площадях...

С Владимиром Калямой, секретарем комитета комсомола воскресенского объединения Минудобрения, нам пришлось пройти всю территорию гиганта химической промышленности, прежде чем перед нами открылась панорама нового производства — комплекса по переработке фосфогипса. «Крупнейший в мире», — сказал Каляма, и в этой, в общем-то обычной для нашего времени, для наших масштабов фразе почувствовалась та особая ответственность, которую комсомол Подмосковья взял на себя, ручаясь перед страной за ударный ввод этой стройки в действие.

Мимо нас то и дело проносятся тяжелые самосвалы, груженные белой «крупой», похожей на стиральный порошок, — это и есть фосфогипс. Целое автохозяйство занято сейчас обеспечением этих круглосуточных перевозок. А вскоре весьма значительная часть из тех 5 тыс. т «крупы», которая сбрасывается ежедневно в отвалы, пойдет в виде густой пульпы — смеси фосфогипса с водой — на переработку. Километровой длины трубопровод, смонтированный на высокой эстакаде, под которой мы проходим, — это и есть «вход» — назовем так — нового производства...

А «выход» — цех готовой продукции — хотя и далековат, но мы спешим прямо к нему, поскольку именно там сейчас работает передовой комсомольско-молодежный отряд из города Химки. ...Вступаем в огромные, пока еще не слишком освещенные помещения. Сверкают хромированные бока металлических башен, вокруг снуют электрокары, с разных сторон доносится гул подъемных лебедок и вибраторов, уплотняющих бетон.

— Да здесь почти все ребята из Химок, — говорит командир отря-

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

Техника — молодежи 1 1983

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

© «Техника — молодежи», 1983 г.

да Анатолий Киммель, широкоплечий парень в стандартной оранжевой каске. — У нас три бригады, одна из них занята в основном бетонными работами, а в других — и каменщики, и отделочники, и штукатуры...

В соседнем цехе группа парней споро выкладывает кирпичную перемычку — нужно закрыть технологический проем, уже ненужный после установки оборудования. Неподалеку девушки красят металлический транспортер... Знакомимся. Бригадир — Володя Шорин, инженер, в свое время немало поработавший в студенческих строительных отрядах, и потому в бригаде он слывет как каменщик высокой квалификации. Да и по работе это видно. Сергей Андрейчук — мебельщик, тоже в свое время работал на молодежных стройках. Наташа Денисова — техник по электронике, а Галя Лазенина — чертежница, мечтает стать архитектором... Они приехали сюда кто на месяц, кто на два и трудятся с полной отдачей. А вот Юрий Дуднаков и еще несколько отрядовцев хотят еще остаться и на следующую смену и подали об этом рапорты в комсомольский штаб стройки.

Ребята объясняют, что по наклонным транспортерам будет прямо в вагоны и автомашины грузиться основная продукция — гипсовые плиты для перегородок и потолков; а из многочисленных бункеров, вроде перевернутых пирамид, нависших над конвейерами, в полиэтиленовую упаковку станут засыпаться разные отделочные материалы — тоже на основе фосфогипса. Блестящие цилиндры высотой в десяток метров и более — это автоклавы, сушилки, накопители сырья, всего и не перечислишь...

Мы обратили внимание, что парни из соседней бригады носят раствор на эстакаду носилками, хотя стройка обеспечена специальными насосами для подачи на высоту строительного раствора и бетона. Удивились, а объяснение оказалось простым и... насколько же характерным для здешних комсомольцев: ребята по своей инициативе отдали насос соседнему отряду. Там один насос вышел из строя, а работа оказалась крайне срочной. Отдать-то отдали, но собственный темп работы решили держать прежним — давать не менее двух планов в смену.

— Мы соревнуемся с отрядами из Люберец и Подольска, Балашихи и Раменского, — рассказывает Володя Шорин. — В мае 1982 года, в дни XIX съезда ВЛКСМ, балашихинцы вышли с инициативой выполнять в смену не менее полутора норм. А не так давно уже многие бригады подошли к рубежу двух норм, перешли на «непрерывку» — трехсменную работу. Завтра в штабе комсомольско-молодежных отрядов подведение итогов за декаду, и мы надеемся свой вымпел отстоять...

С Николаем Ивановичем Червяковым, начальником нового производства, мы встретились на участке, где заканчивается наладка агрегатов, называемых барабанными фильтрами.

Фосфогипс вроде и не так уж сложен по составу, а получить из него строительный гипс непросто.

— Но дело-то ведь стоящее: города можно выстроить из этой «крупы», — Николай Иванович показывает на «горы», а затем снимает со стеллажа плотную белоснежную пластину, неожиданно легкую. — Идеальный материал для внутренних работ. Если, скажем, алебастр при застывании дает усадку, то гипс, наоборот, немного расширяется и при сборке не оставляет ни малейших зазоров, практически не требует раствора. Видите, на плите с одной стороны паз, с другой — выступ, и перегородки помещений и потолки можно собирать, как паркет. Белить их не нужно, да и оклеивать обоями — пожалуй, только портить...

Да, нарядный, прямо скажем, материал! Но это еще не все. Оказывается, с некоторыми добавками из переработанного фосфогипса

Бригада штукатуров-маляров СМУ-2 Мособлстроя № 5.

Владимир Калама, секретарь комитета комсомола Воскресенского объединения «Минудобрения».

можно формовать и элементы наружных стен — то есть действительно строить города!

— А что будет происходить в этих барабанных фильтрах, у которых мы находимся?

— Процесс очистки пришлось разделить на три ступени. Здесь первая из них. Уже когда готовится пульпа, основные примеси — соли — переходят в раствор, который затем процеживается на вот этих вращающихся барабанных фильтрах. Отделенная жидкость идет на установку нейтрализации, где химическим путем вредные вещества обезвреживаются, а вода возвращается на производство.

Идем вдоль технологической линии. После первой промывки гипсовая масса — что-то наподобие сырого творога — поступает в автоклавы, где «парится» при температуре 150° и давлении в 3 атм. Здесь водолюбивый гипс меняет свою структуру и приобретает новые физико-механические свойства, делающие его пригодным для строительства.

Однако остатки вредных примесей нужно удалить во что бы то ни стало — в конечном продукте их должно содержаться не более пяти тысячных долей процента. И вот перед нами — оригинальное устройство для вакуумной очистки фосфогипса. На ленточный транспортер, выполненный из специальной ткани, подается влажная масса гипса.

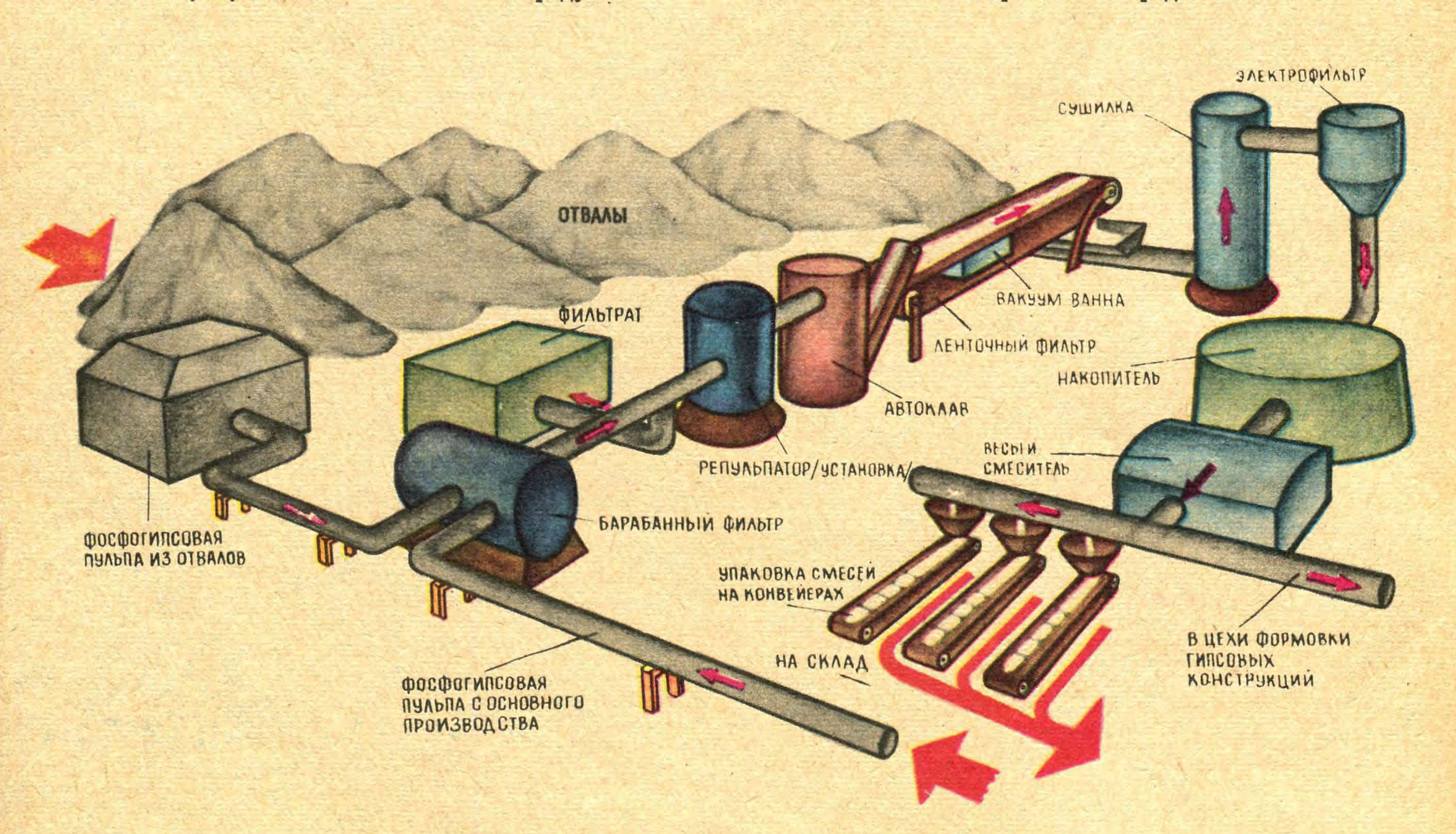
Конструкторы нашли остроумный прием, который обеспечил исключительный эффект. Раствор окислов высасывается из гипса через ленту транспортера в специальную емкость, называемую вакуумванной. Ванна, расположенная под транспортером, движется часть пути, как бы «прилипнув» к нему. В это время в ней создается глубокое разрежение, и жидкость легко уходит через фильтровальную ткань. Затем вакуум отключается, и ванна быстро возвращается для повторного цикла, накапливая фильтрат. Этот способ очистки фосфогипса обеспечил при небольших затратах энергии огромную производительность. Заметим к тому же — практически полную очистку. Остальные же операции, такие, например, как формовка, давно освоены нашей промышленностью.

Таким образом, этот строящийся комплекс не только постепенно ликвидирует «горы» у Воскресенска, но и поможет накопить опыт для освоения других способов использования фосфогипса в народном хозяйстве. Причем ни одного отхода именно этого производства не попадет в окружающую среду.

Кстати, борьба за чистоту земли, воздуха и воды — давняя и славная традиция воскресенского объединения Минудобрения, недавно отметившего свое 50-летие. Здесь чуть ли не первыми в стране решили проблему технологических вод. В объединении уже сейчас действуют девять полностью замкнутых водооборотных циклов, в которых вода циркулирует неисчислимое количество раз. Да и не может быть иначе, поскольку это предприятие давно забирало бы из Москвы-реки треть ее стока. Очистные сооружения Воскресенского объединения обеспечивают даже часть нужд соседних районов Подмосковья. И в пуске этих, столь важных для здоровья людей и для народного хозяйства объектов также была неоценимой роль комсомола, который шефствует над гигантом химической промышленности в Воскресенске вот уже 20 лет.

В дни XIX съезда ВЛКСМ отрядам, возводящим комплекс по переработке фосфогипса в Воскресенске, была предоставлена честь начать эстафету всесоюзных ударных комсомольских строек Подмосковья под девизом «Молодые строители — 60-летию образования СССР». И можно быть уверенным, что традицию — всегда быть среди первых в любой работе, включая и дело сбережения нашего общего дома — природы, — воскресенцы будут сохранять и впредь.

Схема технологического потока переработки фосфогипса.



КОРМА ИЗ... ТУНДРЫ

НИКОЛАЙ ШИЛО, академик, председатель президиума Дальневосточного научного центра АН СССР, Герой Социалистического Труда

В статьях, помещенных в № 4 за 1975 год и № 10 за 1978 год, журнал уже знакомил читателей с системой заполярного луговодства, предложенной геологами и мерзлотоведами Северо-Восточного комплексного научно-исследовательского института ДВНЦ АН СССР. Основа этого предложения не так уж сложна.

Стоит спустить воду из термокарстового озера, расположенного в мохово-лишайниковой тундре, как его дно, или тальвег, в течение двух-трех лет полностью зарастает, причем не мхами и лишайниками, а высокопродуктивными луговыми травами.

За прошедшие годы на Севере накоплен определенный практический опыт заполярного луговодства. Но немало проблем все еще остаются нерешенными. Вот почему наш корреспондент обратился к инициатору и руководителю работ в этой области академику Николаю Алексеевичу Шило с просьбой высказать рекомендации по широкому внедрению в сельскохозяйственную практику этого перспективного способа кормопроизводства.

В 1903 году якутский генерал-губернатор докладывал столичному начальству: «Земледелие на Севере невозможно». Обосновывая этот тезис, он писал: «На северной земле курице с петухом негде прокормиться, не только людям. Что касается Колымского округа, то здесь при очень коротком лете, низких температурах, ранних заморозках, болотной почве с вечной мерзлотой на глубине 6—7 вершков от поверхности земледелие не имеет будущности».

Что касается природных условий тундры, высокопоставленный царский чиновник был прав. За прошедшие 80 лет они не стали более благоприятными. А вот его пессимистический прогноз о перспективах северного земледелия ныне полностью опровергнут. Причем опровергнут не только научными экспериментами, но и практикой чукотского совхоза «Северный», освоившего систему заполярного луговодства. Авторы этого способа в 1980 году были удостоены Золотой медали ВДНХ. Разработка СВКНИИ «Новый метод формирования долговременных луговых угодий на днищах искусственно осушенных термокарстовых озер тундровой зоны СССР» утверждена постановлением Госплана СССР от 30 октября 1980 года для осуществления министерствами и ведомствами страны. Во исполнение этого постановления коллектив авторов — мерзлотоведов, географов, специалистов сельского хозяйства и мелиораторов — под нашим научным руководством разработал рекомендации по созданию на спущенных термокарстовых озерах субарктической тундры высокопродуктивных сенокосов. Вот кратко основные положения этих рекомендаций, которые в полном виде могут быть получены в СВКНИИ г. Магадана.

Выбор термокарстовых озер для осушения. На пространстве от Кольского полуострова до Чукотки площадь таких озер составляет несколько десятков миллионов гектаров. Конечно, не все они пригодны для осушения. В первую очередь подходят озера площадью не менее 200 га с ровным рельефом дна, где можно эффективно применять современную мощную технику. Причем есть возможность выбрать наиболее близкие к животноводческим фермам (до 200 км при расчете на доставку кормов по зимнику и до 400 км — по водным артериям). Озеро должно быть расположено на местности (лучше всего на ее господствующих увалах) так, чтобы обеспечить сброс воды самотеком в соседние озера, ручьи, реки.

Основы технологии мелиоративных работ и проектирования сооружений. Систему плотин, каналов, перекачивающих станций желательно рассчитывать на двойное регулирование. Оно должно обеспечивать не только максимально полный спуск воды со всего тальвега в период весеннего снеготаяния или затяжных дождей перед уборкой урожая, но и периодическое затопление осушенной площади для борьбы с особым явлением — мерзлотным заболачиванием. Тундра — это зона избыточного увлажнения. Поэтому все озера имеют здесь тот или иной сток. Но прокладка канала по таким речкам — дело очень дорогое. Поэтому канал следует проложить прямо по мерзлым грунтам к ближайшему водоприемнику. Чем больше он пройдет по подземным ледяным жилам, тем лучше. При этом следует максимально использовать термоэрозию, то есть тепловой размыв обычных для тундры льдонасыщенных несвязных грунтов. Поток воды, пущенный по прорытому узкопрофильному каналу, быстро углубляет и расширяет его. Окончательное осушение целесообразно вести, откачивая воду из углубления, вырытого в наиболее низком месте дна.

В процессе строительства мелиоративных сооружений планировку тальвега следует строго ограничить, поскольку плодородный слой на дне термокарстовых озер довольно тонок, а под ним лежат бесплодные грунты. Нарезку сетей и для осушения и для орошения на дне спущенного озера можно провести через год-два после водосброса легкими канавокопателями, буксируемыми болотными тракторами.

При проектно-экономических расчетах целесообразности тех или иных мелиоративных и агрономических мероприятий следует исходить из того, что стоимость осушения 1 га с учетом переброски техники по воздуху составляет примерно столько же, сколько стоимость 1 т завозного сена.

Агроэкологические особенности тальвегов спущенных озер предопределяются глубиной озерной котловины, которая варьирует от 2 до 6 м, неоднородностью агрохимического и гранулометрического состава донных отложений. Химическая реакция у них обычно кислая, так что их целесообразно известковать. Температурный режим осушенных тальвегов гораздо благоприятнее для произрастания луговых трав, нежели у окружающих тундровых почв. Это обеспечивает сезонную оттайку под лугами на глубину до 100—130 см, тогда как обычный для тундры максимум составляет лишь 50 см. Еще одна немаловажная особенность тальвегов — на них полностью отсутствуют семена сорных растений, а есть только семена полезных луговых трав. По-видимому, их заносят сюда водоплавающие птицы.

Создание высокопродуктивных сенокосов на спущенных озерах возможно даже при экстенсивном ведении хозяйства, когда человек почти не вмешивается в процесс самозалужения и лишь собирает естественно созревающий урожай трав. При этом тальвег в первый год зарастает в основном прикорневыми

розетками арктического крестовика. Во второй — мощные заросли этого растения достигают высоты 1,5 м, а его продуктивность — 200 — 300 ц/га. На третий год крестовик вытеснят арктагростис и арктофила. Покрытый ими луг несколько лет сохраняет высокую урожайность, но затем, постепенно зарастая узколистой пушицей или вейником Лангсдорфа, снижает ее в несколько раз. И лишь на шестнадцатый-двадцатый год тундровая растительность полностью вытесняет луговую.

У большей части подсобных хозяйств промышленных предприятий Севера фондов на удобрения и сельскохозяйственную технику пока нет. Так что для них, а также для оленеводческих хозяйств луговодство на экстенсивной основе оправдано и целесообразно. Но гораздо перспективнее, особенно близ городов и поселков, интенсивный способ создания подобных лугов.

Интенсификация есть не что иное, как целенаправленное выращивание сеяных травостоев. Тогда они дают высокий урожай в течение гораздо более длительного времени, нежели при самозалужении. Разумеется, необходимо вносить повышенные дозы минеральных удобрений, особенно перед посевом трав. Наконец, тут не обойтись без инженерного управления водным режимом. Следует оперативно удалять из почвы излишнюю влагу. Сеять травы можно сразу после осушения озера.

По уровню увлажнения различают три типа участков. Суходольные снабжаются влагой только из атмосферы, краткопоемные не дольше чем на неделю затапливают весенние и дождевые паводки, долгопоемные, или избыточнопереувлажненные, располагаются на пониженных участках тальвега.

Для посева можно рекомендовать сибирский волоснец — он устойчив к засухе и морозам, изменчивую или редкоколосную регнерию и особенно местные мамонтовые травы: восточную бекманию, стойкую к избыточному увлажнению, луговой лисохвост — он хорошо переносит повышенную кислотность почвы и стремительно растет ранней весной, широколистный арктагростис — на его посевах можно пасти скот раньше всего.

Подготовку участков под посевы многолетних трав начинают с того, что нарезают мелиоративную сеть на тальвеге для его досушки. Затем определяют прогнозный уровень увлажнения, видовой состав трав и количество минеральных удобрений. Наиболее рационально разовое весеннее внесение основного удобрения с самолета сразу вслед за осушением озера. Это оправдано необходимостью применения высоких «северных» доз удобрений, краткостью вегетационного периода и организационными соображениями.

Посев семян производится тракторными сеялками, автомобильными, тракторными, авиационными разбрасывателями минеральных удобрений или же опыливателями.

Рекомендуются следующие нормы высева. На хорошо осушенных участках: 2,5 кг/га семян арктагростиса или смеси семян арктагростиса и вейника (1 : 1). На краткопоемных участках: смеси из 8 кг/га лисохвоста и 4 бекмании или из 2 арктагростиса, 5 бекмании и 0,5 кг/га арктофилы. На долгопоемных участках: 3—4 кг/га арктофилы. Сроки сева должны быть возможно ранние, в любом случае не позднее 1 августа. Своевременный посев гарантирует создание высокопродуктивных агрофитоценозов, в которых сеяные виды имеют превосходство над другими ценными в кормовом отношении растениями, но не вытесняют их полностью. Этим создается повышенная экологическая пластичность луга за счет расширенного набора видов, принимающих участие в формировании урожая.

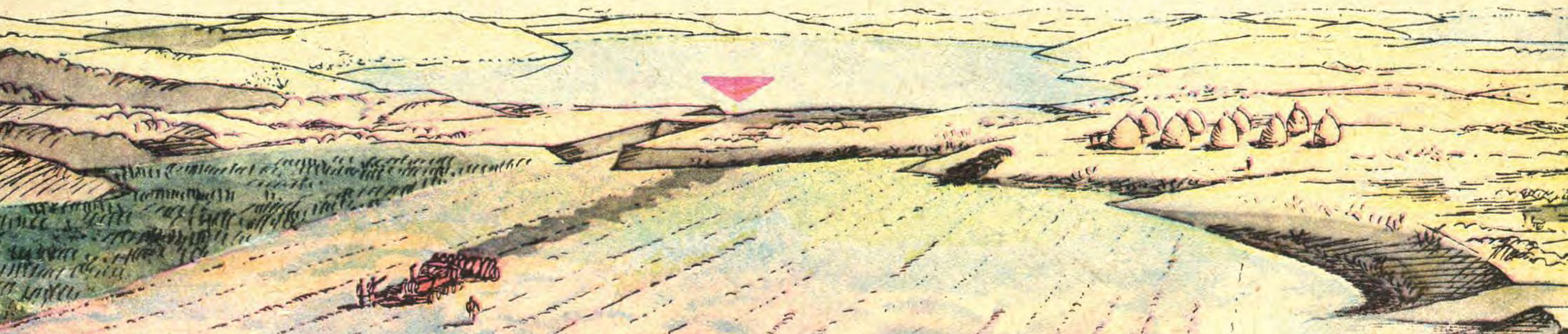
Использование сенокосов на дне осушенных озер имеет ряд специфических трудностей, связанных с криогенным состоянием их почв, легко травмируемых колесами и гусеницами сельскохозяйственных машин. Оптимальный период уборки — с 20 июля по 15 августа. Более ранние и поздние сроки уборки, а также высота скашивания ниже 6 см или оставление сена в валках на стерне более чем на 8—10 дней отрицательно влияют на продуктивность луга в последующие годы. Максимально быстрое удаление кормов с лугов может быть достигнуто досушиванием влажного сена за пределами сенокосных площадей, активным вентилированием, заготовкой силоса и сенажа, производством витаминной муки. При невозможности применения этих технологий в порядке исключения можно проводить заготовку «бурого» сена, или «сыромета», при которой провяленную в покосах траву скирдуют, пересыпая ее слои в 30—40 см поваренной солью из расчета 8—12 кг/т массы.

При отсутствии в хозяйстве болотных модификаций тракторов и силосных комбайнов механизированная уборка заливных травостоев бывает невозможна. В этих случаях нужно заготавливать «морозобойное» сено, уборка которого ведется по окрепшему льду до выпадения глубокого снега.

Заготовку силоса рекомендуется вести на господствующих по высоте осушенных участках «наземным» способом в буртах. Срок укладки кормовой массы в бурт не должен превосходить 5 суток, на всем протяжении которых силосуемая масса должна подвергаться непрерывной трамбовке трактором, чтобы не допустить поднятие ее температуры выше 37—40° С. После окончания трамбовки бурт герметизируется полихлорвиниловой или ацетатной пленкой с подсыпкой сверху слоя почвы в 15—20 см.

Еще рациональнее вместо силоса заготавливать сенаж, используя траншеи, создаваемые кольцевыми насыпями. Герметизация при этом достигается еще более интенсивной и быстрой (2—3 дня) трамбовкой тракторами и тщательным укрытием полимерными пленками. Но самым перспективным способом кормозаготовок для северных условий является переработка трав в витаминную муку, в которой каротина сохраняется в 10—12 раз больше, чем в сене. Витаминная мука готовится на агрегатах АВМ, завоз дизельного горючего для которых, как и вывоз готовой продукции, выгодно осуществлять по зимнику. При этом транспортные издержки резко сокращаются и потому, что на одну тонну витаминной муки идет 4—5 т зеленой массы, то есть гораздо больше, чем при производстве сена, силоса и сенажа.

Уход за травостоями на дне спу-



Луга на днищах тундровых озер: слева — действующий, справа — затопленный для восстановления. Сброс воды ведется по каналам, оборудованным легкими шлюзами с ручными щитами (показаны стрелками).

щенных озер заключается в регулировании питательного и водного режима, уничтожении старики и мха, ремонте участков с выпавшим травостоем.

Важное значение для обеспечения продуктивного долголетия сенокосов имеет поддержание оптимального питательного режима, достигаемое своевременным внесением комплекса удобрений. Оно способствует развитию азотфиксирующих водорослей, уничтожает моховой покров, ускоряет образование высокопродуктивных злаковых травостоев, в 2—3 раза повышает продуктивность и долголетие сенокоса.

При использовании зеленой массы сенокосов на производство травяной муки или закладку силоса дозы азота и фосфора целесообразно увеличить до 180—240 кг действующего вещества на гектар. Даже при таких повышенных дозах внесение каждого килограмма удобрения оплачивается получением дополнительных 20—30 кг высококачественного сена.

Внесение удобрений лучше всего проводить с самолета, так как подкормка с него обходится в 2—3 раза дешевле, чем с вертолета, и в 7 раз дешевле по сравнению с тракторным разбрасывателем.

В отличие от центральных районов страны мульчирование поверхности почвы в тундре не только не полезно, но и вредно. Поэтому луга должны тщательно очищаться от остожья, старики, наносной ветоши, мхов, которые снижают теплообеспеченность поверхностного слоя почвы. Очистка достигается вычесыванием лугов граблями, их заливанием полыми водами, а также ранневесенним или позднеосенним палом.

Активно идущий процесс омоховения легко останавливается внесением повышенной дозы азотных удобрений (до 200 кг/га).

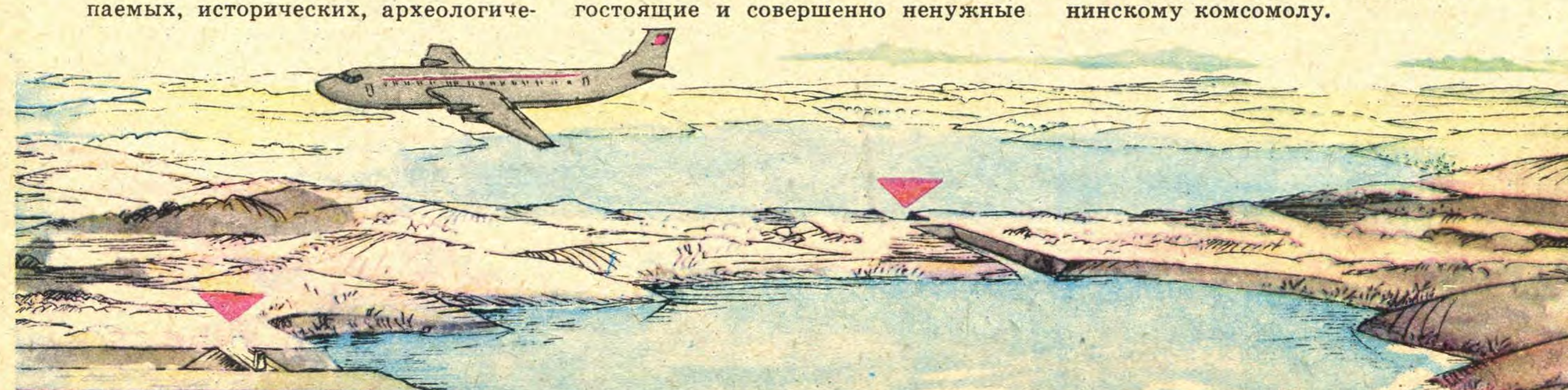
Процесс развития заполярного луговодства необходимо проводить с учетом чрезвычайной уязвимости природы северных территорий, предусматривая полный комплекс природоохранительных мероприятий, начиная с тщательного учета всех компонентов среды, таких, как воздушный и водный бассейны, поверхность, флора и фауна, места гнездовий, наличие полезных ископаемых, исторических, археологических и природных памятников, рыбохозяйственное значение водоемов, маршруты движения оленьих стад и т. д.

При развитии кормопроизводства в тундре следует учитывать, что заполярное луговодство на спущенных термокарстовых озерах не единственный способ возделывания кормовых трав на Севере. Большие перспективы имеет и успешно внедряемая в настоящее время комплексная технология улучшения и интенсивного использования пойменных лугов Лены, Енисея, Оби, других крупных рек Севера и их притоков. Но их площади существенно меньше, чем площади термокарстовых озер, поэтому мы считаем, что дальнейшее промедление с внедрением нашего способа недопустимо. Пока с его помощью освоено всего около 3 тыс. га спущенных озер, превращенных в высокопродуктивные луга. Еще недавно эта цифра нас очень радовала: для эксперимента это был серьезный размах. Но сегодня она может только огорчать, так как показывает, что делу до сих пор не придан государственный размах. А ведь мы обоснованно прогнозировали, что Чукотка не только себя полностью обеспечит сочными кормами и сеном, как это сделал совхоз «Северный» (единственное в стране молочно-животноводческое хозяйство, решившее проблему кормов без их получения со стороны и без каких-либо посевных площадей под ними), но и будет вывозить сено в южные районы Магаданской области, а возможно, и в Приморье. Ведь только в Нижне-Анадырской тундре по самым осторожным подсчетам 1 млн. га озер, которые легко превратить в высокопродуктивные луга. А по советскому побережью Северного Ледовитого океана таких лугов и пастбищ, опять же подчеркиваю, можно создать десятки миллионов гектаров.

К сожалению, наибольшей помехой внедрению нашего метода на Чукотке является неправильный подход Магаданского филиала Института Дальгипроводхоз к рекультивации подвергшихся мерзлотному заболачиванию лугов на днищах озер. Вместо предлагаемого в наших рекомендациях дешевого способа затопления заболоченных озерных котловин проектировщики из Минводхоза закладывают дорогостоящие и совершенно ненужные осушительные каналы, причем очень большого сечения. Это приводит к удорожанию в сто и более (!) раз каждого гектара восстановленного луга по сравнению со стоимостью гектара впервые освоенной тундровой целины. Непримиримую позицию занимает в этом деле главный инженер филиала А. Д. Самойлов и дирекция Магаданводстроя, которые заинтересованы в необоснованном удорожании проектов и получении с совхозов добавочных прибылей. Весьма странную позицию занимает и Магаданский зональный НИИ сельского хозяйства Северо-Востока. С одной стороны, этот институт от своего имени, даже не согласовав с авторами и производственным управлением сельского хозяйства Магаданского облисполкома, в 1981 году опубликовал «рекомендации» по заполярному луговодству на осушенных озерах, допустив в них ряд серьезных ошибок, что повредило делу. А с другой стороны, за 13 лет существования опорного пункта института на созданных по нашим рекомендациям лугах под Анадырем, он так и не дал никакой отдачи производству, хотя бы в области травосеяния. Поэтому совхоз «Северный» получал и получает корма и добился экономического эффекта в 7,5 млн. рублей только за счет внедрения наших разработок по самозалужению спущенных озер местными мамонтовыми травами.

Надеюсь, что публикация наших рекомендаций в таком журнале, как «ТМ», поможет местным работникам повсюду начать наступление на приполярную целину. Ведь, как записано в Продовольственной программе СССР, «партийные и советские органы республик, краев и областей несут всю полноту ответственности за надежное снабжение населения продовольствием, и прежде всего за счет наращивания производства этой продукции на местах». Но решающая победа в этом наступлении будет одержана только в том случае, если ему окажут наконец свою вескую поддержку такие компетентные органы, как Министерство сельского хозяйства СССР.

Научные основы освоения тундры созданы и апробированы. Дело за их массовым практическим внедрением. И здесь, я уверен, огромная роль опять будет принадлежать Ленинскому комсомолу.



НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ «ЖЕЛЕЗНЫХ КОНЕЙ»

Слава ТАЙНС,
наш спец. корр.

Разномастные савраски тем и были прекрасны, что использовались как универсальная тягловая сила. Безропотно сносили они любые приказания человека, заставлявшего выполнять их любой тяжелый труд. Но вот заметно опустели сельские конюшни: вытеснил, казалось бы, незаменимых лошадок мощный конкурент — трактор. Многократно сложенная лошадиная сила и неприхотливость по части «фуража» стали неоспоримыми преимуществами «железного коня».

Но тем не менее сельские жители стали все чаще вспоминать добрым словом сошедшую с пьедестала лошадь — то тут, то там ее не может заменить трактор. «Узкие», как говорят, места своих машин знали и на Минском тракторном заводе.

В хлябь и распутицу колесный трактор не назовешь вездеходом. Пасует он и при вспашке «жирной» земли, не говоря уже о плотной глинистой целине, — не хватает силенок. Да и чтобы управлять им, надо проявлять порой немалую изворотливость. Все эти выявленные временем и практикой минусы учли творческие работники мозгового центра МТЗ — Главного специализированного конструкторского бюро завода — и создали несколько уникальных машин.

Плоды коллективного творчества минчан — это подарок стране, приступившей к выполнению Продовольственной программы. Новые тракторы — новые резервы повышения производительности труда сельских тружеников и новые возможности обрабатывать ранее мало использовавшиеся земли.

Что же это за машины?

Инженеры и конструкторы Минского тракторного завода в содружестве с рационализаторами и изобретателями предприятия создали машину на 20 л. с. мощнее предыдущей МТЗ-80. Сейчас завершаются испытания этих 100-сильных тракторов в обычном варианте и с ведущим передним мостом. МТЗ-100 и МТЗ-102 обладают и рядом других преимуществ. В отличие от своих предшественников они не замедляют бег перед тем, как его ускорить, — коробка передач у нового трактора с переключением на полном ходу. С помощью гидравлической системы 100-сильной машиной можно управлять, как говорится, играючи: усилия на руле всего лишь 1,5 кг.

Позаботились творцы новинки для сельских полей и о повышении КПД машины. Водитель из кабины сможет теперь регулировать глубину обработки почвы.

Новый трактор создан в соответствии с сегодняшними запросами сельских механизаторов и по части комфорта — из кабины широкий обзор, она герметична и тепла.

— Прикинув все возможности стосильного трактора, — подчеркнул главный конструктор завода Петр Адамович Амельченко, — мы даем гарантию, что на сельскохозяйственных работах его производительность будет на 15—40% выше, чем МТЗ-80, в зависимости от характера работы. К серийному производству стосильного завод планирует приступить в конце пятилетки.

На порядок выше по сравнению с нынешними «колесными лошадками», впряженными в плуг, станет также и новый универсальный пропашной трактор МТЗ-150. Инженеры и конструкторы завода сегодня дорабатывают и совершенствуют выпестованное ими 150-сильное детище.

На первом этаже Главного специализированного конструкторского бюро — музей, в котором собрано целое семейство колесных тракторов, и не только сошедшие с полей устаревшие модели, но и те машины из ближайшего будущего, которых ждут не дождутся сельские труженики. И Петр Адамович, любовно поглаживая разномастных железных коней, с естественной гордостью расписывает достоинства новых образцов.

— Создание универсальных машин для сельскохозяйственных работ, — продолжает он свой рассказ, — это лишь одна часть нашей творческой работы. Другая — стремление приспособить их для различных сельскохозяйственных зон и специальных работ. И в этом наши инженеры и конструкторы также преуспели...

Крутосилажный трактор МТЗ-82К и мини-трактор.

До сих пор рисоводы маются во время обработки посевов в чеках, наполненных водой. Чтобы запустить на рисовое поле трактор, надо спустить воду и подождать, пока подсохнет почва, — иначе он буксует. И вот минчане сработали трактор, которому рисовое поле совсем не страшно. Он запросто спускается в наполненный водой чек и спокойно идет по междурядью посевов. Такая машина способна производить и сев, и боронование, и уборку урожая, и обработку земли, и выравнивание чеков. Это впервые в стране выпущенный Минским заводом многоцелевой рисоводческий трактор МТЗ-82Р. Первые серийные 30 широкошинных колесных машин, успешно прошедших испытания в Херсонской области и на Кубани, сошли с конвейера. Они были подарком стране к ее 60-летию.

Известно ли вам, что более половины пахотной земли находится на склонах — холмистых равнинах? Ученые-сельскохозяйственники многие годы бились над тем, как предотвратить их водную эрозию. Дело в том, что вертикальная пахота — от подножия к вершине — приводит к смыву талыми водами, дождями и ливнями плодородного слоя земли. А как на грех, большинство склоновых земель находится в зоне мощных черноземов, где выпадает до 600 мм осадков в год. Смывая питательную среду, вода оставляет после себя оскудевшую почву, которую ежегодно необходимо вновь и вновь подкармливать. К тому же вспаханные таким образом склоны быстро высыхают, и посевы страдают из-за отсутствия влаги. Поэтому ученые разработали и сегодня внедряют так называемое контурное земледелие. Оно отличается прежде всего тем, что склон распахивается горизонтально. Но холм холму рознь, и на ином колесном тракторе на склоне просто не удержаться. Нужна совершенно другая конструкция машины. И тут минчане среагировали вовремя, загодя начав работать в этом направлении.

Низкоклиренсный «Беларусь» похож на приземистого бульдога. Ширококолесный, с низкой, устойчивой посадкой, он как раз и способен трудиться на склонах, крутизна которых может доходить до 20°. Таким образом, этот трактор станет незаменим в горных районах и позволит механически обрабатывать земли там, где раньше по старинке использовали волов. Первая серийная партия из 500 новых «Беларусей» выпущена уже в 1982 году.

В горных районах страны успешно завершены государственные испытания и другого трактора «Беларусь». Он принципиально отличается от низкоклиренсного тем, что стоит на нормальных «ногах». А все дело заключается в том, что идет он поперек склона, как человек, поджимающий для равновесия одну ногу. Срабатывает, как образно выразился П. Амельченко, «вестибулярный аппарат» машины — шарниры. На таком тракторе-«кривоножке» и водителю не надо кособочиться — кабина автоматически устанавливается вертикально.

«Беларусь» этой модели может пахать, сеять, обрабатывать посевы и убирать урожай на полях с наклоном до 20°. Причем двойная сигнализация — световая и звуковая — предупреждает водителя о приближении к опасной градусной черте склона. К освоению выпуска таких тракторов с «вестибулярным аппаратом» Минский тракторный сейчас приступает.

В последние годы, когда партия и правительство уделяют большое внимание развитию личных подсобных хозяйств сельских тружеников, остро встал вопрос о механической обработке малых площадей земли. Собственно, вопрос этот назрел уже давно, поскольку крестьянские семьи лишились тягловой силы, а колхозный трактор, как правило, не простаивает без дела и в общественном хозяйстве, не говоря уже о том, что большую сильную машину во всех смыслах накладно использовать на клочках земли. Вот и сыпались тысячи писем на МТЗ с просьбой сконструировать мини-трактор. И заводские энтузиасты откликнулись.

Сотрудники бюро товаров народного потребления ГСКБ Иван Стульба и Николай Швайба с 1974 года начали конструировать мотоблок, взяв за основу представленную на международной выставке модель «Семар» швейцарской фирмы. Но первые опыты конструирования были, к сожалению, неудачны. Пять лет спустя, сразу же после опубликования постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР о мерах по дальнейшему развитию личных подсобных хозяйств, в ГСКБ была создана группа мотоблока, которая в 1981 году переросла в специализированное бюро, возглавляемое молодым конструктором Антоном Кузнецовым. И сегодня творческий, в основном молодежный коллектив пожинает плоды первого успеха. Созданный их руками мотоблок МТЗ-05 уже выпускается небольшими сериями. В прошлом году 500 мини-тракторов получили владельцы личных хозяйств Белоруссии (пока мотоблок продается только в республике из-за ограниченности запасных частей к нему и возможности на месте быстро выявить конструктивные недоделки и устранить их). В 1983 году этих механических подручных для приусадебных хозяйств будет выпущено в два раза больше.

Мотоблоком управляют, как плугом. Да и внешне он даже несколько похож на тот самый необходимый атрибут крестьянского двора, в который впрягали лошадей, буйволов и волов. Только потомок сам обладает пятью лошадиными силами, и его рукоятки — это не просто державки, а и регуляторы мощности, и скорость, которую он способен развивать, — от 5,5 до 9,5 км/ч. А может стать пахарем и в прямом смысле, когда к двухколесному 140-килограммовому МТЗ-05 прицепить плуг из комплекса его принадлежностей, куда входит еще борона, культиватор, окучник и косилка. Впряженный же в специальную тележку мотоблок становится транспортным средством. Всеми этими приспособлениями и орудиями для обработки земли помогли оснастить мини-«Беларусь» предприятия республики.

— Завод будет наращивать выпуск миниатюрных тракторов нового поколения, — говорит в заключение П. А. Амельченко. — Сегодня мы выпускаем их на своем опытном производстве, а в перспективе намечаем строительство специального цеха, где будет производиться до 15 тыс. мотоблоков в год. Вот тогда мы сможем удовлетворять потребности сельских жителей и других республик.

Фото Юрия Иванова

Тракторы МТЗ-82.

Мини-трактор МТЗ-05.

БЕЛАЯ ЖЕСТЬ КАЗАХСТАНСКОЙ МАГНИТКИ

АЛЕКСАНДР НИКОЛАЕВ, наш спец. корр.

История комсомольского шефства над Казахстанской Магниткой берет свое начало в грозном 1942 году. Тогда у отрогов «Железных гор», что в переводе с казахского и означает Темиртау, стали стремительно расти бронированные кожухи кауперов и стальной каркас первой доменной печи. Темпы строительства были сжаты до предела — ведь новый гигант металлургии должен был срочно компенсировать утрату металлургических заводов юга, временно оказавшихся на оккупированной территории... Через два года закипела сталь в мартеновских ковшах, а в 1946 году рольганги первого прокатного стана выдали пышущий жаром стальной профиль.

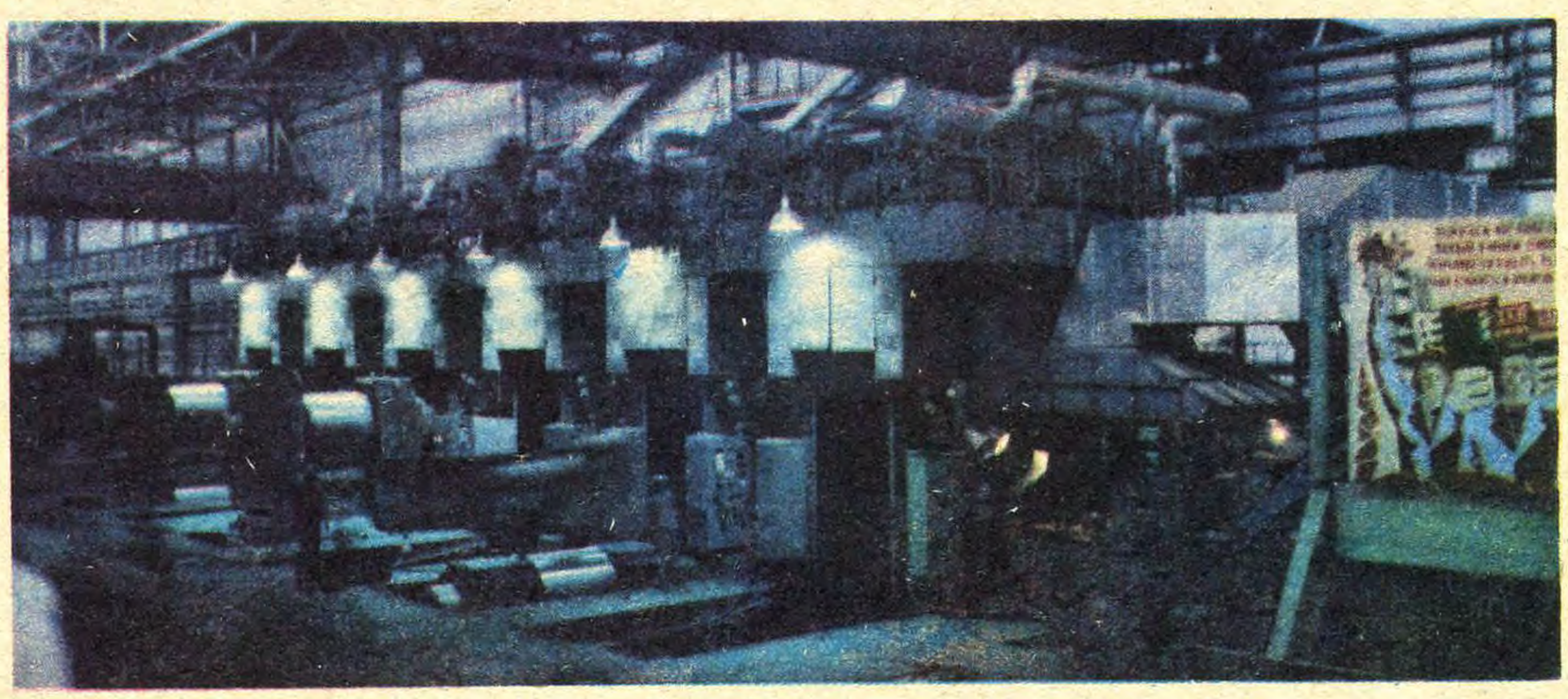
Последние 25 лет хорошо отлаженный конвейер Всесоюзной ударной один за одним «выдает» пусковые комплексы по производству кокса и чугуна, стали и проката. В строй вступают объекты наиважнейшие — из тех, что являются базовыми для экономики: один из крупнейших в стране комплексов с 250-тонными конверторными ковшами и коксовая батарея-миллионник, доменная печь объемом в 3200 м^3 и прокатный стан «1700». Сегодня Карагандинский металлургический комбинат производит за год 4,5 млн. т чугуна, 5,6 млн. т стали, 4,4 млн. т проката.

В конце прошлого года здесь выдал продукцию один из крупнейших в мире цехов по производству белой жести. С достижением им проектной мощности консервная, электронная и другие отрасли промышленности станут получать ежегодно около 800 тыс. т сверхтонкого стального проката с разнообразными защитными покрытиями.

Давно ли, кажется, комсомольско-молодежный экипаж И. Прибытко, по-хозяйски расположившись в центре заводского пустыря, аккуратно вынул первый ковш грунта, положив тем самым начало крупнейшей стройки Казахстанской Магнитки. А сегодня механизаторы ставят уже последнюю точку, отсыпая шестой миллион кубометров: заканчивают планировку газонов перед величественным фасадом главного корпуса цеха-гиганта.

Да, чтобы построить это чудо эпохи НТР, строителям и монтажникам пришлось изрядно потрудиться. Только на сооружении главного корпуса ими уложено около миллиона кубических метров бетона и железобетона, смонтировано свыше 60 тыс. т металлических конструкций и более 30 тыс. т технологического и прокатного оборудования, проложены тысячи километров кабельных трасс и трубных магистралей.

Но поражают не только гигантские объемы строительно-монтажных работ. Удивительна нетрадиционная для металлургических заводов архитектура элегантной 11-этажной башни административно-бытового корпуса. Подчеркнуто легкими выглядят транспортные переходы, соединяющие инженерные службы с главным корпусом, информационно-вычислительным центром. Не попадая на улицу, рабочие и служащие пройдут на любой из участков цеха.



В отделке зданий широко использованы прогрессивные, не требующие так называемых «мокрых» операций, строительные материалы: керамзитобетон, стеклопрофилит, трехслойные «сандвичевые» панели. У «сандвичей», например, пошедших на облицовку главного корпуса, не только великолепные внешние данные, но и отменные строительные качества. По сравнению с кирпичной или железобетонной стена, скомпонованная из трехслойных панелей, весит в 6—8 раз меньше. Но, может быть, при этом ухудшаются термоизоляционные свойства ограждения? Ничуть не бывало.

Шестиклетевой стан «1400», смонтированный комсомольско-молодежной бригадой Геннадия Зверева из Магнитогорского управления Прокатмонтаж.

Фото Владимира Гречухина

Облегченное ограждение намного снизило вес стального каркаса здания. Использовав высокоэффективные трубчатые фермы из низколегированной стали, проектировщики сэкономили несколько тысяч тонн металла за счет облегчения перекрытий и несущих колонн главного корпуса. Сверхпрочные фермы позволили выполнить пролеты здания почти «стадионного типа» — они достигают ширины 36 и даже 42 м. Обилие воздуха и света в новых цехах, смелость архитектурных и новизна проектных решений позволяют говорить о новом комплексе как о прообразе цехов 2000 года.

На монтаже металлоконструкций главного корпуса отличились комсомольско-молодежные бригады верхолазов С. Кудровского, Х. Гейхера, И. Шубунько из треста Казстальконструкция, организовавшие монтажный поток. Суть его в том, что $^{9}/_{10}$ всего объема наиболее трудоемких верхолазных работ они выполнили не на 30-метровой высоте, а внизу, на «нулевой» отметке. Причем подготовительные операции — укрупнение отдельных ферм в крупные блоки — велись исключительно индустриальными методами, с широким использованием машин и механизмов. В итоге трудовые затраты сокращены почти на четверть.

Но главная «изюминка» нового цеха заключена в его «начинке». Уникальное оборудование смонтировали специалисты из Магнитогорского управления Прокатмонтаж и других подразделений Минмонтажспецстроя СССР. В составе технологических линий цеха жести действуют сразу два стана холодной прокатки, установки непрерывного травления, электролитического лужения жести, новейшие пульты управления, сопряженные со счетно-решающими устройствами, экономичные тиристорные преобразователи. Большая часть оборудования изготовлена на «Уралмаше» и на других отечественных заводах, часть приборов и агрегатов поставлена странами социалистического содружества. Приборостроители Германской Демократической Республики сконструировали оригинальные изотопные толщиномеры, с большой точностью измеряющие параметры прокатанного листа. Болгарские электротехники разработали электрические двигатели с улучшенными характеристиками. Чехословацкие машиностроители прислали новейшее электрохимическое оборудование. И так далее. Словом, новый цех вобрал в себя все самое передовое, чем на сегодняшний день богата мировая металлургическая наука и техника.

И это не случайно. С вводом в действие цеха белой жести к трем традиционным переделам Карагандинского металлургического комбината — доменному, сталеплавильному и прокатному — добавляется четвертый металлургический передел: по дополнительной обработке проката. Это означает, что отныне с подъездных путей предприятия к потребителю будет отправляться прокатная продукция наивысшей стадии готовности.

Известно, что в масштабах страны лишь сравнительно небольшая часть металла может быть использована без дополнительной обработки в конструкциях зданий, в деталях машин, при изготовлении товаров народного потребления. До недавнего времени миллионы тонн профильного и листового проката доводились до «кондиции» на обрабатывающих станках, окрашивались, покрывались антикоррозионными лаками и так далее непосредственно самими потребителями, каждым по-своему. Насколько же хозяйственнее можно будет распорядиться огромными количествами металла, энергии, труда, материалов, если дополнительную обработку металла, в частности тонкого листового проката, осуществлять на самом производительном из всех существующих видов оборудования — становом?!

Отметим, что строительство цехов четвертого передела — дело хотя и выгодное, но чрезвычайно дорогое и сложное. Можно сказать, что это привилегия наиболее индустриально развитых государств. Не случайно, оценивая научный, технический и производственный потенциал государства, экономисты в первую очередь подсчитывают количество цехов четвертого передела.

Именно это обстоятельство позволило Бахыту Тохторбаеву, начальнику штаба Всесоюзной ударной, не без гордости заявить:

— Сегодня передний край НТР в металлургии проходит через цех жести Казахстанской Магнитки.

Об этом постоянно вспоминаешь, когда оказываешься у величественной громады шестиклетевого стана «1400» с маркой всемирно известного УЗТМ.

Его полутораметровые, отливающие зеркальным блеском прокатные валки легко «давят» 3-миллиметровый стальной подкат до толщины бумажного листа с силой в 2000 т.

В моталку заправляют стальные рулоны весом в 30 т и длиной полосы 1,5 км, а после прокатки получают черновую жесть длиной 15 км. Для станов подобного типа характерно то, что, перерабатывая стальной подкат 30-тонными порциями, они не требуют времени для остановки и перезарядки рулонов. В этом заключена главная «изюминка» агрегатов бесконечной прокатки: они обрабатывают металл без технологических перерывов. Достигается это тем, что при израсходовании рулона автоматически включается специальное петлевое устройство, в подземных подвалах которого запасено несколько километров стальной полосы. Этими запасами стан подпитывается до тех пор, пока стыкосварочная машина сваривает концы израсходованного и вновь поступившего рулонов. Любопытная деталь: электронная память ЭВМ точно запомнит то место полосы, где произведено соединение стыков. Это необходимо для того, чтобы при раскрое жести лист со швом был извлечен из кипы и отбракован.

Пройдя шесть клетей стана «1400», металл поступает на валки дрессировочного стана. Здесь количество клетей уменьшено с шести до двух, зато скорости прокатки возросли с 33 до 40 м/с. Дрессировка стальной полосы значительно улучшает ее механические свойства.

В следующем агрегате — электролитического лужения — происходит превращение черной жести в белую. На большой скорости разматыватель направляет полосу к центратору входного участка. Здесь металл ныряет в химические ванны. После многократных купаний в химических реактивах жесть попадает в камеру с оловянным расплавом, где под действием электрического поля на жесть наносится тончайший слой металла. На выходе из промывочных ванн появляется отливающая серебром полоса луженого металла. Конвейеры бережно переносят белые рулоны к аппаратам резки. Мгновение — и вот уже упаковочный агрегат выдает кипы белой жести.

Впервые в практике отечественной металлургии в Темиртау изготавливается жесть, поверхность которой обладает равномерными механическими свойствами благодаря тому, что металл проходит термическую обработку в печах непрерывного действия. Пройдя двойную прокатку, карагандинская белая жесть обретет прочность и твердость, недостижимую на традиционном прокатном оборудовании. Вместе с тем ее будет отличать наименьшая — по сравнению с выпускаемыми ныне образцами — толщина металлической основы: до 0,03 мм! Наконец, как уже говорилось, с освоением проектной мощности нового цеха ассортимент жести, выпускаемой отечественными заводами, многократно возрастет. Помимо луженой и черной жести, здесь будет производиться столь необходимая промышленности жесть с хромовым, алюминиевым и другими видами покрытий, бронекабельная и упаковочная лента. Уникальная продукция повысит технический уровень целого ряда отраслей — потребителей жести и прежде всего консервной промышленности.

БЕНЕФИС КУДЕСНИЦЫ ХИМИИ

Алексей МАРТЫНОВ, Вадим МИХНЕВИЧ

Скажем прямо, журналистам было очень нелегко освещать эту интереснейшую выставку. Хотя бы потому, что она была самой крупной из всех международных форумов, когда-либо проводившихся у нас в стране. Десятки тысяч разнообразных экспонатов, заполнивших выставочные площади в Сокольниках и на Красной Пресне, словно дразнили посетителей. Чтобы «объять необъятное», требовался не один день и даже не одна неделя. И поэтому все спешили, метались между Сокольниками и Пресней, старались успеть везде, хотя внутренне сознавали, что сделать это все равно не удастся. Чему же отдать предпочтение?

С одной стороны, на выставке представлено богатство химической продукции, покоряющей оригинальностью форм, игрой красок, тончайшим ароматом. С другой — внешне ничем не примечательные порошки, растворы в колбах с мудреными названиями. Вроде бы все ясно. Мы привыкли иметь дело с готовыми вещами — их можно оценить визуально, пощупать, понюхать. А таинственные составы, таблетки — удел специалистов, что могут они сказать непосвященному? И все-таки не будем спешить и попытаемся проникнуть в мир кудесницы химии.

Познакомимся, например, вот с этим реактивом, вокруг которого собралась группа специалистов. Обычный на вид, он оказался ключевым экспонатом одного из разделов выставки. Над синтезом этого вещества долго и безуспешно бились химики многих стран, пока не нашли ничтожную добавку, которая в корне меняет его структуру. Модернизированный реактив, в свою очередь, кардинально упростил производственную технологию, повысил качество изделий, благоприятно повлиял на окружающую среду.

На соседнем стенде наше внимание привлекает тонкая углеродная нить. Рядом с ней табличка: «Выдерживает в инертной среде нагрев до температуры 3000° С». Информация интересная, но непонятная. И по-настоящему углеродную нить мы оценим только тогда, когда она будет обогревать наши жилища, засияет ослепительным светом в сверхмощных лампах.

А вот этот тонкий пластмассовый пруток обладает прочностью легированной стали и не боится агрессивных сред. То есть обладает качествами дорогих и дефицитных сплавов. Разве не удивительно?

Сколько таких необыкновенных экспонатов продемонстрировала выставка «Химия-82»! И неспециалисту, естественно, было трудно осознать, что в заурядных колбах умещается мир будущего, который подарит человеку много такого, о чем сейчас можно только мечтать. А что же сегодня, каковы возможности современной химии? Ответ на этот вопрос хотелось бы начать с рассказа о перспективах сельского хозяйства, поскольку уже в ближайшее время химия должна внести существенный вклад в преобразование этой важной отрасли.

СЕКРЕТЫ ВЫСОКОГО ПЛОДОРОДИЯ

Раздел сельского хозяйства в советском павильоне имел совсем не аграрный вид. Если бы не образцы семян и растений, его можно было принять за заводскую лабораторию. Современная электронная измерительная аппаратура, химические анализаторы. Многие производственные процессы в земледелии, успех которых еще вчера зависел только от искусства и интуиции агронома, сегодня выполняются в соответствии с научно обоснованными расчетами и прогнозами.

Какова кислотность и влажность почвы? Сколько в ней содержится калия, азота, фосфора, необходимых для питания растений? И сколько этих же веществ содержится в самих растениях? Каково качество удобрений и кормов? На эти вопросы и ряд других ответ дают агрохимические лаборатории, которыми оснащается современное сельское хозяйство.

Установка для разбрызгивания полиуретана, разработанная фирмой «Рансбург». На снимках внизу — область применения полиэфирной смолы, армированной стекловолокном.

Одна из них была показана в натуральном виде в советском разделе выставки.

Разветвленная сеть лабораторий — важный элемент созданной в Советском Союзе единой специализированной агротехнической службы, отвечающей за научно обоснованное, эффективное использование удобрений и других химических продуктов в сельском хозяйстве. Их роль в повышении плодородия трудно переоценить. Судите сами.

Одна тонна минеральных удобрений с оптимальным соотношением фосфора, калия и азота обеспечивает дополнительный сбор 4—6 т зерна, 2,5—3 т хлопка-сырца, 25—30 т сахарной свеклы, 20—25 т картофеля и 40—50 т овощей. Каждый рубль, вложенный в химизацию сельского хозяйства, дает восьмикратную прибыль. А в овощеводстве и садоводстве затраты окупаются еще с большей отдачей.

Возьмем для примера безводный аммиак — сравнительно новое в нашей стране высококонцентрированное азотное удобрение. Оно относительно дешево, полная же механизация исключает ручной труд на всех технологических операциях. При внесении безводного аммиака в почву обеспечивается рациональное распределение азота в пахотном слое, до минимума снижаются его потери. Поглощаясь коллоидами почвы, удобрение не проникает ниже основной массы корневой системы растений даже в наиболее дождливые сезоны. Осенью или весной его можно вносить для подкормки пропашных и широкорядных культур, а также для питания трав на лугах и пастбищах.

Безводный аммиак хорош и в животноводстве, где его используют для повышения питательности и улучшения вкусовых качеств соломы. Добавляют его и при переработке торфа на удобрение. Сейчас на полях страны широко используют безводный аммиак. Его потребление за последние пять лет возросло более чем в пять раз.

Избавление культурных растений от вредителей и сорняков, обеспечение нормальных условий созревания — такова еще одна важная задача, которую решает химизация сельского хозяйства. Но порой и химия не в состоянии противостоять паразитам. Тогда на помощь сельчанам приходит биология.

Продукция фабрики, о которой идет речь, может претендовать на роль самой оригинальной из того, что было представлено на выставке. Она измеряется не в килограммах или тоннах, а ...в особях. Полтора миллиарда особей трихограммы в год — такова производительность биологического конвейера. Поясним, что же такое трихограмма.

В иные годы в садах можно наблюдать мрачную картину: за короткое время какая-то необузданная сила обгладывает листья деревьев и кустарников, и сморщенные плоды сваливаются на землю, так и не успев дозреть. Это результат «деятельности» озимой, капустной, огородной, хлопковой и других видов совок, а также кукурузного мотылька, яблоневой и гороховой плодожорок. У этих прожорливых насекомых мало естественных врагов, трихограмма — одна из немногих. Поселяясь в яйцах вредителей, она препятствует их размножению.

Все было бы хорошо, да беда в том, что в естественных условиях трихограмма плохо размножается. И вот в Советском Союзе впервые создали способ ее промышленного «производства». Объема годовой продукции только одной технологической линии биофабрики достаточно для обработки 40 тыс. га посевов. Наши специалисты уже разработали проекты таких предприятий с двумя-четырьмя линиями для различных климатических зон страны.

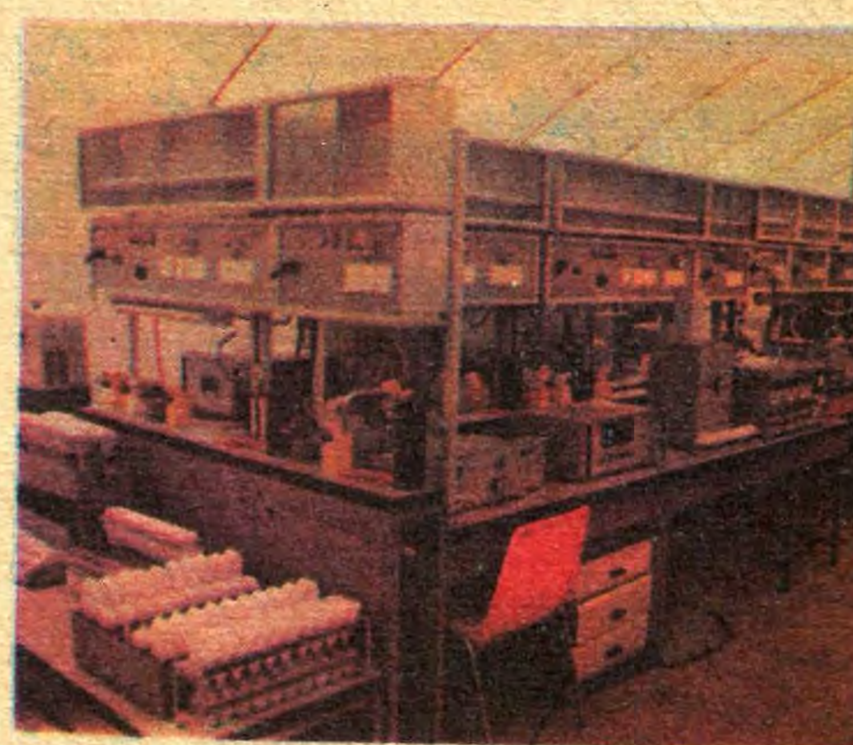
Продукция биофабрик ценится на вес золота. Свидетельство тому — огромный интерес, проявленный к советской новинке специалистами многих стран.

Важнейшей социально-экономической задачей нашего общества на ближайшие годы является осуществление Продовольственной программы. Выставка «Химия-82» наглядно показала, как современная химия участвует в ее выполнении. Характерно, что задача решается не только путем поставки сельскому хозяйству удобрений, добавок, машин и оборудования, но и «с тыла». Речь идет о политике сбережения ценнейших продуктов питания. Представленные на стендах синтетические заменители натурального сырья позволяют ежегодно экономить около миллиона тонн растительного масла и животных жиров, сотни тысяч тонн ржаной муки.

Или другой пример. Наша страна является одним из крупнейших в мире производителей тканей из натурального волокна. Но их все же не хватает. Одна из причин заключается в том, что ежегодно 1,5 млрд. м волокна потребляют различные отрасли промышленности. Сберечь его — значит практически решить задачу обеспечения населения хлопчатобумажными и льняными тканями. На выставке мы увидели синтетические заменители, из которых можно изготавливать прочную, долговечную и неэлектризующуюся тару. Ассортимент таких волокон непрерывно пополняется.

Увеличение масштабов использования продуктов химии в сельском хозяйстве ощущается не только по цифрам выработки удобрений и искусственных материалов. Заметно это и по внедрению новых эффективных видов транспорта, используемых для доставки продукции на места. Существуют уже трубопроводы, применяемые для этой цели. На выставке мы узнали об одной такой магистрали, проложенной между Тольятти и Одессой. По новому трубопроводу протяженностью 2415 км ежегодно перекачивается около 2,5 млн. т жидкого аммиака. Работой насосных станций и другого оборудования на трассе управляет автоматика и вычислительная техника. На магистрали расположено 30 раздаточных станций, от которых в цистернах аммиак доставляется колхозам.

Было бы несправедливо умолчать еще об одном виде химической продукции. Она также находит широкое



Комплект оборудования стационарной агрохимической лаборатории, созданной советскими специалистами.

Подкормщик почвы жидкими удобрениями ПЖУ-9.

Машина для транспортировки жидкого аммиака МЖА-6-130В1.

применение в сельском хозяйстве. Мы имеем в виду полимерные пленки. Их использование позволяет быстро и легко решать многие производственные задачи: возводить помещения для складов, ремонтных мастерских, теплиц.

Применение полимерных пленок позволяет увеличить урожайность на 15—20% и сократить на две-три недели сроки созревания. Даже сам павильон сельского хозяйства являл пример больших возможностей пленки. Легкая каркасная конструкция с синтетическим покрытием надежно защищала посетителей и экспонаты от осенней непогоды.

Разумеется, экспонаты сельскохозяйственного сектора советского раздела выставки, о которых мы рассказали, не могут исчерпывающе ответить, на что способна современная химия. Области ее применения гораздо шире. В репортаже невозможно не только дать краткую аннотацию всех экспонатов, но даже перечислить их. Поэтому мы представим самое интересное из того, что удалось увидеть.

БОЛЬШАЯ ХИМИЯ ЧЕХОСЛОВАКИИ

На стенде ЧССР, одном из самых представительных на выставке, в стеклянных трубопроводах бурлила и клокотала фиолетовая жидкость. Бурлила и клокотала и коммерческая деятельность. Каждую минуту к представителям внешнеторговых организаций Чехословакии подходили заинтересованные специалисты.

Не было свободного времени и у пресс-шефа экспозиции ЧССР Милана Регулы. Корреспондентов радио сменяли операторы телевидения, тех — газетные репортеры. Нам Милан Регула выкроил для аудиенции 15 минут. Но даже такой короткой беседы было достаточно, чтобы понять истоки повышенного интереса к этой экспозиции — небольшая Чехословакия демонстрировала большую химию. Внешнеторговые организации страны показывали здесь все свои новинки — от чудодейственных препаратов до действующих макетов объемных установок, применяемых в химическом производстве.

Только на выставке мы воочию убедились в том, что словосочетание «чешское стекло», которое у каждого ассоциируется с хрупким миром хрусталя, сияющих люстр и уникальных стеклянных скульптур, недостаточно полно без широкого ассортимента изделий из технического стекла. Между тем этот конструктивный материал стал незаменимым во многих областях человеческой деятельности. Его химические и физические свойства, главным образом химическая стойкость, возможность придать ему любую форму, позволили широко применять техническое стекло в химической, фармацевтической промышленности, в сельском хозяйстве и других отраслях.

Трубопроводы и аппаратура, которые продемонстрировало акционерное общество «Склоэкспорт», завоевали прочное положение на мировом рынке. А главными торговыми партнерами чехословацких стеклопроизводителей стали советские внешнеторговые организации. Последняя новинка «Склоэкспорта» — та самая клокочущая конденсационная установка — сложное устройство, состоящее из разветвленной сети стеклянных трубопроводов, резервуаров и насоса. Она создана в соответствии с международными нормами ИСО. И благодаря этому гарантирует высочайшее качество стеклянной аппаратуры и трубопроводов.

В экспозиции Чехословакии было немало интересных экспонатов. Наше внимание привлекли продукция для зубоврачебной практики, диагностические стенды, системы упаковки, вулканизирующие прессы, пиролизные турбокомпрессоры и многое другое.

ВОЛШЕБНЫЕ СВОЙСТВА ПОЛИАНА

В выставочном офисе французской фирмы «Рон-Пуленк» также постоянно царило оживление. Стендисты без устали отвечали на многочисленные вопросы специалистов. Программа «Рон-Пуленка» на выставке «Химия-82» была, без сомнения, самой обширной и разнообразной. Предприятия фирмы показывали свои новые разработки в текстильной, автомобильной, электротехнической, электронной, нефтедобывающей и других отраслях промышленности. Но наибольший интерес, естественно, был проявлен к продукции сельскохозяйственного назначения. И большая часть контрактов с советскими организациями была заключена в этой области.

На вопрос, что в экспозиции наиболее интересно, заместитель директора фирмы «Рон-Пуленк» в Москве Татьяна Курашова ответила так:

— Трудно отдать предпочтение чему-то из сотен экспонатов, каждый из которых заслуживает внимания, но мы все же выделяем обычную на вид пленку полиан. Ею укрывают только что засеянные поля. Пленка обладает удивительным свойством в течение определенного периода распадаться под действием солнечных лучей. Со временем от нее остаются лишь вода и углекислый газ, который, растворяясь в атмосфере, не загрязняет почвы. Существенно и то, что благодаря эффекту полного разложения не требуется затрат ручного труда на уборку пленки во время сбора урожая. В укрытой полианом почве быстрее и равномернее прорастают семена, ускоряется развитие растений. А главное — значительно повышается урожайность.

На стенде французской фирмы нас заинтересовал также препарат микал. Это профилактическое средство на всех этапах роста надежно защищает виноград от различных болезней — оидиума, ботритиса, эксториоза, черной гнили и др. Препарат нетоксичен, а потому безопасен для человека и окружающей среды. К тому же он не оказывает влияния на качество винограда.

ЧТО НАМ СТОИТ ДОМ ПОСТРОИТЬ

Возможности химии беспредельны — эта истина давно известна. Но то, что мы увидели на выставке, превзошло все ожидания. Одно дело, когда держишь в руках пусть даже сложный или оригинальный предмет, и совсем другое, когда видишь его рождение. Примерно такие чувства мы испытали на открытой площадке западногерманской фирмы «Рансбург».

Мы, конечно, знали, как строят дома, знали, что они бывают из кирпича, железобетонных панелей или из дерева. Но здесь увидели нечто другое. На наших глазах в считанные минуты рабочий нанес с помощью специального пистолета на тонкую деревянную перегородку пухлый слой какого-то пластика, который на глазах затвердевал. Это был полиуретан. Тот же состав он распылил и на скат крыши. Пройдет час-другой, полиуретановый слой окончательно затвердеет, и дом готов. Ему не страшны ни дождь, ни снег, ни мороз, поскольку полиуретановая одежда препятствует проникновению холода в помещение. Чем не дом, вноси мебель и живи.

И не только здания можно строить с помощью установки, которая ровным слоем наносит полиуретановую массу на заранее подготовленный каркас. Из необыкновенного пластика делают различные типы упаковки, корпуса лодок, сантехническое оборудование. И все эти изделия отличает высокое качество. Трудно найти полиуретану конкурентный материал по тепло- и звукоизоляционным свойствам.

Еще шире область применения у другого полимера, показанного специалистами той же фирмы. Речь идет о полиэфирной смоле, армированной стекловолокном. Ее также наносят методом разбрызгивания из специального пистолета. Полиэфирная смола хорошо защищает от коррозии кузова автомобилей и другие металлические изделия. Из нее изготавливают лабораторное оборудование, спортивные товары, мебель. Смолу используют также при строительстве зданий и облицовке фасадов, при производстве многослойных панелей и т. п. Проще сказать, что из нее нельзя сделать.

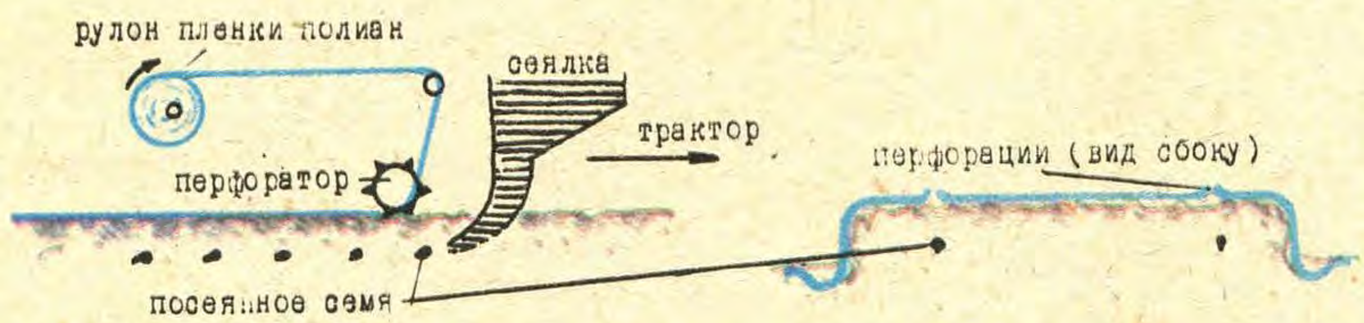
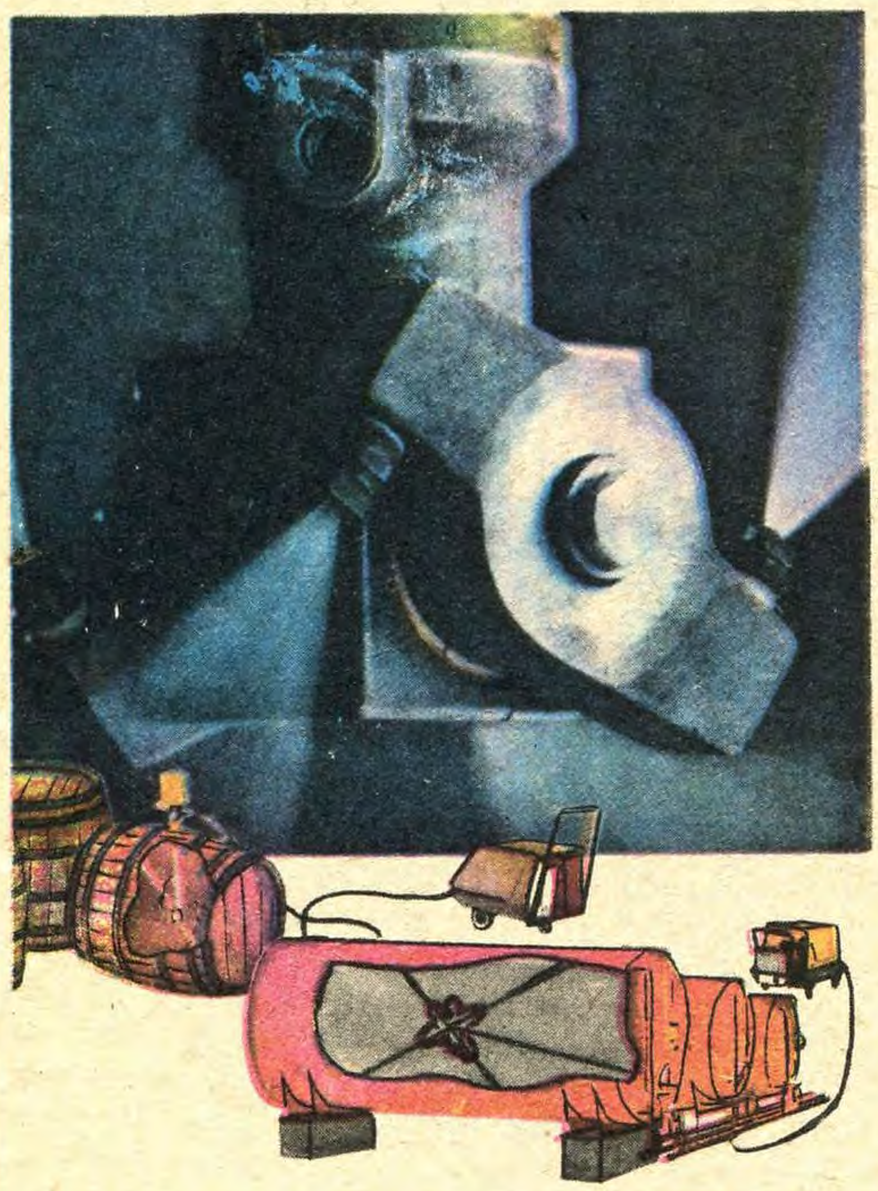


Схема укрывания засеянного поля пленкой полиан, выпускаемой фирмой «Рон-Пуленк».



Моечные установки фирмы «Орбитер».

На многих предприятиях Чехословакии внедрены системы упаковки готовой продукции, которые обеспечивают сохранность изделий, механизацию погрузочно-разгрузочных операций.

Вот он, необыкновенный цельнопластмассовый велосипед.

МОЕТ ЧИЩЕ МОЙДОДЫРА

Химические препараты помогают человеку во многих делах. Их с каждым годом становится все больше. Но мойка — «стародавняя профессия» химии. Сейчас уже ни одна домохозяйка не обходится без стирального порошка. Используют моющие средства и в промышленности. Но иногда без специальных приспособлений и они бывают неэффективными. Чтобы усовершенствовать процесс мойки баков, бочек, цистерн и других резервуаров, итальянская фирма «Орбитер» создала набор установок. Они используют моющую жидкость со специальными химическими добавками.

Насос подает мощную струю на головку устройства, которая, вращаясь во всех направлениях, направляет моющую жидкость во все точки поверхности резервуара. Внося в состав специальные добавки, можно очищать емкости не только от загрязнения, но и от накипи и бетонного раствора. Моющее средство обладает и дезинфицирующими свойствами. Чтобы струя была достаточно мощной, в комплект установки «Орбитер» включают насосы типа гидропресс, обеспечивающие давление от 50 до 150 Бар.

НАДО ЛИ ИЗОБРЕТАТЬ ВЕЛОСИПЕД?

Что за вопрос, конечно, надо, скажут представители неугомонного племени творцов нового. Велосипед изобретали, изобретают и будут изобретать, несмотря на то, что он известен давным-давно. Такова уж натура человека, которой свойственна тяга к совершенствованию.

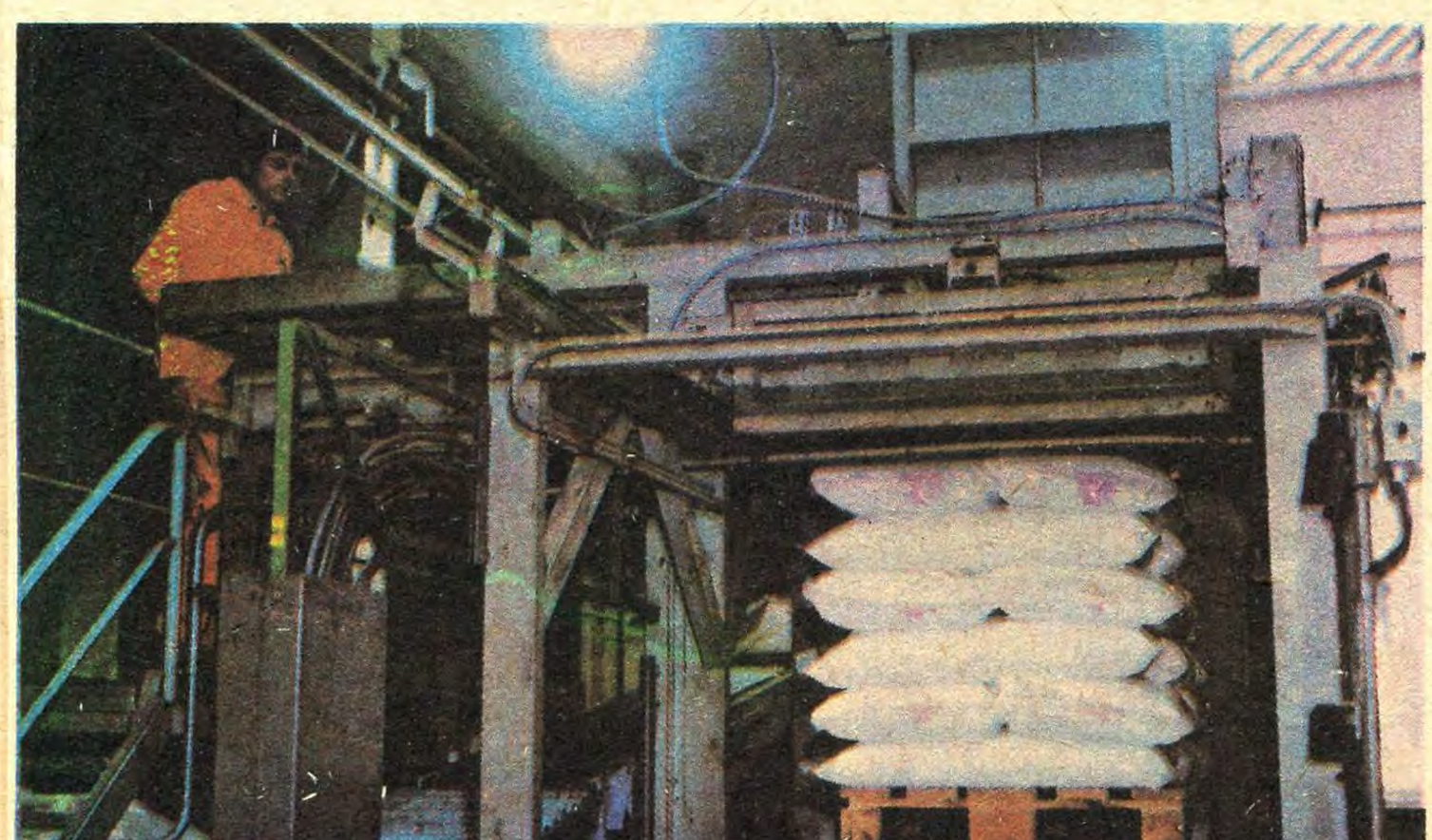
Желание изобретать велосипед особенно активно проявляется сейчас, когда во всем мире так возрос интерес к двухколесной педальной машине, когда появились новые долговечные, легкие и прочные полимеры. Тот велосипед, который мы увидели на выставке «Химия-82», не спутаешь ни с каким другим. Неуклюжий, а может быть, просто еще непривычный для глаза, он стоял на стендах сразу четырех фирм — финской, итальянской, испанской и португальской. И невольно напрашивался вопрос: кто же все-таки его изобрел?

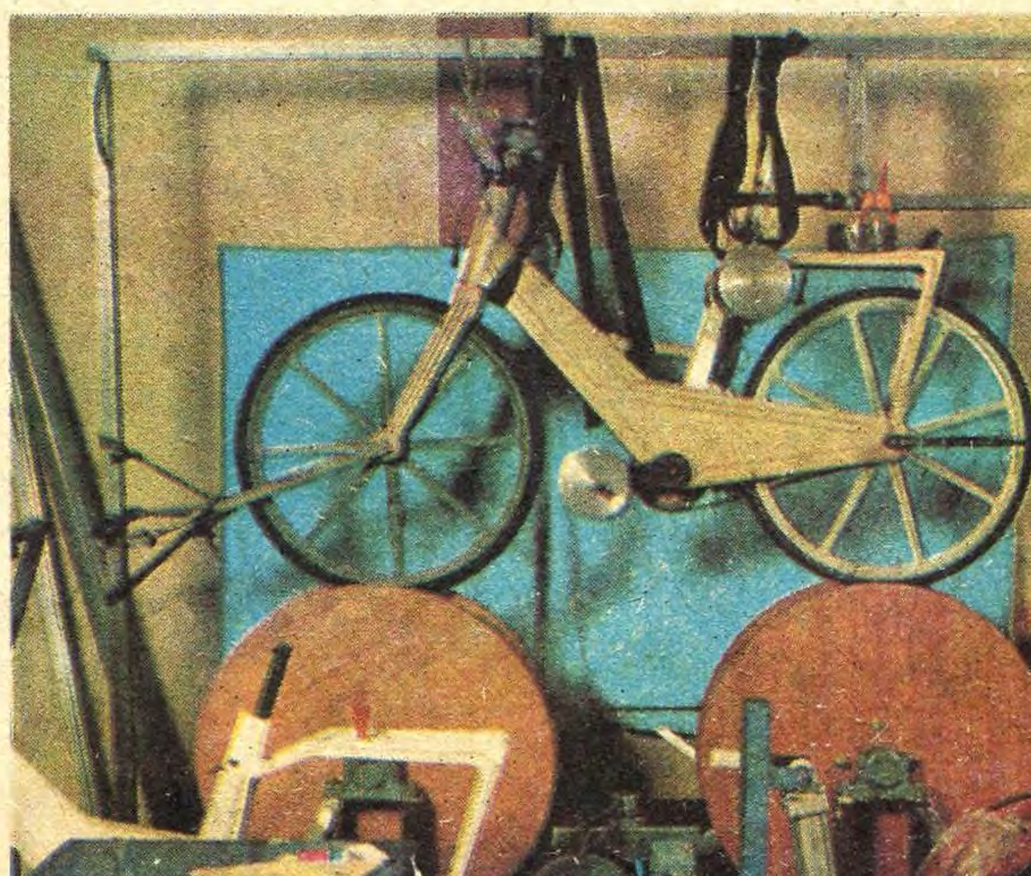
После недолгих выяснений оказалось, что создали его специалисты... шведской фирмы «Итера». Справедливости ради скажем, что финны, итальянцы, испанцы и португальцы тоже причастны к разработке уникального цельнопластмассового велосипеда. Одни делали штампы для отливки деталей, другие создали состав пластика, третьи — технологию его изготовления, четвертые — элементы конструкции. Факт этот весьма примечателен. Сейчас без разумного разделения труда, без совместных усилий немыслим прогресс в современной технике.

И все-таки каким получился цельнопластмассовый велосипед? На бесчисленные вопросы посетителей специалисты всех четырех фирм, представивших диковинную машину, неизменно отвечали: «Легким, устойчивым, долговечным». Что касается последнего качества, то тут, пожалуй, никто не засомневался, поскольку пластмасса не корродирует, не ржавеет, не ломается при ударе.

Нам, к сожалению, не удалось испытать новый велосипед. Что ж, время покажет, соответствует ли реклама действительному положению дел. Тем более что ждать осталось недолго — в Швеции приступили к выпуску пластмассового велосипеда.

Заканчивая рассказ о путешествии в страну Химию, мы хотели бы вернуться к уже высказанной нами мысли: прогресс в современной технике немыслим без совместных усилий специалистов разных стран. Отрадно, что выставка показала хороший пример такого плодотворного сотрудничества.





ГЛАВНАЯ ЗАДАЧА ФАНТАСТИКИ

КЛОД АВИС — известный французский писатель-фантаст, автор многих книг, координатор Европейского комитета научной фантастики (впрочем, в научных кругах его лучше знают под настоящим именем — ПЬЕР БАРБЬЕ). Недавно ученый и литератор был гостем Союза писателей СССР. Корреспондент журнала «Советская литература» (на иностранных языках) АРИАДНА ИВАНОВСКАЯ задала ему несколько вопросов, ответы на которые, мы считаем, заинтересуют и читателей нашего журнала.

Итак, отвечает Клод Авис.

— Скажите, пожалуйста, как относятся сейчас на Западе, в частности во Франции, к научно-фантастической литературе?

— Фантастическая литература существует уже несколько столетий, она всегда привлекала и привлекает к себе повышенный интерес читателей. У истоков этого жанра стояли такие гиганты, как, например, Франсуа Рабле. Фантастика представляется мне в виде дерева, которое стало сейчас раскидистым, со множеством веток, обозначающих отдельные направления. Уже в XIX веке такие французские писатели, как Жюль Верн, Буссенар, и другие создали литературу, которую можно назвать чисто фантастической. Со временем от нее отделилась и сформировалась мощная ветвь — научная фантастика. В свою очередь, она дала новые ответвления — космическую фантастику и ряд других.

Кроме научной фантастики, мы на Западе выделяем в настоящее время, по крайней мере, еще две основные ветви — приключенческую фантастику, которую во Франции называют также героической, и разновидность, основывающуюся на мифологии, легендах, фольклоре, — разумеется, в новом, современном осмыслении.

Интерес к фантастической литературе на Западе сейчас очень высок. А во Франции популярность этого жанра не так давно скачкообразно увеличилась: произошел своеобразный взрыв, в результате которого 35 издателей начали публиковать научно-фантастические произведения. Со временем положение стабилизировалось, читательский спрос стал устойчивым, и теперь очень многие издательства систематически выпускают литературу этого плана.

Среди современных французских писателей-фантастов я бы отметил в первую очередь Клода Синьоля, который использует как раз фольклор, народный сказ, а подчас осовременивает старинные французские легенды, в которых имеются элементы фантастики. Его произведения уже переведены на многие иностранные языки. Фольклорные темы использует также Лэме из Ниццы. Интересно творчество Филиппа Кюрваля и ряда других французских писателей. Однако я должен заметить, что у нас публикуется и фантастика не самого

высокого качества. К сожалению, в довольно больших количествах.

— Как относятся во Франции к советской фантастике? Что привлекает в ней лично Вас?

— Мы считаем советскую фантастическую литературу самой оптимистической в мире. Произведения Ивана Ефремова и других советских писателей ярко свидетельствуют об этом. Они оптимистичны по самой своей природе, по самой сути, ибо все они говорят о том, что у человечества есть будущее, что люди сумеют избежать всеуничтожающей войны. Впрочем, очень многие современные писатели-фантасты из других стран также исходят из того, что наука с ее достижениями сможет вовремя разрешить самые острые проблемы современности. К сожалению, этого нельзя сказать о ряде французских писателей, особенно молодых, которые пессимистично смотрят на будущее.

Мне лично представляется, что описывать опасности и ужасы ядерной катастрофы, безусловно, надо, — это тоже объективный вклад в дело мира, но при этом необходимо давать читателям и позитивную программу борьбы с нею.

— Как Вы думаете, способна ли современная фантастика успешно прогнозировать будущее?

— Писатели-фантасты издавна стремились заглядывать в грядущее, и часто весьма успешно. Вспомним хотя бы романы Жюля Верна, в которых он описал путешествие с Земли на Луну, угадав многое с очень большой точностью. А ведь они были написаны свыше века назад, когда технически эта проблема была еще совершенно неразрешима.

Что же касается прогностической функции современной фантастики, то, мне думается, она наиболее ярко проявляется в проблемах, связанных с освоением планет солнечной системы, в частности, с созданием крупных научных станций в межпланетном пространстве. Космическая фантастика — это, по-моему, одно из самых плодотворных и перспективных направлений жанра.

— Вы являетесь координатором Европейского комитета научной фантастики. Что это за организация, каковы ее цели?

— Это добровольная организация, охватывающая европейских писателей-фантастов от Атлантики до Урала. Наш комитет существует около семи лет; я был избран координатором три года назад. Председателем восточной комиссии комитета является советский писатель Алим Кешоков, а председателем западной — писатель из Великобритании Джон Бруннер. Каждые два года мы созываем Еврокон — конгресс европейских писателей-фантастов. В 1978 году такой конгресс состоялся в Польше, в Познани, в 1980 году — в Италии, в 1982 году — в Швейцарии, где, кстати, находится постоянный центр нашего комитета.

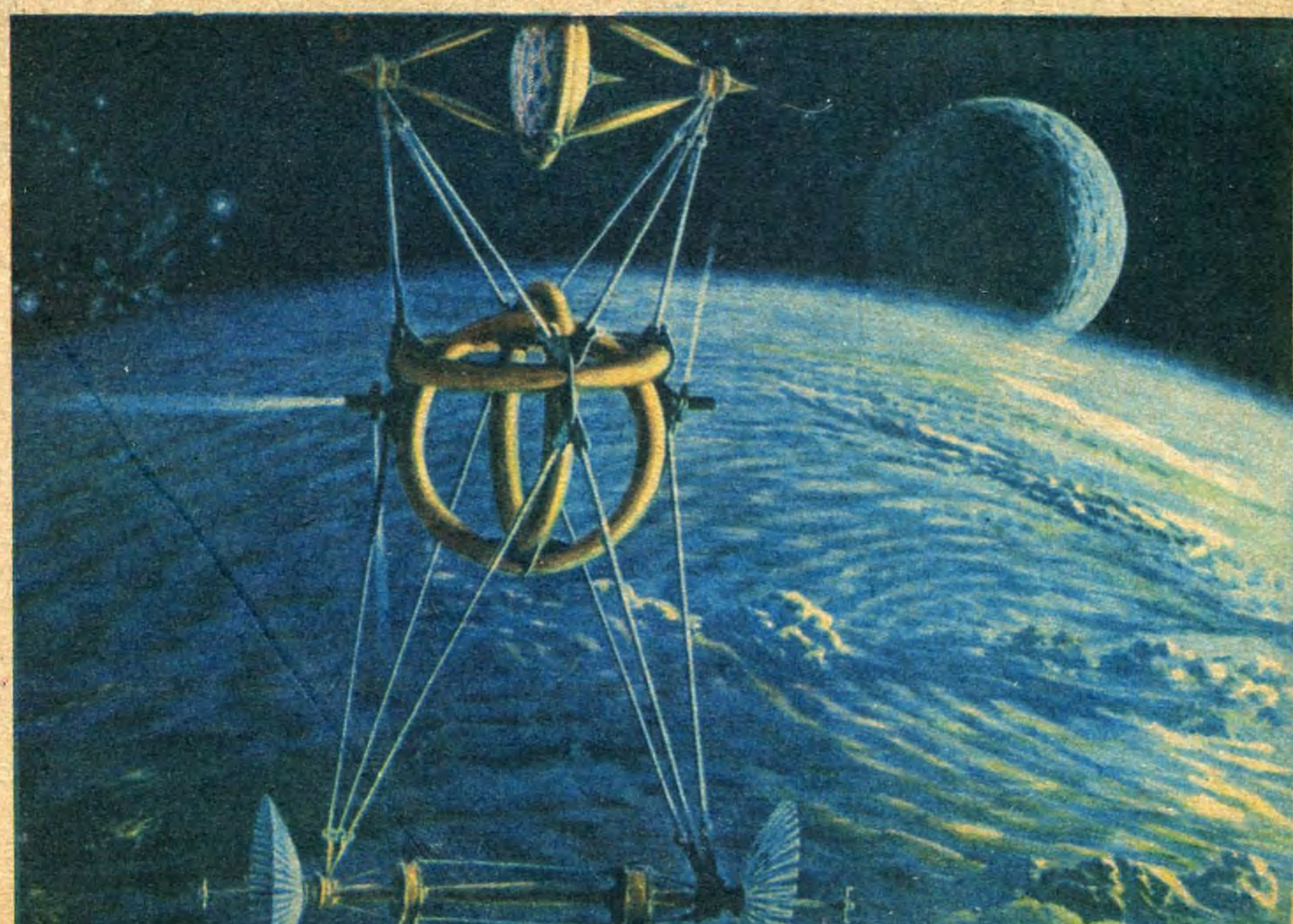
Цель его деятельности — поддержание мирных отношений в Европе и улучшение взаимопонимания между государствами с разным общественным строем. Этому способствуют как наши конгрессы, так и личные встречи. Мы считаем, что писатели-фантасты должны всемерно пропагандировать идеи мира и дружбы между народами. По моим наблюдениям, фантастика уверенно вышла на мировую арену и в присущей ей форме решительно выступает за мир.

— И традиционный вопрос: над чем Вы сейчас работаете?

— Последнее время я работал над романом о большой межпланетной станции, находящейся между Землей и Луной. Деятельность этой станции базируется на мирном сосуществовании всех держав. В основу романа положены концепции выдающегося французского ученого Лагранжа, давшего в свое время знаменитое решение ограниченной задачи трех тел. Оно позволяет надеяться, что в космосе, в точке либрации системы Земля — Луна, появятся когда-нибудь огромные космические станции, оснащенные оранжереями и всем остальным, что необходимо для жизни многих тысяч людей.

По специальности я биолог, доктор фармакологии и биологии и, когда пишу фантастику, стараюсь привлекать побольше научного материала. Думая о будущем, я хочу быть разумным оптимистом: надеюсь, что человечество сможет избежать гибели, что у людей хватит для этого мужества, осторожности и мудрости. Но меня тревожит, что во Франции люди стали заметно привыкать к постоянной военной опасности, а ведь всемирная катастрофа пока не предотвращена. Она может произойти в любой момент, при этом убежища от гибели не будет ни для кого. Об этом никак нельзя забывать, и борьба за мир — главная наша задача.

Со временем я собираюсь написать оптимистический роман на эту тему.



Статья иллюстрирована работами с выставки «Время — Пространство — Человек».

А. КИРИЕНКО (Херсон). Кольцо Сатурна.

В. ХАКИМОВ (Ленинабад). Авиценна.

Г. ПОКРОВСКИЙ. Радиорелейная космическая станция.

КЛФ РАССКАЗЫВАЮТ О СЕБЕ

Обзор ответов на нашу анкету

Отклики на анкету для клубов любителей фантастики, опубликованную в июльском номере «ТМ» за прошлый год, поступили из 8 союзных и автономных республик, причем не только из республиканских, краевых и областных центров, но и из городов районного масштаба (Абакан, Горловка, Загорск, Сенгилей).

Каждый клуб, как выяснилось, охватывает от 15 («Гонгури», Абакан) до 150 («Циолковский» из Минска и «Черная дыра» из Загорска Московской области) человек. Средняя цифра — около 50 человек. Именно столько насчитывают «Контакт» из Горловки, КЛФ из Днепропетровска, «НИИЧАВО» из Петрозаводска, «Притяжение» из Ростова-на-Дону, «Кентавр» из Свердловска. Абсолютный рекорд по численности принадлежит клубу «Прогрессор» из Семипалатинска. Он включает в себя одноименный «взрослый» киноклуб, а также детский КЛФ «Икар» с детским же киноклубом «Солнечный город». Так вот, всего за этими названиями скрывается свыше тысячи человек, влюбленных в фантастику!.. Кстати, юношеские филиалы есть и при владивостокском «Комконе-3» («Голиаф»), абаканском «Гонгури» («Центавр»), волгоградском «Ветре времени» («Октант»).

Большинство откликнувшихся на анкету клубов образовалось совсем недавно: самым «старым» из них по 6—7 лет (свердловский «Кентавр» и хабаровский «Фант»), самому молодому (красноярский «Зов вечности») всего несколько месяцев. Правда, тбилисский «Фаэтон» является прямым «правопреемником» клуба «Стажеры», образовавшегося в 1972 году. Если не принимать во внимание незначительный «перерыв стажа» в 1981 году, «Фаэтон» — рекордсмен долголетия: ему пошел уже одиннадцатый год.

Клубы любителей фантастики, судя по полученным данным, охватывают энтузиастов всех возрастов — от пионеров до пенсионеров. Но в основном это молодежь 20—30 лет. Как правило, от 30 до 60% актива составляют учащиеся и студенты (в сенгилейском «Зодиаке» их почти 100%), от 25 до 60% — ИТР, служащие, творческая интеллигенция (в минском «Циолковском» доля этой группы — более 90%), от 10 до 40% (в Волгограде и Красноярске) — рабочие.

Каждый клуб подразделяется обычно на несколько секций. Самая сложная и разветвленная структура у «Комкона-3». Здесь имеются литературный сектор, сектор синтетических спектаклей, группа технических устройств, сценарная группа, группа фонограмм, пресс-бюро, киностудия, библиографический сектор, сектор внешних связей, юношеский филиал «Голиаф». Более типично устройство хабаровского «Фанта» (всего четыре секции: творческая, переписки, переводческая и архивная) или «Альтаира» из Тирасполя (3 сектора: литературы, музыки и кино, живописи — и пресс-бюро).

Основные задачи, которые ставят перед собой клубы, — это пропаганда коммунистических идей, воспитание марксистско-ленинского мировоззрения, воспитание человека будущего и развитие творческого воображения на базе научной фантастики. Например, в уставе тбилисского «Гелиоса» (прежнее название — «Прогрессоры») написано: «Основная цель — способствовать социальному прогрессу человечества через формирование в сознании людей с помощью научной фантастики заинтересованности в активном решении социальных проблем».

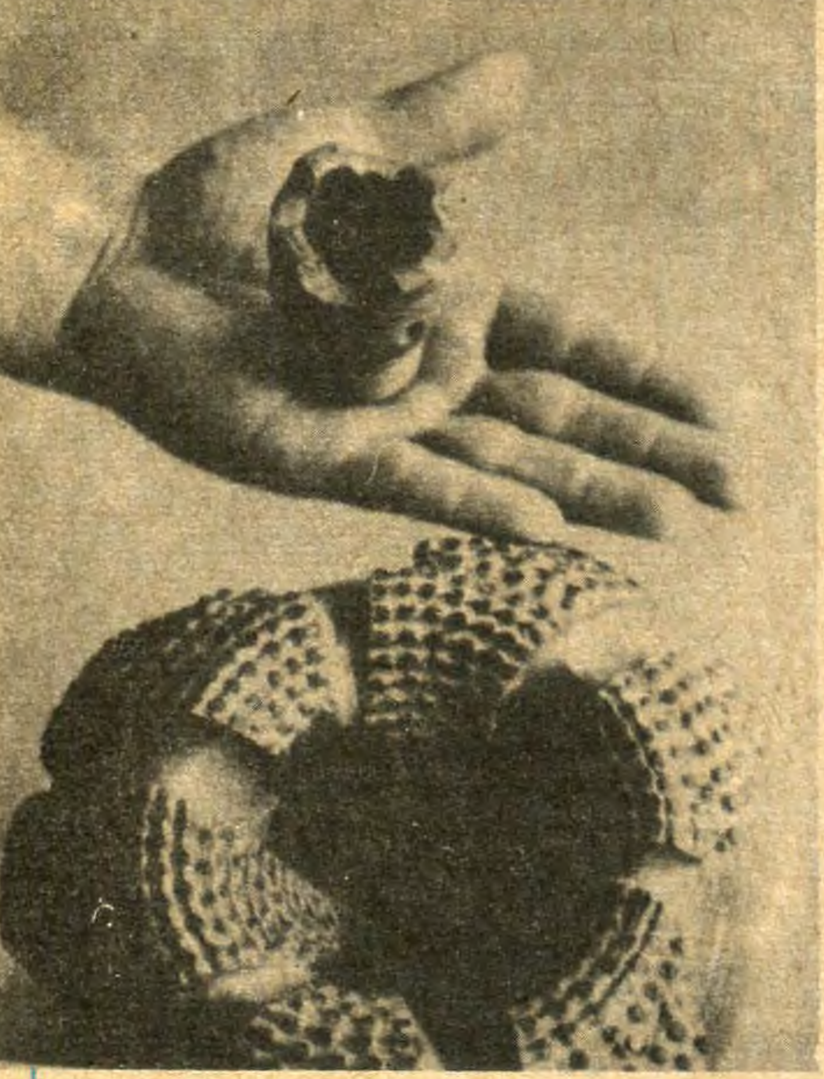
Словом, КЛФ ставят перед собой возвышенные и благородные задачи. А конкретные формы работы определяются конкретными же возможностями. Помимо регулярных собраний (ежемесячных, раз в две недели или еженедельных; рекорд частоты принадлежит владивостокскому «Комкону-3» — клуб собирается два раза в неделю), на которых члены клуба обсуждают новинки НФ-литературы, творчество известных авторов и членов клуба, встречаются с писателями-фантастами, критиками, работниками издательств, видное место в деятельности почти каждого клуба занимают такие формы, как лекции, публичные диспуты, викторины, театрализованные и тематические вечера, выездные заседания, коллективные посещения кино, театров, выставок, организация радио- и телепередач (хабаровский «Фант»). Ряд клубов занимается библиографией региональной фантастики. Работа семипалатинского «Прогрессора» в значительной мере «замкнута» на киноклубах; семипалатинцы выпустили даже собственный киноабонемент. Провел первую в республике неделю НФ-кино и тбилисский «Фаэтон»; регулярно устраивает просмотры НФ-фильмов и КЛФ «Контакт» из Горловки.

Большинство клубов имеет творческий (а отнюдь не «книголюбский») характер. Многие выпускают собственные клубные альманахи и методические пособия. Творческий уклон особенно заметен у тех КЛФ, которые имеют регулярный выход в местную (преимущественно комсомольскую) печать. Раз в квартал выпускают странички фантастики хабаровский «Фант» (в краевой газете «Молодой дальневосточник») и «Зодиак» из Сенгилея (в районной газете «Путь Ленина»); пока еще нерегулярно — волгоградский «Ветер времени» (в областной газете «Молодой ленинец»). А КЛФ «Циолковский» из Минска ухитряется публиковать свою страничку в республиканской газете «Знамя юности» ежемесячно! Это дает клубу возможности, которых лишены другие КЛФ, — проводить конкурсы рассказов, выявлять перспективных белорусских авторов, сообщать новости из «пограничных» с фантастикой областей науки и техники, публиковать беседы с советскими и зарубежными писателями-фантастами, оперативно перепечатывать материалы из других изданий. Страница, кстати, всегда прекрасно оформлена. Вообще сотрудничество КЛФ с комсомольской печатью надо, думается, всячески приветствовать: выигрывают от него обе стороны. Клуб твердо стоит на ногах, дает печатную продукцию, ему легко информировать коллег о своей деятельности, он практически гарантирован от распада. Газета же регулярно получает доброкачественный, хорошо организованный материал, привлекающий читателя. Такое взаимодействие полностью соответствует духу и букве решений ЦК ВЛКСМ о любительских творческих объединениях и клубах по интересам.

На отсутствие или недостаточность выхода в печать жалуются, в частности, днепропетровский клуб фантастов, тбилисские «Гелиос» и «Фаэтон». В отношении остальных проблем почти все клубы единодушны — нет помещений для заседаний и хранения литературы, нет материально-технической базы, нет фондов, нет книг. И нет никакого официального статуса (об этом пишут свердловский и хабаровский клубы; а вот ростовский КЛФ «Притяжение» и «Комкон-3» из Владивостока считают, что все нормально и никаких проблем нет вообще). Многие клубы поддерживают между собой постоянные контакты — путем переписки и личных нерегулярных встреч, в частности, на стихийно созываемых семинарах. Однако заметно желание большинства клубов проводить официальные ежегодные совещания (например, как это делают в Болгарии). Местом такого совещания, как правило, называют Москву — лишь «Альтаир» из Тирасполя и «Контакт» из Горловки предлагают для этой цели Свердловск. В большей части ответов указывается, что необходим единый координационный центр КЛФ — при ЦК ВЛКСМ, Союзе писателей или Добровольном обществе книголюбов (как пишут семипалатинцы, недавнее создание методического совета по КЛФ при ДОК РСФСР никак не решает проблем, стоящих перед клубами в союзных республиках). Такой центр, по мнению клубов, должен выпускать всесоюзный НФ-журнал (а такие выходят во многих странах, в том числе социалистических), информационные и методические бюллетени, организовывать и финансировать всесоюзные и региональные встречи КЛФ, а также снабжать клубы НФ-литературой в централизованном порядке. Наконец, со стороны «ТМ» (в этом клубы также почти единодушны) требуется два пункта: страничка информации и какое-то место для самодеятельных авторов из КЛФ (кстати, в следующем номере «ТМ» мы представим материалы КЛФ «Циолковский»). Правда, «Контакт» из Горловки считает, что журнал для таких целей не годится из-за недостаточной оперативности — необходима, как минимум, помощь одной из центральных газет.

Ну что ж, мы готовы сотрудничать с клубами. Причем не только в тех формах, что они предлагают. В редакцию приходит очень много рассказов из разных городов; часто их пишут люди талантливые, но недостаточно опытные. Мы готовы рекомендовать их в местные КЛФ: клубы получат нужные кадры, мы не потеряем перспективного автора. С другой стороны, пусть клубы снабжают нас лучшим из своего творчества (опыт такого взаимодействия начался в № 10 за прошлый год и будет продолжен в текущем году). Еще один объект потенциального сотрудничества — утвержденная Секретариатом ЦК ВЛКСМ выставка научно-фантастической живописи «Время — Пространство — Человек», путешествующая по всей стране. Почему бы клубам не взять на себя (хотя бы частично) заботы о ее устройстве? А мы учитывали бы заявки от клубов при планировании маршрута ее движения.

Воспроизводим еще две картины Г. И. Покровского (1901—1979): «Стратосферная башня» и «Менделеев на воздушном шаре наблюдает солнечное затмение».



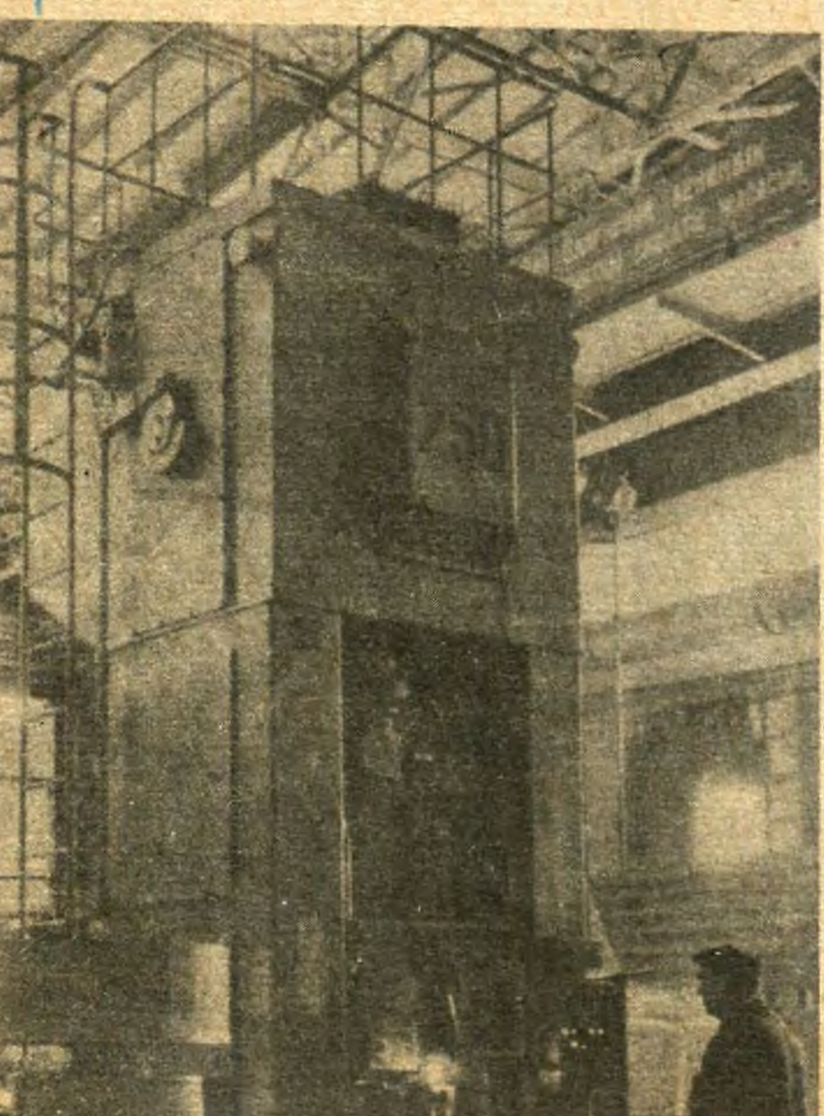
В Институте физики высоких давлений Академии наук СССР на уникальном гидравлическом прессе, развивающем усилие в 50 тыс. т, впервые был синтезирован искусственный алмаз. Сейчас искусственные алмазы, не уступающие в прочности природным, применяются во многих отраслях промышленности — бурильной, камнеобрабатывающей, станкоинструментальной...

На снимке: буровая коронка, армированная искусственными алмазами.

Московская обл.

Реагент «Азербайджан-4», или просто А-4, служит для очистки промышленных стоков. Обработанные им жидкости освобождаются от различного рода примесей, в том числе от нефти, частиц металла, и становятся вновь пригодными для технического пользования. Реагент смягчает воду, выделяет образуемые накипи солей, что позволяет использовать в производстве даже морскую воду.

Баку



Материальный ущерб от потерь каменного угля, рудных концентратов, торфа и других сыпучих грузов при перевозках в полувагонах и на платформах исчисляется десятками миллионов рублей. Потери значительно уменьшатся, если дно вагонов и груз покрывать пленкой из вяжущих растворов. Для этой цели используют отходы целлюлозно-бумажной и нефтеперерабатывающей промышленности — 25—30%-ные водные растворы сульфат-лигнита, сульфитных и полимерно-сульфитных щелоков. Простота приготовления растворов, несложная эксплуатация оборудования для напыления способствуют широкому внедрению этого способа. Годовая экономия от применения защитного панциря при перевозках угля — 40—45 млн. руб. рудных концентратов — 12—15 млн. руб.

Новосибирск

Процесс закалки металлов и сплавов для повышения их прочностных характеристик проводится в разных средах. В качестве охладителя здесь наиболее часто применяется вода. При этом охлаждение происходит неравномерно и сопровождается короблением деталей.

Сейчас у нас в стране и за рубежом стали применять новые охладители — воду с добавками органических полимеров. Изменяя их концентрацию в растворе, можно регулировать режимы охлаждения и таким образом предотвратить образование в деталях трещин и других дефектов. Подобная закалочная среда для деталей из алюминиевых сплавов разработана Институтом органической химии Сибирского отделения Академии наук совместно с авиазаводом имени В. П. Чкалова. Она представляет собой водный раствор двух полимеров. Даже при незначительной концентрации полимеров (от 0,1 до 1,5%) при скорости охлаждения, необходимой для получения нужных характеристик (механических, коррозионных, предела разрушения), закаливание в ней не сопровождается деформацией тонкостенных авиационных деталей.

Новосибирск

Коллектив Чимкентского объединения по выпуску кузнечно-прессового оборудования приступил к проверке первой партии уникальных пресс-автоматов для изготовления деталей из металлических порошков.

На снимке: идет испытание пресса.

г. Чимкент

В Молдгипрогражданстрое разработан проект одноэтажного жилого дома для сельской местности со сложным рельефом, подверженной землетрясениям. Он разделен на три зоны: собственное жилье (66,5 м²) — в верхней части; подсобное помещение и гараж — в цокольной; кладовая и топка (отопление водяное) — в подвале. Общая полезная площадь 120 м². Фундамент и стены подвала сделаны из бутового камня, перекрытие — из монолитной железобетонной плиты. Стены самого дома сооружены из блоков известняка и утеплены минераловатными плитами. Чердачное перекрытие — из сборных железобетонных балок. Крыша скатная, кровля черепичная. Комнаты имеют встроенное оборудование: шкафы, антресоли. Кухня оборудована газовой плитой и мойкой.

Кишинев

На свинофермах выращивают и откармливают поросят обычно в два этапа. Сначала, в возрасте 2—2,5 месяца, из них формируют отдельные группы, которые переводят в общие помещения. Затем, в возрасте 4 месяцев, из этих групп собирается новый состав. Пока животные не привыкли друг к другу, между ними возникает вражда, борьба за ранговое положение. В результате прирост живого веса у свиней резко снижается, нередки случаи гибели и изгнания отдельных членов из созданного стада.

Уже несколько лет на Лузинском свинокомбинате применяют гнездовую систему выращивания и откорма свиней. Поросят отнимают от свиноматок в возрасте 30 дней и до двухмесячного возраста оставляют в маточных станках. После этого их «семьями» переводят на участки доращивания и откорма в новые помещения, так что от рождения до сдачи на мясокомбинат животные остаются в неизменном составе. При этом сокращаются затраты труда, лучше используются корма, и животные дают более высокие приросты живого веса.

г. Лузино
Омской обл.

Изношенные внутренние и наружные поверхности круглых деталей сельскохозяйственных машин восстанавливают приваркой металлической ленты. Такая технология разработана в ВНПО «Ремдеталь» по схеме «Электрод — лента — деталь». Надежность соединений достигается за счет сжатия детали с лентой электродами и местного расплава от тепла, выделяемого импульсами сварочного тока.

Разработаны две установки: ОКС-12296, изготовляемые на Малоярославецком опытном заводе для контактного электроимпульсного ремонта наружных цилиндрических поверхностей (производительность установки 60 см²/мин при наибольшем диаметре 100 мм и длине детали 1000 мм) и ОКС-5593 — для ремонта внутренних отверстий (изготовляются в Ереване). Максимальная производительность установки 100 см²/мин при минимальном диаметре отверстий 100 мм и максимальной глубине 300 мм. При этом способе получают покрытия высокой твердости без последующей термической обработки.

Рязань

Измельченная металлическая стружка в сочетании с порошками керамики и некоторых элементов используется для напыления, наплавки и изготовления пористых фильтров. Для этой цели ее обычно механически дробят. Однако стружку, снятую, например, с деталей из вязких металлов и сплавов, перед дроблением приходится подвергать охлаждению, закалке, химическому азотированию или науглероживанию. Применение плазменного диспергирования позволяет проводить процесс измельчения такой стружки в одну стадию, она вводится в плазменную струю, где плавится и сразу же распыляется на мельчайшие капли, которые сбрасываются в кристаллизатор для охлаждения. При таком способе не выгорают легирующие элементы, химический состав металлического порошка остается исходным. Ориентировочно при разработанной подаче стружки в струю плазмы производительность процесса составит 100 кг порошка в час при энергозатратах около 0,5 кВт·ч/кг.

Москва

Водители машин, применяемых при обработке растений ядохимикатами, пользуются локальным воздухоочистителем ЛВО-1. Корпус аппарата выполнен из перфорированного жесткого материала, закрытого с внутренней стороны противопылевым металлокерамическим полотном. В очистителе есть противогазовый фильтр, вентилятор с электродвигателем, полумаской и шлангом для подачи очищенного воздуха, осуществляемой вентилятором. При этом не создается сопротивления органам дыхания, а избыток воздуха, выходящий из полумаски, обдувает лицо, препятствуя оседанию на нем пыли. ЛВО-1 может работать совместно с системой охлаждения кабины. Степень очистки — 98—99,5%. Продолжительность работы фильтрующего элемента без замены — 100 ч.

Ташкент

При тяжелых режимах работы дизельных двигателей поршневые кольца быстро изнашиваются. Исследования показали, что наибольшей стойкостью отличаются кольца с плазменным напылением. Раньше они изготовлялись только небольшими партиями в порядке эксперимента. В настоящее время в НИИАвтопроме разработан производственный комплекс для массового выпуска поршневых колец с антизадирным и износостойким плазменным покрытием. В составе комплекса: установка для получения специального порошка, линия для дробеструйной обработки, нагрева и плазменного напыления, оправки-спутники для высокоточной сборки и последующей разборки колец, а также традиционное оборудование для механической и термической обработки. Годовой выпуск — миллион колец диаметром 130 мм для верхних поршней двигателя ЯМЗ. По сравнению с хромированием метод плазменного напыления позволяет в два раза повысить износостойкость пары кольцо — цилиндр в дизельном двигателе, снизить угар картерного масла на 30% и в два раза сократить время приработки колец.

Москва

Некоторые виды современного производства требуют от обслуживающего персонала повышенного внимания, сосредоточенности, выдержки. Особенно важны эти качества при работе с токсичными или взрывоопасными веществами. Здесь оператор, наблюдающий за показаниями приборов, должен быть всегда собранным и внимательным. Поддержать хорошую форму помогает аутогенная тренировка. Занятия проводятся в кабинетах по психоэмоциональной разгрузке. Кабинет входит в систему гигиены, разработанную Центральной научной организацией труда нефтехимической промышленности.

Омск

«Министерству автомобильной промышленности обеспечить в одиннадцатой пятилетке создание мощностей по производству 20 тыс. в год автопоездов сельскохозяйственного назначения...» — эти строки из Продовольственной программы СССР, одобренные майским Пленумом ЦК КПСС 1982 года, стали девизом коллектива Кутаисского автозавода.

На снимке: очередная машина, сошедшая с конвейера завода, проверяется на проходимость.

г. Кутаиси Грузинской ССР

Способ выращивания лимонов в лимонариях-теплицах, распространенный в Средней Азии, берет начало от кадочной культуры. Саженцы выращивают в полиэтиленовых цилиндрических сосудах высотой 40—50 см, диаметром не менее 40 см. На днище без отверстий насыпают 12—15-см слой керамзита и в него вставляют трубку длиной 65 см. Затем доверху насыпают почву, смешанную со старым перегноем (1 : 1) и удобренную 200 г суперфосфата. В нее и помещают корни саженца с комом земли. Первый год регулярно, через трубку слой керамзита заполняют водой, в последующие годы — питательным раствором. Так почва не пересыхает и не теряет питательных веществ. Урожай на первом году жизни 9—30, а в последующие по 50 и более плодов весом до 140 г.

На снимке: научный сотрудник С. Гулов.

Душанбе

ГИГАНТЫ В НЕБЕ

ВИКТОР ШЕПТУНОВ, инженер

К 1-стр. обложки

«Окно в будущее» — под такой рубрикой в № 7 за 1971 год была помещена научно-фантастическая картина доктора технических наук профессора Г. Покровского. Сегодня мы снова воспроизводим ее в виде фрагмента на 1-й странице обложки, где изображен составной воздушный поезд — лидер и два ведомых. Оказывается, идея Г. Покровского — летательный аппарат с обратной стреловидностью крыльев — не была беспочвенной. Об этом вы узнаете из статьи инженера В. ШЕПТУНОВА, подготовленной по данным иностранной печати.

Вот уже несколько дней подряд этот студент трудолюбиво вычерчивал нечто внушительное, круглое. В конце концов любопытство пересилило, и я поинтересовался, чем занимается будущий инженер. Оказалось, что он работает над проектом сверхтяжелого самолета массой в 2 тыс. т, рассчитанного на перевозку не менее 500 т груза. Выходит, что весовая отдача (отношение полезной нагрузки к взлетной массе) у этого великана составляет 25%. Совсем неплохо! Однако меня заинтересовало, откуда студент получил такой результат. Ответ был прост — «из статистики, перемножив на соответствующий масштаб характеристики современных авиалайнеров». Я не удержался от иронии:

— Тогда уж рисуйте машину на 20 тыс. т, она «по статистике» повезет в десять раз больше!

— Да нет, говорят, нельзя...

А собственно, почему нельзя? Биплан «Флайер», построенный братьями Райт в 1903 году, весил всего 340 кг. Спустя 65 лет в небо поднялся транспортный самолет С-5А «Гэлакси» массой в 345 т. В последние полвека масса тяжелых самолетов удваивалась через каждые два десятилетия. Если дело пойдет так и дальше, то к 1990 году на аэродромах появятся 700-тонные машины, в 2050 году конструкторы завершат разработки «авиагрузовиков» массой в 3—5 тыс. т. Этот прогноз подтверждают и расчеты зарубежных специалистов, которые полагают, что современные темпы роста воздушных перевозок (5% в год) сохранятся в ближайшие десятилетия. Какими же будут титаны неба? Может быть, прав студент, пытавшийся ответить на этот вопрос самым простым способом — увеличив нынешний «самый, самый» в десятки раз?

Представим, что один из Райтов, задумав предугадать развитие авиации в ближайшие годы, увеличил свой биплан (который легко уместится под хвостовым оперением «Гэлакси») в тысячу раз, доведя его массу до тоннажа этого самолета. Тогда обнаружились бы странные вещи: если длина фюзеляжа «суперфлайера» оказалась бы близкой к ожидаемой, то его крыло почти в два раза превзошло бы размах плоскостей С-5А и было бы в 80 раз больше их по площади.

У настоящего «Флайера» нагрузка на крыло (под этим термином понимается отношение веса самолета к площади крыла в паскалях) составляла 72 Па. После экстраполяции его вес возрос бы до 60 т! Этого достаточно, чтобы поднять 34 т, но уж никак не машину массой в 340 т — такое крыло попросту сломалось бы на земле, не выдержав непомерной нагрузки. Вот вам и пересчет «по статистике»!

Впрочем, специалистам давно известен закон «квадрата — куба». Согласно ему при увеличении размеров геометрически подобных конструкций площади их поперечных сечений, передающих нагрузку, возрастают пропорционально квадрату, а масса — пропорционально кубу линейного размера. История авиации знает немало примеров того, чем заканчивалось забвение этого закона. Попытки повторить удачную машину в увеличенном или уменьшенном варианте завершались неудачами.

Дело в том, что каждому самолету присуще единственное сочетание размеров и массы, при кото-

На схеме показана весовая отдача самолетов по коммерческой нагрузке $m_{кн}$ при разных значениях взлетной массы m_0. Подставив приведенное в статье условие рационального увеличения размеров и выражение для размаха крыла

$$\ell = \left(\frac{m_0}{p_0}\lambda\right)^{1/2},$$

где λ — удлинение крыла, в формулу относительной массы планера

$$\overline{m}_{пл} = (a\ell^3 + b\ell^2)1/m_0,$$

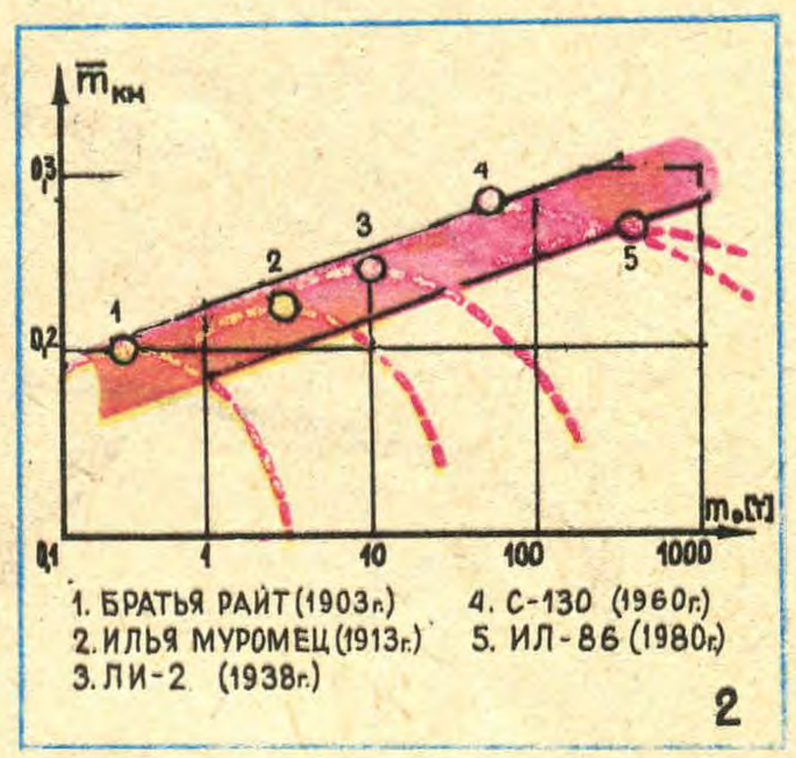
получим убывающую функцию взлетной массы

$$\overline{m}_{пл.1} = A_1 + \frac{B_1}{m_0^{1/3}};\ p_0 = Var.$$

При этом весовая отдача самолета увеличивается. Напротив, приняв нагрузку на крыло постоянной

$$\overline{m}_{пл.2} = A_2 m_0^{1/2} + B_2 \cdot p_0 = const,$$

получим уменьшение весовой отдачи (красный пунктир).



2

ром возможна максимальная весовая отдача (рис. 2). И если конструктор пожелает увеличить массу машины, сохранив весовую отдачу, то, избегая противоречия с законом «квадрата — куба», он должен повысить нагрузку на крыло пропорционально линейному размеру или массе:

$$P_0 = \xi m_0^{1/3}$$

Кстати, в формулах и на графиках приняты такие обозначения: m_0 — взлетная масса, $m_{кн}$ — коммерческая нагрузка, L — размах крыла, P_0 — нагрузка на крыло, $m_{пл}$ — масса планера, $m_{оэ}$ — экстремальная и $m_{оп}$ — предельная взлетная масса, ξ, а, в, A_1 и B_1 — коэффициенты пропорциональности.

Теорию рационального увеличения размеров подтверждает многовековой опыт птиц. В ходе естественного отбора выжили те пернатые, у которых выработалось оптимальное соотношение площади крыльев и собственной массы (рис. 3).

Но у авиаконструкторов нет тысячелетнего резерва времени. Они определяют параметры нового самолета методом оптимального проектирования, выбирая на ЭВМ вариант, наиболее отвечающий заданной целевой функции, в частности наибольшей весовой отдаче. Поэтому параметры удачных машин хорошо согласуются с уравнением рационального увеличения размеров (см. вышеприведенную формулу) до тех пор, пока удается повышать нагрузку на крыло (рис. 4). Но вот она достигла максимума или экстремальной массы аппарата. Теперь любая попытка увеличить тоннаж самолета обернется снижением его весовой отдачи. Однако и в этом случае авиалайнер будет экономически выгодным. Хотя бы потому, что по абсолютной нагрузке он все же превосходит прочие машины. При дальнейшем увеличении тоннажа на некотором значении взлетной массы будет достигнут абсолютный максимум грузоподъемности (рис. 5). Эту величину взлетной массы назовем предельной.

Представьте условный самолет А, тоннаж которого незначительно превосходит предельную массу, и самолет В, масса которого меньше предельной. Перевозка одинакового груза на самолете А обойдется наверняка дороже, следовательно, работать над таким авиалайнером бессмысленно.

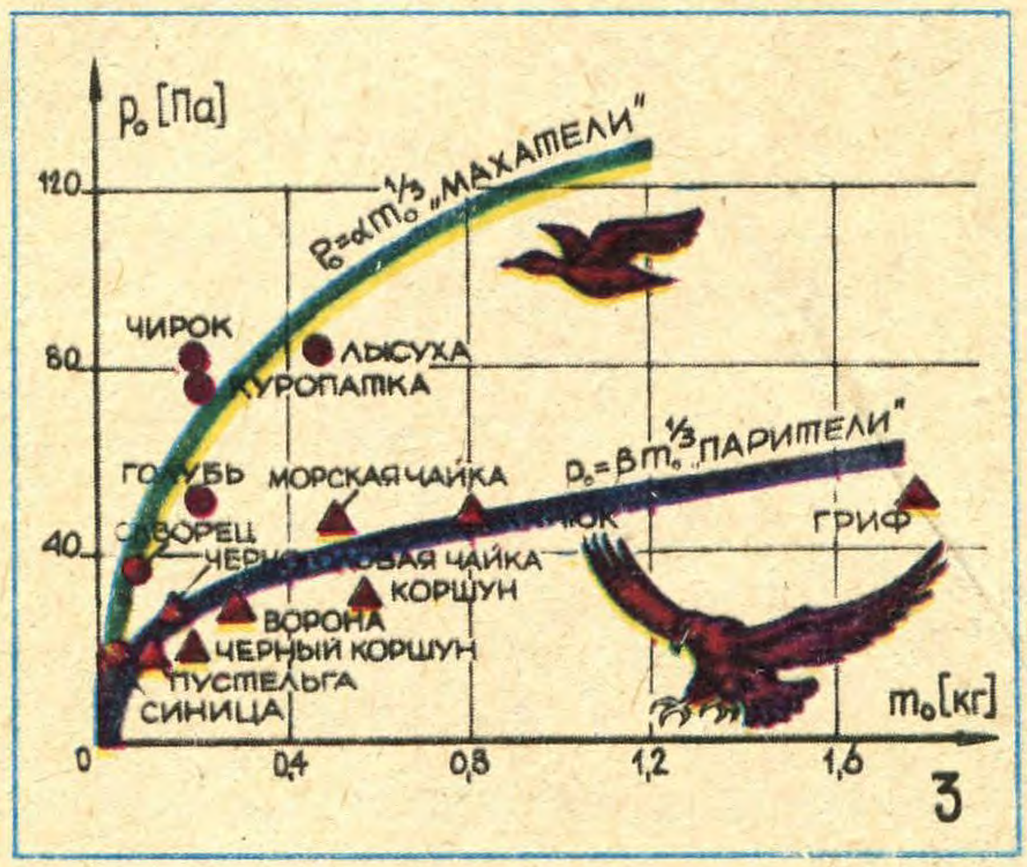
Но вернемся к нагрузке на крыло. В 1936 году видный советский ученый Б. Н. Юрьев пришел к выводу, что максимум ее ограничен посадочной скоростью и не должен превышать 1,2 кПа. Теоретически это верно, ибо вероятность аварии при посадке возрастает пропорционально кубу посадочной скорости, а инерционность самолета пропорциональна четвертой степени линейного размера. Однако за минувшие десятилетия размеры самолетов увеличились в 10 раз, посадочные скорости в 2,5 раза, нагрузка на крыло достигла 7,7 кПа. Как видите, каждому периоду в истории авиации свойственны свои «пределы».

Допустим, что сейчас нет неразрешимых проблем, связанных с нагрузкой на крыло при взлете и посадке. Обратимся к режиму крейсерского полета. Из уравнения равновесия самолета в прямолинейном полете вытекает, что нагрузка на крыло пропорциональна квадрату скорости, плотности воздуха и коэффициенту подъемной силы. В наши дни транспортные машины развивают не более 900 км/ч, не вторгаясь в область транс- и сверхзвуковых скоростей, где резко возрастает лобовое сопротивление и возникает ряд других нежелательных явлений. Повысить плотность воздуха, снизившись на несколько километров, невыгодно, так как турбореактивные двигатели наиболее эффективны на высотах 9—12 км. Итак, два резерва исчерпаны. Остается одно — увеличить несущую способность крыла за счет его удлинения.

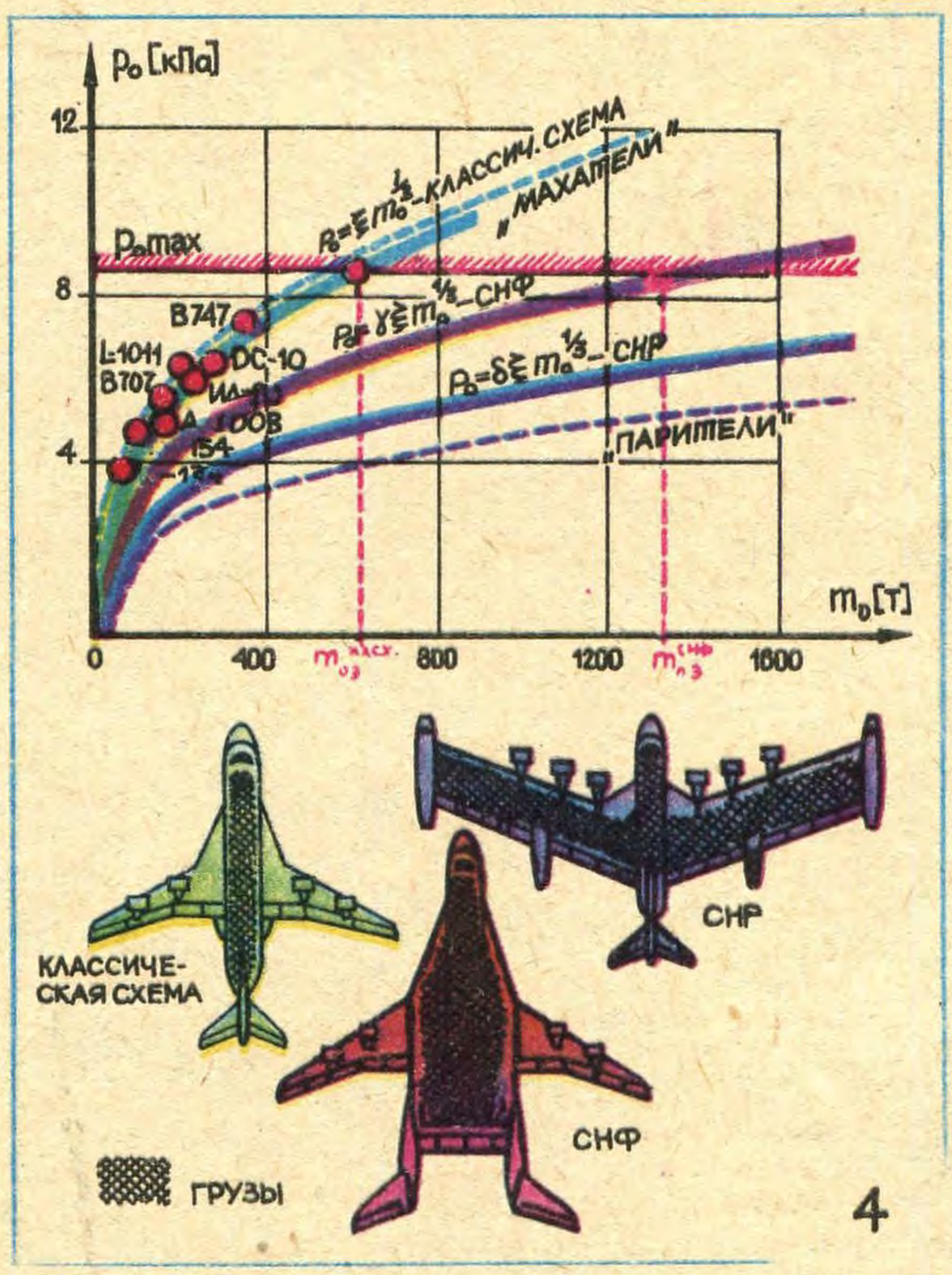
Для выбранных нами ограничений крейсерского полета максимально возможная нагрузка на крыло (у современных лайнеров) составляет 8,5—10,8 кПа. Примем эти цифры за некий предел, чтобы определить, какой наибольший груз

Статистические данные о нагрузке P_0 на крыло у птиц в зависимости от собственной массы m_0 согласуются с уравнением рационального увеличения размеров.

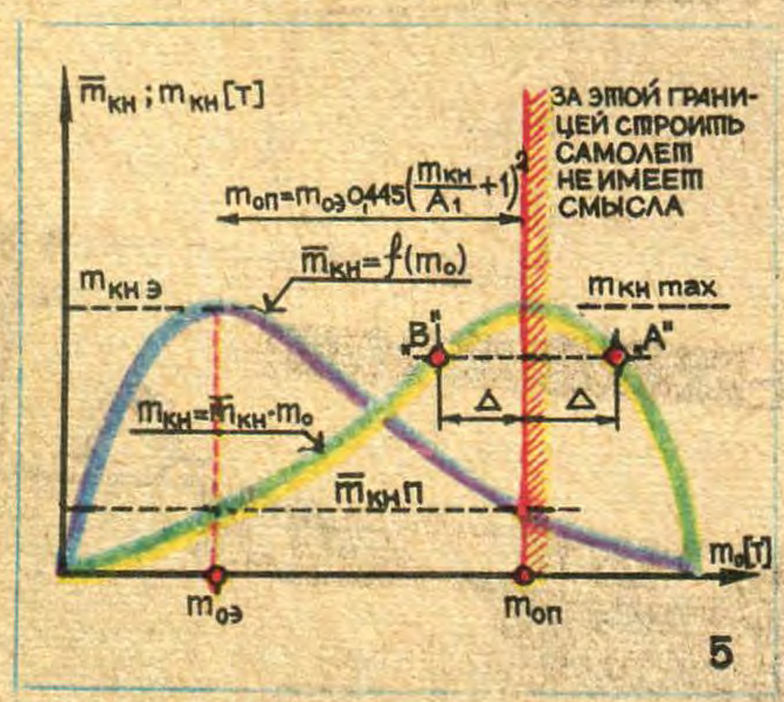
Сравнение соотношения нагрузки P_0 на крыло и взлетной массы m_0 современных самолетов, летательных аппаратов СНР, СНФ и пернатых.



3



4



Если зависимость весовой отдачи $\bar{m}_{кн}$ от взлетной массы m_0 имеет максимум, то это является необходимым условием экстремума абсолютной грузоподъемности самолета $m_{кн}$ (зеленый график). Зная экстремальную массу $m_{оэ}$, можно из необходимого условия экстремума функции грузоподъемности найти предельную взлетную массу

$$m_{оп}=m_{оэ}0{,}445\left(\frac{\bar{m}_{кн.э}}{A_1}+1\right)^2$$

и соответствующую ей весовую отдачу

$$\bar{m}_{кн.п}=\bar{m}_{кн.э}-A_1\left[\left(\frac{m_{оп}}{m_{оэ}}\right)^{1/2}-1\right]$$

Синий график представляет зависимость относительной полезной нагрузки от взлетной массы. При выводе этих формул сумма относительных масс двигателей, шасси, систем управления считается постоянной.

возьмет на борт сверхсамолет. Оказывается, его экстремальная масса составит 600 т, предельная 3600 т и при весовой отдаче в 14% грузоподъемность будет равна 500 т. По сравнению с замыслами студента, упомянутого в начале статьи, маловато.

Попытаемся повысить весовую эффективность конструкции. Авиастроителям известна формула, по которой исчисляется относительная масса планера (каркаса самолета). В нее входят два слагаемых — первое включает массу силовых элементов, которая пропорциональна удельной прочности материалов. Эта величина за всю историю авиации изменилась только один раз, при переходе от полотна и дерева к дюралю, стали и титану. Сейчас во многих странах интенсивно работают над авиаконструкциями из сверхпрочных композитов. Пока изделия из них применяют во вспомогательных элементах (вот и второе слагаемое!), ибо надежность композитов оставляет желать лучшего. Как видите, увеличить предельную массу за счет повышения удельной прочности силовых элементов все еще не удается...

Есть другой способ решить нашу проблему — разгрузить крыло. Так давно поступали самолетостроители — в любом «классическом» авиалайнере пассажиров и груз помещают в фюзеляже, а в крыле, создающем подъемную силу, — топливные баки. Но и это далеко не лучший выход из положения.

Иное дело — разгрузка аэродинамическая, присущая самолетам с несущим фюзеляжем (СНФ), который «участвует» в создании подъемной силы, или разгрузка весовая. Последняя применяется на «летающих крыльях» — самолетах, нагруженных по размаху (СНР). При одинаковой с самолетом традиционной схемы нагрузке на крыло СНФ и СНР имеют большие экстремальные и предельные массы. Например, СНР может иметь взлетную массу 15 тыс. т, размах крыльев 300 м и перевозить до 2500 т груза. Машина такого типа представлена на рис. 1.

Можно только догадываться, каково было бы братьям Райт, если бы им удалось повидать самолет, масса которого в тысячу раз превосходит массу их биплана. А СНР всего лишь в 44 раза тяжелее С-5А. И все же я сомневаюсь в том, что подобные авиагрузовозы когда-либо появятся. Трудно представить, какие аэродромы понадобятся им, какое шасси выдержит этих мастодонтов, какой рев поднимет тысячетонная махина при взлете. Да и стоит ли принимать на борт 3 тыс. т груза, если ни один из современных аэродромов не способен принять суперсамолет.

Выход из положения сулит применение аэропоездов, состоящих из лидера (на нем находятся маршевые двигатели и полный запас топлива) и ведомых СНР (см. рис. на 1-й стр. обложки журнала). На роль лидера, вероятно, лучше всего подойдет самолет-бесхвостка с крылом малого удлинения, сочетающий максимальный объем и большую жесткость несущей поверхности. Запас топлива у ведомых ограничен маневрами при взлете, стыковке с лидером и при посадке, зато их весовая отдача составит минимум 60%. Предположив, что лидер и «летающие крылья» равны по массе (3 тыс. т), нетрудно прийти к выводу, что весовая отдача «поезда» составит 40%, или 3600 т. После загрузки «вагоны» поодиночке поднимутся в воздух, состыкуются с «паровозом» и, выключив двигатели, станут единым летающим крылом обратной стреловидности. Вблизи аэропорта назначения лидер и ведомые обретут самостоятельность и поочередно приземлятся.

Остается добавить, что у соединенного крылом к крылу аэропоезда суммарное удлинение несущей поверхности резко повысит аэродинамическое качество. Напомню, что под этим термином принято понимать отношение подъемной силы к силе лобового сопротивления. Пусть из-за внушительного веса скорость летающего состава несколько снизится, зато весовая отдача во много раз превзойдет тот же показатель даже «самого, самого» крупного суперавиалайнера.

Расчеты показали, что экономическая эффективность аэропоезда — отношение его производительности к мощности, затрачиваемой на движение в крейсерском полете, — по сравнению с одиночным СНР увеличивается на 30—40%. По-моему, комплекс лидер — ведомые пока лучший вариант решения проблемы воздушных гигантов будущего.

Статью В. Шептунова комментирует профессор, доктор технических наук АЛЕКСАНДР БАДЯГИН.

Мы, самолетчики, обычно не любим разговоров о всяческих пределах. И в самом деле, сколько раз новая техника опровергала самые мрачные прогнозы. Но не в этом суть статьи Шептунова.

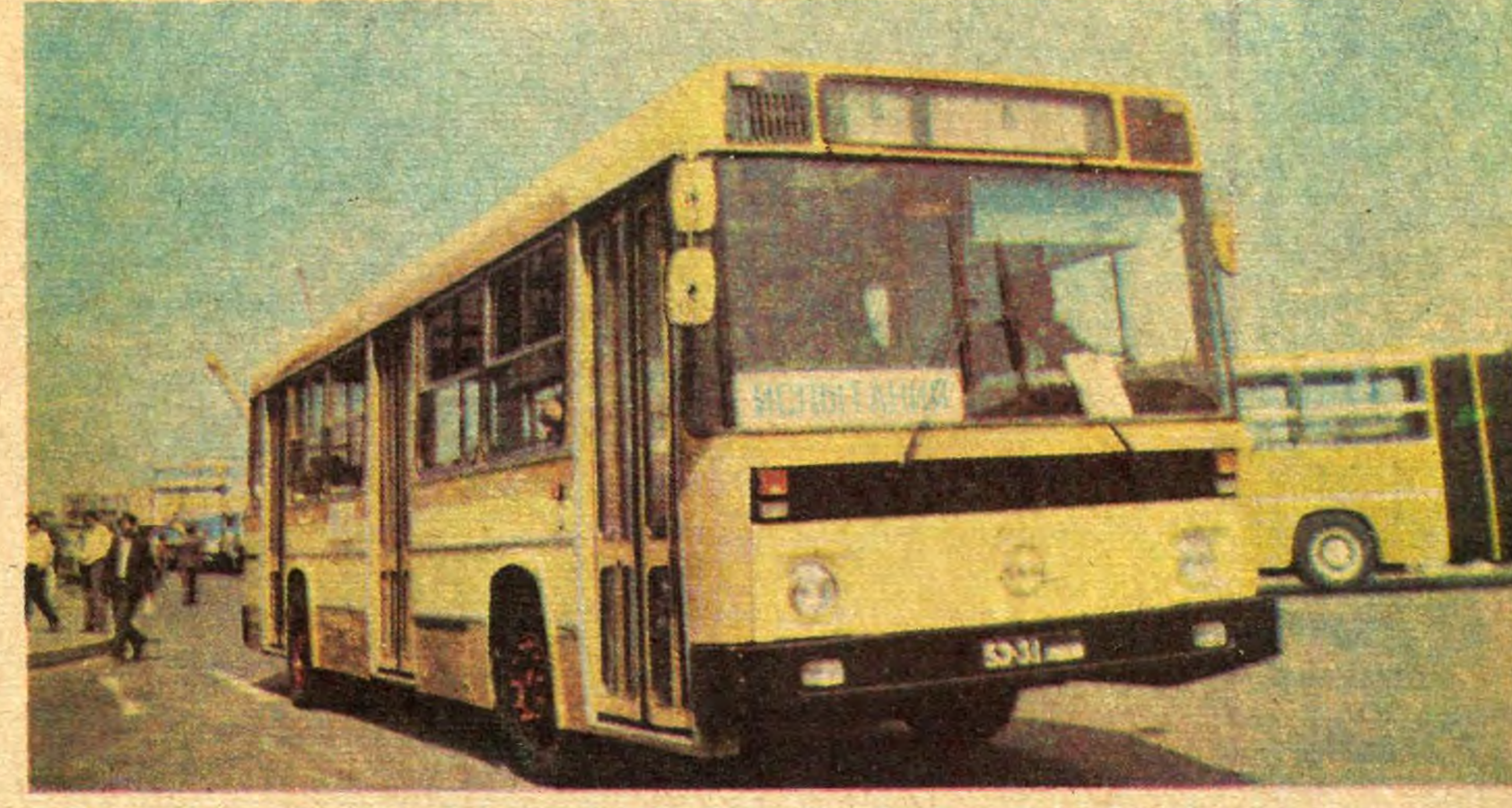
Рассмотрев весовую отдачу как функцию размеров и взлетной массы, он получил формулы, позволяющие определить самые дальние границы рационального увеличения тоннажа транспортных самолетов. Основными переменными, от которых зависит точность полученных результатов, у Шептунова являются максимальная нагрузка на крыло и удельная прочность материала конструкции. Конечно, со временем они могут изменяться. Но, подставив иные значения в его формулы, мы получим новые результаты, при этом качество выводов не изменится. Поэтому не следует рассматривать эту статью как попытку отыскать некую «границу роста» самолетов.

По моему мнению, в ближайшие десятилетия вряд ли будут рассматриваться проекты тысячетонных самолетов — у обычных хватает нерешенных проблем. И любая может оказаться преградой на пути дальнейшего увеличения тоннажа самолетов. Тогда зачем же нужны подобные исследования?

Думаю, что данная методика пригодится при разработке перспективных самолетов и поможет установить время перехода от сверхгигантов к более эффективным аэропоездам. Поэтому главное значение работы Шептунова и состоит в том, что ему удалось найти логическую границу гигантизма в авиации.

АВТОБУС ДЛЯ ГОРОЖАН

СЕРГЕЙ ПЯТНИЦКИЙ, инженер



Новый городской пассажирский автобус ЛиАЗ-5256.

Многим из нас знакома такая картина из жизни города: на остановке плотная толпа пассажиров напряженно застыла в ожидании автобуса. Каждый из них мысленно готовит себя к предстоящему штурму, потому что салон явно не вместит всех желающих. Но вот подошел сочлененный «Икарус», и все облегченно вздохнули. Вместительная машина в считанные секунды «заглотила» добрую сотню пассажиров и плавно тронулась с места. Остановка опустела.

Удобная машина «Икарус», что и говорить. Жаль только, что многоместных автобусов хронически не хватает. А привычные глазу горожан ЛиАЗы не справляются с пассажиропотоками в часы «пик». Чтобы помочь в решении транспортной проблемы крупных городов, конструкторы Всесоюзного конструкторско-экспериментального института автобусостроения создали новый автобус. В прошлом году две опытные машины прошли испытания в Ташкенте, Якутске и Москве.

С новым автобусом, которому присвоена марка ЛиАЗ-5256, мне довелось познакомиться в 5-м автобусном парке столицы. В глаза сразу же бросились некоторые конструктивные особенности, отличающие машину от предшествующей модели. Кузов у нее почти на метр длиннее, чем у распространенного сейчас ЛиАЗа-677. Низкие ступени и три широкие двери, безусловно, удобны для входа и выхода пассажиров.

В новом автобусе очень просторный салон — результат удачной компоновки кресел, которых в машине 29, на девять больше, чем в ЛиАЗе-677. Экспериментальная модель рассчитана на перевозку 119 пассажиров, но в наиболее горячее время свободно вмещает 220 человек. Это, пожалуй, главное достоинство новой машины.

Позаботились конструкторы об улучшении условий труда водителей. Мощный дизельный двигатель вынесен в заднюю часть автобуса. Поэтому в кабине воздух не загазован и утомляющий шум не проникает в салон. Очень удобна приборная панель. Многочисленные кнопки и тумблеры расположены прямо под рукой водителя.

Здесь же, в парке, главный инженер предприятия Ю. Н. Боголюбов познакомил меня с водителем В. И. Амбражевичем, который наездил на ЛиАЗе-5256 несколько тысяч километров. К его мнению в первую очередь прислушиваются конструкторы. Мне, естественно, также было интересно послушать замечания Виктора.

— Сначала я работал на шестом маршруте, который пересекает центральную часть города. Маршрут сложный. Он изобилует крутыми поворотами, подъемами, проходит в основном по узким улицам. Несмотря на удлиненный кузов, ЛиАЗ-5256 зарекомендовал себя маневренной машиной. Дело в том, что конструкторы увеличили на десять градусов угол поворота передних колес и за счет этого радиус поворота уменьшился на одну треть. У автобуса мощный 210-сильный дизельный двигатель, выпускаемый на Камском автозаводе. Даже при полной нагрузке он работает плавно, без стука. Значительно облегчает работу водителя трехступенчатая гидромеханическая коробка передач. Она надежна в эксплуатации, что для нас очень важно. Ведь именно коробка передач является наиболее уязвимым узлом в ЛиАЗе-677. Очень помогает нам в работе гидроусилитель руля.

Менее оптимистичен в оценке нового автобуса главный инженер 5-го автобусного парка Ю. Н. Боголюбов:

— В целом машина хорошая, нравится и пассажирам и водителям. Но в процессе опытной эксплуатации мы столкнулись с некоторыми недоработками конструкторов. Очень часто машина выходит из строя из-за неисправностей в системе электрооборудования. И это не удивительно. Под обшивкой автобуса скрыто около 3 км различных проводов. Поэтому найти неисправность в системе электрооборудования чрезвычайно трудно. Менее надежно, чем в ЛиАЗе-677, устройство открывания и закрывания дверей. В предыдущей модели оно было пневматическим, здесь — электропневматическое. При отказе электрооборудования двери без посторонней помощи извне открыть невозможно.

Наши водители добросовестно испытали новые машины. Они проехали на них около 50 тысяч километров — примерно четвертую часть ежегодного пробега маршрутных пассажирских автобусов. За это время мы постарались выявить все слабые стороны в конструкции и передали наши замечания конструкторам и машиностроителям. Кое-что им удалось доработать уже в процессе опытной эксплуатации, например, сделать перегородку, которая разделяет кабину водителя с салоном, усовершенствовать некоторые узлы.

В свое время при подготовке к эксплуатации 677-й модели ЛиАЗа мы также обращали внимание конструкторов на ряд слабых узлов в машине. Кое-что было исправлено, но некоторые системы не доработаны до сих пор. Именно из-за них автобусы чаще всего выходят из строя. Надеемся, что судьба ЛиАЗа-5256 будет счастливее. Такая машина очень нужна большим городам.

Пусть не обижаются создатели нового автобуса на критический тон работников 5-го автобусного парка. Их понять можно. От эксплуатационников требуют обеспечить высокое качество обслуживания пассажиров. Они, в свою очередь, вправе требовать удобных, надежных, долговечных машин. Конечная цель у всех одна — как можно быстрее решить острую проблему городского транспорта. Новый ЛиАЗ с нетерпением ждут в автобусных парках страны. Его серийный выпуск намечено наладить в нынешней пятилетке.

АЗОТУ — РАБОТУ!

Продовольственная программа, принятая майским (1982 года) Пленумом ЦК КПСС, — это грандиознейший комплекс, в осуществлении которого большую роль играют как многие отрасли нашего народного хозяйства, так и наука и техника. В программе можно выделить три момента: первый — увеличение производства всех видов продовольствия, второй — их сохранение и третий — доставка без потерь потребителю.

В этой связи нас заинтересовало письмо в редакцию писателя, популяризатора науки и техники, давнего друга нашего журнала Юрия Александровича МОРАЛЕВИЧА. Письмо это посвящено поразительным по простоте и реализации способам сохранения на местах и при перевозках разными видами транспорта продовольственных товаров. Интересно, что идеи, о которых идет речь и осуществление которых безотлагательно, зародились еще в годы первых пятилеток.

Дорогая редакция!

Большинству читателей «Техники — молодежи», конечно, известно, что фригория — враждебная противоположность калории и результатом их встречи всегда было и будет полное взаимоуничтожение, одна из форм аннигиляции — теплоэнергетическая. Она весьма широко распространена в природе и технике.

Ровно полвека назад крупный украинский ученый Владимир Сергеевич Мартыновский познакомил нас, студентов Института инженеров морского флота, с фригориями — единицами холода. Познакомил основательно. Это были очень важные лекции по теории и практике корабельного рефрижераторного дела. В те далекие годы в СССР только начали создавать крупный рефрижераторный флот. Мы постигали секреты и особенности термоизоляции, работу холодильных машин. Нас огорчало только, что они были слишком громоздки и пожирали для производства холода огромнейшее количество топлива и электрической энергии. Студенты быстренько ввели в обиход, как мы шутили, «рефрижераторное» выражение: «Хочешь холода — жги нефть и уголь».

Владимир Сергеевич Мартыновский, впоследствии весьма известный ученый, втолковывал нам, что надо стремиться к высокому совершенству и наиболее экономичным методам получения холода. Без холодильных установок не может существовать крупное рыболовство, гибнут миллионы тонн ценных сельхозпродуктов — мяса, овощей, фруктов. Профессор Мартыновский мечтал о фантастических видах тепловой изоляции, ведь и обычный сегодня пенопласт был тогда для нас фантастикой. Но особенно увлекал нас Мартыновский лекциями о перспективах получения холода. И одну из них он целиком посвятил азоту. Владимир Сергеевич часто бывал за рубежом и поведал нам о том, что там уже появились автомобили-рефрижераторы, работающие на азоте.

В тридцатые годы западные страны обгоняли нас по многим показателям, в том числе и в области холодильного дела. И Мартыновский рассказывал нам не о крупных рефрижераторных судах, а об автомобилях-холодильниках для перевозки на большие расстояния скоропортящихся продуктов. В СССР такие автомобили только начали конструировать по образцу западных. И они, по правде сказать, мало отличались от тех, какие и сейчас выпускают заводы зарубежных стран и Советского Союза.

Принцип общий. Над кабиной водителя нависает довольно тяжелая и громоздкая установка в неуклюжем ящике с передней сетчатой стенкой. Там работает компрессор, вращаемый электромотором, а в некоторых системах и отдельным бензиновым мотором. Компрессор, охлаждаемый встречным ветром, сжимает, как и в домашних холодильниках, газ фреон или аммиак. И сжатый газ, быстро расширяясь, резко охлаждается и поступает в змеевики кузова. Там он отдает накопленный холод и возвращается на повторное сжатие. Система устаревшая, но пока самая распространенная. Всем нам приходилось видеть в городах и на автомагистралях громадные автомобили-рефрижераторы, технический принцип которых давно перешагнул пенсионный возраст. Но обязательны ли сложные, дорогие и тяжелые системы с компрессорами? Я честно признался профессору Мартыновскому, что не заметил за рубежом машины с более прогрессивной системой охлаждения.

— Вполне естественно, — ответил Владимир Сергеевич. — Иначе и быть не могло, потому что снаружи машины ничего не видно. Ведь у новых рефрижераторов нет ни компрессоров, ни отдающих холод змеевиков. Просто вместе с пищевыми продуктами в изотермический кузов ставят в простейшие гнезда парочку сосудов. Кстати, совсем небольших.

— А в них сидят два послушных джинна! — подал голос один из студентов. — Прямо из «Тысячи и одной ночи».

— Почти верно, — согласился профессор. — И они отлично работают. Но находятся джинны не в багдадских бронзовых кувшинах, да еще с надежной закупоркой, а в изотермических сосудах Дьюара с довольно широкими горлышками. Эти горлышки не закрываются герметически, а лишь прикрываются термоизолирующими крышками. В кабине водителя находится термометр, показывающий температуру внутри кузова, и две небольшие рукоятки. Поднимете рукояткой крышку на нужную высоту, и из сосуда в кузов потечет чистый и сухой холод.

— Натуральное волшебство, — заключил еще один студент.

— Совершенно натуральное и реальное, — ответил профессор. — Ведь в сосудах находится, но постепенно испаряется жидкий азот, а темпе-

СЛАГАЕМЫЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ

ратура его почти минус 200° С. Пока мы о таких рефрижераторных автомобилях можем только мечтать. Но в СССР быстро развивается азотная промышленность. Из неисчерпаемых запасов азота атмосферы мы будем производить и азотную кислоту, и ценнейшие удобрения. А когда оценим выгодность, то наладим простой и дешевый способ получения холода. Автомашины для доставки продуктов за тысячи километров станут легче. Исчезнет опасность, что в пути испортится механизм холодильной установки и продукты пойдут на свалку.

Аудитория реагировала остро и оживленно:

— Но если в сильную жару летом весь азот испарится? Продукты тоже на свалку выбросят?

— Не выбросят, — ответил профессор. — У азота есть еще одно ценнейшее свойство. Он при испарении вытесняет из кузова через невозвратные клапаны воздух наружу. Пожалуйста, вытекай, а обратно — ни-ни! И в кузове пространство заполнится инертным газом, не имеющим запаха и как бы консервирующим продукты. Известно, что гнилостные бактерии и другие виды аэробных бактерий в атмосфере азота быстро гибнут. Продукты в таком стерильном газе долго сохраняются даже без охлаждения. Как видите, джинны в сосудах имеют и отличное резервное оружие. Наша азотная промышленность быстро развивается, и я уверен, что не только в автомобилях, но и в трюмах судов не в столь уж далеком будущем можно будет использовать такой простой способ перевозки в сохранности и рыбы, и фруктов, и мяса, и других продуктов. Экономика — упрямая наука. Мы с вами уже знакомились с новейшими рефрижераторными судами. И вы знаете, как много места занимают в них холодильные установки. А дополнительное горючее для их работы в рейсе! С азотом же грузоподъемность рефрижераторных судов резко возрастет, качество грузов повысится, обслуживание упростится. Это вопрос огромной важности. И вам, будущим инженерам флота, его решать.

Прошло полвека. Бывшие студенты стали пенсионерами. Но труды Мартыновского не стали достоянием историков. Несколько лет назад ученые всерьез занялись вопросом использования дешевого азота для хранения различных продуктов. Они после многих фундаментальных опытов пришли к выводу, что попытки хранения продуктов в среде углекислого газа не выдерживают никакой критики по сравнению с азотным методом, который неизмеримо дешевле, проще, надежней и чище.

Профессор Мартыновский умер в заслуженной славе и почете. Но на пути осуществления его идей и разработок было много препятствий. Особенно помешала война с фашизмом. Поэтому не будем упрекать ученых за полувековое «затишье». Сейчас работы по использованию азота для хранения продуктов широко разворачиваются. И лидером здесь, по-видимому, предстоит быть Московскому технологическому институту пищевой промышленности. В плане работ института есть даже разработка способа не просто хранения, а улучшения качеств зерна в газовой среде с повышенным содержанием азота. В сущности, разработка уже завершается. В совхозе «Родина» неподалеку от города Грозного накоплен опыт хранения яблок в среде, обогащенной азотом, — после восьми месяцев хранения выход кондиционной продукции составил почти 97%.

Опыты, проведенные во многих научных и сельскохозяйственных организациях, показали, что «бросовым» азотом достаточно лишь обогащать среду в различных пропорциях. А использовать огромную хладопроизводительность этого газа в жидком состоянии целесообразно будет, вероятно, главным образом на транспорте — морском, речном, шоссейном и железнодорожном.

Для производства жидкого и сжатого азота, конечно, потребовалось бы немало электроэнергии и топлива на стационарных установках. Но вспомним о наиболее рациональных ветросиловых системах. Неравномерность их работы тут не имеет значения. Они понадобятся лишь для производства механической энергии, прямо потребляемой компрессорами. Такие ветрокомпрессорные системы будут весьма рентабельными. Используя без расхода топлива и электричества даровую энергию потоков воздуха, можно будет из него же получать так нужные стране жидкий кислород и жидкий азот.

ЮРИЙ МОРАЛЕВИЧ

ОТ РЕДАКЦИИ

Когда письмо Ю. А. Моралевича было уже подготовлено к печати, стало известно, что харьковские автомобилисты совместно с учеными Физико-технического института низких температур АН УССР успешно провели испытания азотного рефрижератора на базе автомобиля ГАЗ-53А. Министр автомобильного транспорта Украинской ССР Ф. П. Головченко сообщил нам, что к серийному выпуску принципиально нового автохолодильника приступает объединение Укравторемонт. Так что идеи не умирают — они только ждут своего часа, который обязательно приходит.

Стихотворения номера

КИРИЛЛ ШИШОВ,
Челябинск

*Камень**

Там, где шел Ермак на Камень
По Березовой реке,
Парни в шляпах пирожками
Гонят лодки налегке.
Узконосые, как сабли,
Лодки режут косоструй,
И моторные ансамбли
В скалах бьются на ветру.
Рыбаки идут к истокам
Мимо каменных бойцов.
В направлении востока
Путь и дедов и отцов.
Там вода почти алмазна,
Рыба хариус быстра;
Ощущением соблазна
Там тайга, как встарь, остра.

ВЛАДИМИР ФЕДОРОВ,
Якутск

Четвертое измерение

Живу как все —
в простом трехмерном мире.
Сижу в кино, в автобусах
пылюсь,
По вечерам в прокуренной
квартире
На чью-то фотографию молюсь.

Тушу о чей-то лед свое горенье
И чье-то пламя о себя гашу.
Но вдруг опять в иное
измеренье —
Четвертое — внезапно ухожу.

Я вижу ночь на Куликовом поле
И белого коня без седока
И ощущаю тяжесть давней боли,
Россией пронесенной сквозь века.

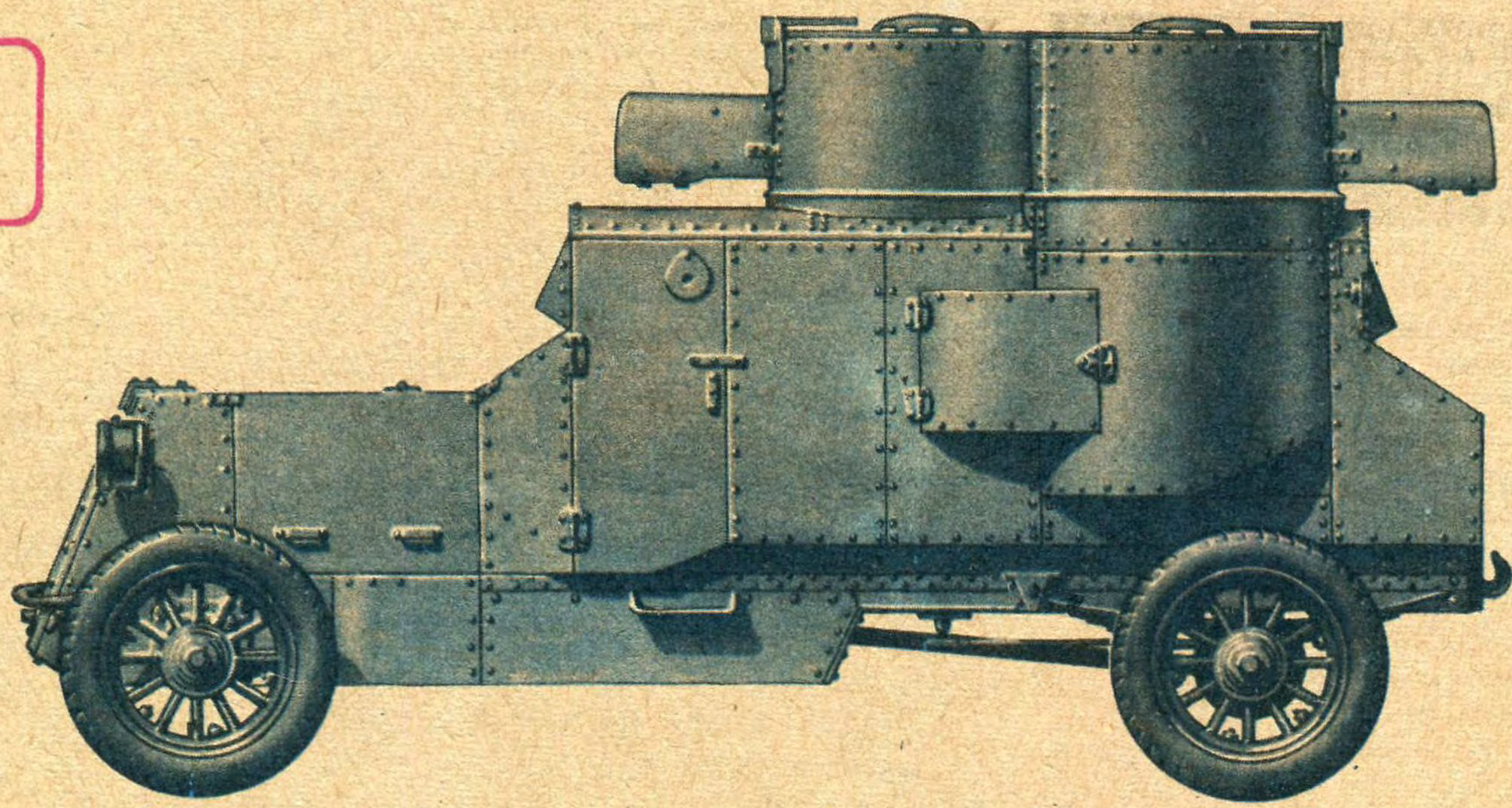
Но затихают плачи на погостах,
Редеет дым над отчей стороной.
И я сижу почетным званым
гостем
На русской свадьбе, шумной и
хмельной.

Тону во взглядах, как в озерной
сини,
Кому-то ковшик с медом
подношу...
Через меня проходит вся Россия,
Как я через Россию прохожу.

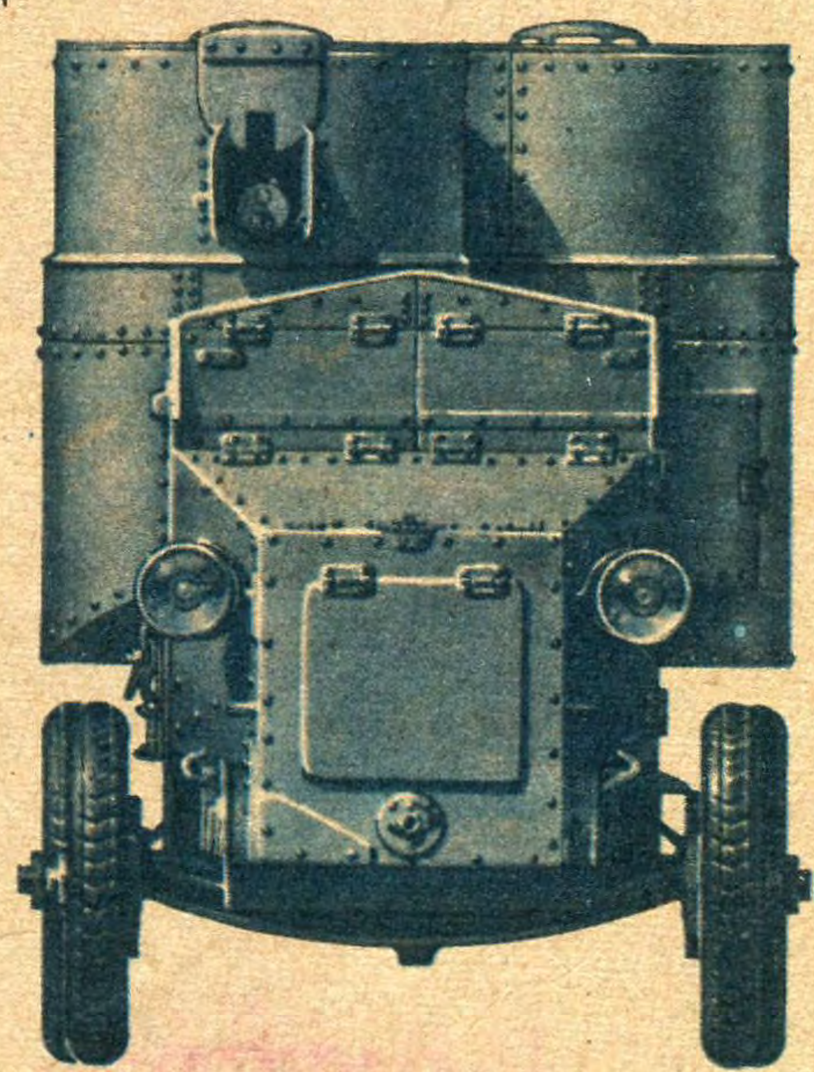
---

* Камень — одно из старых названий Урала.

1



0 2м

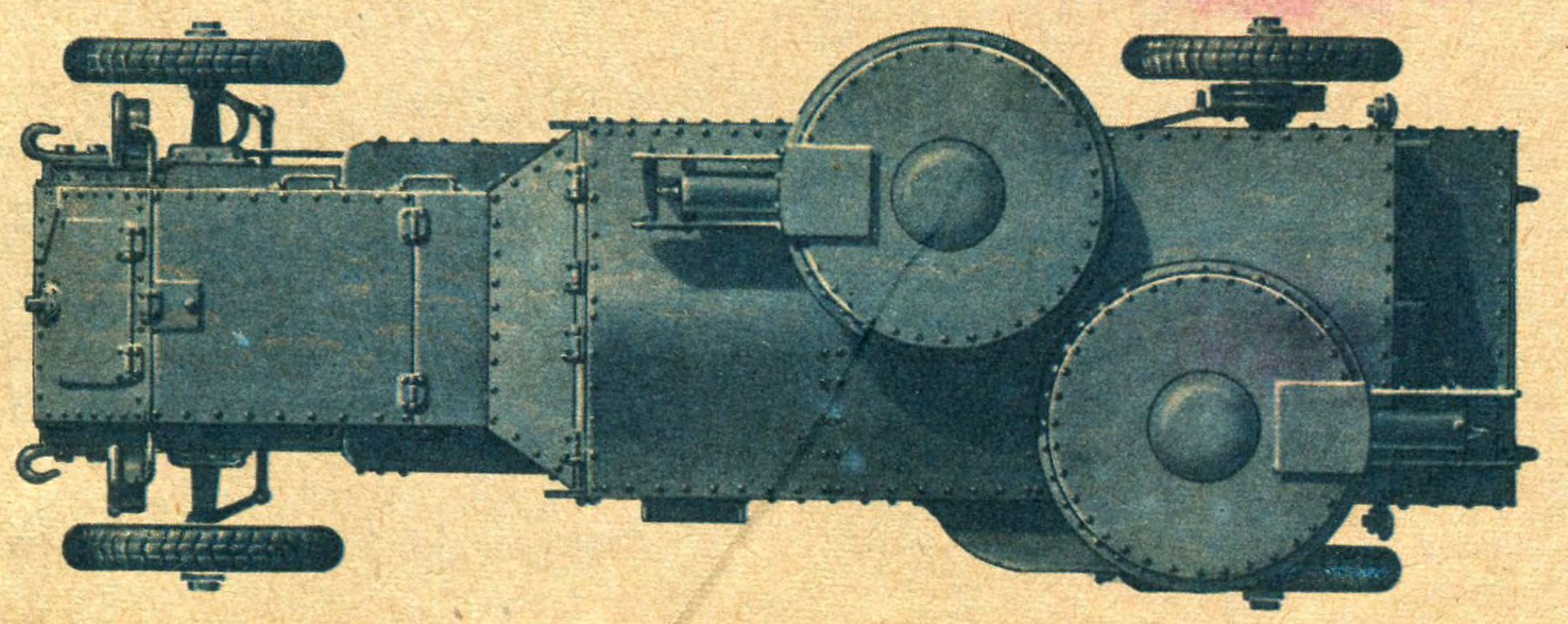


ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Колесная формула . . . . . 4×2
Масса . . . . . 5,2 т
Экипаж . . . . . 5 чел.
Запас хода . . . . . 200 км
Максимальная скорость . . 60 км/ч
Двигатель . . . . бензиновый, четырехцилиндровый, 50 л. с.
Размеры:
длина . . . . . 4,9 м
ширина . . . . . 1,7 м
высота . . . . . 2,4 м
Вооружение . . . . два станковых пулемета системы «максим» образца 1910 года.

ТЕХНИКА-МОЛОДЕЖИ

Рис. Михаила Петровского.



Историческая серия «ТМ»
БРОНЕВИК РЕВОЛЮЦИИ

Под редакцией:
доктора технических наук, профессора, Героя Социалистического Труда, лауреата Ленинской и Государственных премий Николая АСТРОВА; профессора, полковника-инженера Владимира МЕДВЕДКОВА.
Коллективный консультант: Центральный музей Вооруженных Сил СССР.

Историческая серия «ТМ» этого года посвящается бронеавтомобилям.

В ленинградском филиале Центрального музея В. И. Ленина хранится подлинный броневик времен первой мировой войны. Это так называемый «русский Остин» (или «Остин-Путиловец»), самый распространенный бронеавтомобиль тех лет. Именно с этой машины в ночь с 3 на 4 апреля 1917 года вождь революции произнес свою историческую речь у Финляндского вокзала в Петрограде.

Надо сказать, что первые попытки создать бронеавтомобиль были предприняты в нашей стране еще в начале века. В 1904 году подъесаул Сибирского казачьего корпуса М. Накашидзе разработал проект бронемашины. Построенная в следующем году, она успешно прошла испытания, и военное ведомство заказало десять таких броневиков, которые поступили на вооружение.

В 1914 году даже развитые страны имели всего лишь по нескольку разнотипных броневиков. И лишь с началом первой мировой войны началось серийное производство этих крайне нужных фронтовикам машин. В России одну из первых партий изготовили на шасси грузовиков «Руссо-Балт-М». Небольшое количество броневиков сделали по проектам офицеров Мгеброва, Поплавко и Гулькевича. А с 1916 года в армии появились импортные бронеавтомобили.

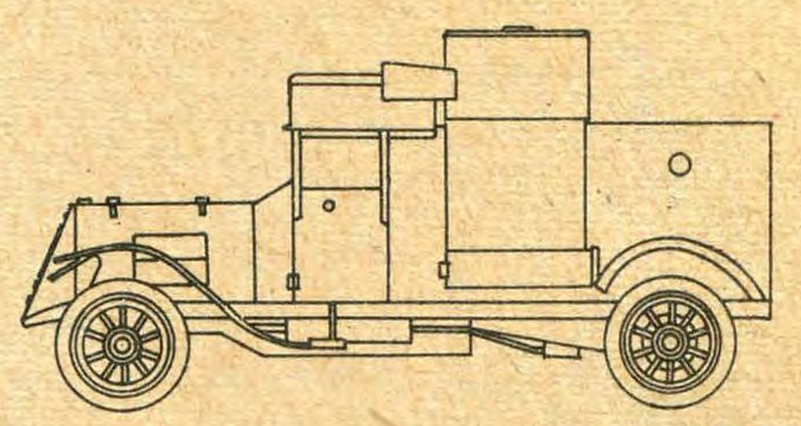
Самым распространенным среди них был английский «Остин». Однако у этой неплохой в целом машины выявились серьезные недостатки. К ним относились прогибание заднего моста при езде по пересеченной местности, в результате чего заедали полуоси и движение становилось невозможным. Броня «остинов» была слишком тонкой (4—5 мм), и ее с расстояния 200 м пробивала обычная винтовочная пуля. Две пулеметные башни, установленные рядом, мешали друг другу при стрельбе во фланг, а высокая крыша передней части корпуса мешала ведению огня вперед.

Пришлось «остины» партиями отзывать с фронта на доработку. На них устанавливали 6-мм броневые листы, усиливали задние мосты. Кроме того, боевой опыт показал, что большая часть бронеавтомобилей поражалась противником при развороте назад. Поэтому русские мастеровые, порой во фронтовых условиях, ставили на «остинах» вторые (задние) посты управления, что позволяло машине быстро, задним ходом, выходить из-под обстрела.

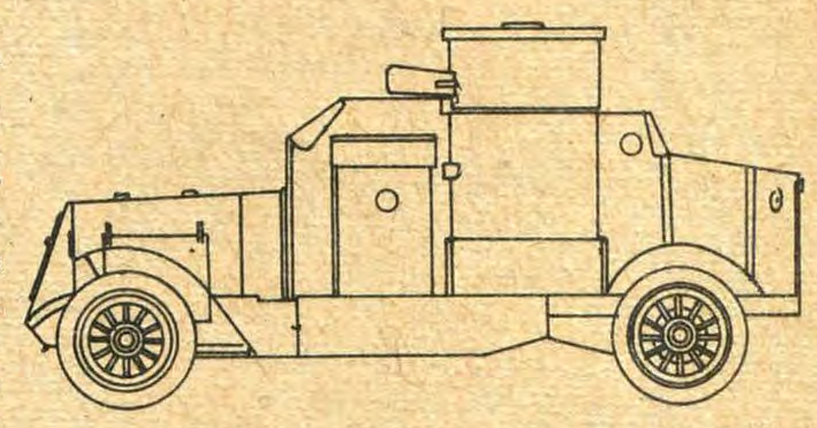
В конце концов Россия отказалась от иностранных броневиков. Закупали только шасси грузовых автомобилей, которые бронировались на Путиловском и Ижорском заводах. С 1916 года самыми распространенными в русской армии стали пулеметные двухбашенные машины на английском шасси «Остин» и на американском «Фиате» (выпускавшемся по итальянской лицензии).

Чертежи «русского Остина» разработали инженеры Путиловского завода. На шасси полуторатонного грузовика с усиленными рамой, задним мостом и рессорами монтировали корпус из ижорской стали толщиной 8 мм, который винтовочные пули не пробивали с любых дистанций. Для защиты экипажа от осколков изнутри броневик обтягивали сукном или войлоком. Низкие башни разместили по диагонали, что позволяло вести одновременно фланговый огонь из обоих «максимов». Кожухи пулеметов имели броневое прикрытие и соединялись шлангами с дополнительными водяными баками, расположенными под крышей башни. Такая система улучшила охлаждение стволов. Бронеавтомобиль имел второй пост управления.

Для своих «остинов» англичане предусмотрели два комплекта колес. В обычных условиях машина разъезжала на пневматических, а перед боем ее «переобували» в боевые, с шинами из сплошной резины, не боявшимися ни пуль, ни случайных проколов. Неудобства такой системы очевидны: постоянно возить во фронтовых условиях «лишние» колеса и тратить время на их замену было непозволительной роскошью.



Английский вариант бронемашины «Остин».



Второй вариант «Остина» с измененной конфигурацией корпуса.

Выход из положения был найден. Перед самой войной петербургский химик А. Гусс изобрел легкий и упругий наполнитель для шин бронеавтомобилей. Такие шины прозвали гуссматиками. Обутые ими «остины-путиловцы» пошли в бой..

В августе 1916 года на испытания вышел не совсем обычный броневик, построенный на Путиловском заводе. Собственно говоря, это был тот же «Остин», на котором вместо задних колес установили широкую резиновую гусеничную ленту типа «Кегресс». Передние колеса были уширены, а перед ними расположили катки небольшого диаметра, помогавшие преодолевать рвы и окопы. Новый «Остин» по проходимости значительно превосходил колесные броневики и почти не уступал им в скорости, развивая до 40 км/ч. Так впервые в мире были созданы боевые машины с комбинированным движителем. В 1917 году «остины-кегрессы» стали поступать в войска и показали себя настолько хорошо, что было решено переоборудовать в полугусеничные все бронеавтомобили русской армии.

В октябре 1916 года для полугусеничных бронемашин создали новую башню, из которой можно было вести огонь и по воздушным целям.

...Многие из 200 «остинов-путиловцев» участвовали в Октябрьской революции, сражались на фронтах гражданской войны и состояли на вооружении в Красной Армии в 20-е годы.

ЛЕОНИД ГОГОЛЕВ, инженер

ТРЕТЬЕ ПОКОЛЕНИЕ АТОМОХОДОВ

ВИКТОР ШИТАРЕВ, капитан дальнего плавания

«Атомоход «Ленин» и дизель-электрический ледокол «Владивосток» совершили высокоширотный рейс из Мурманска в Певек»; «Атомный ледокол «Сибирь» провел дизель-электроход «Капитан Мышевский» по новому маршруту в Северном Ледовитом океане»... Мы уже привыкли к таким чисто деловым сообщениям о будничной работе советских ледоколов с ядерными силовыми установками в заполярных морях. Но каждый раз при чтении подобной информации мне вспоминается начало 60-х годов. Тогда в зарубежной печати то и дело появлялись восторженные статьи о проектах судов с атомными двигателями. Однако почти все эти проекты так и остались на бумаге, а немногочисленные попытки создать реальный атомоход оказались безуспешными (см. «ТМ» № 4 за 1977 год). Непрерывные аварии силовых установок, бесконечные ремонты и «доводки», как и следовало ожидать, привели к резкому повышению эксплуатационных расходов. Это и решило судьбы западногерманского сухогруза «Отто Ган», который пошел на слом, американской «Саванны», поставленной на прикол, и японского научно-исследовательского судна «Мутсу», которое не выходило в море после первого неудачного рейса.

Только советские ледоколы с ядерными силовыми установками вот уже почти четверть века успешно трудятся в арктических морях. А в скором времени наш атомный флот пополнится мелкосидящим ледоколом, который разрабатывается совместно с финской компанией «Вяртсила», и транспортным судном, предназначенным для перевозки несамоходных грузовых барж (лихтеров) и стандартных контейнеров.

Но позвольте, спросит любознательный читатель, само собой разумеется, без ледоколов в Арктике не обойтись, но зачем нашей стране, обладающей внушительным морским флотом, расходовать немалые средства еще и на постройку атомного лихтеровоза? Есть ли в этом резон?

Есть! Дело в том, что сейчас «эскадра» мощных ледоколов обслуживает небольшое (в сравнении с общим тоннажем) число малотоннажных судов типа «Амгуэма», построенных для работы в Заполярье. К тому же почти все они вступили в строй два десятилетия назад. Мало того, что период навигации у них ограничен несколькими месяцами (атомоходы способны совершать рейсы практически круглый год), эти ледокольные суда не приспособлены для операций у необорудованных берегов, а в портах, расположенных в устьях сибирских рек, грузы, доставленные ими, приходится переваливать на речные транспорты. Атомный лихтеровоз будет лишен этих недостатков: мощная силовая установка позволит ему преодолевать тяжелые льды, а лихтеры с народнохозяйственными грузами ничего не стоит отбуксировать к любой точке на побережье или же просто перевести по рекам к новостройкам, не тратя времени на перевалочные работы. Как видите, с точки зрения экономики постройка новых судов вполне оправдана. Что же касается атомных силовых установок, то они уже прошли хорошую проверку на ледоколах типа «Ленин» и «Сибирь».

У советских судостроителей накоплен большой опыт строительства ледокольных судов, контейнеровозов и баржевозов. И все же создателям атомного сухогруза многие проблемы пришлось решать заново. Это объяснялось назначением этого судна: что ни говорите, но лихтеровоз должен сочетать чисто ледокольные качества и качества скоростного экспресса.

Прежде всего конструкторам предстояло выбрать оптимальные обводы корпуса. С этой целью было построено несколько моделей, на которых в опытовых бассейнах нашей страны и Финляндии тщательно изучили особенности взаимодействия льда с корпусом в различных условиях. Результаты этих исследований сказались в ряде инженерных решений. Так, например, кормовой части придали ложкообразную форму — в этом случае судно легче раздвигает битый лед на заднем ходу. В отличие от большинства лихтеровозов, обычно плавающих в незамерзающих морях, кормовой щит, к которому подводят лихтеры, выполнили подъемным — при движении он находится в верхнем положении, где ему не грозят удары льдин.

Ходовой мостик, рубку и посты управления вынесли в носовую надстройку, подальше от шума и вибраций, сопровождающих работу силовой установки. В нижних этажах надстройки разместили жилые помещения, оснащенные системой кондиционирования воздуха и покрытые звукопоглощающей изоляцией. Кстати сказать, для большинства из 77 моряков, входящих в экипаж лихтеровоза, обеспечиваются одноместные комфортабельные каюты. Однообразие полярного рейса команда может скрасить в библиотеке, кинозале, плавательном бассейне и... финской бане.

В обширное пространство от носовой надстройки до кормы портовые краны перенесут контейнеры, а трудяги-буксиры один за другим подведут к кормовому срезу лихтеры. Здесь их подхватит 500-тонный кран, который, передвигаясь вдоль судна, уложит их рядами в несколько ярусов (см. рисунок в левой части центрального разворота).

В центре, ближе к корме, расположена атомная паропроизводительная установка, представляющая собой модифицированный вариант аналогичного устройства ледоколов типа «Сибирь». Реакторный отсек отделен от прочих помещений четырьмя барьерами радиационной защиты. Кроме того, в носовой надстройке находится автоматическая аппаратура, которая будет вести непрерывный радиационный контроль за всеми помещениями. Интересная деталь — конструкторы предусмотрели любые экстремальные ситуации, в которых может оказаться реактор. Даже при затоплении судна на большой глубине окружающей среде не будет грозить опасность.

Полученный в реакторе пар поступит в машинное отделение (кстати сказать, за работой механизмов можно следить и управлять с трех постов с помощью дистанционной системы). Там будут размещены турбины высокого и низкого давления, работающие на зубчатый агрегат (см. рисунок в правой части центрального разворота), который вращает гребной винт. Если по каким-то причинам атомная паропроизводящая установка будет отключена, ее мгновенно подменит резервный водотрубный парогенератор. Дополнительно лихтеровоз предусмотрено оснастить резервной турбиной заднего хода, хотя судно способно обойтись и без нее. Но об этом я расскажу ниже.

Несколько слов об электрооборудовании атомного сухогруза. Оно будет внушительным — судите са-

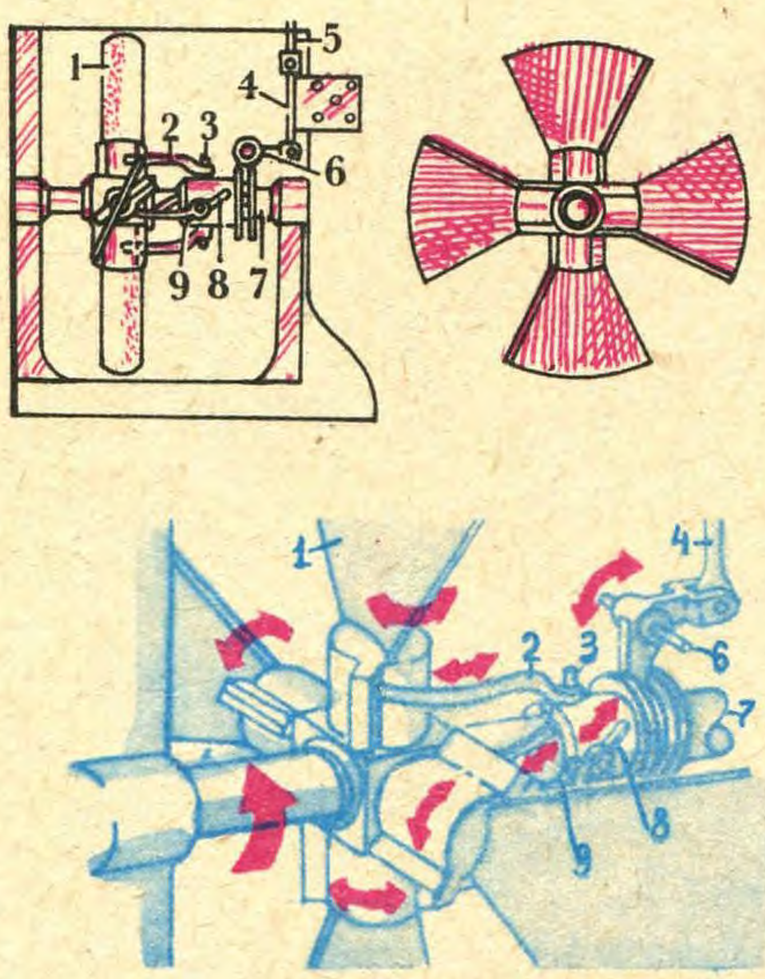
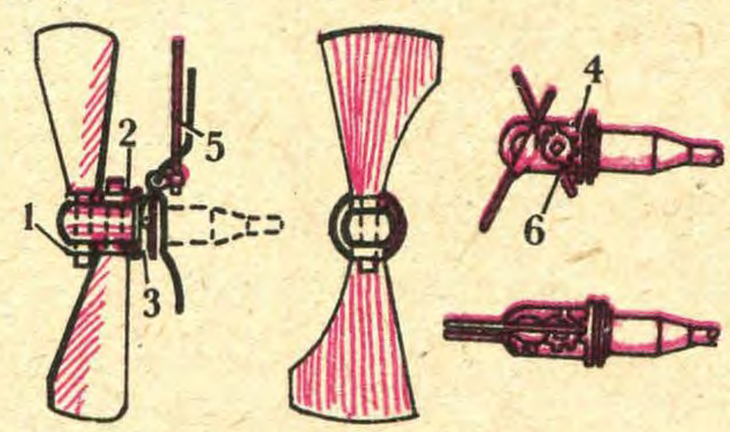


Рис. 1. На схеме винта Вудкрофта цифрами обозначены: лопасть (1), рычаги (2, 4, 6), пальцы рычагов (3), управляющий рычаг (5), гребной вал (7), криволинейный паз (8) и муфта (9).



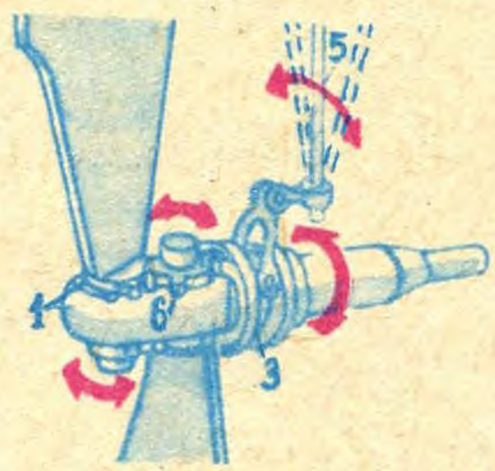


Рис. 2. Основные части ВРШ Модслея: сцепленные зубчатые секторы (1, 2), муфта (3), выступы (4, 6), рычаг, перемещающий муфту (5).

Рис. 3. ВРШ русской подводной лодки «Акула» состоял из поворотной лопасти (1), кривошипного пальца механизма поворота лопастей (2), ползуна (3), передвигающего кривошипные пальцы, в результате чего происходил поворот лопастей, полой ступицы (4), гребного вала (5), штанги (6), передающей поступательное движение ползуну, и муфты (7).

ми: три турбогенератора мощностью по 2000 кВт, два резервных дизель-генератора по 600 кВт и столько же аварийных дизель-электростанций по 200 кВт. При необходимости последние, включившись автоматически, подадут напряжение через 10 с! Остается добавить, что все агрегаты системы электропитания предусмотрительно будут «разнесены» по разным помещениям.

Немало новинок, смелых инженерных решений применили проектировщики нового атомохода, но среди них на первое место следует поставить его движитель — винт регулируемого шага (ВРШ) диаметром 6,7 м. Но позвольте, что же здесь нового, удивится тот же любознательный, ВРШ применяются на флотах вот уже столетие, давно созданы аналогичные винты, рассчитанные на энергетические установки мощностью более 25 тыс. л. с.? Все это верно, да только на лихтеровозе.

На ВРШ будут работать в ледовых условиях 40 тыс. «лошадей» — ничего подобного история мирового судостроения не знала. Но в таком случае может возникнуть другой вопрос: почему наши корабелы предпочли ВРШ обычному винту фиксированного шага, применяемому на тех же ледоколах? Прежде чем ответить, позволю себе вкратце напомнить историю ВРШ, а заодно расскажу и о его преимуществах.

Совершенно верно, первые ВРШ появились давно, в те времена, когда винты начали вытеснять громоздкие гребные колеса, «украшавшие» борта первых пароходов. Однако далеко не все капитаны приветствовали очередную новинку научно-технического прогресса. Дело тут не в традиционном консерватизме морских волков: просто-напросто при океанских переходах, совершаемых под проверенными парусами

НАЧАТЬ ОСНАЩЕНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ СУДОВ АТОМНЫМИ СИЛОВЫМИ УСТАНОВКАМИ. ОБЕСПЕЧИТЬ КРУГЛОГОДИЧНУЮ НАВИГАЦИЮ В ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ СЕВЕРНОГО МОРСКОГО ПУТИ И СВОЕВРЕМЕННУЮ ДОСТАВКУ НЕОБХОДИМЫХ ГРУЗОВ В РАЙОНЫ КРАЙНЕГО СЕВЕРА И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА.

Из «Основных направлений экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года»

УПРАВЛЕНИЕ ХОДОМ КОРАБЛЯ

В правой части центрального разворота показаны основные узлы зубчатой передачи и винта изменяемого шага. В ступице гребного винта (А) имеется механизм поворота лопастей кулисного типа, с помощью которого возвратно-поступательный ход ползуна преобразуется в поворотное движение лопастей. Смазка всех частей механизма осуществляется из напорного бака через полость гребного вала.

Пустотелый гребной вал (Б) с силовой штангой располагается на подшипниках скольжения. Штанга, проходящая внутри вала, сидит на резиновых подшипниках, снабженных продольными пазами — маслопроводами. Кормовая часть штанги имеет внутреннюю резьбу для стяжного болта, соединяющего ее с ползуном гребного винта. С носового конца в штангу ввинчен болт с гайкой, связанной со скалкой гидроцилиндра. Штанга передает поступательное движение от поршня гидроцилиндра к механизму поворота лопастей. Его гидравлический привод (В) состоит из гидроцилиндра, передающего крутящий момент от двигателя к винту, и поршня. Гидравлическая система привода механизма поворота лопастей (Г) обеспечивает циркуляцию масла от масляного танка к напорной цистерне, двум электронасосам поворота лопастей, винтовому насосу удержания лопастей в заданном положении и маслораспределительному (золотниковому) устройству. Система сконструирована таким образом, чтобы забортная вода не проникала в ступицу винта (Д).

Для управления поворотом лопастей предназначен агрегат (Е), преобразующий команды, которые поступают по дистанционной системе, регулируя подачу масла в ту или иную полость гидроцилиндра.

В комплекс ВРШ также входит система дистанционного контроля за величиной шага лопастей (Ж) с выносными указателями. Упор винта при движении судна передается на корпус через промежуточный вал с упорным подшипником (3).

ЛИХТЕР

ОБЩИЙ ВИД СУДНА И СХЕМА РАЗМЕЩЕНИЯ НА НЕМ ЛИХТЕРОВ.

ЛЕДОВЫЙ ПОЯС

РАЗРЕЗ ПО ДИАМЕТРАЛЬНОЙ ПЛОСКОСТИ

ПОРТАЛЬНЫЙ КРАН

НАВИГАЦИОННАЯ РУБКА

КАЮТЫ КОМАНДЫ

МАШИННОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

РЕАКТОРНЫЙ ОТСЕК

Основные характеристики атомного лихтеровоза:

длина, м	260,3
ширина, м	32,3
высота борта, м	18,3
осадка, м	10,7—11,7
водоизмещение, т	61 000
мощность силовой установки, л. с.	40 000

Судно будет принимать 74 лихтера или 1330 стандартных контейнеров длиной 6,1 м.

Скорость . . . . . 20 узлов (37 км/ч)

ПАЛУБНЫЙ ПОРТАЛЬНЫЙ КРАН

ПРОЖЕКТОР

КРАН

ВЫТЯ

ШАХТА ДЫМОВОЙ ТРУБЫ

ШКАРТОВЫЕ ЛЕБЕДКИ

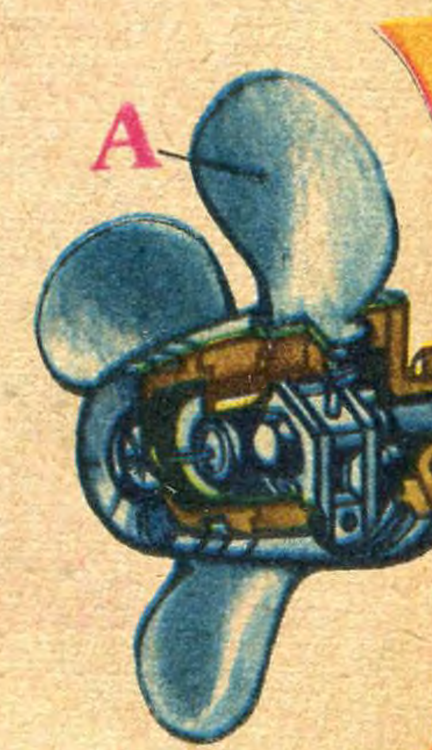
ОПУСКАЮЩИЙСЯ ТРАП

МАШИННОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ВИНТ РЕГУЛИРУЕМОГО ШАГА

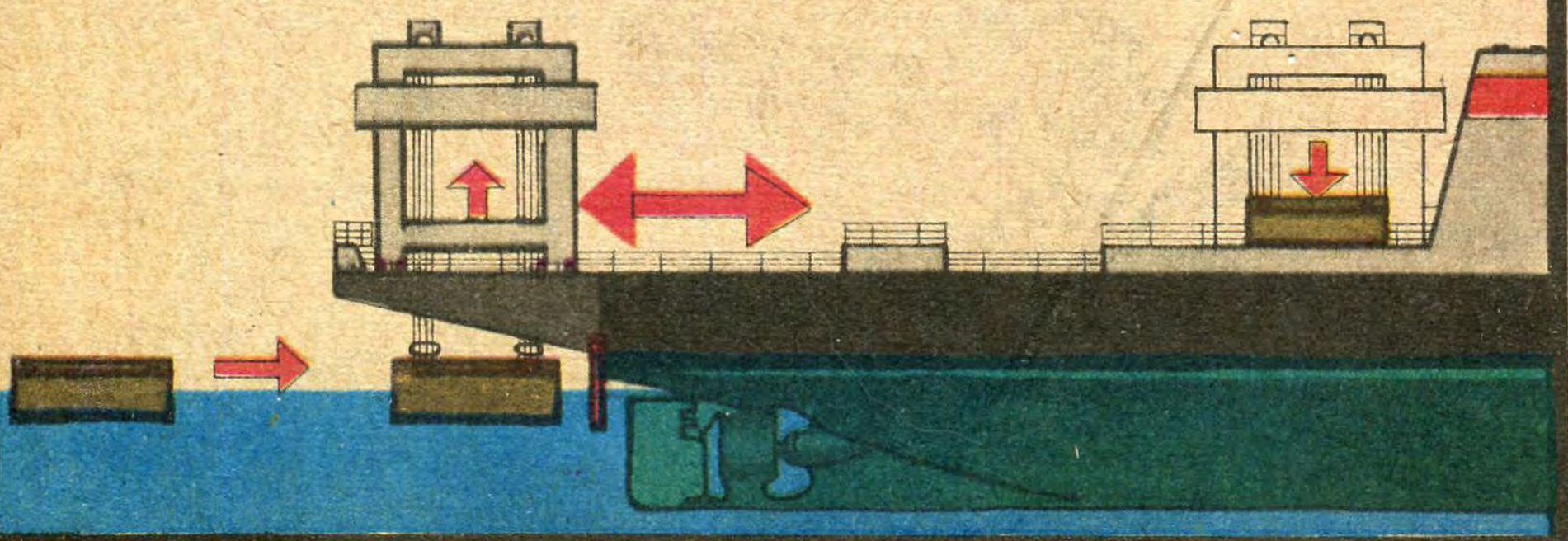
Рис. Владимира Барышева

Танк с машинн

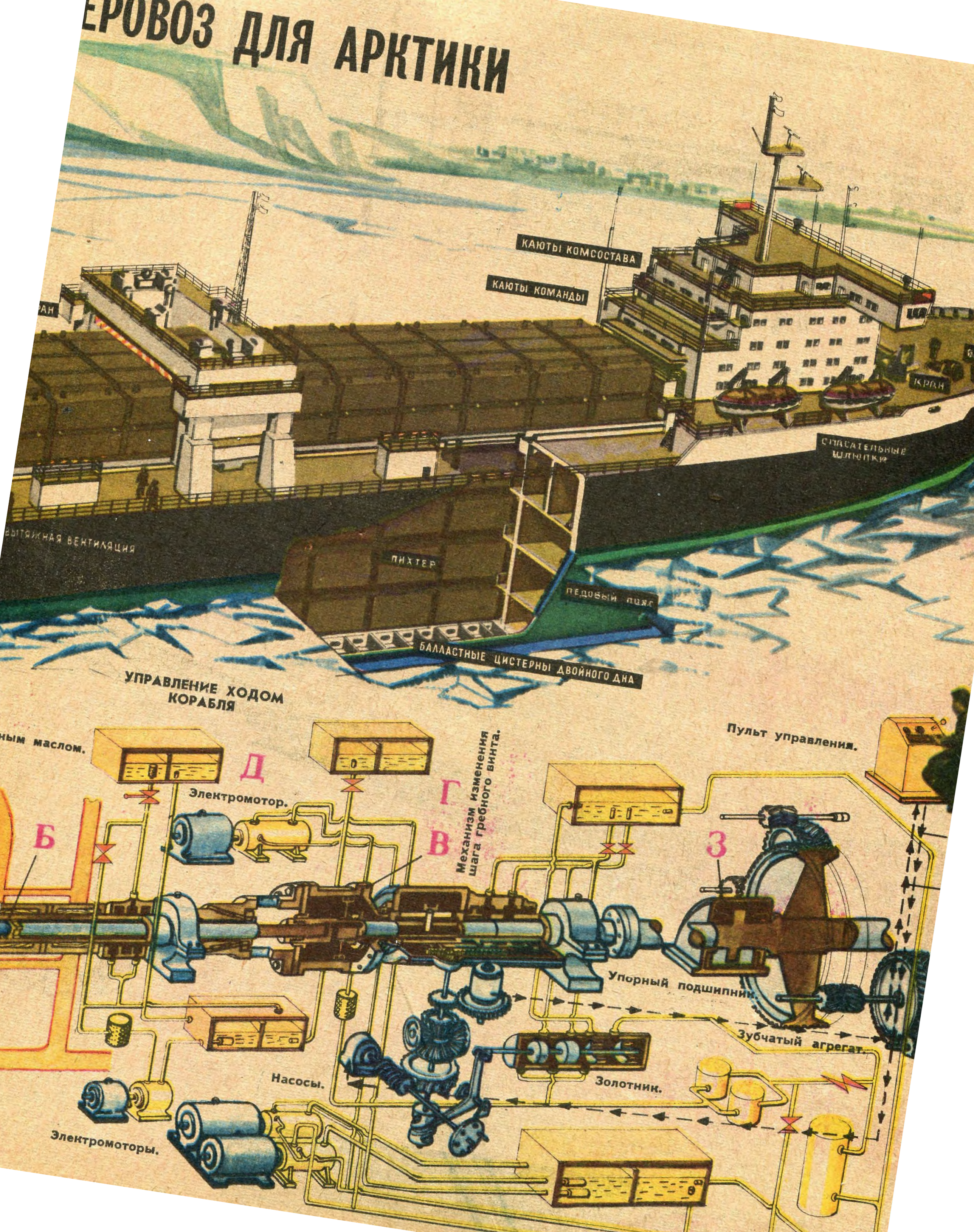


Механизм поворота лопасте

Так происходит погрузка лихтеров передвижным краном грузоподъемностью 500 т. Основные размеры лихтера грузоподъемностью 370 т: длина — 18,7 м, ширина — 9,5 м, осадка — 4,3 м.



ЕРОВОЗ ДЛЯ АРКТИКИ



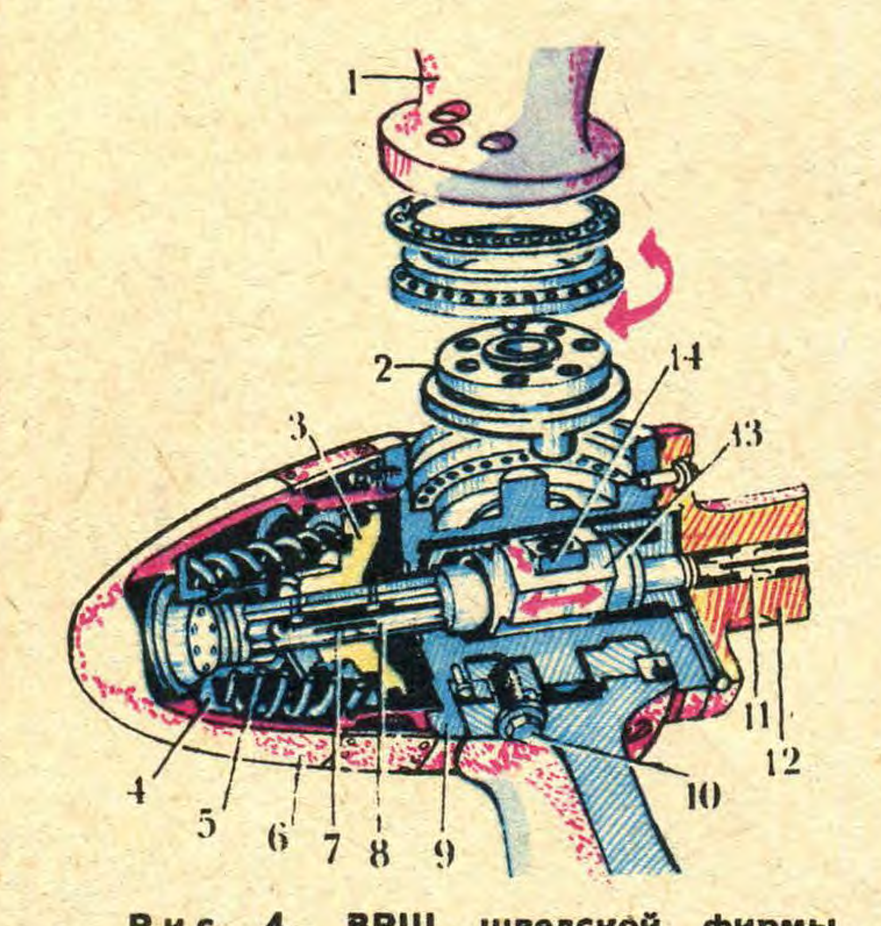


Рис. 4. ВРШ шведской фирмы «КаМеВа» знаком механикам многих советских судов, построенных за границей. На рисунке показаны его основные узлы: лопасть (1) с широкими фланцами, обеспечивающими достаточную опорную поверхность для крепления в ступице (9). Поршень (3) гидроцилиндра соединен с ползуном (13), который преобразует возвратно-поступательное движение первого в поворотное движение лопастей. При перемещении поршня сухари (14) скользят по поперечным пазам ползуна, поворачивая лопасти через пальцевые шайбы (2). Внутри штока поршня (8) есть маслораспределительный золотник (7), из которого масло подается в полости гидроцилиндра. Золотник соединен с управляющей штангой (11), проходящей через гребной вал (12). Пружины (5) системы «жесткий винт» находятся в цилиндре (4), помещенном внутри обтекателя (6) ступицы. Кроме того, на рисунке показан болт (10), который удерживает лопасть на пальцевой шайбе.

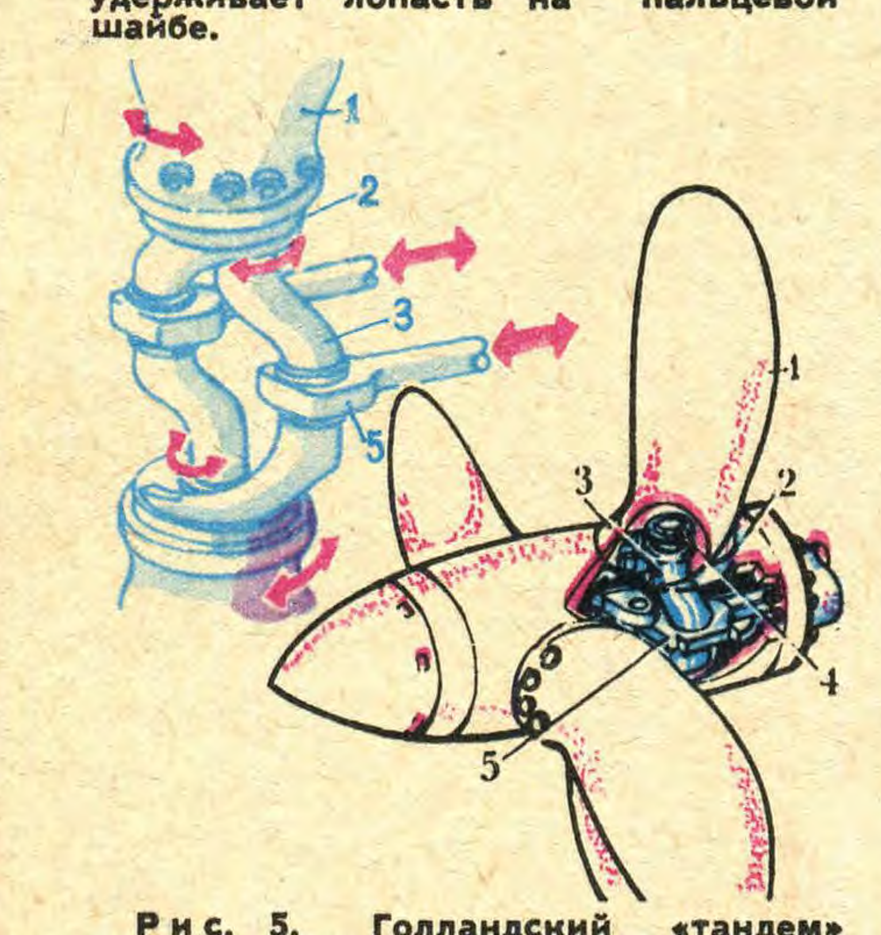


Рис. 5. Голландский «тандем» состоит из лопастей (1), опирающихся своими цапфами (3), откованными в виде коленчатых валов, друг на друга. Каждая цапфа, в свою очередь, опирается через подшипник на ступицу и другим концом входит в расточку другой цапфы. Поворот лопастей осуществляется шатунами, при этом центробежные силы лопастей взаимно уравновешиваются. Кроме того, цифрами обозначены цилиндрические поверхности комля лопастей (2), проточки цапф (4) и поверхности цапф (5).

(капризные машины приберегали на всякий случай), неподвижные лопасти, оказывая сопротивление набегающему потоку, отнимали у судна до 20% скорости. А если наряду с парусами пользовались и машиной, то при хорошем ветре винт так раскручивался, что машина шла вразнос и ломалась.

Вот так «несчастье помогло» англичанину Вудкрофту изобрести механизм, поворачивающий лопасти параллельно встречному потоку. Так, в 1844 году появился один из прототипов ВРШ (рис. 1). Спустя четыре года Модслей предложил улучшенный вариант двухлопастного флюгирующегося винта (рис. 2). С тех пор конструкция гребных винтов с поворачивающимися лопастями постоянно совершенствовалась и усложнялась. Со временем у ВРШ выявилось замечательное свойство: изменив угол поворота лопастей, судно можно было заставить двигаться задним ходом, не реверсируя машину. Правда, до конца XIX века это качество не использовалось — паровая машина легко переводилась с «полного вперед» на «полный назад». И лишь после того, как на кораблях стали применять мощные турбины, дизели, а потом и бензиновые авиамоторы (их ставили на боевых катерах), корабелы вспомнили о ВРШ. Ничего другого не оставалось, ведь все эти двигатели по природе своей не реверсируются.

Еще в 1895 году на учебном судне «Верный», а затем на субмаринах «Минога», «Акула» (рис. 3), «Морж» и «Пантера» русские корабелы ставили ВРШ с механизмом разворота лопастей кулисного типа, сконструированным видным судостроителем И. Бубновым. По существу, в нашей стране впервые в истории началось серийное производство ВРШ. А вот за рубежом интенсивные работы над ними развернулись после первой мировой войны. Начало им положила швейцарская (!) фирма «Эшер-Висс», создавшая в 1934 году ВРШ для теплохода «Этцель». Через четыре года ее примеру последовали шведская компания «КаМеВа», американские «Морган-Смит», «Дженерал моторс» и ряд других. По-разному специалисты подходили к новым для них инженерным проблемам, нередко находили оригинальные решения. С некоторыми из них нам не мешает познакомиться.

Многим нашим морякам, в том числе и автору этих строк, доводилось плавать на судах зарубежной постройки, оснащенных ВРШ фирмы «КаМеВа» (рис. 4). Их кривошипно-кулисный механизм поворота лопастей оснащен гидравлическим приводом, расположенным в ступице гребного винта. Конструкторы предусмотрели возможность аварийной ситуации: если гидросистема выйдет из строя, особые пружины развернут и закрепят лопасти в положении «ход вперед».

На ряде траулеров, построенных по советским заказам за границей, применен ВРШ голландской фирмы «Липс» (рис. 5). Его четыре лопасти размещены попарно тандемом в двух плоскостях — это позволило голландским инженерам уместить механизм поворота в ступице небольшого диаметра.

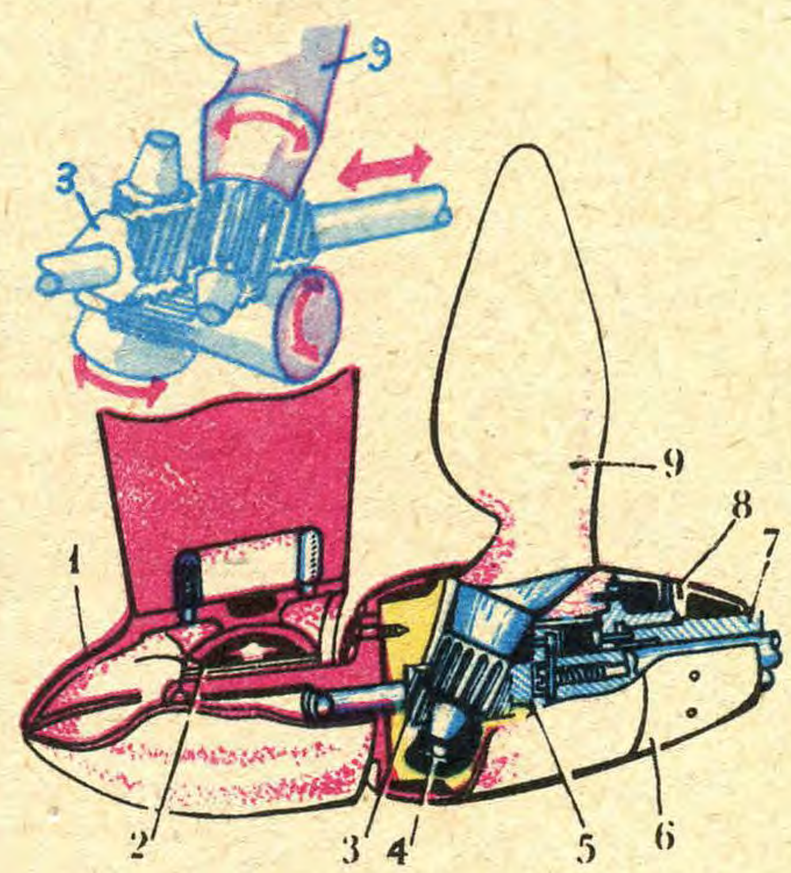


Рис. 6. Винт регулируемого шага фирмы «Дженерал моторс» состоит из бронзовых поворотных лопастей (9), отлитых заодно с цапфами, закрепленными болтами (4) в конических отверстиях ступицы (5). На цилиндрической поверхности цапф имеются зубья, соединяющиеся с зубьями исполнительного валика (3), выполненного в виде трехгранной рейки. Поворот лопастей осуществляется на пониженных оборотах двигателя при поступательном перемещении исполнительного валика. За ВРШ находится обтекатель кронштейна (1), внутри которого имеется резиновый подшипник (2). На ступице спереди закреплен обтекатель (6), опирающийся на полый гребной вал (7), оборудованный стопором (8).

В заключение упомяну ВРШ компании «Дженерал моторс» (рис. 6), отличающийся от прочих подобных устройств исключительно простым зубчатым механизмом поворота лопастей. И все-таки, сколь ни удачны перечисленные мною агрегаты, они несравнимы с движителем строящегося атомного лихтеровоза.

Его прототип появился в 1965 году, когда работники Ижорского машиностроительного завода имени А. А. Жданова завершили испытания силовой установки с ВРШ,

предназначенной для нового газотурбохода «Парижская коммуна» (см. рисунок в правой части центрального разворота). Опыт эксплуатации показал, что сухогруз удачен, а его движитель надежен и обеспечивает судну отменные маневренные качества. После этого советские машиностроители спроектировали и построили ВРШ для двигателей все нарастающей мощности — 15 тыс., 20 тыс., 25 тыс. л. с., а затем появился ВРШ на 40 тыс. л. с., равного которому пока нет в мире.

А теперь пришло время рассказать, какими соображениями руководствовались создатели нового атомохода, отдавая предпочтение комплексу «паровая атомная турбина плюс винт регулируемого шага».

Начнем с того, что такой вариант движительной установки позволяет обойтись без дополнительной турбины заднего хода. Пробиваясь сквозь мощные ледяные поля самостоятельно или держась в кильватере за ледоколом, лихтеровоз в том и другом случае будет вынужден маневрировать ходами, только не реверсируя гребной вал, а всего лишь изменяя шаг винта. При этом лопасти избегнут ударов об обломки льдин — винт защитит кольцевая направляющая насадка, которая одновременно улучшит его тяговое усилие.

Кроме того, судостроители учли, что сопротивление, которое оказывают вода и лед корпусу, неодинаково при различных режимах плавания. Обеспечить оптимальную работу движителя в столь своеобразных условиях способен только ВРШ. Само собой разумеется, что по прочности его лопасти не уступят лопастям гребных винтов, вращающихся под кормой атомных ледоколов.

...Летом 1977 года весь мир облетела весть о необычном плавании: атомный ледокол «Арктика» (ныне он носит имя «Леонид Брежнев») впервые в истории своим ходом достиг Северного полюса, а затем в расчетное время вышел на чистую воду. В этом походе советские моряки и ученые не только исследовали возможности мощных судов, предназначенных для борьбы с полярными льдами. Они изучили новые маршруты в высоких широтах, по которым в ближайшие годы должны пойти караваны судов нашего морского флота. И теперь уже можно уверенно утверждать, что недалек день, когда в такой рейс отправится отряд судов мирного атома и по каналу, проложенному во льдах мощным ледоколом, двинется уникальный лихтеровоз с народнохозяйственными грузами для новостроек Сибири и Дальнего Востока.

Гравитоны существуют?

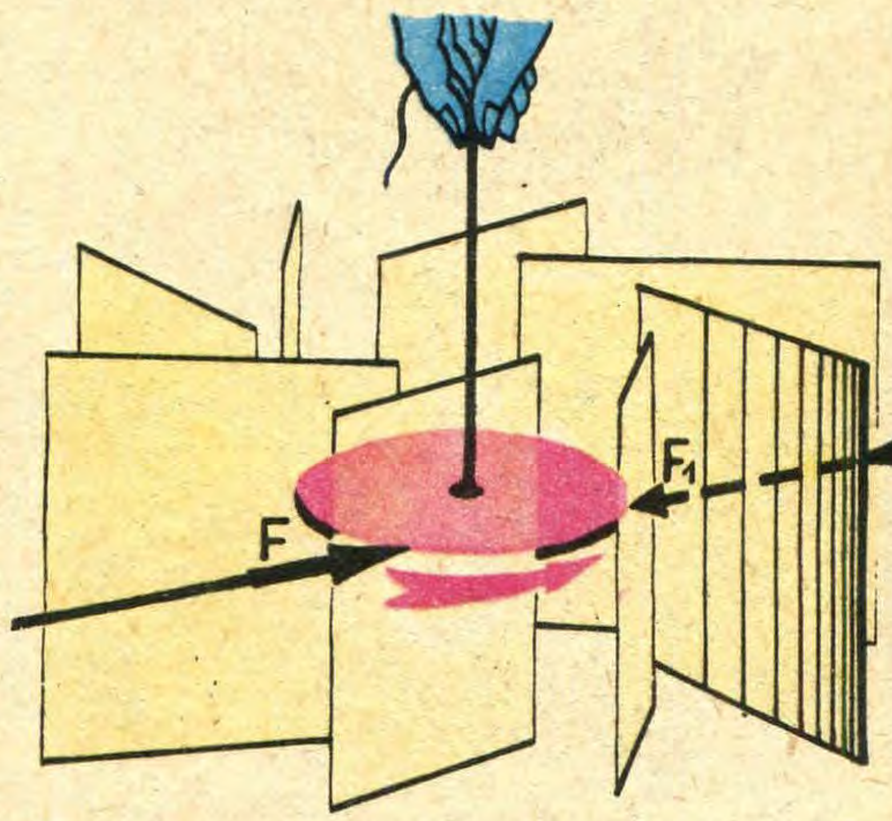
ПЕТР ЛУКИН, инженер,
г. Витебск

Как известно, экспериментальным подтверждением закона всемирного тяготения явился опыт, поставленный Кавендишем в 1789 году. Описание его можно найти в любом учебнике физики, а посему нет смысла останавливаться на нем подробно. Кавендиш доказал, что два тела при определенных условиях сближаются. Но что заставляет их делать это? Сила гравитации. Однако при этом они могут просто притягиваться друг к другу, могут и прижиматься.

Мы исходили из того, что пространство во всех направлениях пронизывается частицами, имеющими массу, отличную от нуля, обладающими огромными скоростями и проникающей способностью. Назовем их гравитонами. Согласно предположению любое тело независимо от формы пронизывается этими частицами со всех сторон равномерно (в случае равномерного движения). Не будем вдаваться в теоретические рассуждения, а перейдем сразу к практическому доказательству. Учитывая, что гравитоны, как материальные частицы, поглощаются телами, передавая им при этом определенное количество движения, мы построили следующую установку.

На нити длиной порядка 7200 мм подвесили кольцо из медной трубки, залитой свинцом, весом около 4 кг (материалы медь и свинец выбраны не случайно, чтобы избежать влияния магнитного поля или чего-либо подобного). Кольцо во избежание возникновения любых внутренних электротоков сделали разрезным. Диаметр его 400 мм. Около двух суток оно висело в подвешенном состоянии — таким образом мы исключили влияние закрученной нити. Кольцо висело неподвижно. После этого вокруг кольца по касательной к нему мы установили стальные листы размером 800×1200 мм, толщиной 1,2 мм, общей массой 3 т.

Предполагалось, что если существует просто притяжение, то кольцо так и останется неподвижным, поскольку теперь оно окружено равномерно со всех сторон стальными листами — равномерно распределенной массой.



Установка П. Лукина для проверки гипотезы о гравитонах. Подвешенное на нити медно-свинцовое кольцо окружено стальными листами. Гравитоны, свободно пролетая в пространстве между листами, раскручивают кольцо.

Если же верно наше предположение, то гравитоны, с одной стороны, будут свободно бомбардировать кольцо, а с другой — им предстоит преодолеть несколько стальных листов, причем, достигнув кольца, они потеряют значительную часть своей энергии.

В результате действие гравитонов на кольцо окажется неуравновешенным, появится сила, которая начнет вращать кольцо.

Опыт подтвердил предположение.

Кольцо вращалось! Оно вращалось в одну сторону в течение 15 минут. После этого установка была разобрана. Опыт больше не повторялся. А поскольку, как нам кажется, мы учли все возможные «посторонние» влияния на наше кольцо, то объяснений, кроме вышеприведенных, у нас не находится. Может быть, читатели журнала найдут свое толкование замеченному нами эффекту. Мы будем благодарны за внимание к нашим экспериментам.

ПОЛПРЕДЫ СОВЕТСКОГО АВТОСТРОЕНИЯ

НИНА КОНОПЛЕВА,
ВЛАДИМИР ЕГОРОВ

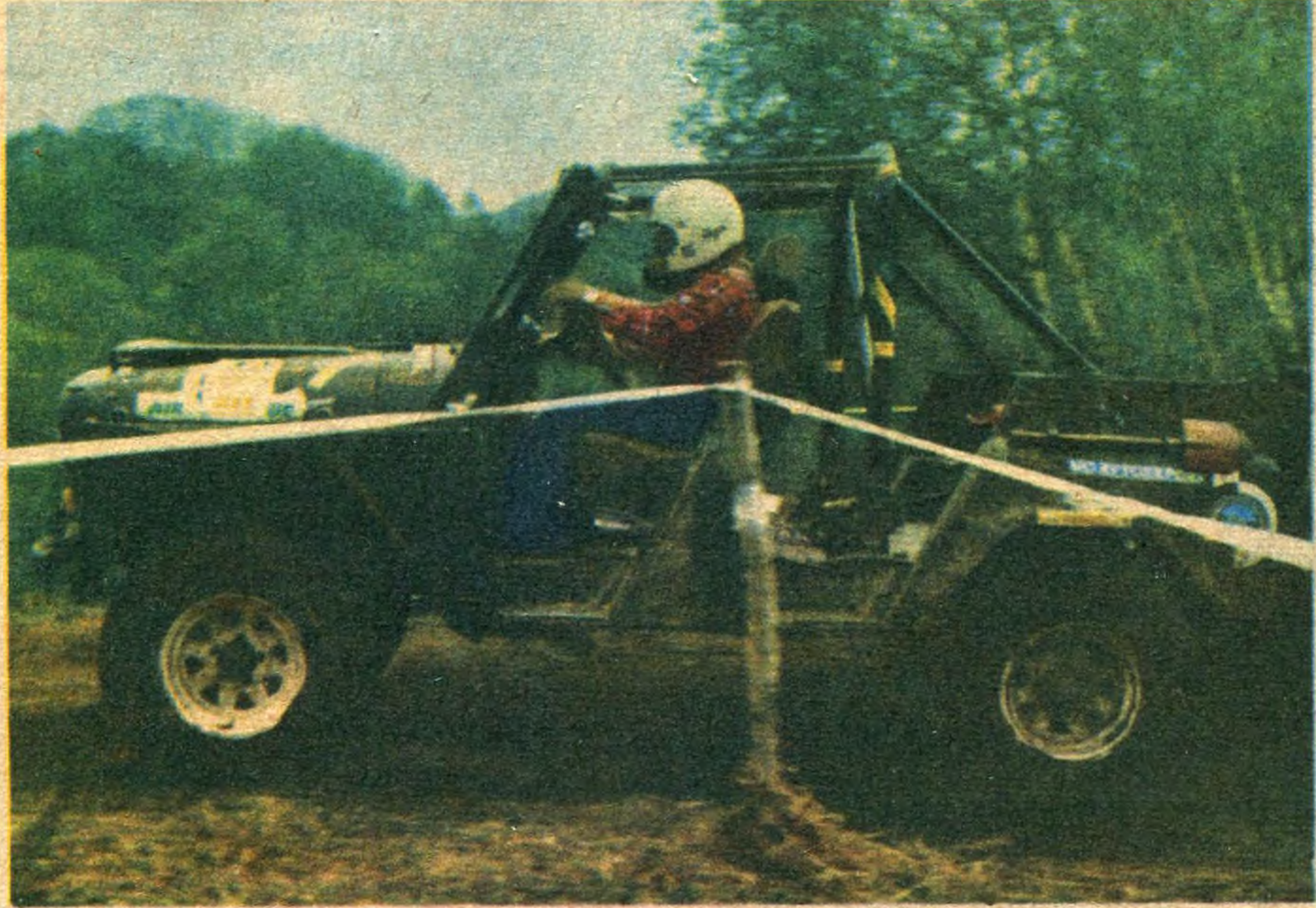
Еще полвека назад автомобильный транспорт нашей страны в основном состоял из машин иностранных марок. В то время только строился гигант на Волге — ГАЗ, набирал мощь завод имени Лихачева. Зарубежные спецы со злорадным скептицизмом говорили о перспективах автомобильной промышленности в Стране Советов. Но наш народ в который раз продемонстрировал возможности социалистической системы.

Сейчас советские автомобили можно встретить во многих уголках земного шара. «Волги», «Лады», БелАЗы, ЗИЛы пользуются большой популярностью не только в развивающихся странах, но и в традиционных автомобильных державах.

Тесное сотрудничество связывает Автоэкспорт со странами социалистического содружества. Оно не ограничивается чистой коммерцией. Наши отношения со странами — членами СЭВ основываются на принципиально новой форме сотрудничества — социалистической экономической интеграции. Многие годы на автомобильном заводе «Мадара» в болгарском городе Шумене собирают горьковские грузовики ГАЗ-53А, а в Ловече — малолитражные «Москвичи». В свою очередь, болгарские автомобилестроители поставляют в нашу страну стартеры, аккумуляторы, генераторы и другие узлы для машин советского производства. Из года в год развивается сотрудничество с предприятиями Венгрии, ГДР, Польши.

В последние годы повышенный интерес к советской автомобильной технике проявляют страны Запада. Особенно популярной там стала тольяттинская «Нива». Фермерам и строителям, лесникам и медикам она нравится за то, что разумно сочетает в себе комфорт городских автомобилей и вездеходные качества «джипов». «Ниву» можно встретить на дорогах Англии, Франции, ФРГ, Скандинавии, Латинской Америки и даже далекой Австралии.

А в Италии очень полюбился ульяновский вездеход УАЗ-469. «Джипы» с берегов Волги стали первыми представителями советского автомо-



На снимках слева (сверху вниз): советские «Нивы» широко применяются в службах скорой медицинской помощи и дорожной инспекции Австрии; недалек тот день, когда на внешний рынок вместо 24-й модели «Волги» поступит ГАЗ-3102; в экспортной программе Автоэкспорта видное место занимает микроавтобус РАФ; «Лады» прекрасно зарекомендовали себя на различных международных авторалли.

На снимках справа (сверху вниз): для езды в условиях бездорожья незаменим УАЗ-469; с каждым годом Автоэкспорт получает все больше заказов на грузовики Камского автозавода; большегрузные карьерные самосвалы БелАЗ известны более чем в 30 странах мира; одна из последних новинок Львовского автобусного завода.

билестроения в этой стране. Репутация «уазиков» особенно возросла после того, как они успешно выдержали суровое испытание — многодневный пробег по Сахаре.

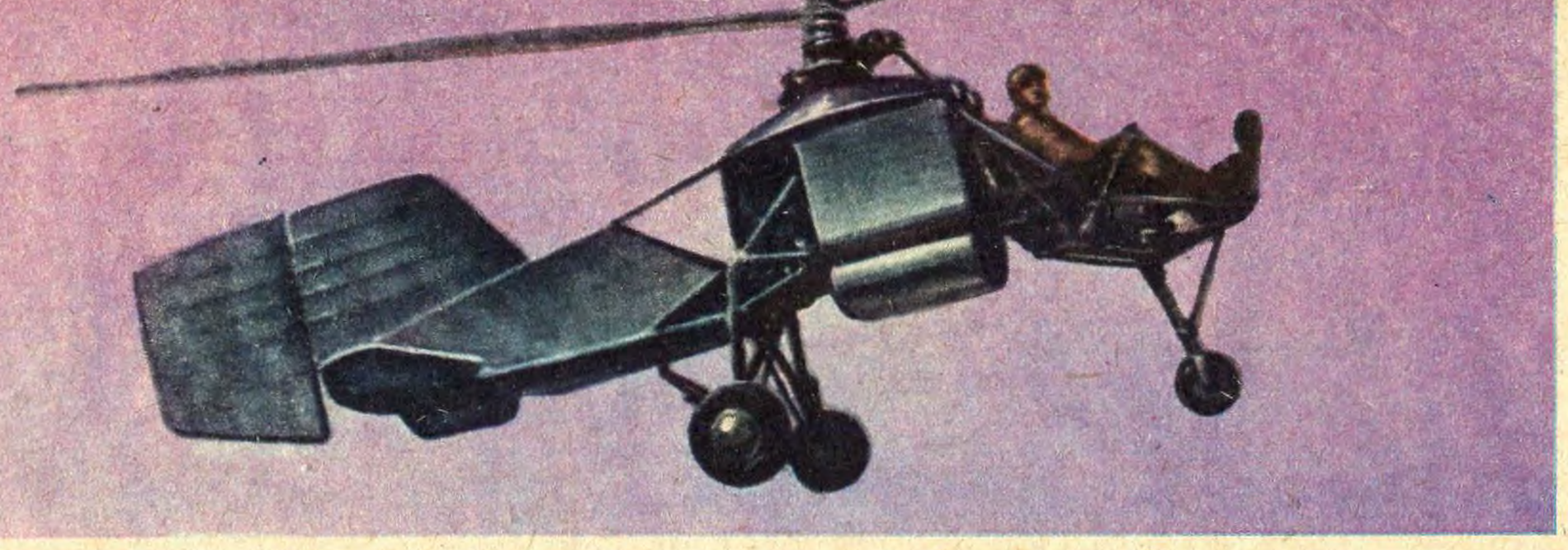
В чем же причины растущей за рубежом популярности советских автомобилей? Иностранные специалисты отмечают, что секрет кроется в том, что они надежны в эксплуатации, неприхотливы в обслуживании, легки в управлении. Еще лаконичнее ответил в свое время на этот вопрос директор-распорядитель советско-финского акционерного общества «Конела», специализирующегося на продаже наших машин, Теуво Роували. «Крепкое качество,— сказал он,— у нас привыкли к такой характеристике советских машин. Мы смело можем рассчитывать на дальнейший рост их сбыта».

Такая оценка приятна. Она говорит о том, что задача, поставленная перед советскими внешнеторговыми организациями XXVI съездом КПСС: «...улучшить структуру экспорта прежде всего путем увеличения производства и поставки продукции машиностроения и других готовых изделий, отвечающих требованиям внешнего рынка», решается успешно.

НАШ АВИА МУЗЕЙ

ВИНТОКРЫЛЫЕ

Под редакцией:
доктора технических наук,
профессора Федора КУРОЧКИНА;
Героя Советского Союза,
заслуженного летчика-
испытателя СССР
Василия КОЛОШЕНКО.
Автор статей — военный летчик
1-го класса Лев ВЯТКИН.
Художник — Михаил ПЕТРОВСКИЙ



ВОЗДУШНАЯ КАВАЛЕРИЯ

Зарубежные военные историки не без удивления отмечают, что созданные немецкими конструкторами вертолеты, уже пригодные для практической эксплуатации, во время второй мировой войны так и не были использованы. В чем дело? В поразительной близорукости генералов вермахта? Да нет, эти же генералы, считая, что победа в войне на 99% зависит от техники, требовали от авиаконструкторов самые разнообразные машины — от реактивных перехватчиков до самолетов-монстров, и даже «бомберзеге» — истребителей с пушками, стреляющими вверх (см. «ТМ» № 2 за 1974г.).

Кажущийся «генеральский парадокс» объясняется тем, что, оказавшись на грани катастрофы, фашистские руководители от политического авантюризма перешли к авантюризму техническому. Это полностью относится и к вертолетам.

В 1942 году фирма «Фокке-Ахгелис» (дочернее предприятие концерна «Фокке-Вульф-Альбатрос») построила вертолет Fa-223 поперечной схемы с 1000-сильным мотором «Брамофафнир-323». При летных испытаниях была получена неплохая максимальная скорость (около 210 км/ч) и потолок 7100 м. Но доводка аппарата затянулась до 1945 года.

Менее известная и не столь мощная фирма «Флеттнер» построила и нему редуктор с нужным передаточным числом оборотов. Управление вертолетом и все основные узлы доводили и отлаживали на трех опытных экземплярах.

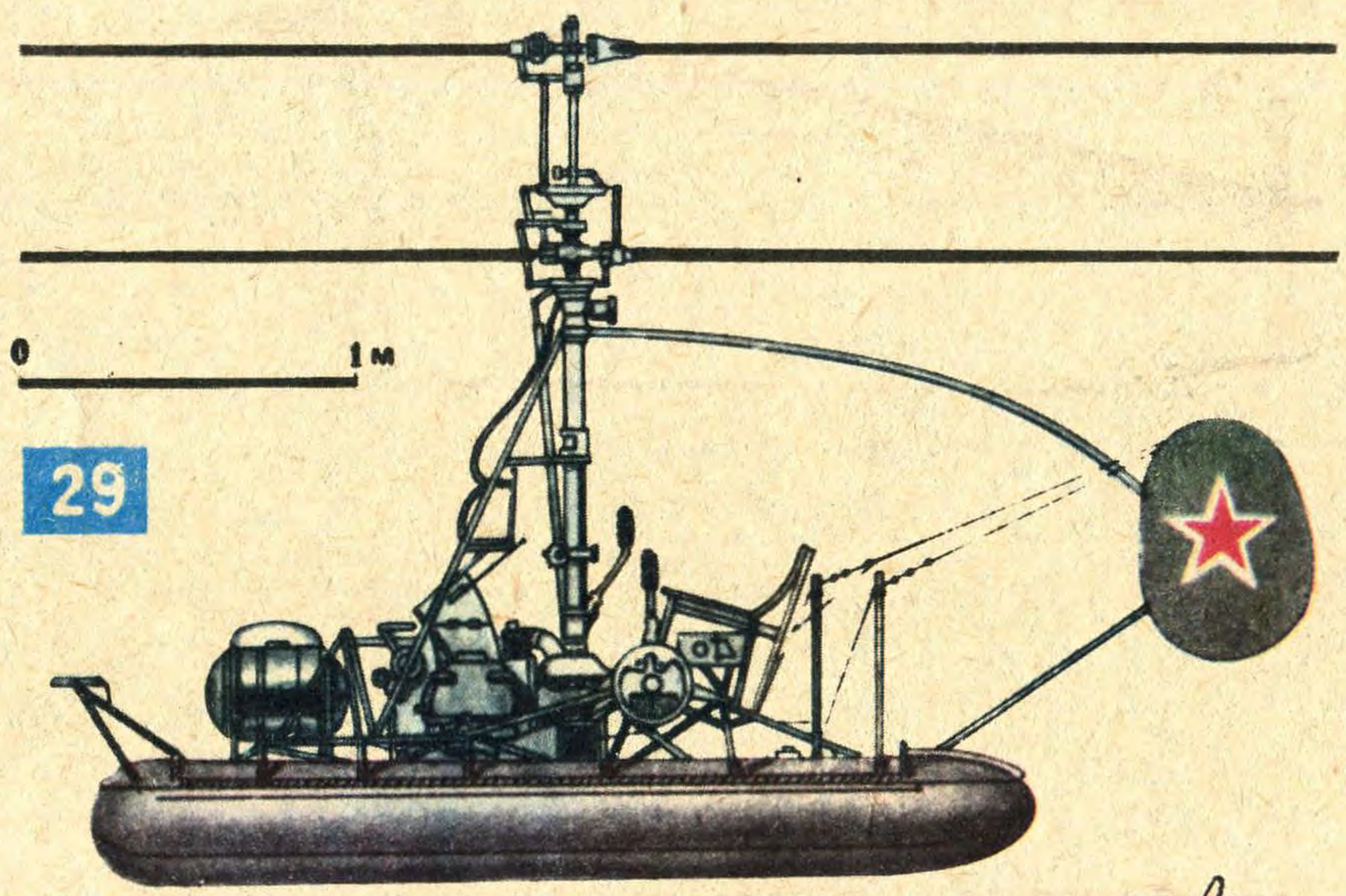
Одноместный, двухвинтовой, соосной схемы вертолет получился легким, маневренным, неприхотливым в эксплуатации. Посадочное устройство его состояло из двух прочных надувных баллонов, позволявших машине садиться как на сушу, так и на воду.

На этой «стрекозе», как ее шутя называли сами создатели, провели разносторонние испытания, давшие ценный материал для дальнейшей работы ОКБ, а затем построили еще четыре машины, которым дали марку Ка-10. В сентябре 1949 года вертолет успешно прошел заводские испытания и неоднократно принимал участие в воздушных парадах.

Обе машины стали прообразами будущих серийных Ка-15м, Ка-13 и Ка-26, которые сразу облюбовали для себя моряки.

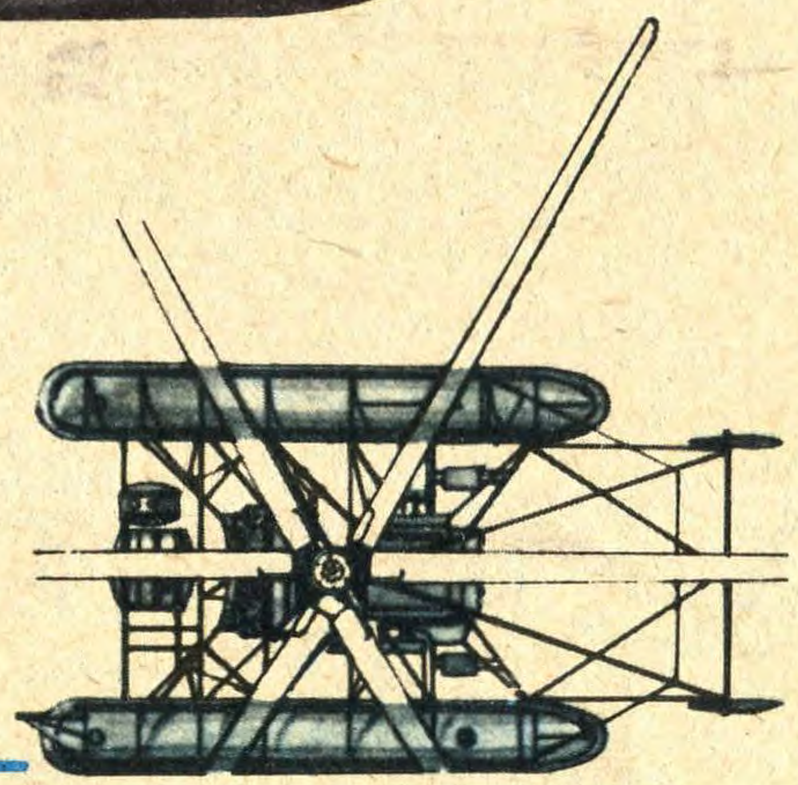
Кроме того, эти вертолеты много и очень успешно использовались на почтово-пассажирской и санитарной службах.

Параллельно с Камовым в 1947 году начало работу Опытно-конструкторское бюро во главе с 38-летним главным конструктором Михаилом Леонтьевичем Милем. Первый вер-



На заставке: вертолет Fl-282 Флеттнера (Германия, 1938). Одноместный, двухвинтовой, соосной схемы. Двигатель «Брамо», 150 л. с. Диаметр несущего винта 12 м. Полетная масса — 800 кг. Масса пустого — 600 кг. Максимальная скорость — 150 км/ч. Продолжительность полета около 3 ч.

29. Вертолет Ка-10 Н. И. Камова (СССР, 1949). Одноместный, двухвинтовой, соосной схемы. Двигатель АМ-4в (55 л. с.). Диаметр несущего винта — 6,12 м. Полетная масса — 375 кг. Масса пустого — 234 кг. Максимальная скорость — 90 км/ч. Статический потолок — 500 м. Динамический потолок — 2000 м.



испытала довольно удачный одноместный вертолет Fi-282 с открытой кабиной (см. рис. на заставке).

Оба вертолета показали хорошую маневренность и управляемость при демонстрационных полетах, и ими заинтересовался командующий «Кригсмарине» адмирал Дениц, который поспешил заказать серийные вертолеты для нужд флота.

Будучи подводником и ярым сторонником «сокрушительной подводной войны», адмирал потребовал от «Фокке-Ахгелис» особые вертолеты для своих субмарин. Преодолев массу технических и организационных трудностей, фирма «под занавес» войны продемонстрировала флоту такой вертолет, получивший наименование Fa-336. Предполагалось, что подводники, упаковывая его в герметичный пенал-ангар, при необходимости в 3—5 мин смогут его собрать и подготовить к полету. Однако французские рабочие сорвали выполнение адмиральского заказа.

После подписания Германией Акта о безоговорочной капитуляции несколько вертолетов, попавших к американцам, были вывезены за океан, где их подвергли тщательному изучению и всесторонним испытаниям.

А как же обстояли дела с созданием вертолетов у нас в стране? Наряду с Б. Н. Юрьевым, Н. К. Скржинским, И. П. Братухиным, М. Л. Милем конструировать бескрылые машины стал и Н. И. Камов. Можно только удивляться, какими минимальными средствами на первых порах умел обходиться этот оригинальный и талантливый человек!

В своем более чем скромном ОКБ, созданном в 1945 году, он и его коллеги за весьма короткий срок спроектировали и построили экспериментальный вертолет Ка-8.

Говорят, счастливая инженерная находка, как и удача, любит самоотверженный труд. В ОКБ Камова экспериментальный поиск умели вести с большим искусством. Так, не имея под рукой специального вертолетного двигателя, «камовцы» решили обойтись мотоциклетным М-76 мощностью всего в 44,8 л. с., изготовив к

толет «фирмы» Ми-1 (ГМ-1) (см. рис. 30), спроектированный и построенный в 1948 году, стал самым распространенным, чрезвычайно широко применялся в народном хозяйстве страны. Испытания этой машины проводил летчик М. К. Байкалов.

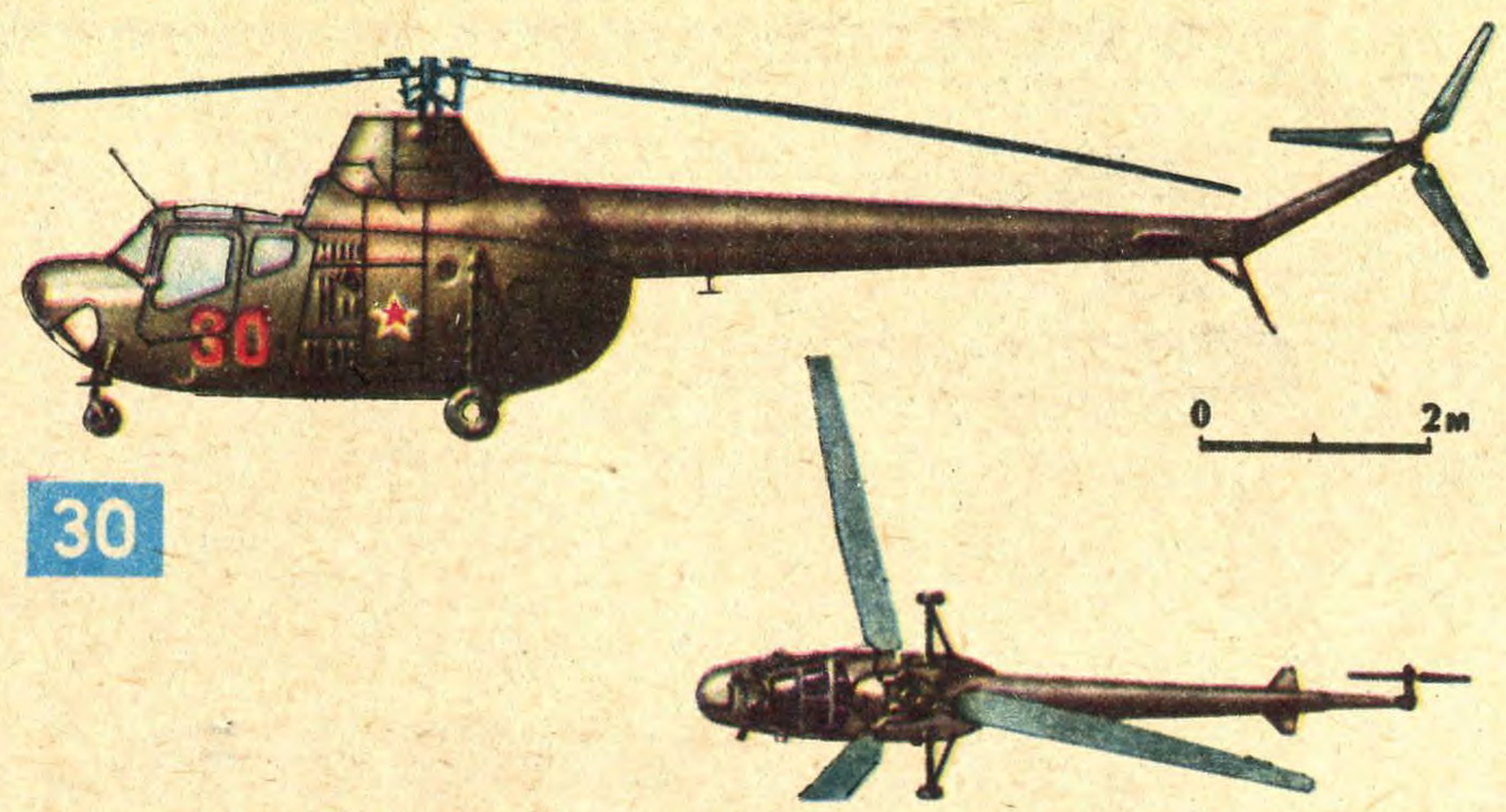
Впоследствии на Ми-1 было установлено 29 официальных мировых рекордов, не считая своеобразного рекорда долголетия: созданный 35 лет назад, Ми-1 трудится до сих пор!

Еще в годы второй мировой войны заманчивые летные качества вертолетов по достоинству оценили американские генералы. Способность этих машин зависать, лететь боком, назад была своеобразно оценена. С их легкой руки винтокрылую авиацию окрестили «воздушной кавалерией». «Объезжать» ее начали в береговой охране, на патрульно-спасательных работах. Например, только благодаря вертолетам R-4 и R-4B удалось вывезти из японского тыла солдат, попавших в окружение на Бирманском театре военных действий.

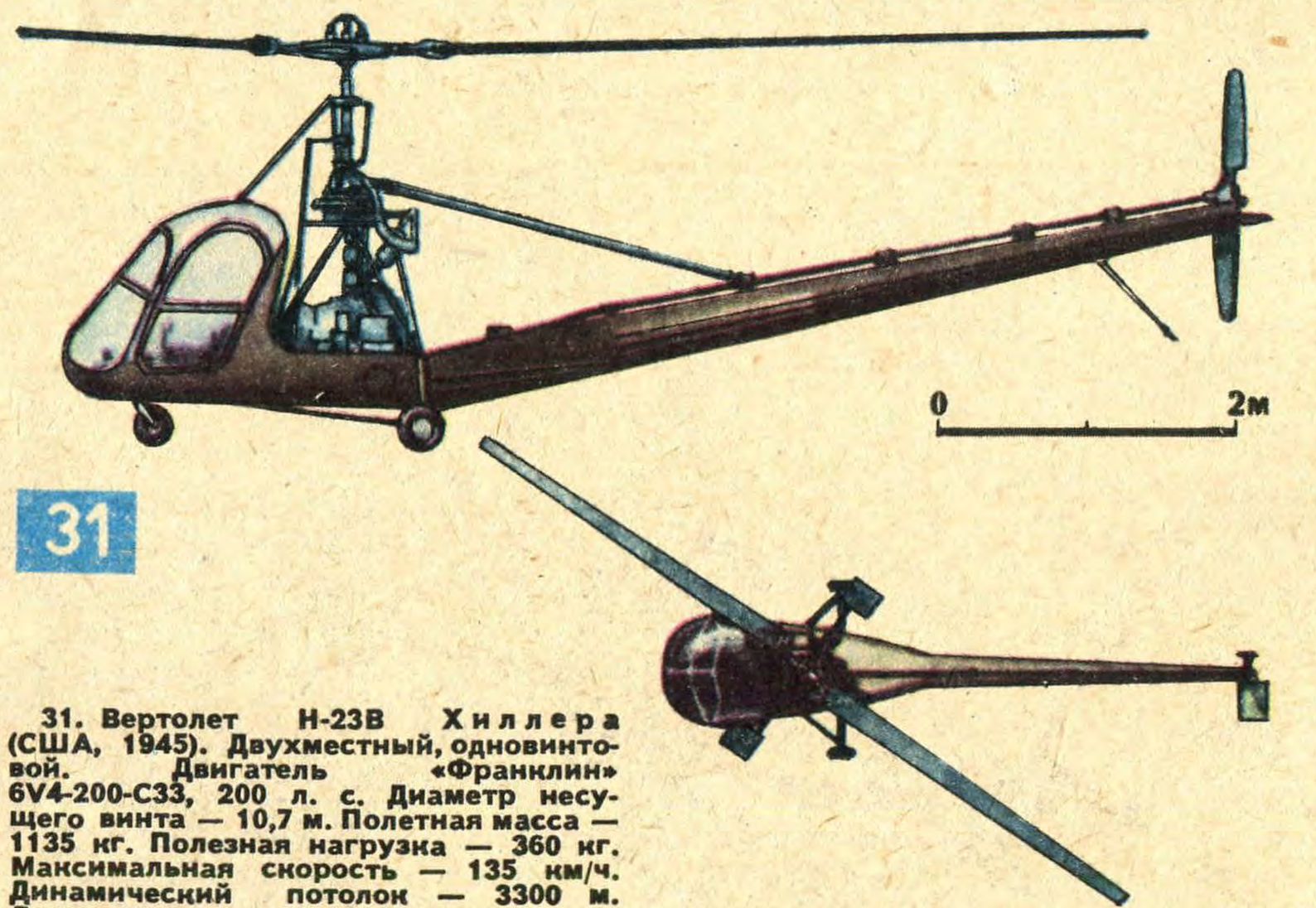
Благодаря настойчивым требованиям американских военных фирмы Сикорского, Пясецкого, Хиллера, Белла начали выпуск серийных вертолетов (см. рис. 31). Однако эксплуатация первых серий в армии и на флоте привела к вспышке аварийности. Расследования показали, что наряду с отказами, типичными для авиатехники, причинами аварий и катастроф были явления, до тех пор неведомые в классической авиации.

В частности, оказалось, что вертолет «не любит» большие вертикальные скорости снижения на малых поступательных скоростях. При этом возникает так называемое «вихревое кольцо»: летчики, попадавшие в такой режим полета, отмечали тряску и повышенную вибрацию, но главное, это сопровождалось частичной или полной потерей управляемости.

Были и другие неприятности, вроде флаттера лопастей несущего винта и «земного резонанса», которые еще долго преследовали как конструкторов, так и летчиков.



30. Вертолет Ми-1 М. Л. Миля (СССР, 1948). Четырехместный, одновинтовой. Двигатель АИ-26В, 575 л. с. Диаметр несущего винта — 14,346 м. Полетная масса — 2296 кг. Масса пустого — 1798 кг. Максимальная скорость — 190 км/ч. Статический потолок — 3450 м. Динамический потолок — 6800 м. Дальность полета — 495 км.



31. Вертолет Н-23В Хиллера (США, 1945). Двухместный, одновинтовой. Двигатель «Франклин» 6V4-200-C33, 200 л. с. Диаметр несущего винта — 10,7 м. Полетная масса — 1135 кг. Полезная нагрузка — 360 кг. Максимальная скорость — 135 км/ч. Динамический потолок — 3300 м. Дальность полета — 210 км.

УДАЛОСЬ ЛИ ПРЕПАРИРОВАТЬ

НОВАЯ ПОПЫТКА ОБЪЯСНИТЬ ДВОЙСТВЕННУЮ СУЩНОСТЬ

Помещенная ниже статья Л. Г. Сапогина возвращает нас к дискуссионным вопросам, которые, по мнению большинства современных ученых, давно уже решены в пользу ортодоксальной трактовки квантовой механики. Согласно их точке зрения завершенное в 1927 году здание новой физической теории обеспечивает исчерпывающую полноту описания всех экспериментально наблюдаемых проявлений процессов, происходящих в атомном мире. В такой четкой формулировке это мнение вряд ли стоит оспаривать. Его утверждению в науке в большой мере способствовала многолетняя дискуссия между А. Эйнштейном и Н. Бором. Все попытки А. Эйнштейна предложить опыт, ожидаемый результат которого выходил бы за рамки существующей квантовой механики, были последовательно отвергнуты Н. Бором.

И в последующие годы никто из критиков ортодоксальной трактовки теории не смог предложить подобный эксперимент, отвергающий фактическую полноту квантовомеханического описания. Но, несмотря на это, у каждого не лишенного здравого смысла ученого осталась неудовлетворенность оттого, что теория, принятая в качестве окончательной, не дает никакого описания скрытых от непосредственного наблюдения деталей пространственно-временной картины происходящих квантовых явлений.

Наиболее наглядно специфика квантовомеханического описания окончательных результатов измерения без раскрытия самой картины происходящего явления проступает в опыте по интерференции одиночных фотонов. Именно этот опыт Эйнштейн в свое время предложил Бору для объяснения. Однако последний, демонстрируя крайнюю последовательность в ортодоксальной трактовке квантовой механики, отверг поставленные Эйнштейном вопросы, как не относящиеся к физической реальности. Бор был бы совершенно прав, если бы эти вопросы (о том, что происходит с одиночным фотоном при прохождении полупрозрачного зеркала) он счел не относящимися лишь к существующему теоретическому описанию квантовых явлений. Но Бор своим отказом отвечать на поставленный Эйнштейном вопрос отстаивал не только совершенно правильный тезис о полноте квантовой механики в смысле описания результатов наблюдений; он фактически претендовал и на неограниченность решаемой этой теорией задачи. При этом Бор не просто отказывался от того «здравого смысла», который базировался на старых, классических представлениях о движении физических объектов. В его позиции явно проступало и посягательство на материалистические основы самого научного познания. Отвергая возможность любого сколь угодно далекого от классической физики объяснения пространственно-временного поведения физической реальности в квантово-волновых явлениях, Бор тем самым и для будущих физических теорий ставил прямое ограничение в познании объективно существующей физической реальности.

Не может быть никаких оснований для

НАГЛЯДНЫЙ МИКРОМИР

ЛЕВ САПОГИН,
доктор технических наук,
профессор

Не кажется ли вам странным, что из восьми основателей квантовой механики большинство было неудовлетворено ее окончательной формулировкой? Приведем их некоторые высказывания:

«Существующая квантовая картина материальной действительности сегодня так шатка и сомнительна, как это никогда раньше не было. Мы знаем очень много интересных деталей, узнаем ежедневно новые. Но мы все еще не можем отобрать из основных представлений такое, которое можно рассматривать как твердо установленное и на основе которого можно построить прочное сооружение. Широко распространенное мнение ученых исходит из того, что вообще нельзя дать объективную картину действительности в том смысле, как раньше (то есть в терминах образов и движений).

Только большие оптимисты среди нас (к которым я отношу и себя) принимают это за философскую экзальтацию, за шаг отчаяния перед лицом большого кризиса. Разрешение этого кризиса приведет в конечном счете к лучшему состоянию, чем существующий беспорядочный набор формул, составляющих предмет квантовой физики...» (Э. Шредингер).

«Большие первоначальные успехи теории квантов не могли меня заставить поверить в лежащую в ее основе игру в кости... Физики считают меня старым глупцом, но я убежден, что в будущем развитие физики пойдет в другом направлении, чем до сих пор» (А. Эйнштейн).

«Релятивистская квантовая теория как фундамент современной науки никуда не годится» (П. Дирак).

«Квантовая физика срочно нуждается в новых образах и идеях, которые могут возникнуть только при глубоком пересмотре принципов, лежащих в ее основе» (Луи де Бройль).

Читатели, наверное, уже заметили, что, прикрывшись авторитетами, я протащил мысль о пересмотре основ квантовой теории.

Поведение мельчайших частиц вещества (электронов, протонов и т. д.), описываемое квантовой механикой, таково, что в целом оно не напоминает ничего, с чем читатель сталкивался раньше. Сказать, что они ведут себя как частицы, — значит создать у вас неправильное представление. То же самое получится, если я скажу, что они ведут себя как волны. И даже утверждение о том, что они одновременно являются и частицами и волнами, будет звучать не совсем правильно.

Как известно, всем частицам наряду с корпускулярными свойствами присущи еще и волновые (частицы могут интерферировать друг с другом или сами с собой), а их поведение в квантовой механике описывается волновой функцией. В случае частицы, движущейся в свободном пространстве, волновая функция представляется плоской волной де Бройля, длина которой обратно пропорциональна импульсу частицы. Если частица замедляется или ускоряется внешними полями, то длина волны соответственно увеличивается или уменьшается. Сама эта волна никакого физического смысла не имеет и всегда движется с фазовой скоростью больше скорости света. Но квадрат амплитуды этой волны пропорционален вероятности встретить частицу в данном месте. Поэтому эти волны часто называют «волнами вероятности», «волнами знания» и т. п. Распространение частиц описывается уравнением Шредингера для волновой функции.

Есть еще неприятность: частица не имеет одновременно точного значения координаты и импульса, хотя и то и другое по отдельности можно измерить со сколь угодно большой точностью (соотношение неопределенностей). Поэтому понятие траектории квантовой частицы становится бессмысленным.

В отличие от законов классической физики, где существовал детерминизм и можно было более или менее точно предсказывать результаты движения отдельных частиц, теперь в квантовой теории в принципе возможно предсказывать только вероятность поведения отдельной частицы. Даже сама природа не знает, по какому пути полетит частица. Нарушается утверждение всех древних философов, что для самого существования науки совершенно необходимо, чтобы в одних и тех же условиях всегда получались одни и те же

КВАНТОВОМЕХАНИЧЕСКОГО КЕНТАВРА?

МАТЕРИИ: ТАИНСТВЕННУЮ СВЯЗЬ МЕЖДУ ЧАСТИЦЕЙ И ВОЛНОЙ

сомнения в факте существования физической реальности до взаимодействия фотона с атомом фотопластинки. Но квантовая механика не дает нам никаких конкретных сведений о характере движения фотона после прохождения фотоном полупрозрачного зеркала до момента его регистрации. В то же время эта теория дает точное и полное описание статистических результатов взаимодействий фотонов с детекторами, причем при самых различных вариантах реализации этого опыта. Аналогичная противоречивая ситуация имеет место и для любых других квантово-волновых процессов при всевозможных вариациях условий постановки эксперимента.

Это противоречие, однако, устраняется весьма просто. Достаточно признать за квантовой механикой полноту решения лишь ограниченной задачи описания результатов непосредственных наблюдений и отсутствие каких-либо претензий у этой теории на решение обратной задачи восстановления по результатам проведенных измерений общей картины скрытых особенностей движения микрообъектов. Ясно, что решение такой задачи должно составлять предмет другой физической теории, строго согласованной с существующей квантовой механикой по всем результатам, относящимся к наблюдаемым на опыте величинам. Эта более глубокого содержания теория должна вскрыть подлинный смысл установленных квантовой механикой законов, подобно тому как молекулярная статистическая теория объяснила сущность термодинамических законов.

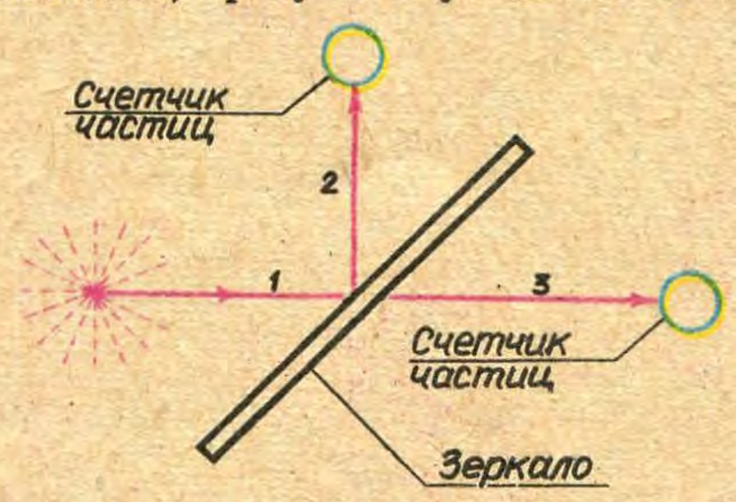
Несмотря на триумф признания ортодоксальной трактовки квантовой механики, многие известные физики неоднократно предпринимали попытки построить согласующуюся с ней статистическую теорию скрытого движения микрообъектов. Один из основоположников квантовой теории, знаменитый английский физик-теоретик П. Дирак в 1945 году предпринял такую попытку и показал, что для совместимости с обычной квантовой механикой в теорию описания скрытого движения в совместном пространстве импульсов и координат требуется вводить мнимые вероятности, не интерпретируемые в обычном смысле. Безрезультатны оказались и аналогичные попытки других ученых создать имеющую физический смысл теорию скрытого движения микрообъектов. На фоне этих неудач пристальное внимание физиков привлекла оригинальная работа московского исследователя Л. Г. Сапогина, опубликованная в специальных международных журналах по квантовой механике. Введя понятие пакета парциальных волн, он построил достаточно корректную математически гипотезу, развивающую теорию квантово-волновых явлений. Мы неоднократно публиковали статьи о поисках фундаментальных законов строения материи, ведущихся учеными в направлении построения единой теории поля. Считаем, что и данная публикация, несмотря на сложность и показанную в комментарии А. А. Тяпкина спорность освещаемых в ней вопросов, будет полезна нашей научной молодежи, дерзающей приложить свои усилия в этой области.

результаты. Но самое печальное не это. Квантовой физике присущ не только корпускулярно-волновой дуализм, но и дуализм поля и вещества. Все частицы являются источниками полей, но сами оказываются точками, чуждыми этим полям, и о них ничего нельзя сказать, кроме нескольких туманных фраз. Я потом принесу извинение теоретикам за эти нелестные замечания в адрес современной квантовой теории поля.

ПРОСТОЙ ЭКСПЕРИМЕНТ И БЕСТАКТНЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

Чтобы еще больше обескуражить читателя, я рассмотрю предельно простой эксперимент с одиночными частицами с позиций современной квантовой теории. Это позволит глубже понять происходящее и понадобится нам в дальнейшем. Пусть одиночные фотоны попадают на полупрозрачное зеркало, поставленное под углом 45° к падающему потолку. Полупрозрачное зеркало обладает таким свойством, что половина падающего света отражается, а вторая половина проходит сквозь зеркало. На пути отраженного и прошедшего лучей поместим счетчики фотонов.

С позиций волн все обстоит просто: падающая волна частично отразится, а частично пройдет. Если же рассматривать все с позиции частиц, то частицы (если они неделимые) будут либо отражаться, либо проходить. Когда в отраженном пучке сработает счетчик, то, естественно, в прошедшем пучке никакой частицы не будет. Легко видеть, что если свести прошедший и отраженный пучки вместе и направить их на экран, то получится... все зависит от того, как мы рассуждаем. С позиций волн будет наблюдаться интерференционная картина, а с позиций частиц она не получится. Чтобы не обманывать читателя, сразу же успокоим его:



Эксперимент с полупрозрачным зеркалом. Цифрами 1, 2, 3 обозначены соответственно падающий отраженный и прошедший пучки. Частица всегда оказывается либо во втором, либо в третьем пучке. «В этом явлении, — по признанию Р. Фейнмана, — таится самая суть квантовой механики. Но на самом деле в ней прячется только одна-единственная тайна. Мы не можем раскрыть ее в том смысле, что не можем «объяснить», как она работает... Все это выглядит весьма таинственно. И тем таинственнее, чем больше об этом думаешь... Никто еще не нашел отгадки этой головоломки... я убежден, что никто не понимает квантовой механики».

интерференционная картина действительно наблюдается экспериментально даже для одиночных фотонов, и, значит, наши рассуждения, мягко говоря, неверны. Чтобы читатель не мучился вопросом, как все это может быть, лучше всего запретить ему думать об этом. Что и делается в физике с помощью принципа дополнительности. Он позволяет задавать природе только такие вопросы, на которые можно получить экспериментальные ответы. Действительно, когда мы ищем частицу, то отказываемся от наблюдения интерференционной картины, и наоборот. Вот если бы мы могли знать из эксперимента, прошла или отразилась частица, и одновременно наблюдать интерференционную картину, тогда бы мы знали, «как ведет себя частица на самом деле». Но этого сделать нельзя.

Такое поведение частиц является загадкой. Все (или почти все) физики сдались перед нею и даже предпочитают об этом не говорить. Но находятся и такие, которые говорят. Например, Поль Ланжевен называл все это «интеллектуальным развратом».

Введенный принцип дополнительности делает квантовую физику описательно неприступной. Имеется множество подобных экспериментов, которые мы просто не в состоянии объяснить, не считая волновую функцию именно волной, воздействующей на целую область, по которой она распространяется, а не частицами, находящимися «возможно, здесь», «возможно, там», как было бы только с чисто вероятностной точки зрения. Другими словами, волна действует одновременно по всей покрываемой ею области, а не «либо здесь», «либо там», иначе никакой интерференции не получится.

В конце концов, мы должны признать, что запреты принципа дополнительности имеют в своей основе философию бессилия и роль этого принципа, по-видимому, аналогична роли теплорода, флогистона и прочих отмерших понятий. Зададим вопросы, которые за-

прещает задавать принцип дополнительности. Из чего состоит волна электрона, если сам он неделим и является точкой? Как он ведет себя на самом деле, «когда на него никто не смотрит»? Как «умудряется» электрон пройти через потенциальный барьер, если его энергия меньше высоты барьера (туннельный эффект)? Как устроен атом водорода в наинизшем энергетическом состоянии (s = состояние)?

Почему существующая квантовая механика обратима? Это первичный фундаментальный закон, и необратимость должна следовать из него, чтобы устранить парадоксы в статистической механике.

Как может следовать вероятностная трактовка волновой функции из математического формализма теории? Наконец, из чего сделан сам электрон, эта описываемая вероятностями точка?

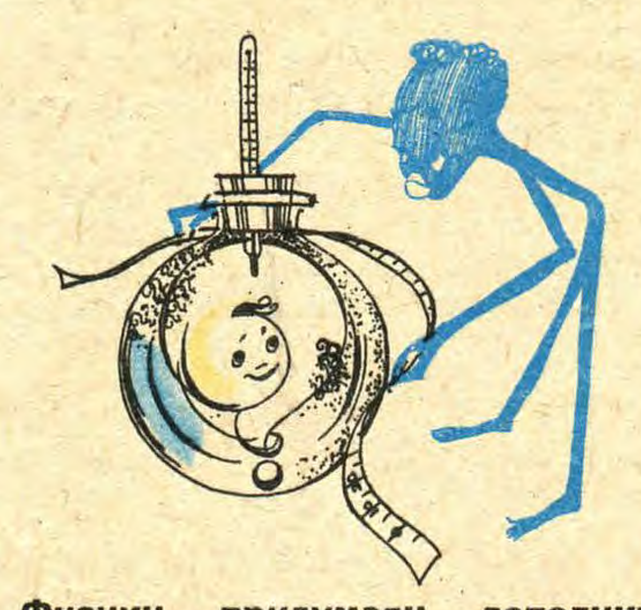
ПОЛОЖИМ В ОСНОВУ НЕКОТОРОЕ ЕДИНОЕ ПОЛЕ

Эта точка зрения впервые появилась у английского математика Клиффорда. Популярно ее хорошо изложил Эйнштейн: «Мы могли бы рассматривать вещество как такие области пространства, где поле чрезвычайно сильно... С этой точки зрения брошенный камень есть изменяющееся поле, в котором состояние наибольшей интенсивности поля перемещается в пространстве со скоростью камня. В нашей новой физике не было бы места и для поля и для вещества, поскольку единственной реальностью было бы поле». При этом законы движения прямо следовали бы из уравнений поля.

Чтобы как-то «подглядывать» за поведением частиц, которые мы считаем очень малыми сгустками поля, введем мысленно гипотетического наблюдателя — Мавра (из названия ясно, что у него будет временная и трагическая роль). Наш Мавр способен на все. У него есть микрозонды (что-то вроде сверхтонких проволочек с диаметром много меньшим, чем размер частиц). С их помощью он может измерять напряженность поля от пролетающих частиц.

Результатом измерений Мавра будет некоторая структурная функция, которая описывает сгусток поля, состоящий из реального поля, а не из волн вероятности де Бройля.

Хорошо известно, что на раннем этапе развития квантовой механики Шредингер пытался представить частицу в виде сгустка из дебройлевских волн. Такая конструкция позволила бы решить очень много неприятных для квантовой механики вопросов. Но эта идея оказа-



Физики придумали дополнительность, чтобы как-то обуздать слишком непостоянный нрав частиц, но нашему Мавру она не мешает выполнить его измерительную миссию.

лась в корне неверной. Ведь любой волновой пакет, который описывается «приличной» структурной функцией, может быть с помощью преобразования Фурье разложен на гармонические составляющие, которые представляют собой обычные плоские синусоидальные волны. Этих волн бесконечно много. Если их сложить все вместе, то они везде дадут ноль, кроме области, занимаемой структурной функцией. Так что структурную функцию можно записывать либо как функцию времени (временное представление), либо как функцию амплитуды гармонических составляющих в зависимости от частоты (спектральное представление). Для дебройлевских волн возникает неприятность — дисперсия: скорость гармонических составляющих зависит от их частоты. Это приводит к тому, что разные гармонические составляющие движутся с разными скоростями, и хотя весь пакет из дебройлевских волн как целое будет перемещаться со скоростью частицы (это так называемая групповая скорость), он быстро расползется, размажется по всему пространству и не будет стабильным. Создать какое-либо устойчивое образование из дебройлевских волн невозможно.

Однако кто мешает нам построить частицу не из дебройлевских волн, а из других, скажем парциальных, волн.

Любой локализованный пакет из волн де Бройля крайне быстро и безвозвратно «размазывается» по пространству.

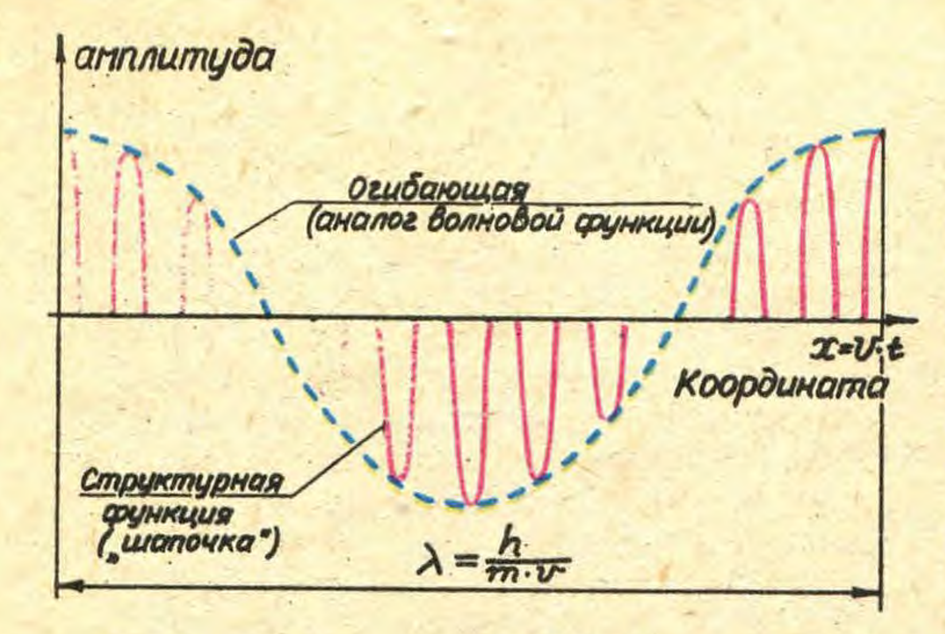
НОВЫЙ ПОДХОД К ВОЛНОВОЙ ПРИРОДЕ ЧАСТИЦ

Возьмем в качестве постулатов следующие утверждения: 1. Частица представляет собой сгусток поля (волновой пакет) парциальных волн, движущихся в свободном пространстве по законам инерции. 2. Дисперсия этих парциальных волн является линейной.

На их основе можно получить фантастически любопытный процесс, который до этого нигде в окружающем мире и математике не встречался.

Поскольку есть дисперсия, то гармонические составляющие — парциальные волны, бегущие с разными скоростями, будут приводить к размазыванию пакета по всему пространству или, если хотите, по всей Галактике. Но, как показывают математические исследования, это размазывание происходит без изменения размеров самого пакета (форма не меняется). Наконец, наступит такой момент, когда волновой пакет вообще исчезнет. Куда же девалась его энергия? Она остается в виде гармонических составляющих, которые создают равномерный фон в любой точке пространства — времени. Так как эти волны не затухают и продолжают двигаться каждая со своей скоростью, то через некоторое время волновой пакет начнет возрождаться в другой точке, но при этом у него изменится знак. При движении такой пакет будет периодически появляться и исчезать. Можно построить огибающую этого процесса, которая будет являться геометрическим местом точек максимума пакета. Эта огибающая является синусоидальной и покоится во всех системах координат. Если перейти в другую инерциальную систему отсчета, то мы получим другую величину длины волны огибающей, но она опять будет неподвижна. Как показывает расчет, длина волны этой огибающей в точности совпадает с дебройлевской, более того, зависимость этой длины от скорости пакета точно такая же! Как вы понимаете, дальше я буду самым беспощадным образом эксплуатировать эту идею.

Прежде всего нелишне заметить, что такая периодически появляющаяся и исчезающая частица не имеет никакого отношения к квантовой механике, ибо неподвижный пакет не осциллирует. Требование релятивистской инвариантности, которое должно быть входным билетом для любой теории, приводит к некоторому уточнению этой идеи. Оно состоит в следующем: когда «некто своим пальчиком возбудил волновой пакет и затем пальчик убрал», то этот волновой пакет



В «среде» с линейной дисперсией волновой пакет из парциальных волн (частица) периодически появляется и исчезает. Огибающая процесса совпадает с волной де Бройля.

стал осциллировать подобно мембране или струне после удара. Частота таких собственных осцилляций очень высока: пропорциональна энергии покоя частицы и совпадает с частотой так называемого шредингеровского дрожания. Поэтому наш Мавр может наблюдать эти чрезвычайно быстрые колебания, но в реальных экспериментах это совершенно незаметно. Если Мавр на пути движения волнового пакета поставит целый ряд своих микрозондов, то из-за дисперсионных расплываний и собираний он сможет наблюдать огибающую этого процесса. И все это не будет противоречить обычной квантовой механике. Но такую картину в виде правильной синусоидальной огибающей Мавр может видеть только в том случае, если во всем мире существует лишь одна частица.

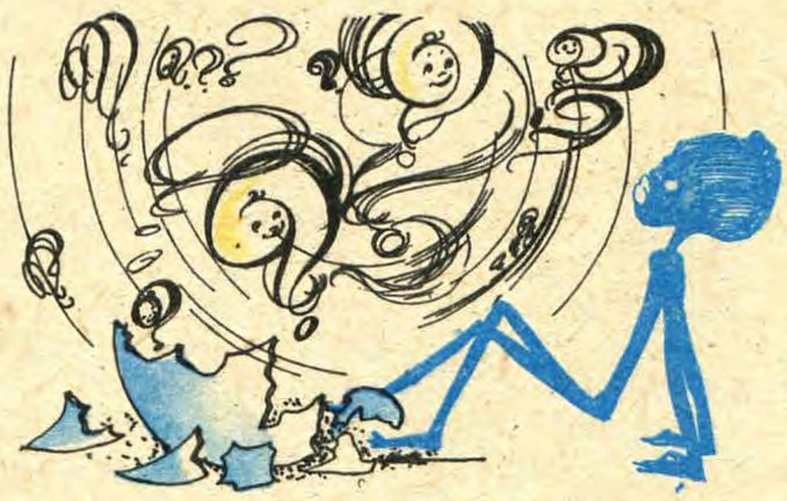
Реальный мир состоит из громадного числа частиц, движущихся относительно друг друга с различными скоростями. Парциальные волны (гармонические составляющие) тех частиц, которые в данный момент исчезли, могут сложиться вместе и дать реальные флуктуации поля, то есть флуктуации вакуума, которые будут вести себя самым случайным образом. Эти флуктуации полностью разрушат идиллическую картину измерений нашего Мавра.

«У каждого из нас достаточно силы для перенесения чужого несчастья», — говорил Ф. Ларошфуко. И Мавр с легким сердцем разбивает дополнительность.

Теперь синусоидальная огибающая будет искажаться вакуумными флуктуациями, и Мавру будет трудно ее выделить в чистом виде. А мы попробуем рассмотреть реальные измерительные приборы, которые всегда макроскопичны.

«МЕРЦАНИЕ» ЧАСТИЦ, ФЛУКТУАЦИИ ВАКУУМА И БЕССИЛИЕ ПРИБОРОВ

На выходе любого такого прибора, являющегося неустойчивой пороговой макросистемой, всегда происходят макроскопические явления: это капельки тумана в камере Вильсона, почернение зерна фотоэмульсии, образование ионов в счетчике Гейгера, фотоэффект и



Дополнительность погибла, но вопросов не стало меньше...

т. п. В макроприборах любого типа атомные ядра и электронные оболочки находятся близко друг к другу и образуют устойчивую систему. Эта система способна принимать далеко не все произвольные конфигурации, какие можно себе представить. Природа устойчивых состояний оставляет для выбора хоть и весьма многочисленную, но дискретную серию состояний. Переход от одного такого состояния к другому — квантовый скачок. Поэтому поглощение и излучение энергии между атомными системами происходит квантами, и этот факт есть следствие строения материи. Однако это не значит, что при перемещении квант или частица распространяется как нечто неизменное, неделимое. Энергия частицы может дробиться, изменяться за счет флуктуаций вакуума. Волновой пакет, например протона, может за счет наложения флуктуаций вакуума превращаться на короткое время в пи-мезон, а фотон может на короткое время «переодеться» протоном или нейтроном.

Все квантовые измерения в конечном счете базируются на обмене энергией и являются необратимыми процессами. Чтобы любой прибор, обнаруживающий частицу, сработал, необходим как минимум квант энергии — пороговая энергия прибора, определяющая его чувствительность. Понятно, что наш Мавр пользуется приборами с нулевой пороговой энергией и поэтому может регистрировать даже флуктуации вакуума. Рассмотрим процесс взаимодействия частицы с макроприбором. Поскольку частица — это волновой пакет, то ее энергия пропорциональна интенсивности пакета, а она может изменяться за счет периодических расплываний и возникновений. Кроме того, сам пакет может дробиться при взаимодействиях. Чтобы наш макроприбор зафиксировал частицу, ему необходимо дождаться того момента, когда суммарная энергия частицы и флуктуации вакуума будет больше или равна пороговой энергии. Читателям уже ясно, что вероятность срабатывания прибора будет пропорциональна интенсивности волнового пакета, то есть величине интенсивности огибающей волновой функции. Если к прибору подошел волновой пакет с малой интенсивностью по сравнению с пороговой энергией макроприбора, то нужна большая флуктуация вакуума, а вероятность ее появления мала, и, значит, мала вероятность найти частицу. Такая точка зрения немедленно требует, чтобы величина дисперсии флуктуаций вакуума была конечной, что, в свою очередь, требует конечности массы всей вселенной.

Соотношение неопределенностей получается вследствие того, что энергия и импульс не являются фиксированными величинами, а периодически изменяются за счет дисперсионных исчезновений и появлений частицы. Кроме того, из-за статистических законов измерений макроприборами их нельзя замерить точно в силу принципиально непредсказуемых флуктуаций вакуума. Но Мавр может измерить одновременно центр волнового пакета (координату), его энергию и импульс. Но ни мы, ни даже сам Мавр не может точно предсказать их величину в следующий момент времени. Мавр мог бы предсказывать координату, импульс и энергию пакета, если бы этот пакет был единственным во вселенной.

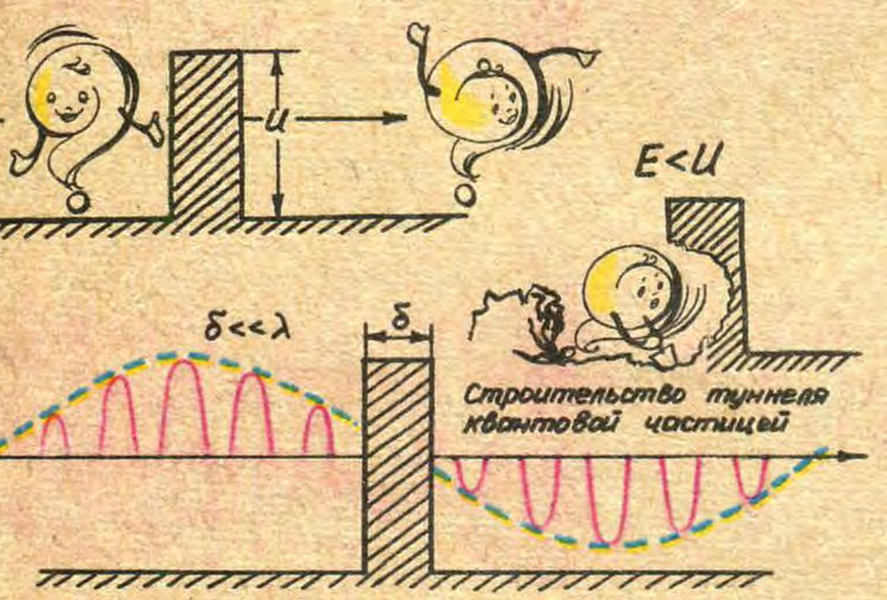
Наличие непредсказуемых флуктуаций вакуума делает законы микромира для любого наблюдателя принципиально статистическими. Точное предсказание будущих событий требует точного знания величины флуктуации вакуума в любом месте в любой момент времени, что невозможно, так как при этом нужно иметь информацию о поведении и структуре всех разнообразных пакетов (частиц) вселенной и контролировать их движение. Лапласовский детерминизм в современной и будущей физике утерян окончательно. Прав был Максвелл, когда говорил:

«ИСТИННАЯ ЛОГИКА НАШЕГО МИРА — ЭТО ПОДСЧЕТ ВЕРОЯТНОСТЕЙ»

Огибающая парциальных волн, появляющаяся в результате линейных преобразований над волновым пакетом и остающаяся у «обломков» при расщеплении и дроблении пакета, удовлетворяет принципу Гюйгенса. Это объясняет, почему с движущейся частицей можно формально связать плоскую монохроматическую дебройлевскую волну, как бы распространяющуюся в направлении движения, и все волновые свойства частиц. При этом в интерференции и дифракции участвуют парциальные волны, но результат, в силу принципа суперпозиции, получается такой, как если бы в этом процессе участвовала дебройлевская волна.

Новые линейные уравнения квантовой теории допускают замену времени на обратное при одновременной замене волновой функции на сопряженную — формальную обратимость. Фактически эта обратимость имеется только в случае мира, состоящего из одной частицы, так как в реальном мире для полной обратимости процесса нужно восстановление прежней флуктуации вакуума. А для этого нужна одновременная обратимость всех процессов вселенной, что невозможно. Это не означает, что все квантовые процессы необратимы, просто обратимость носит статистический характер.

Введенная огибающая строго монохроматична, но как реальная плоская бегущая волна не существует. И хотя она связана с энергией частицы, с ней также можно связывать такие понятия, как «волны вероятности», «волны знания», «поле информации».



В обычной квантовой теории частица «строит себе туннель». Если рассматривать частицу как волновой пакет из парциальных волн, то при ее подходе к барьеру в состоянии расплывания она пройдет через барьер, даже не потеряв энергии, если ширина барьера много меньше длины дебройлевской волны.

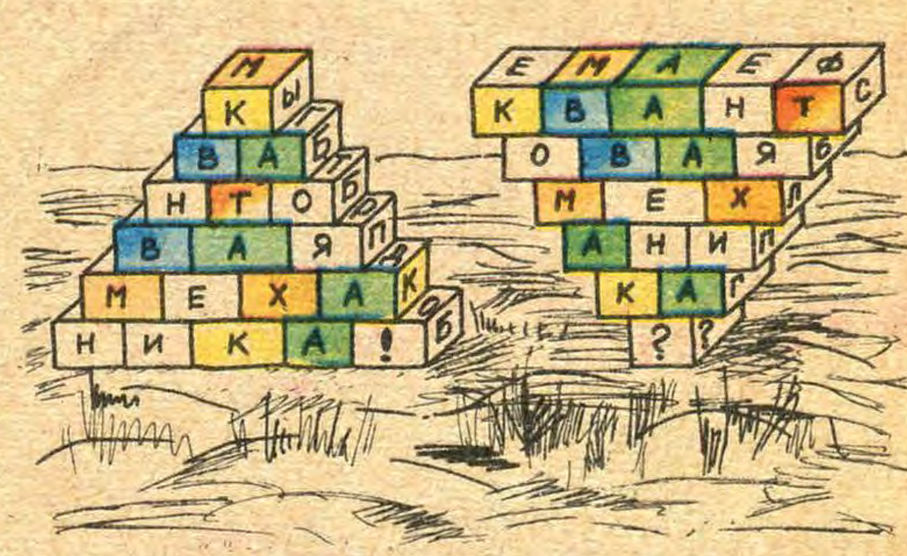
В отличие от обычной квантовой теории теперь весьма существенную роль начинает играть фаза. Проще всего это проиллюстрировать на туннельном эффекте. Напомним читателю это широко известное квантовое явление: если имеется достаточно узкий потенциальный барьер с высотой больше, чем энергия налетающей на него частицы, то в классической механике частица никогда этот барьер не преодолеет. В обычной квантовой теории падающая волна вероятности частично проходит, а частично отражается, и в результате имеется конечная вероятность того, что частица окажется за барьером. Образно говорят, что частица делает себе туннель в барьере, причем «метод постройки» такого туннеля остается в тени.

Но послушаем рассказ Мавра об этом процессе: если частица подходит к потенциальному барьеру в фазе полного исчезновения, то она легко пройдет через достаточно узкий барьер, не взаимодействуя с ним в силу линейности всех уравнений при малых амплитудах поля. Она просто возникает за барьером, даже не почувствовав последний, если его ширина много меньше длины дебройлевской волны. И строить ей для этого туннель не нужно. Другое дело, если она подойдет в такой фазе, когда величина пакета максимальна. Тогда из-за нелинейного взаимодействия волн с полем барьера частица отразится.

А теперь попробуем возвратиться к рассмотренному ранее эксперименту с полупрозрачным зеркалом. По излагаемой точке зрения волновой пакет (частица) раздробится на зеркале и войдет в каждый из пучков, что зависит от фазы пакета у зеркала и структуры зеркала в данном месте. В общем случае получается 2 неодинаковых волновых пакета-«обломка» с меньшими амплитудами, которые могут интерферировать. Причем изменения частоты «обломков» фотонов не происходит, так как все процессы линейны, то есть не зависят от амплитуды. При этом уменьшается вероятность обнаружения этих «обломков» фотонов, так как для достижения порога срабатывания счетчика необходима большая флуктуация вакуума. Следовательно, в результате измерений должны иногда пропадать частицы или наблюдаться по одной частице в обоих пучках сразу. Появление двух частиц из одной не противоречит закону сохранения энергии, так как энергия «обломков» будет восстановлена до необходимого уровня за счет вакуумных флуктуаций. В настоящий момент сложилось пикантное положение, поскольку этих экспериментов было сделано очень много (например, эксперименты Брауна и Твисса). Выяснилось, что довольно часто оба счетчика срабатывают одновременно, что подтверждает предложенный механизм. Но надо отдать должное приверженцам дополнительности. Они не отказываются от нее, хотя им приходится изворачиваться, говорить, что частицы всегда летят к зеркалу коррелированными парами и одна из этих частиц проходит, а другая отражается (!).

Если сталкивать друг с другом любые частицы и если в точке столкновения одна или обе частицы исчезнут, то они должны пролетать друг сквозь друга без какого-либо взаимодействия. Так и есть, при протон-протонных взаимодействиях 6% частиц вообще не взаимодействуют, а пролетают друг сквозь друга. Аналогичная вещь происходит в атоме водорода в состоянии с минимальной энергией. Известно, что это основное состояние не вращательное, а модель атома Бора — Зоммерфельда в релятивистском случае абсолютно точно описывает спектр. В этой модели для s-состояния орбиты электрона проходят через ядро, и их исключали из рассмотрения. Ясно, что электрон просто колеблется вдоль этой прямой, пролетая сквозь протон. Все это позволяет совершенно по-иному взглянуть на проблему взаимодействия дейтон-дейтон.

Квантовый объект становится классическим при увеличении его массы, то есть при суперпозиции большого числа волновых пакетов. Физически невероятным является случай, когда все пакеты, составляющие тело, будут собираться и расплываться одновременно, так как они имеют разные скорости и массы. Поэтому такая комбинация при усреднении в целом окажется



После гибели дополнительности Мавру остается утешиться двумя умозаключениями Р. Фейнмана: а) «...квантовая механика продолжает вести свой рискованный, впрочем, вполне очерченный образ жизни», б) «...а ведь в один прекрасный день явится кто-нибудь и объяснит, насколько мы глупы. Мы не догадаемся, в каком месте мы совершаем глупость, пока не вырастем над собой».

стабильным и неизменным объектом, движущимся по законам классической механики, в то время как каждый пакет подчиняется квантовым законам. Не исключено, что все частицы обязаны друг другу своим существованием, так как все они вносят вклад в флуктуации вакуума.

В рассматриваемой теории все взаимодействия и рождения частиц (дробления пакетов) являются следствием дифракции последних друг на друге из-за нелинейности. Аналитическое решение таких задач потребует каких-то новых математических методов, и в настоящее время даже неясно, как к этому приступить.

Но вспомним о дополнительности. Конечно, проделка Мавра необратима. Но правильно ли он поступил? Как теперь видно, если не интересоваться природой частицы и считать ее неделимой точкой, то принцип дополнительности был правилен. Это очень хитрый принцип, и достойно удивления, что придумать его вообще оказалось возможным. Итак, дополнительность погибла невинной, и Мавру ничего не остается, как сойти со сцены. Нам будет его так не хватать!

* * *

Дорогой читатель! Я выполнил все свои обещания, кроме одного: не принес извинения теоретикам. Поскольку эти извинения носят сугубо математический характер, а я не использовал ни одной формулы в тексте (посочувствуйте мне), то их (формулы и извинения) желающие могут в избытке найти в четырех статьях:

1—3. L. G. Sapogin. «Nuovo Cimento», 1979, v. 53 A, N 2; 1982, v. 70 B, N 1; v. 71 B, N 2.

4. L. G. Sapogin. «Annales de la Fondation Louis de Broglie», 1980, v. 5, N 4, p. 285—304.

Там же они обнаружат 32-компонентное релятивистски-инвариантное уравнение единого поля, которое в случае малых энергий переходит в уравнение Дирака. Из этого же уравнения получается классическая механика в форме уравнения Гамильтона — Якоби. Указана методика нелинейного обобщения этого уравнения, но автор эту задачу решить не смог из-за математических трудностей. В настоящее время эти трудности преодолены с помощью моего коллеги, молодого физика В. А. Бойченко.

В заключение напомню слова Экзюпери: «Истина — это вовсе не то, что можно убедительно доказать, это то, что делает все проще и понятнее».

ВОЗВРАЩЕНИЕ К ДИСКУССИИ

АЛЕКСЕЙ ТЯПКИН,
доктор физико-математических наук, профессор,
г. Дубна

Неудачи всех прежних попыток уяснить подлинную сущность «кентавра» из волны и частицы, установить конкретную связь между двумя различными началами материальных объектов микромира следует объяснять узостью привычных нам представлений, в рамках которых пока пытались преодолеть все встретившиеся трудности при решении столь грандиозной задачи. В этом отношении предложенный Л. Г. Сапогиным механизм скрытого движения микрочастицы, казалось бы, совершенно далек от традиционных, господствующих в классической физике представлений о движении материальных точек и о распространении волн. Но так ли далек он и от уже проверенных дорог, от не давших положительных результатов прежних попыток недостаточно смелого новаторства? Здесь фигурирует представление самой частицы некоторым волновым возмущением вакуума, которое, исчезая в одном месте, возрождается затем в другом, говорится об учете флуктуаций вакуума в процессе срабатывания пороговых детекторов, регистрирующих микрочастицы. Нет сомнения, что все эти особенности предложенного оригинального механизма имеют сугубо неклассический, нетрадиционный характер. Весь вопрос — достаточно ли необычны и диковинны эти представления, чтобы сделать предложенный механизм скрытого движения микрочастицы отвечающим истинной природе ее загадочного поведения. В этом отношении дело обстоит несколько хуже.

Надо отметить, что образ периодически исчезающей от наблюдения микрочастицы уже обсуждался в литературе в связи с попыткой интерпретировать появление отрицательных вероятностей в представлении скрытого пространственно-временного поведения частицы. Ранее привлекались и флуктуации вакуума для объяснения происхождения вероятностей природы квантовых явлений. И все эти особенности неклассического характера не позволили все же полностью решить задачу о скрытом движении микрочастицы, не входя в противоречие ни с одним из предсказаний традиционной квантовой механики. Но, может быть, автору в отличие от своих предшественников удалось по-настоящему заставить работать эти новые идеи, так сказать, в полной мере высвободить скакунов нового, которые у других все же оставались запряжены в старый добрый тарантас классической физики?

Если начать ответ на этот вопрос с анализа конечного результата, то мы легко установим, что и Л. Г. Сапогину не удалось решить поставленной задачи, не входя в противоречие хотя бы с одним из проверяемых на опыте предсказаний квантовой механики. Предложенный им механизм скрытого движения вовсе не обеспечивает обязательного требования строгого совпадения со всеми предсказаниями квантовой механики в отношении всех наблюдаемых результатов.

Это непреложное требование согласования со всей совокупностью уже установленных квантовой механикой законов обосновывается полнотой представления результатов измерений и высокой точностью совпадения экспериментальных результатов с ее предсказаниями. Было бы в высшей степени несерьезно сомневаться хотя бы в одном даваемом ей результате, если другие ее результаты подтверждаются экспериментом с невиданной точностью. Как уже отмечалось нами, единственное, в чем можно упрекнуть квантовую механику, — это в ограниченности решенной задачи в смысле полного уклонения ее от описания скрытого движения микрообъектов, предшествующего моменту их регистрации детектором. Но это естественное ограничение, конечно же, не стоило бы ставить в вину создателям теории.

Но вернемся к обсуждению допущенного Сапогиным отклонения от предсказаний квантовой теории, от которого автор весьма просто отмахнулся, уповая на ошибочность объяснения результатов эксперимента по одновременному наблюдению фотона в двух различных пучках. Согласно его идее фотон как частица представлен некоторым волновым пакетом, который после прохождения полупрозрачного зеркала в обсуждаемом опыте разделяется на две независимые части. Это представление, конечно, сразу же дает объяснение эффекту интерференции, наблюдаемому при последующем сведении пучков, и в том случае, когда условиями опыта обеспечивается прохождение через установку в основном одиночных фотонов. Расхождение же с квантовой механикой эта модель дает в предсказании другого опыта, «дополнительного» по принятой

терминологии, когда пучки не сводятся, а в них помещаются независимо действующие детекторы фотонов. Квантовая механика для такого опыта в случае прохождения одиночных фотонов однозначно предсказывает срабатывание лишь одного из детекторов. Иначе и не могло быть, ведь в противном случае возникло бы противоречие с законом сохранения энергии, чего не может себе позволить ни одна сколько-нибудь серьезная теория и тем более фундаментальная физическая теория, претендующая дать описание целой области физических явлений микромира. Теория же Сапогина тем не менее смело преступает этот запрет, предсказывая раздвоение одиночного фотона на два одновременно регистрируемых фотона.

Это расхождение с фундаментальным законом физики автор пытается оправдать ссылкой на его величество опытный факт. Действительно, при проведении указанного опыта обсуждались весьма незначительные одновременные срабатывания, число которых, однако, нельзя было объяснить чисто случайным процессом прохождения через установку двух не связанных между собой фотонов. Для этого эффекта было найдено естественное объяснение. Просто был учтен эффект индуцированного излучения, который даже при малой интенсивности источника света приводит к тому, что излучение одного атома увеличивает вероятность излучения другого возбужденного атома того же источника, и в результате в пучке света наблюдается всегда увеличенное количество коррелированных пар фотонов. Явление не придумано специально для объяснения необычного результата «дополнительного» опыта. На нем основывается вся техника современных лазерных источников света, и с ним нельзя не считаться при анализе результатов тонких экспериментов по детектированию фотонов в пучке, раздвоенном зеркалом.

Кроме того, Сапогин вообще напрасно пытается оправдать свою идею ссылкой на это весьма незначительное число зарегистрированных пар фотонов. Ведь в развитом им представлении каждый из фотонов разделяется на два, и число одновременных срабатываний детекторов должно быть значительным, соизмеримым по крайней мере с количеством одиночных фотонов.

Отмеченного прегрешения против фундаментального закона природы вполне достаточно, чтобы об этом теоретическом построении вообще серьезно не говорить. В данном случае интерес представляет прежде всего похвальное нежелание автора мириться с общепринятым заблуждением о принципиальной невозможности проникнуть в глубь микроявлений и узнать что-либо новое по сравнению с тем, что дает существующая квантовая механика. Кроме того, в арсенале предложенных автором новинок есть все же нечто, что может представлять определенную ценность для тех, кто отважится искать путь к той же цели, не перепрыгивая через закон сохранения энергии и не входя в явное противоречие с предсказаниями квантовой механики.

В отличие от прежних попыток представить частицу волновым пакетом Сапогин составляет ее не из традиционных волн де Бройля, неминуемо обеспечивающих расплывание исходного пакета, а из новых волн, с другим (линейным) законом дисперсии. Введение этих волн, дающих нерасплывающийся пакет для индивидуальной частицы, может представлять несомненный интерес для тех, кто займется дальнейшим развитием теории квантово-волновых явлений. Ведь для использованных ранее волн де Бройля во всех проявлениях волновых свойств квантовых объектов проступала не столько связь с определенными микрочастицами, сколько со всем статистическим коллективом тождественных частиц. В том же опыте по наблюдению интерференции одиночных фотонов в отдельном испытании экспериментатор получал лишь одну точку почернения на фотопластинке. И лишь при многократном повторении опыта в тождественных условиях обнаруживалось необычное свойство располагаться этим точкам в определенных областях, образуя интерференционные полосы. Не только в этом опыте, но и в любом другом никогда микрообъект не обнаруживал себя непрерывной волной в отдельном акте регистрации.

Волновые свойства микрочастиц проявляются только в статистическом множестве независимых экспериментов с тождественными квантовыми объектами. И в этом отношении волна де Бройля должна сопоставляться всегда с таким статистическим коллективом независимых микрообъектов. Поэтому, кстати, и пакет, составленный из волн де Бройля, в свободном пространстве всегда расплывается в точном соответствии с расплыванием роя ему соответствующих микрочастиц, имеющих различные значения скорости. Поэтому обречена на неудачу любая попытка использовать волны де Бройля для описания индивидуального состояния микрообъекта. Волны же, рассмотренные Сапогиным, могут оказаться более пригодными для этой цели. Определенную надежду в этом отношении вселяет их причастность к волне коллектива тождественных частиц, которая для них является огибающей.

Использование же новых волн в вакууме вовсе не обязательно приводит к неприятностям типа нарушения закона сохранения энергии. Чтобы избежать такого рода трудностей, нужно в новых попытках установить смысл корпускулярно-волнового дуализма хотя бы не повторять тех ошибок, которые привели уже к известным тупикам. Так, пытаясь саму частицу представить некоторым волновым образованием, Сапогин натолкнулся на те же трудности, которые даже основателю основного уравнения квантовой механики Э. Шредингеру помешали убедить других физиков принять подобную концепцию.

В основе сделанного де Бройлем обобщения о волнах материи лежит длительная история борьбы корпускулярной и волновой теорий света. И несколько столетий назад были ученые, догадывавшиеся, что эта борьба может кончиться примирением. Ньютона принято всегда считать самым ярким сторонником корпускулярных представлений о свете. Однако С. И. Вавилов отыскал у него такие строки: «...Если мы предположим, что световые лучи состоят из мельчайших частиц, выбрасываемых по всем направлениям светящимся телом, то эти частицы... должны возбуждать в эфире колебания столь же неизбежно, как камень, брошенный в воду...» Это изречение великого ученого важно нам не только как давно забытое предсказание объединения двух теорий света. В нем и для нынешних исследователей загадки корпускулярно-волнового дуализма содержится указание не сводить одну из сторон явления к другой (частицу к волне или волну к частице), а согласиться с существованием двух взаимосвязанных физических явлений — корпускулы, способной переносить и выделять энергию во внешней системе, и волны, характеризующей особое состояние физического вакуума, из которого во внешнюю материальную систему не может быть передано ни одной порции энергии.

Но должны быть и другие пути для установления конкретной связи между корпускулой и порожденной ею волной вакуума. Во всяком случае, мы должны верить, что удастся наконец препарировать «кентавра» из волны и частицы. Надо непременно продолжать исследовать самые невероятные гипотезы о связи двух начал существования микрообъектов и постоянно помнить, что проблема дуализма не может быть исчерпана словообразованиями типа «волница» и «частолны».

Идущие по огню: быль или небыль?

ВАДИМ ОРЛОВ

Уважаемая редакция!

С большим интересом прочитала в № 9 вашего журнала за 1982 год очерк о человеке, который, подобно болгарским нестинаркам, ходит по раскаленным углям. Зачем он это делал, я поняла, а вот как это ему удалось — осталось не совсем ясным. Что думают по поводу опытов Валерия Авдеева ученые? Раскрыт ли секрет хождения по огню? Если можно, ответьте на мои вопросы.

Е. Кирулэ,
г. Лиепая Латвийской ССР

В связи с публикацией в № 9 за 1982 год очерка А. Майсюка «Познай самого себя» редакция получила много писем, в которых читатели высоко оценивают смелость Валерия Авдеева, решившего овладеть древним искусством хождения по раскаленным углям. Однако наши корреспонденты, и среди них Е. Кирулэ, не преминули отметить и другое. Автор очерка, передав самым впечатляющим образом картину хождения по огню и субъективные переживания артиста, все же уклонился от попыток объяснения столь поразительного феномена.

Читатели, приславшие такие отклики, безусловно, правы. Загадка требует объяснения. В самом деле, температура 300° С — тот предел, при котором воспламеняется хлопчатобумажная ткань. Можно ли уподобить ей сухой и плотный роговой слой подошв толщиной 2—4 мм? Достаточная ли это защита, чтобы совершать пируэты на раскаленных углях?

Более или менее достоверные свидетельства для получения ответов на такие вопросы ученым удалось собрать, наблюдая за живописной церемонией испытания огнем, которая издавна культивируется на островах Фиджи в Тихом океане.

Аборигены этих островов исполняют свой ритуальный танец на раскаленных кусках базальта — окаменевшей лавы, некогда извергнутой вулканом. Используемый для церемонии камень, как выяснилось, обладает довольно специфическими свойствами. Он пористый, хорошо впитывает воду, однако тепло проводит очень плохо и разогревается неравномерно. Возможна такая ситуация: одна сторона раскалена добела, а другая только теплая, и до нее можно дотронуться рукой. Базальт по тепловым свойствам напоминает сургуч: палочку из сургуча можно плавить на огне, спокойно держа ее в руке.

Эти наблюдения показывают, что астенариды — так именуют исследователи «огненных» танцоров — не слишком-то рискуют. Однако любознательность и дотошность не позволяли ученым ограничиться одними лишь качественными оценками. И вот сотрудник Института плазменной физики имени Макса Планка (ФРГ) Ф. Картер нашел способ получить достаточно достоверные количественные данные. Перед началом обряда он нанес на подошвы одного из танцоров слой краски-индикатора, чувствительный к температурным воздействиям. Такой же краской исследователь покрыл и куски базальта, по которым ходили участники церемонии (на поверхности камней не было золы, которая могла бы помешать наблюдениям, а заодно и послужить изолятором).

По цветовым изменениям индикатора Ф. Картер установил, что максимальная температура камней в местах соприкосновения с подошвами танцоров составляла около 330° С. А вот цвет окрашенных ступней участника церемонии был иным и соответствовал в самые критические моменты всего лишь 83° С — не более! Сразу после эксперимента исследователь положил на один из камней кусочек затвердевшей кожи, срезанной с подошвы танцовщика. И что же? Этот кусочек, подобно лоскутку хлопчатобумажной ткани, мгновенно обуглился. На самих же подошвах следов ожога не было. Поэтому ученый пришел к выводу, что чисто физическое объяснение феномена оказалось бы явно недостаточным.

Действительно, нашу кожу надо рассматривать как передний край обороны организма от разрушающих воздействий среды. И вполне естественно предположить, что в арсенале ее защитных средств есть и такие, о природе которых мы пока очень мало знаем. Как тут не вспомнить потрясающий фокус, который в конце прошлого века на сталелитейных заводах опытные рабочие иногда показывали новичкам: на мгновение опускали руку в расплавленную сталь. Интенсивное парообразование на доли секунды предохраняло руку от ожога.

В Болгарии и поныне многие женщины (там их называют нестинарками) под звуки музыки демонстрируют искусство пляски на раскаленных углях. Вот что пишут по этому поводу болгарские ученые — профессор Арнаудов и доктор Горвалова: «Явление объяснимо на основе физиологического учения академика И. Павлова о высшей нервной деятельности. Абсолютная уверенность нестинарки в том, что она не получит ожогов, плюс быстрый танец, когда ноги едва касаются углей — вот секрет хождения по огню».

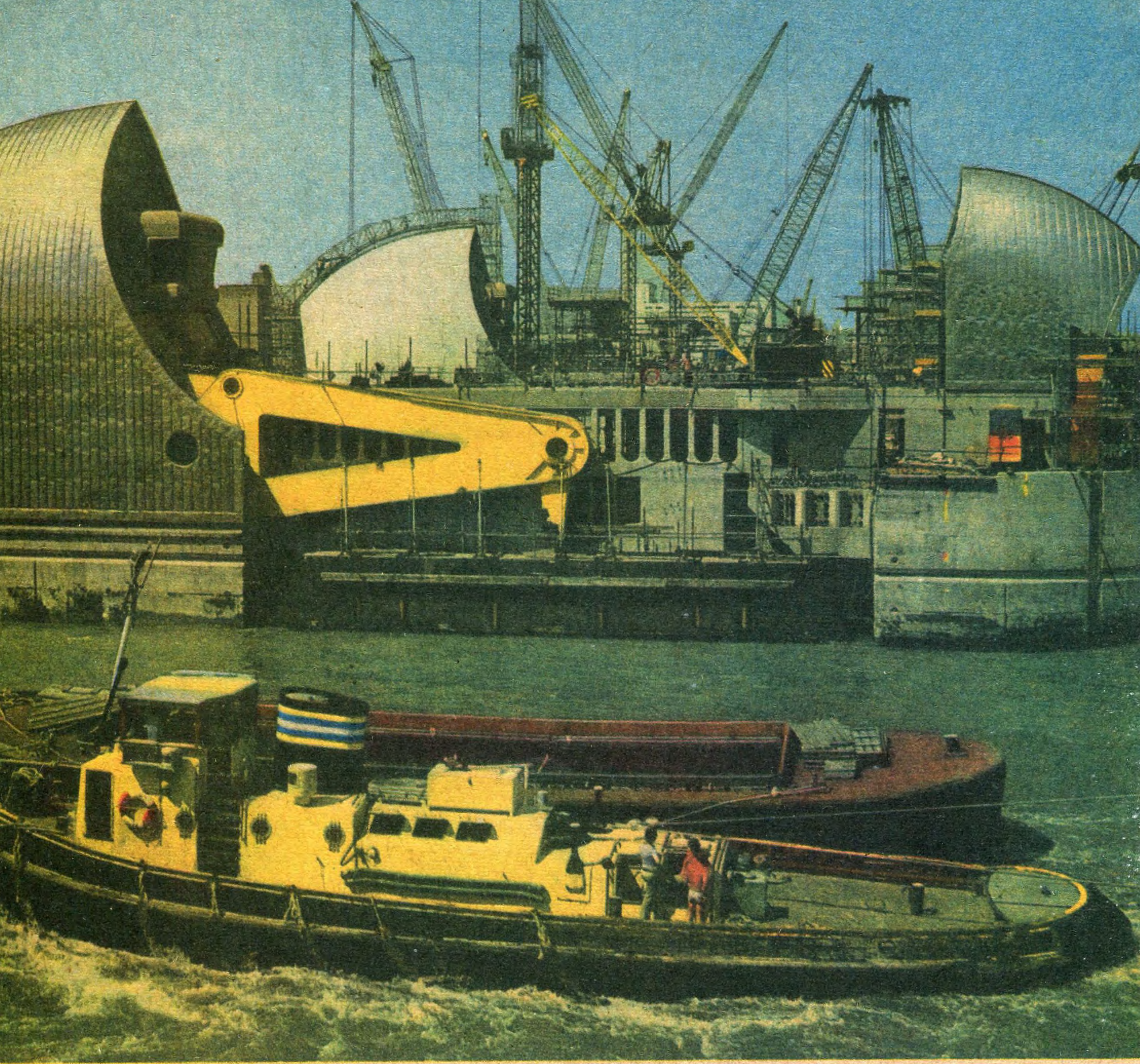
Изучал искусство «укротителей огня» и американский антрополог С. Кейн. Их поразительные способности, считает он, являют собой классические примеры преобладания силы самовнушения над нервными раздражительными процессами. В них участвует вещество, известное под названием брадикинин. И его активность, по-видимому, удается подавлять чисто волевыми усилиями. Одновременно происходит сжатие кровеносных сосудов, что вызывает сокращение кровообмена.

Это соответствует субъективным ощущениям участников танцев на огне. Когда болгарскую нестинарку Невену спросили, как ей иногда по два-три раза за вечер удается показывать свое искусство, она ответила:

— Сама не знаю. Едва заиграет музыка, мне кажется, кровь уходит из моих ног, ступни деревенеют и сама я как во сне лечу над красной землей.

О том, что можно волевым усилием и соответствующей подготовкой ввести в действие скрытые защитные механизмы, руководимые подсознанием, говорит и герой очерка «Познай самого себя» Валерий Авдеев. Вспомним его неукротимое стремление преодолеть страх перед огнем: «И я решил: какими бы ни были последствия моего эксперимента, пусть обгорят ноги, пусть я лягу в больницу, но пойду... Пойду! Я должен!»

Валерий Авдеев готов к сотрудничеству с учеными. Будем надеяться, что это сотрудничество приведет к постановке конкретных экспериментов, которые позволят раскрыть не одну загадку, в том числе и секрет хождения по огню.

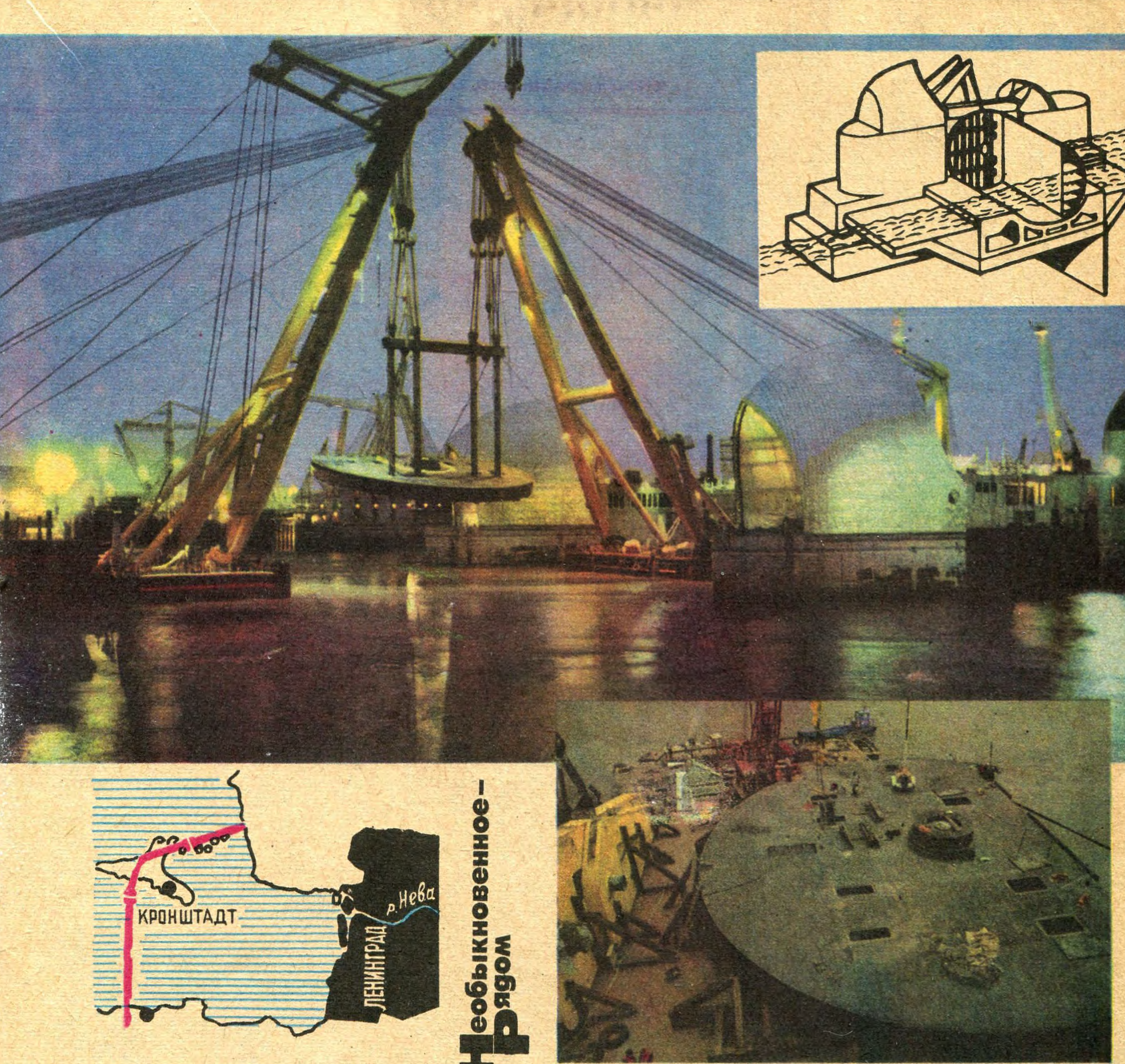


НАВОДНЕНИЙ НЕ БУДЕТ!

Ленинград, как известно, с момента своего основания более 250 раз подвергался наводнениям. Во время недавнего, происшедшего 25 ноября 1982 года, вода, выйдя из берегов, хлынула на Васильевский, Каменный, Крестовский, Аптекарский и Канонерский острова, на Котлин, где расположен Кронштадт, на Карельский перешеек, частично затопила территории более 30 предприятий, залила подвалы жилых домов, складские помещения. Менее чем через месяц, 17 декабря, произошло новое наводнение, когда уровень воды поднялся на 215 см выше ординара. Эти события еще раз показали, насколько необходимо городу сооружение комплекса защиты от наводнений, проект которого создан в нашей стране.

Комплекс будет строиться по линии, соединяющей поселок Горская, город Кронштадт и город Ломоносов (см. рис. в центре). Большинство конструкторских решений проекта учитывает последние достижения отечественной и мировой науки и техники. (Подробно о проекте журнал уже писал, см. «ТМ» № 2 за 1974 год.) А как решается вопрос в других городах мира?

На протяжении пяти веков британская столица страдает от наводнений, несущих урон и разрушение. Поэтому лондонцы, как никто, заинтересованы в скорейшем завершении строительства гигантского ограждения на Темзе, которое ведется с 1973 года. Этот «барьер», как его здесь называют, защитит реку от сильных приливов Северного моря, грозящих го-



Необыкновенное — рядом

роду страшным бедствием. Сложное по конструкции сооружение не только преграда смертоносным волнам, но и ворота в Лондон, крупный международный порт, ежегодно принимающий около 40 тыс. судов различного назначения.

В защитном ограждении для прохода судов предусмотрены шлюзы. Через четыре больших шлюза, шириной 61 м каждый, будут проходить крупногабаритные суда, остальные шесть, поменьше, предназначены для лодок и катеров.

Строительные работы начались с установки девяти железобетонных опор, фундамент которых был заложен в грунте реки на глубине 15 м. Затем между опорами плотно вогнали железобетонные плиты для укрепления дна реки, а также для повышения герметичности шлюзов в закрытом состоянии. Шлюзы расположены между опорами и имеют оригинальную конструкцию (см. рис. вверху). По форме они напоминают старинные пресс-папье. Закругленные бока этого устройства — конструкторы назвали их плечами — соединены с верхней изогнутой частью — створкой. Плечи могут свободно вращаться вокруг оси, соединяющей их центры с опорой в точке, расположенной непосредственно над водой. Поворачивая оба плеча с помощью особых механизмов, створку можно поднять или опустить. Когда створка находится в вертикальном положении, она действует как перегородка, закрывающая доступ воде из моря в Темзу. Сложные механизмы, с помощью которых открываются и закрываются шлюзы, находятся в помещении, стальная крыша которого внешне напоминает огромный улей. Система сигнализации позволит за 3 мин после получения сигнала о приближении наводнения закрыть все шлюзы и обеспечить безопасность города. Строительство «барьера» должно закончиться в этом году.

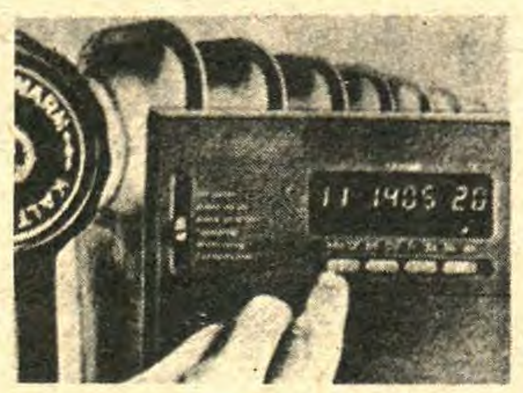
КНИГА... ИЗ ЖЕЛЕЗА. Коллекция Габровского дома сатиры и юмора пополнилась недавно оригинальным экспонатом. Кузнец из Враца Ангел Костов откоковал книгу весом в 4 кг; в ней 22 страницы форматом 18×22 см, а начертаны на них знаменитые габровские афоризмы и пословицы (Болгария).

СТАРЫЕ ШИНЫ В МОРЕ. Куда девать старые автопокрышки? В разных странах этот вопрос решался поразному. Необычное решение нашли портовики города Джелонга. Из 22 тыс. использованных шин они построили мол, и довольно прочный: он на 75% уменьшает силу волн. Теперь в акватории порта, где укрываются малотоннажные суда, волнение стало незначительным и при сильном шторме. Заполненные полиуретаном шины провязаны 6-километровым тросом. Мол устойчив и плавуч, ему не страшны приливы и отливы (Австралия).

НА ТОПКОМ БОЛОТИСТОМ ГРУНТЕ работает этот мощный бульдозер, построенный фирмой «Камацу». Несмотря на солидный вес — 16 200 кг, его давление на почву составляет всего 0,23 кг/см² за счет таких вот широких гусениц (Япония).

СОЛНЕЧНАЯ НА 100 МВт. Специалисты фирмы «Макдонел-Дуглас» заканчивают разработку предварительного проекта солнечной электростанции мощностью 100 МВт. 15 гелиостатов, поставленных на двух противолежащих площадках, будут следить за солнцем и концентрировать его свет на теплообменниках, расположенных на башнях. Получаемый таким образом пар начнет вращать турбину, соединенную с генератором. Полагают, что эта электростанция станет образцом для массового строительства энергоустановок, которое развернется в конце столетия (США).

МИКСЕР ДЛЯ АГРОНОМА. Сельскохозяйственники знают, что правильное внесение удобрений в почву — залог высокого урожая. Однако простая россыпь питательных веществ «на борозду» не всегда приводит к нужному результату — где-то их скопится больше, где-то меньше. А ведь окончательная концентрация, а следовательно, и количество попавших в плодородный слой удобрений — необходимое условие правильного роста растений. Каким же образом можно оптимизировать подачу нужных веществ? Да очень просто. Их надо разбрызгивать по полю в растворе, тогда каждый квадратный метр угодий обработается равномерно. Будапештское предприятие «Хемокомплекс» предложило сельскохозяйственникам специальную установку для приготовления подобного раствора. Принцип ее работы весьма несложен. В смеситель загружаются строго дозированные количества аммофоса, карбамида, иных компонентов, ингредиенты заливаются водой, тщательно перемешиваются, после чего смесь фильтруется. Характерная особенность — установку можно разместить прямо на поле — была бы неподалеку вода да источник электроэнергии. А обслужить она может участок площадью в 5 тыс. га (Венгрия).



ОПТИМАЛЬНОЕ ТЕПЛО. Как сейчас регулируется тепловой режим в системах центрального отопления жилых и производственных помещений? Нередко как придется — бывает, в оттепель до батареи рукой не дотронешься, а бывает, что и в сильный мороз они чуть теплые. В наши дни, когда повсюду заняты решением проблем рационального использования всех видов энергии, такое положение вещей, естественно, ненормально. Поэтому и появляются устройства терморегулировки. Наиболее интересным представляется, пожалуй, прибор фирмы «Сименс». Ориентируясь на замеры температуры как внутри помещений, так и снаружи, этот прибор сам — без вмешательства персонала — определяет нужную температуру теплоносителя в системах центрального отопления, делая это непрерывно (ФРГ).

УЛЬТРАЗВУК ВМЕСТО РЕНТГЕНА. Рентгеновские лучи уже давно помогают медикам. Но вот совсем недавно обнаружилось, что и звуковые волны можно с успехом применять для «просвечивания» костных переломов. Метод основан на свойстве материалов резонировать при ультразвуковом облучении или поглощать энергию такого излучения. Экспериментаторы направляли импульсы на место предполагаемого перелома, а электронное устройство регистрировало отзвуки, после чего делалось сравнение с картиной, образующейся при облучении здорового участка кости. Оказалось, что новым методом можно обнаруживать микропереломы, не регистрируемые рентгеном (США).

ОБЕДЫ БУДУЩЕГО. Мы уже привыкли к тому, что самые разнообразные продукты попадают на наш стол в консервированном виде. Искусство консервации известно с незапамятных времен, но только в наше время пищевикам удалось расширить ассортимент подобных товаров настолько, что одно только перечисление их заняло бы многие страницы. Тем не менее разрабатываются все новые и новые «проекты», возникают самые разнообразные идеи. Например, такая: почему бы не готовить вместо отдельных составляющих цельные консервированные завтраки, обеды, ужины? Берете объемистый пакет, погружаете его в кастрюлю с кипящей водой, через минуту вскрываете и разливаете готовый суп.

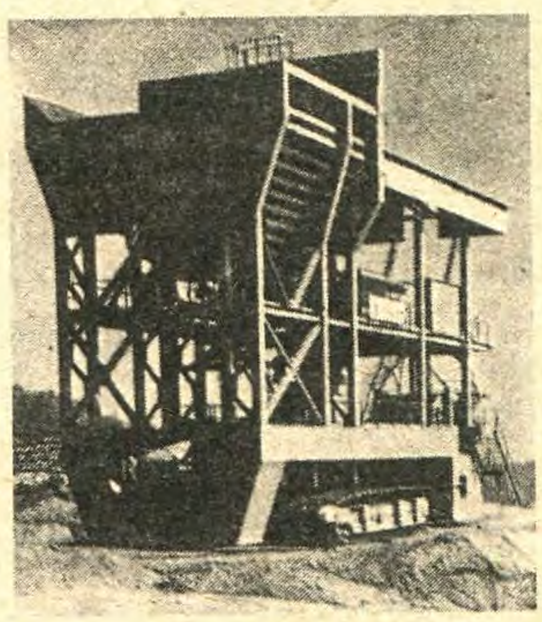
Фирма «Крафт фудз» начала выпуск подобной продукции. Специальная трехслойная упаковка из полипропилена, алюминиевой фольги и полистирола обеспечивает полную изоляцию содержимого от внешней среды, а искусно подобранная технология обработки исходных продуктов позволяет обойтись минимумом добавок-консервантов (США).

ОТДЕЛИМ МАСЛО ОТ ВОДЫ. Одной из важнейших проблем нашего века становится, как известно, защита окружающей среды, в частности охрана естественных водоемов от загрязнения сточными водами, выбрасываемыми промышленными предприятиями. Как правило, вместе с различными химическими и органическими веществами в сток идут и минеральные масла. Однако современные системы очистки зачастую не рассчитаны на то, чтобы вернуть столь нужный продукт обратно «в дело», и довольно большие объемы использованного масла пропадают. Однако выход есть. Специалисты кооператива «Миркез» разработали устройство — «сепаратор для удаления масел с поверхности сточных вод». Его устанавливают в отстойник, подают сжатый воздух, поверхностный слой жидкости проходит в отсеки, и масло отделяется.

Сепаратор способен собрать за час до 300 л, конечно, в зависимости от интенсивности стока и от содержания в нем масла. Причем вода очищается от поверхностной пленки полностью, а собранное масло совершенно не содержит воды и пригодно для регенерации. Новое устройство уже применяется на многих предприятиях (Венгрия).

ПЛАВУЧИЙ ЛАГЕРЬ. Разработчики из судоверфи «Вяртсила» предлагают международным компаниям проект круизного лайнера нового типа с минимальными шумом двигателей и вибрацией. Проект действительно своеобразен. Каюты с балконами. Крытые палубы в два раза шире, нежели на обычных туристских судах, сам лайнер «составлен» из двух корпусов, поярусно соединенных террасами. Двигатели упрятаны в два погруженных в воду «поплавка». В надстройках размещены 700 кают, предназначенных для 1500 пассажиров и 420 человек команды. Катамаран оборудован бассейнами, спортивными площадками, киосками, магазинами, а между нижними палубами предполагается устроить «гавань» для яхт, мотоботов, лодок (Финляндия).

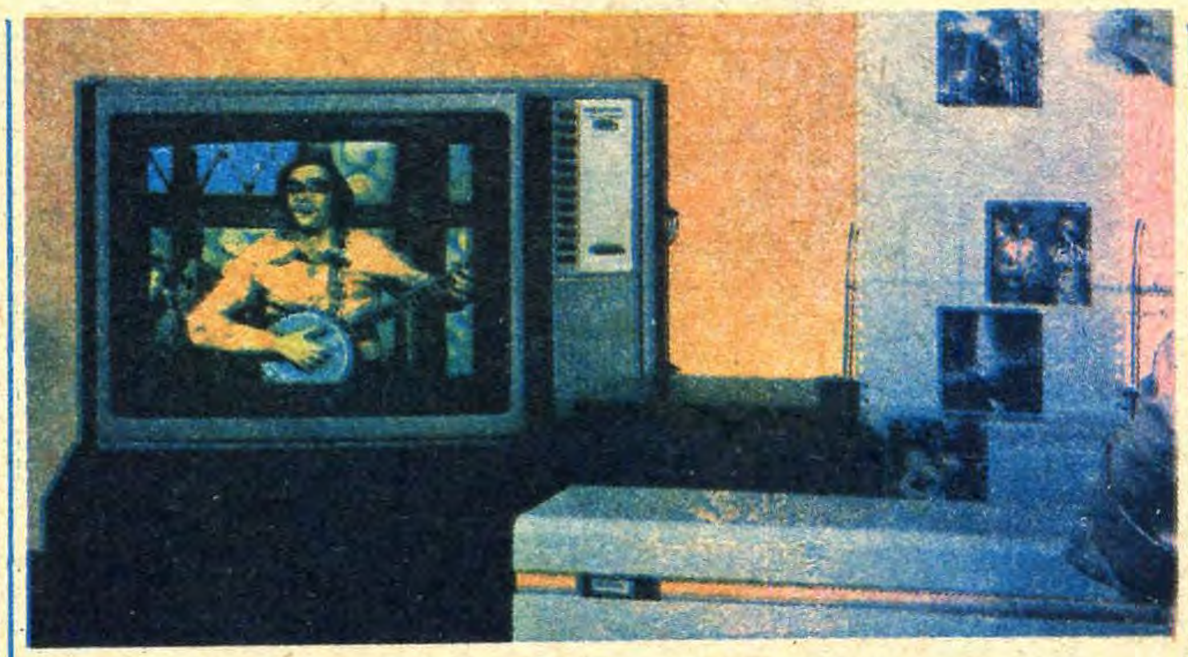
ЭВМ — ПОМОЩНИК КАПИТАНА. Давно уже мечтают конструкторы производить на свет машины, которые повиновались бы человеческому голосу, воспринимая команды «на слух». Экспериментальные работы ведутся уже два десятка лет в разных странах, но вот промышленных образцов до последнего времени не было. Рудовоз «Кинокава-мару», построенный на верфи города Иокосука, умеет непосредственно слушаться капитана. Установленное на судне оборудование, подчиненное ЭВМ, воспринимает его команды об изменении режима работы главных двигателей, анализирует их и подает управляющие импульсы исполнительным механизмам в машинном отделении. Теперь судно проходит ходовые испытания, после чего будет передано заказчику (Япония).



ГРЫЗЕТ ГРАНИТ. На северо-западе Испании пласты каменного угля залегают на незначительной глубине под слоями гранитов. Было решено вести разработки открытым способом. Но как ликвидировать гранитные глыбы, которые появятся после взрывных работ? Фирма «Крупп» нашла выход из положения: установила на месте работ два ковшовых погрузчика, систему ленточных конвейеров и мощную камнедробилку, перемалывающую за час 600 т глыб диаметром до 1,5 м каждая. Получающийся при этом щебень легко вывозится из карьера (ФРГ).

МОРОЗОСТОЙКАЯ ПШЕНИЦА. Исследователи Саскачеванского университета обнаружили, что в стеблях сельскохозяйственных культур содержится вещество, способствующее выживанию растений при очень низких температурах. Так, озимая пшеница, выращенная в лабораторных условиях и получившая инъекцию этого вещества, успешно перенесла морозы — 30° С.

Селекционеры намерены перенести эксперименты на обширные посевы. Они считают, что специальная обработка позволит защищать от раннего похолодания и сильных морозов плодовые деревья, овощные культуры и цветы (Канада).



РАЗГОВОРНЫЕ ЯЗЫКИ — СКОЛЬКО ИХ? Академия наук сообщила, что народы всех стран мира говорят на 2796 языках. 11 являются основными, а приблизительно 50 составляют так называемые «малые» лингвистические группы. Люди, говорящие на этих языках, используют 7000—8000 диалектов (Франция).

РУБЕНС И ГОДОВЫЕ КОЛЬЦА. Метод определения возраста дерева по годовым кольцам находит подчас самое неожиданное применение. Например, ученые Гамбурга сделали недавно сенсационное заявление — картина Рубенса, находящаяся в картинной галерее города Касселя, написана... вовсе не им! Они утверждают, что рама, в которую вставлена картина, сделана из дерева, спиленного уже после смерти великого фламандца (ФРГ).

СНИМКИ С ТЕЛЕЭКРАНА. Совсем недавно мир обошло сообщение о новом типе фотоаппарата. «Мавика» использует вместо традиционной пленки магнитную пластинку, представляя собой некое подобие миниатюрной телекамеры. «Электронные» снимки с «Мавики» просматриваются в обычный телевизор через специальную приставку. Теперь же фирма «Сони» сообщает о разработке фотопечатающего устройства, с помощью которого можно получать цветные отпечатки, вынося их «с экрана» на бумагу. По принципу действия оно аналогично уже существующим, но вот красители, наносимые с 4-цветной контактной ленты, удерживаются бумагой так, что их невозможно снять даже бритвой. Для печати годится любая бумага. Если же использовать еще один переходник, то новое устройство можно сочетать с видеомагнитофоном и телекамерой напрямую (Япония).

В МОДЕ «МАЛОЕЖКИ». Сверхлегкие самолеты становятся сегодня весьма популярными среди авиаторов-любителей. «Они малоежки» — так определил одну из причин увлечения мини-птицами эксперт фирмы «Квики эркрафт». Действительно, в условиях энергетического кризиса и высоких цен на горючее самолеты «Квики», расход топлива у которых всего 6 л на 100 км, необычайно выгодны. Сделан «Квики» из пенопласта, армированного стекловолокном, весит около 200 кг, а летает со скоростью 200 км/ч (США).

ДВИЖИТЕЛЬ, ПОДСМОТРЕННЫЙ У ПРИРОДЫ

АЛЕКСЕЙ МАВЛЕНКОВ, инженер

К 4-й стр. обложки

Представьте себе такую картину: по гладкой отвесной скале, поочередно поднимая узловатые «ноги», уверенно шагает необыкновенное устройство, удивительно похожее на огромного жука. Время от времени «насекомое» останавливается и выпускает из «головы» гибкие усики, оборудованные приборами, сверлами и захватами. Они ощупывают расщелины, бурят монолит и аккуратно складывают образцы породы в «заплечную торбу». Закончив работу, механический жук спускается и направляется к установленной в долине палатке. Его окружают исследователи.

«Эпизод из фантастического рассказа», — скажет читатель. Признаться, и мне поначалу не верилось в реальность шагающего по отвесной скале жукоподобного устройства.

— Действительно, такая картина сейчас может показаться фантастической, — соглашается московский изобретатель Михаил Сергеевич Клавдиев, — но уверен, что подобные устройства появятся уже в недалеком будущем. Человек многому научился у природы, она же научит его передвигаться по вертикальным стенам и даже по потолку.

Многие столетия лучшим движителем оставалось колесо. Спору нет, оно верно послужило людям. И послужит еще не один десяток лет. Но так ли безупречно колесо? Далеко нет. Чуть покруче горка — колесо ее не преодолеет, в условиях бездорожья — буксует. Да и другие движители, созданные человеком, ненамного лучше. А все почему? Думается, потому, что конструкторы плохо увязывают их с естественными условиями, пренебрегают «советами» природы. А она-то и есть идеальный изобретатель. В зависимости от условий обитания природа создает для своих «подопечных» самые удобные и экономичные «моторы», «приводы», «системы питания» и «движители».

Здесь позволю себе прервать рассказ Михаила Сергеевича и представить его устоявшуюся концепцию изобретательской деятельности. «Постоянно учиться у природы, она не создает ничего лишнего, ненужного» — таково творческое кредо инженера М. С. Клавдиева. Эту линию он последовательно претворяет в жизнь. Подтверждение тому десятки авторских свидетельств на транспортные средства.

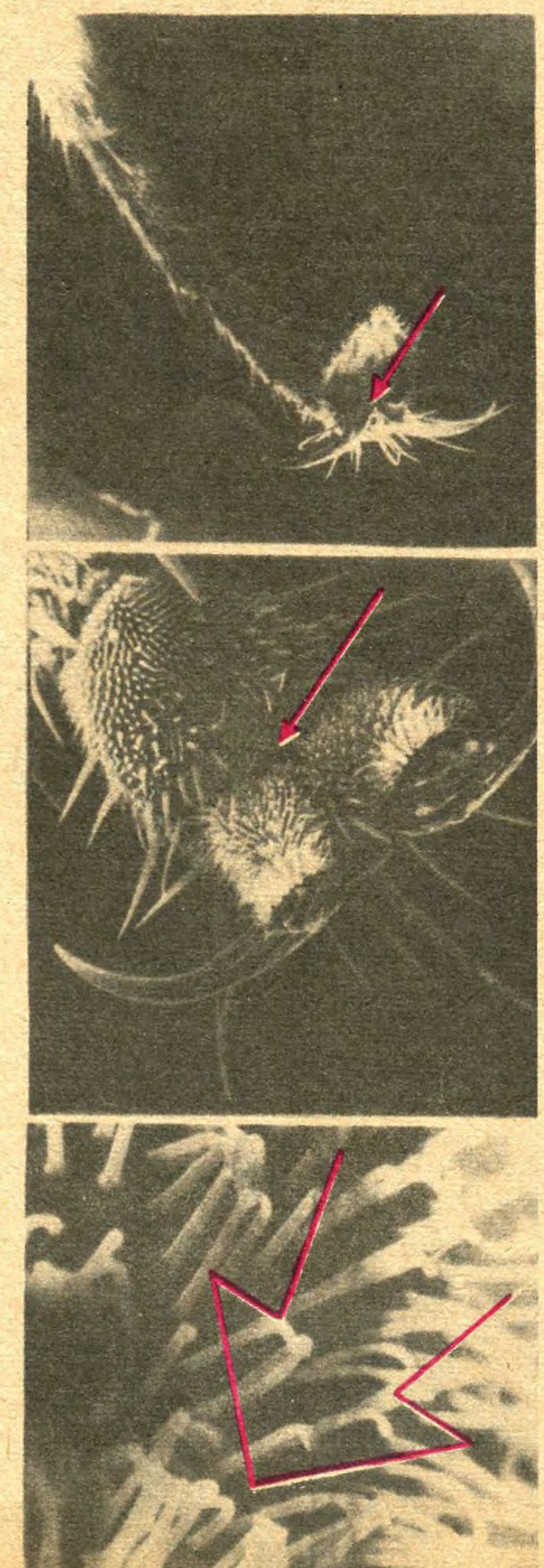
Одно из оригинальных изобретений М. С. Клавдиева — трубоход — устройство для неразрушающего контроля внутренних поверхностей трубопроводов. Полноправным соавтором необычной конструкции можно считать дождевого червя. Несколько лет назад коллективу одного из конструкторских бюро научно-производственного объединения «Энергия», который возглавляет Клавдиев, поручили создать оборудование для обследования внутренних поверхностей труб. Все традиционные движители были отвергнуты как неэффективные. Найти оптимальное решение долгое время не удавалось. И вот однажды Михаил Сергеевич обратил внимание на дождевого червя, который ловко уползал в землю, оставляя за собой лишь круглое отверстие «трубопровода». Приглядевшись, изобретатель понял, что червь при движении сокращает переднюю часть тела и проталкивает ее вперед. Затем подтягивает хвостовую часть и снова посылает вперед «голову». А для того чтобы не пробуксовывать, он упирается в землю щетинками, которыми покрыто его тело. По такому же принципу изобретатель сделал трубоход. Его «тело» — полый цилиндр, а «щетинки» — упругие стальные пластины. Упираясь в стенки трубопровода пластинами, устройство уверенно перемещается, неся на себе необходимое оборудование.

— Мысль о создании механизма, способного шагать по стене и потолку, тоже родилась на природе, — продолжает рассказ М. С. Клавдиев. — Однажды, работая на Кольском полуострове, заново для себя «открыл» муху. Извела меня, проклятая. Отгонишь, отлетит от меня, сядет на стену или потолок, побегает-побегает и снова возвращается. И тут словно молния в голове проскочила: а почему она не падает с потолка? Мысль эта надолго застряла в сознании, но ответа на мучивший меня вопрос долго получить не мог. Вернувшись домой, стал проводить многочисленные опыты. Но они ничего утешительного не дали. А муха продолжала бегать по любой твердой поверхности, в любой плоскости. Бегала она одинаково быстро и по шероховатой поверхности, и по очень чистой и гладкой — по зеркалу или полированной мебели.

Чтобы найти отгадку, обратился к литературе по биологии, благо дочь, студентка биологического факультета, находила все, что меня интересовало. Узнал, что по потолкам и стенкам бегают не только мухи и другие насекомые, но и некоторые животные, например древесная лягушка квакша и малайский геккон. Как же устроены их «движители»? И на этот вопрос дала ответ биологическая литература.

Выяснилось, что конечности мушиных ножек устроены из коготков и опорных подушечек — пульвилл. При движении по шероховатым поверхностям муха использует коготки, цепляясь ими за невидимые не-

Так выглядят конечности мухи при различных увеличениях через микроскоп. На снимках отчетливо видны коготки, которыми насекомое цепляется за неровности при движении по шероховатой поверхности, и пульвилла.



ровности. Иное дело гладкие поверхности. По ним муха ступает пульвиллами, поднимая свои коготки вверх. Но здесь возник новый вопрос. За счет какой силы муха удерживается на гладкой поверхности? Биологи утверждают, что пульвиллы прижимает к плоскости образовавшийся под ними вакуум. Так ли это? Ведь еще французский исследователь Деллит поставил опыт, заставивший усомниться в том, что дело здесь в вакуумных присосках. Он прикрепил лапу геккона, нагруженную гирькой, к стеклу. Затем откачал из-под нее воздух. Лапа продолжала висеть. Исходя из своего эксперимента, Деллит пришел к выводу, что силу прикрепления обеспечивает не обычное присасывание, а что-то другое.

Мы решили окончательно убедиться в справедливости этого предположения. С целью опровержения вакуумного механизма прикрепления пульвиллы к гладкой поверхности проделали такой опыт. Поместили под микроскопом рыжего таракана, прикрепившегося к нижней стороне предметного стекла, и замерили площадь контакта пульвилл со стеклом. Затем насекомое взвесили и подсчитали величину удельной силы сцепления пульвилл с опорной поверхностью. Она составила 10 килограммов на квадратный сантиметр. Это почти в десять раз превосходит максимально возможную силу, достигаемую при полном разрежении. Каждый знает, что величина атмосферного давления составляет около 1 килограмма на квадратный сантиметр. Таким образом, отпало укоренившееся представление о том, что насекомые удерживаются на гладкой поверхности с помощью присосок.

И ряд других моих предположений пришлось отвергнуть. Так, напрашивалась мысль об электрическом взаимодействии, поскольку нервные окончания пульвилл очень развиты и пронизаны секреторными железами, выделяющими при движении ровный слой бесцветной жидкости. Пришлось испытывать муху на проводниках и изоляторах, в различных электрических и магнитных полях. Во всех условиях она вела себя одинаково. Вопрос об электровзаимодействии также отпал сам собой.

После многочисленных экспериментов и долгих размышлений я пришел к выводу, что прочное сцепление пульвилл мухи с гладкими поверхностями обеспечивает адгезия — склеивание. Так родилась гипотеза об управляемом склеивании. Косвенно ее подтверждало отсутствие мышц с подводом энергоносителя — крови. А раз насекомому не требуется много крови, значит, процесс прикрепления-разделения пульвилл с поверхностью малоэнергоемкий.

Но какова же механика управляемого склеивания? Ясно одно, что приказы «отклеиться» и «приклеиться» поступают не из центральной нервной системы насекомого. Дело в том, что процесс перевода секрета из исходного состояния — от момента касания пульвиллой опорной поверхности до полной фиксации — и противоположный процесс, когда пульвилла отделяется, длится ничтожно малое время — менее 0,0001 секунды. А на формирование команд из этого времени тратится лишь незначительная часть. Значит, все управление сосредоточено в лапках. Это во-первых. Во-вторых, переход секрета из жидкого состояния в твердое и обратный процесс могут совершаться только рекомбинационным путем — за счет внутренней перестройки структуры вещества. В этот момент, по-видимому, изменяется электрический заряд (на это энергия почти не расходуется) и силы склеивания ослабевают или возрастают в зависимости от того, прикрепляется или разделяется пульвилла с опорной поверхностью.

В ходе экспериментов удалось заметить одно замечательное свойство секрета, выделяемого мухой. В соответствии с гипотезой управляемого склеивания необходимо, чтобы поверхность пульвиллы после отделения от поверхности самоочищалась. В противном случае из-за налипших загрязнений движение вскоре стало бы невозможным. Но ведь с побеленного потолка мухи не сваливаются. Догадку удалось подтвердить на практике. Для этого потребовался очередной эксперимент.

На стекло мы нанесли водную суспензию зубного порошка и высушили ее. Половину поверхности тщательно протерли и только после этого стали «гонять» по ней муху. Под микроскопом было ясно видно, что, перебегая по загрязненному участку стекла, муха не оставляла следов на чистом. Заметили мы также, что при отрыве ножки в момент прохождения забеленной поверхности кусочки побелки срывались и пульвилла самоочищалась.

Изучив окончательно состав секрета и механизм управления склеиванием, можно не только создать уникальное транспортное средство, но и сделать переворот в ряде отраслей народного хозяйства. Например, овладев таинствами мушиного клея, человек способен усовершенствовать ряд производственных технологий в химической промышленности. Научимся мы выпускать незагрязняющуюся одежду, самоклеящиеся обои и многое другое.

Отдав должное заманчивым перспективам, которые нарисовал М. С. Клавдиев, мне все-таки захотелось поближе познакомиться с проектом транспортного средства, в основу которого он положил принцип движения мухи. Изобретатель назвал его «шагающий робот-адгезоход». Да простит меня Михаил Сергеевич, мне по душе пришлось другое имя механического устройства — «мухоход», услышанное в популярной телевизионной программе «Это вы можете».

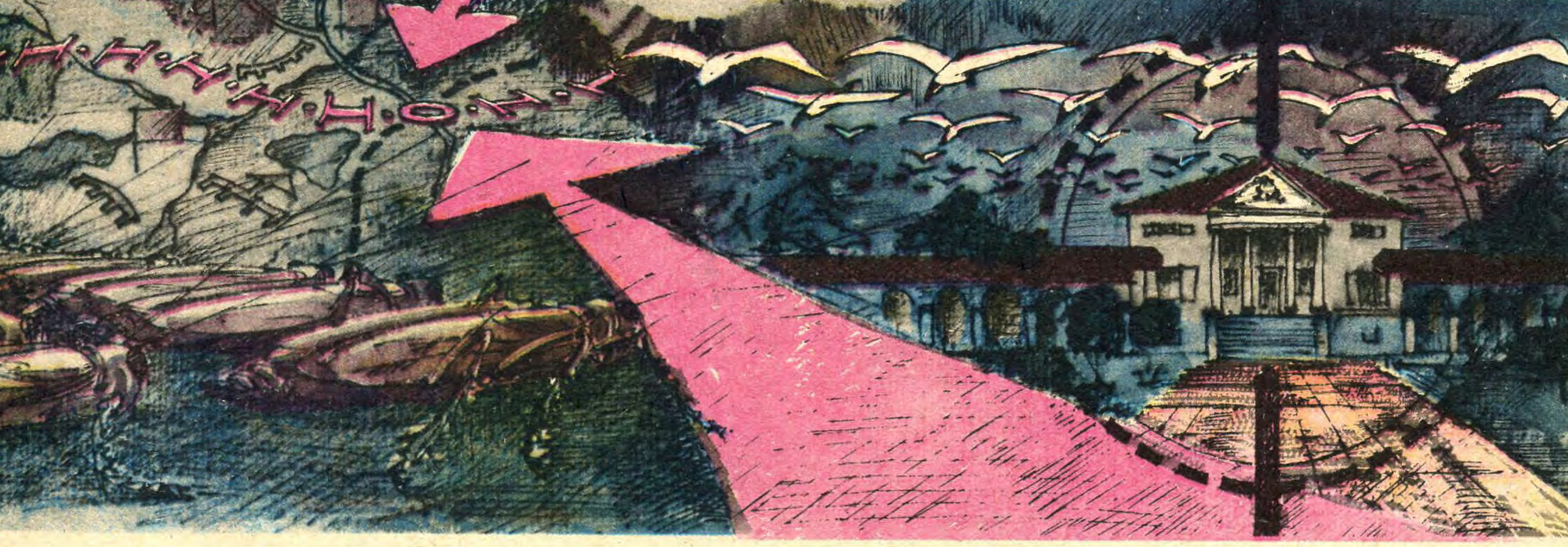
Итак, перед нами шагающий робот-адгезоход. В данном случае он больше похож на паука. В сферический корпус вмонтировано шесть ног. На концах каждой из них расположены искусственные пульвиллы в виде башмаков с упругой подушкой, пропитанной клеящим составом. Каждая группа ног оснащена приводами горизонтального и вертикального направления, благодаря которым имитируется шагание.

В корпусе «мухохода» размещен резервуар с клеящей жидкостью, которая время от времени подается в пульвиллы-подушки. Здесь же находится источник питания — обыкновенный аккумулятор. Его мощности вполне достаточно, поскольку потребление электроэнергии мало. Процесс шагания осуществляется по тому же принципу, что и у насекомого. Только здесь «командует» бортовая мини-ЭВМ. Она периодически включает и отключает питание на каждую группу ног. В момент, когда одна из них приклеивается, другая перемещается в выбранном направлении.

В качестве клея можно использовать жидкие магниты. Они уже широко используются на практике. Их отвердение и ожижение в магнитном поле происходит практически мгновенно. Прямой и обратный процессы могут совершаться неограниченное число раз. В магнитном поле жидкие магниты затвердевают настолько прочно, что из них производят, правда с добавками абразивных порошков, режущий инструмент. Их силы сцепления, разумеется, достаточно для удержания «мухохода» в вертикальной плоскости.

Что касается секрета, выделяемого насекомыми, и процесса управления склеиванием, то их тайны еще до конца не отгаданы. Но уже сейчас технические возможности, по мнению М. С. Клавдиева, позволяют определить состав клеящего вещества.

Воссоздать механизм склеивания, считает изобретатель, также не представит больших трудностей. Технические средства для этого есть. Нужно лишь объединить усилия заинтересованной группы конструкторов, биологов, специалистов по электронике.



Фантастический рассказ-памфлет

ПОСЛЕДНИЙ БОЙ

АЛЕКСАНДР КРАВЧЕНКО,
Кишинев

— Проклятые тараканы! — в сотый раз прорычал генерал Макбрайд, швыряя тапками в рыжего прусака, весело бежавшего по грязной стене. Прусак нахально пошевелил усами и неторопливо скрылся в дверной щели.

Генерал был не в духе. Как скверно все сложилось! Модернизацию затеяли! Пехота, видите ли, им не нужна! Мальчишки! А ты, заслуженный бригадный генерал, тридцать лет верой и правдой служивший звездно-полосатому флагу, выброшен на улицу, как изношенный сапог. В твоих услугах больше не нуждаются... Ну и плевать! Они еще пожалеют!

Давно уже генерал мечтал, выйдя в отставку, поселиться в какой-нибудь южной стране, где растут апельсины и ласково плещется синее море. И вот он здесь: море — налево, апельсины — направо. Ах, если б еще были деньги! Но он привык жить на широкую ногу, и деньги постоянно уплывали у него между пальцами. Он еле наскреб на эту так называемую виллу на морском берегу. Вилла! Серые облезлые стены, скрипучая покосившаяся дверь, в разбитых окнах гуляет ветер... И тараканы... Они кишели здесь всюду: во всех щелях, в диване, в ящиках письменного стола, даже в корешках учебников по тактике и стратегии, с которыми генерал никогда не расставался... Но главной их базой, их штаб-квартирой была кухня, где всегда можно было чем-нибудь поживиться. Днем они предпочитали отсиживаться по углам, лишь самые отважные дерзали на минутку выбраться на свет, чтобы подразнить сердитого генерала. Зато когда генералу случалось включить свет на кухне среди ночи, перед ним представала кошмарная картина: все вокруг буквально кишело тараканами. Здесь были и большие, важные черные твари, и юркие рыжие прусаки, и странные пестрые гибриды — результат бесконечных скрещиваний и мутаций, и белые, почти прозрачные альбиносы...

Первое время генерал кидался на них со всем своим неизрасходованным боевым пылом и давил, давил их десятками, сотнями... Жалкие остатки тараканьего полчища разбегались по углам, и генералу казалось, что он одержал решительную победу. Но на следующую ночь все повторялось... Устав от безнадежной борьбы, генерал во время очередного выезда в город за провиантом приобрел заодно пакетик с ядохимикатами и, вернувшись домой, тщательно рассыпал повсюду лошадиные дозы ядовитого порошка. Но, к его удивлению, эта карательная акция не произвела на тараканов большого впечатления. Самые слабые и неопытные действительно задрали лапки кверху, но на смену погибшим вставали все новые отряды неустрашимых бойцов.

Оставалось одно — поискать в городе более радикальное средство. Так генерал и поступил.

В универсальном магазине Азвирелли его внимание привлек отдел игрушек. Полки ломились от всяческой военной техники: танков, боевых кораблей, самолетов, ракет, а также целых дивизий вооруженных до зубов оловянных солдатиков. Глаза генерала разгорелись, как у десятилетнего мальчишки... И с новой силой вспыхнула в нем властная потребность командовать армиями, отдавать приказы, испытывая привычное удовольствие от беспрекословного повиновения подчиненных, устраивать смотры, маневры, сражения... Ведь в этом был весь смысл его жизни. Увы!.. Все это осталось в прошлом. Сейчас генерал не мог позволить себе даже приобрести оловянных солдатиков из боязни, что над ним будут смеяться, и с завистью смотрел вслед детям, уносившим коробки с вожделенным для него содержимым... Наконец со вздохом сожаления генерал расстался с игрушками и направился в хозяйственный отдел.

— Средство от тараканов? — переспросил его продавец. — Порошки, говорите, не действуют? Могу предложить новейшее Идеальное Универсальное Средство от Насекомых.

И он поставил перед генералом небольшую картонную коробку. Заглянув в нее, генерал обнаружил непонятный аппарат, напоминавший транзисторный приемник: какие-то ручки, клавиши, шкала с циферами...

— С помощью этого аппарата можно управлять поведением насекомых и других примитивных животных, — объяснил продавец. — Каждый вид воспринимает сигналы аппарата на определенной длине волны. Длины волн указаны в инструкции. Вы включаете аппарат, настраиваете его на интересующих вас насекомых, а затем, манипулируя клавишами, отдаете ту или иную команду. Вы можете, например, приказать им собраться всем в кучу и передавить их.

Генерал задумался.

— Вы сомневаетесь? — спросил продавец. — Напрасно. Гарантирую вам беспрекословное повиновение.

— Беру, — решительно сказал генерал, заслышав последние слова. — Эта штука мне подходит.

Придя домой, генерал Макбрайд первым делом углубился в чтение инструкции, а разобравшись в ней, установил аппарат на полу возле двери, настроил на «тараканью» волну и нажал на клавишу «Все сюда». И сейчас же тараканы повылезли из всех углов и щелей, сплошной черной волной устремились к аппарату и окружили его, словно это был Великий Тараканий Бог, вещающий откровения своему избранному народу. Тогда генерал, напуганный этим сборищем, поспешно нажал на клавишу «Вперед, марш», и тараканья толпа дружно устремилась через открытую дверь вон из дома на дорогу, ведущую к морю.

— Моя армия... — с неожиданной нежностью произнес вслух генерал Макбрайд. — И вы думаете, я своими руками устрою ей новый Дюнкерк? Нет, никогда! Она мне еще послужит!

И он дал тараканам сигнал к возвращению.

...К генералу Макбрайду вернулись счастливые дни. С утра до вечера он вышагивал по окрестным полям и холмам, обучая тараканов всем премудростям военного искусства. Тараканы легко поддавались дрессировке. Очень скоро они научились передвигаться не беспорядочной толпой, а правильными шеренгами, как и подобает дисциплинированным солдатам; они безупречно выполняли команды «Равняйсь!», «Смирно!», «Направо!», «Налево!», «Кругом!» и даже более сложные, как «Перебежкой по одному — вперед!» или «В походную колонну по три на одиноко стоящее дерево шагом марш!».

Потом генерал сформировал и обучил таким же образом вторую армию — из прусаков, которые были хотя и мельче, но многочисленнее черных тараканов и, следовательно, не уступали им по ударной силе. Двигаясь по пересеченной местности, армии совершали сложные обходные маневры, заходя в тыл противника или беря его в «клещи», а затем обрушивались на него в яростной атаке — лавина за лавиной... Тараканы, эти обычно столь мирные насекомые, проявляли в схватках весьма воинственный пыл, оставляя на поле боя немало оторванных ног и отгрызенных усов. Генерал был в восторге от своих подопечных. За короткий срок боеспособность его войск так возросла, что он не побоялся бы начать наконец настоящие военные действия, о чем давно и страстно мечтал. Но где взять противника?

В нескольких километрах к востоку от убогого жилища генерала Макбрайда возвышалась другая вилла, действительно достойная этого имени: утопающее в цветах изящное сооружение старинной архитектуры, настоящий княжеский дворец. Она была известна под названием виллы Монтечитторе. Генерал часто разглядывал ее в свой полевой бинокль, испытывая черную зависть к ее владельцу, хотя самого владельца он ни разу не видел. Неудивительно, что в голове генерала родилась мысль обрушить сокрушительный удар на своего благополучного соседа.

Итак, в одно прекрасное солнечное утро генерал Макбрайд вывел свои войска на дорогу и обратился к ним с краткой речью:

— Солдаты! Ввиду постоянной угрозы нашей безопасности со стороны потенциального противника Генеральный штаб в моем лице принял решение нанести по нему превентивный удар. Перед вами ставится следующая оперативная задача: взять штурмом крепость, именуемую «вилла Монтечитторе», и, уничтожив в ней все запасы продовольствия, вынудить противника к капитуляции. Вперед, марш!

И нажал на соответствующую клавишу.

Его железные когорты, грозно шевеля усами, двинулись на восток. Генерал, стоя на пороге своего дома, с гордостью глядел им вслед. Тени великих полководцев витали за его спиной: Александр, Цезарь, Наполеон и тот, бесноватый... Все они водили свои войска в этом направлении, и теперь он, Макбрайд...

Из состояния задумчивости генерала вывело громкое жужжание. Он поднял голову. Вокруг него носился невесть откуда взявшийся огромный мушиный рой. Мухи нахально садились ему на лицо, на руки... он раздраженно прогонял их, но они лезли снова и снова, пока не облепили его с ног до головы, словно он был уже не живой человек, а труп. Разъяренный генерал побежал в дом, схватил полотенце и начал изо всех сил хлестать себя по бокам... Десятки убитых мух падали на пол, но их место занимали другие. Наконец рой начал понемногу рассеиваться...

И вдруг генерал завопил от неожиданной боли: сразу несколько острых жал впились ему в лицо. Увлекшись борьбой с мухами, он не заметил, как через открытую дверь и разбитые окна в дом проник несравненно более грозный противник. Это были осы.

Некоторое время генерал еще пытался обороняться от них с помощью только что испытанного оружия — полотенца, но куда там. Тогда он бросился на кровать и с головой закутался одеялом, но осы успели проникнуть под одеяло и продолжали безжалостно терзать его. Теперь спасти его могло только одно. Не помня себя от боли, генерал вскочил с кровати и выбежал из дома. К морю! К морю!

Однако здесь генерала ждал последний сюрприз. Над берегом, оглушительно галдя, носилась стая чаек. Завидев генерала, они принялись одна за другой пикировать на него, как бомбардировщики, и с исключительной точностью сбрасывать ему прямо на голову свой жидкий, неприятно пахнущий груз. Весь покрытый птичьим пометом, ничего не видя перед собой, завывая от боли, генерал грузно шмякнулся в воду и погрузился в нее с головой, лишь время от времени выставляя наружу кончик носа. А осы все носились и носились над ним...

Несколько часов просидел генерал в воде. Наконец осы улетели. Мокрый, жалкий, с распухшим лицом, с заплывшими глазами, генерал вылез из воды и поплелся домой. Только теперь, споткнувшись об опрокинутый во время бегства аппарат, он сообразил, что с его помощью мог бы без труда отразить все атаки.

Генерал поставил аппарат на место и дал своим войскам сигнал к возвращению. Он не мог позволить себе рисковать всей своей армией.

Он ждал до позднего вечера, но не один таракан не вернулся.

Всю ночь генерал Макбрайд беспокойно ворочался с боку на бок, терзаемый болью от укусов и тревогой за судьбу армии, а утром, натянув старый генеральский мундир, отправился на виллу Монтечитторе.

У дверей виллы сидел на скамеечке добродушного вида пожилой голубоглазый человек, покуривая папироску и ехидно улыбаясь. Генерал похолодел: рядом с хозяином виллы стоял знакомый аппарат, похожий на транзисторный приемник.

— Где моя армия?

— Пойдемте со мной, — вежливо ответил голубоглазый.

Они прошли в конец сада, где начинался пустырь, и здесь глазам генерала открылось нечто ужасное: это было сплошное черное месиво из изуродованных тараканьих трупов. Одно огромное мокрое место — вот все, что осталось от его доблестной армии.

— Вы разбиты, генерал, — сказал голубоглазый. — Извольте капитулировать.

— Чтобы я капитулировал перед каким-то штатским! — возмутился Макбрайд. — Никогда в жизни!

— Все мы теперь штатские, — вздохнул голубоглазый. — Совсем недавно я был генералом авиации...

Клуб «ТМ»

Однажды

Что страшнее?

Профессор Артиллерийской академии имени Ф. Э. Дзержинского В. Рдултовский, крупнейший специалист по взрывателям и дистанционным трубкам, не раз проявлявший замечательное мужество при разборке неразорвавшихся снарядов, весьма опасался высокого начальства. Как-то раз на полигоне после работы коллеги спросили его:

— Владимир Иосифович, почему вы не боитесь взрывателя, ежесекундно угрожающего вашей жизни, а перед начальством робеете?

— А потому, — ответил он, — что когда я разбираю взрыватель, который не сработал при выстреле, то я знаю, что он может со мной сделать, и знаю, как с ним обращаться, чтобы не получилось беды. Я сам всем управляю, и погубить меня может только моя оплошность. А начальства я боюсь потому, что оно мной управляет по собственному разумению, и я даже представить не могу, что оно в данный момент намерено со мной сделать...

Никаких фокусов!

Однажды курсант той же Артиллерийской академии В. Елисеев, ставший впоследствии видным деятелем советской артиллерии, сдавал экзамен по физике.

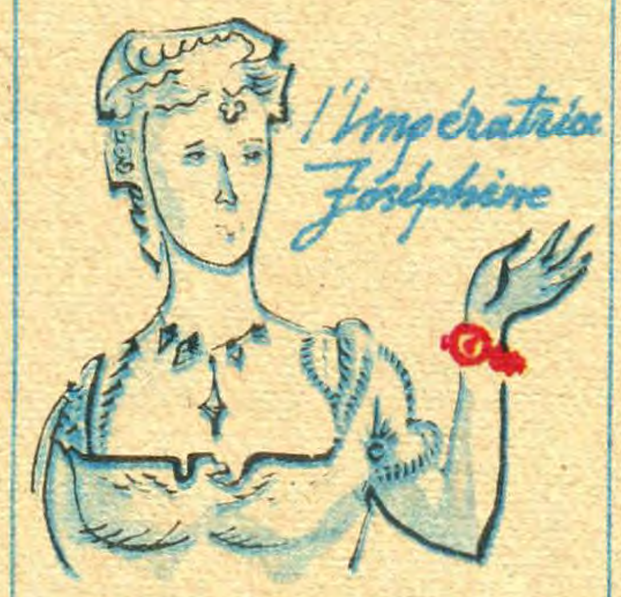
— Скажите, какие вы знаете фокусы? — спросил его преподаватель, имея в виду фокальные точки в оптике.

Не поняв вопроса, Елисеев усмехнулся и назидательно заметил экзаменатору:

— Физика — наука серьезная, и никаких фокусов в ней нет...

Часы для женщин и военных

Идея создания наручных часов принадлежит парижскому ювелиру Нитону. В 1809 году по заказу жены



Наполеона I Жозефины он изготовил два одинаковых золотых браслета, украсив их драгоценными камнями и жемчугом. В один браслет он вмонтировал миниатюрные часы, в другой — календарь. Однако появление часов с браслетом не вызвало интереса у часовщиков того времени. Такие часы получили распространение во Франции только с 1850 года, а их серийное производство было организовано значительно позже: сначала в Швейцарии (1880 г.), потом в Англии и США. Первыми удобство наручных часов оценили военные: моряки, авиаторы, артиллеристы. Впоследствии воздали должное новинке и женщины.

В 20-х годах нашего века появились первые модели женских наручных часов, в конструкции которых явно преобладали элементы украшения. Не только браслет, но и корпус часов стали делать из благородных металлов и отделывать драгоценными камнями. Но, несмотря на внешнюю привлекательность, наручные часы считались плодом женской прихоти и пользовались плохой репутацией: применяемая в то время технология не могла гарантировать необходимой точности хода. Этот недостаток удалось устранить в начале 30-х годов после полной механизации и автоматизации часового производства.

Г. КИРИЛЛОВ

Исследовать слово, а не кроить

В «Технике — молодежи» № 7 за 1982 год была помещена заметка инженера В. Кроева «Ищи корень в корне «кор», в которой делается попытка вывести этимологию слов «якорь» и «корабль» от русского слова «коряга». Мне кажется, это неверно. Начнем с якоря. Во-первых, никто никогда не производил от английского «anchor» (анкер) это слово, ибо впервые оно письменно зафиксировано еще в «Повести временных лет» в начале XII века, когда еще не сформировался даже сам английский язык: «...да емлют... брашно и енкори и иижа и пароусь». Во-вторых, англичане, когда еще были не англичанами, а англосаксами, заимствовали это слово у византийцев, которые якорь называли по-гречески — «ανχυ», то есть «имеющий кривизну, крюк». В начале XII века Русь практически не имела никаких связей с Англией, зато тесно и уже давно соприкасалась с Византией. В-третьих, слово это с небольшими вариациями бытует почти во всех современных европейских языках, куда оно попало от греков безо всякой связи с Русью.

В самом деле, неужели «яко кор» переняли у нас и итальянцы (ancora), и французы (ancre), и англосаксы (ancor), и сами древние римляне (anchora)?

Почему же все-таки мы говорим «якорь», а не «анкер»? Тут все совершенно закономерно и прекрасно согласуется с фонетическими законами и русского и древнерусского языка. Буква «я» в начале слова получилась из кириллической буквы «юс малый», обозначавшей носовой старославянский звук, близкий к «ен». На русской почве эта буква стала произноситься как «я», а в начале XVIII века Петр Великий упразднил реформой ее самоё. Этим же объясняется и выпадение «н». Учтем также, что исконных слов, начинающихся на «а», в русском языке нет, что и вызвало замену «ан» на йотированный «ён». Мягкий знак в конце также характерен для древнерусского языка при заимствованиях (сравните немецкое слово «panzer» и русское «панцирь»); он появился в период действия так называемого закона открытого слога, когда слог и целое слово не могли оканчиваться на согласный. Тогда «ь» обозначал очень краткий звук «е». Вот так и появился у нас «якорь».

Что же касается «кор абилия», притянутого для объяснения происхождения слова «корабль», то этот довод кажется еще более надуманным и даже нелепым. В самом деле, почти общеизвестно, что слово «корабль» произошло от древнегреческого «χαραβος» (судно), кстати, как и слово «короб». Буква «л» в «корабле» появилась также в соответствии с лингвистическими законами в результате воздействия на предыдущую согласную йота, возникавшего при склонении слова (без последних двух букв).

Такая буква «л» называется «л — эпентетикум». Откуда взялся «ь» в конце, мы уже знаем. Изменение первой гласной с «а» на «о» тоже закономерно, так как в русском языке произношение «о» и «а» редуцированно и часто путается в написании. Если же идти путем В. Кроева, то может получиться куча нелепостей. Окажется, например, что корвет, сравнительно большое военное судно, строился из коряг и веток или из коры и ветоши.

Д. КОСТРОМЕНКО, студент-филолог

Одесса

О ЧЕМ ПИСАЛ ЖУРНАЛ

«Ленинградский завод «Электросила» закончил обработку и сборку весьма крупного электромагнита для расщепления ядра атома. Работа была выполнена по проекту Ленинградского государственного радиевого института совместно с заводом «Электросила», который спроектировал обмотку и проверил общую конструкцию».

* * *

«Первая в мире промышленность синтетического каучука создана в СССР. В 1927 г. ВСНХ объявил конкурс на разработку практического способа получения синтетического каучука. Наиболее удачный способ был разработан акад. Лебедевым и его сотрудниками. В результате нескольких лет напряженной лабораторной работы удалось найти способ дешевого получения синтетического каучука удовлетворительного качества. Испытание в заводских масштабах дало хорошие результаты. Началась постройка заводов синтетического каучука. В настоящее время построены и работают три завода: в Ярославле, Воронеже и Ефремове и строится завод в Казани...»

«ТМ», 1935 год

Чего мог и не знать Эйлер

В «Технике — молодежи» № 2 за 1982 год опубликована заметка Г. Смирнова «...Да и несчастье помогло» о драматических обстоятельствах изобретения способа увеличения подъемной силы крыла при больших углах атаки, достигающегося применением предкрылка близ передней кромки крыла. Однако спор о приоритете лишен смысла, ибо подобная аэродинамическая схема использовалась значительно раньше, и не в Европе, и не в авиации.

Еще в XII—XIII веках в Южном Китае появились джонки, которые, как утверждают, могли брать на борт до трехсот человек (см. рис.). Именно на таких судах в 1281 году Великий Могол хан Хубилай предпринял попытку перевезти в Японию стотысячную армию. Современные джонки, широко используемые в Юго-Восточной Азии для каботажа и жилья, не столь грандиозны, но сохранили все конструктивные особенности своих предшественников. При длине 20—30 м они развивают скорость до 15 узлов.

Особенность трехмачтовой джонки — расположение мачт: фок и бизань смещены к левому борту. Достаточно жесткие паруса из рисовых матов, натянутых между бамбуковыми рейками, хорошо противостоят скручиванию, гарантируя тем самым эффективный угол атаки по всей высоте паруса. Парус работает как крыло. В несимметричности мачт угадывается знакомая аэродинамическая схема.

Рассмотрим наиболее выгодный вариант.

При курсе в бейдевинд правого галса (ветер справа с носа) предкрылком служит передний парус — фок, крылом — средний грот (см. рис.). На разных курсах паруса джонки работают с разной эффективностью. Более того, очевидна несимметричность галсов. Однако расположение мачт позволяет хоть одним галсом ходить чуть быстрее. Увеличение подъемной силы грота-крыла означает увеличение скорости судна.

Думаем, такой взгляд позволит с уважением отнестись к одному из древнейших парусников и даст пищу для размышлений конструкторам, мечтающим о возрождении былого величия паруса. Что же касается Леонарда Эйлера, удостоенного премии Парижской академии наук за мемуар о наиболее выгодном расположении корабельных мачт («ТМ», № 4 за 1982 год), то он мог и не знать о многовековом опыте китайского судостроения.

В. РУЖЕЙНИКОВ

Неожиданные факты

В 1905 году в Париже устроили необычное состязание: триста участников соревновались в беге на 300 м в высоту! Победителем оказался некий Форестье. Он первым добрался до верхней площадки Эйфелевой башни, преодолев 729 ступеней за 3 минуты 12 секунд.

* * *

Вес дыма, выпускаемого ежегодно трубами промышленных предприятий одной только Англии, составляет 3 млн. т!

* * *

Провозная способность сверхзвукового самолета «Конкорд» составляет 10,6 человеко-километра на 1 л топлива — ровно столько же, сколько у шестиместного американского автомобиля. Английский трансатлантический лайнер «Куин Элизабет II» с полным комплектом пассажиров значительно уступает «Конкорду» — 4,2 человеко-километра на 1 л топлива. Наиболее же экономичным средством пассажирского транспорта следует признать дизельный поезд из двенадцати вагонов: 230 человеко-километров на 1 л топлива.

* * *

Самым высоким сооружением древнего мира на протяжении нескольких тысячелетий считалась пирамида Хеопса — 146,6 м. Лишь в 1548 году в Англии построили Линкольнский кафедральный собор, шпиль которого оказался на 14 м выше вершины знаменитой пирамиды.

* * *

Наибольшая глубина Мирового океана — в районе Марианской впадины, неподалеку от Японии, — 11,03 км. Если с борта судна бросить тяжелый камень, то он будет идти до дна больше часа.

* * *

Обычным школьным карандашом можно провести непрерывную линию длиной 56 км.

Л. НИКОЛАЕВ

Из истории геодезии и картографии

КАРТА ЛИТВЫ XV ВЕКА

В будапештской библиотеке Сечени хранится рукопись венгра П. Лоссаи по практической геометрии — геодезии — на латинском языке, датированная 1498 годом. В этом труде, который, по-видимому, был университетским учебником, дано решение 14 задач на определение расстояния, высоты и глубины в равнинной и горной местностях с помощью астролябии и квадранта. Для истории Литвы эта книга ценна тем, что свидетельствует о работе там еще в конце XV века геометров высокой квалификации. Есть основания считать П. Лоссаи серьезным претендентом на создание первой карты Литвы.

НАХОДКА В ИРКУТСКЕ

В отделе редких книг научной библиотеки Иркутского университета хранится собрание из 10 старинных карт. Установлено, что это собрание представляет четвертый экземпляр «Атласа Всероссийской империи» И. К. Кириллова, считавшийся потерянным. Русский географ и картограф Иван Кириллович Кириллов (1689 — 1737) занимался картографией и политической экономией. Атлас, изданный в 1734 году, был первым отечественным атласом, составленным на основании инструментальных топографических съемок.

«ЖЕЛЕЗНЫЙ ЧЕЛОВЕК» ОКОЛО БОННА

В Коттенском лесу, недалеко от Бонна (ФРГ), находится таинственный «железный человек». О его происхождении высказывались самые различные предположения, вплоть до самых фантастических: всерьез считали, например, что это сооружение инопланетного происхождения.

Лишь несколько лет назад К. Грове в журнале «Фермессунгеинженир» привел результаты геодезических измерений, показавших, что это сооружение, установленное, по-видимому, в середине XVIII века, было своего рода опорным пунктом для разбивки в лесу системы просек, по которым затем были проложены дороги для гончей охоты, а также дорога, соединившая два замка, принадлежавших владельцу этого леса. «Железный человек» стоит точно в створе наиболее длинного прямолинейного ее участка.

А. БУТКЕВИЧ

Львов

МиГ на пьедестале

Боевые самолеты Великой Отечественной войны, вознесенные на пьедесталы, — лучшие памятники подвигам советских летчиков, совершенным в те грозные годы. Но подобных памятников не так уж много — самолеты военных лет давно уже стали реликвиями. Поэтому на пьедесталах все чаще появляются самолеты более позднего времени.

Одна из таких машин — истребитель - перехватчик МиГ-21 — недавно замерла на пьедестале в городе Новочеркасске Ростовской области. Самолет передан городу одной из авиационных частей Северокавказского Краснознаменного военного округа. Эта машина была создана конструкторским коллективом А. И. Микояна около четверти века назад. Мощный и легкий двигатель С. К. Туманского помог новому истребителю в два раза обогнать звук и достигнуть высот, которые называют преддверием космоса.

В отличие от прежних реактивных истребителей МиГ-21 имел не стреловидное, а треугольное крыло и боевые ракеты с самонаводящейся головкой вместо реактивной артиллерии. Новое крыло, двигатель и оружие вывели этот истребитель-перехватчик на рубеж между авиацией и ракетной техникой.

На сделанном мной рисунке — памятник, установленный в Новочеркасске. Надпись на постаменте гласит, что возведен он в память о мужестве и героизме летчиков дислоцировавшихся здесь авиационных частей и соединений.

П. ЧЕРНОВ

Новочеркасск

Предлагаем вашему вниманию заключительные материалы серии публикаций, посвященных судьбе С. Леваневского и его товарищей (см. «ТМ» № 10—12 за 1982 год).

Известный полярный исследователь академик Е. Федоров считал целесообразной организацию экспедиции для проверки якутского варианта катастрофы. Мы рады сообщить читателям, что по инициативе нашего журнала и газеты «Советская Башкирия» такая экспедиция состоялась в августе 1982 года. Сегодня мы знакомим вас с отчетом руководителя экспедиции писателя М. ЧВАНОВА (г. Уфа). Комментирует отчет заслуженный штурман СССР В. АККУРАТОВ.

ЗАГАДКА ОЗЕРА СЕБЕН-КЮЭЛЬ

МИХАИЛ ЧВАНОВ, писатель, руководитель экспедиции, г. Уфа

Озеро Себен-Кюэль в 40—50-х годах служило иногда как бы «перевалочным пунктом» — здесь садились гидросамолеты, шедшие через Якутию на Дальний Восток и Север и возвращавшиеся обратно. Это заставляет задуматься: как могла остаться незамеченной доска, о которой сообщил вертолетчик Е. В. Попов? Эти сомнения разделил и заведующий отделом Якутского обкома КПСС А. М. Зобнин, сам много летавший в арктических широтах. По его мнению, самолет нужно искать не только в самом озере, но и в его окрестностях, обращая особое внимание на мелкие озера. Занимаясь постройкой аэродромов в зоне вечной мерзлоты, Александр Михайлович обратил внимание на факт образования озер в тех местах, где бывает нарушен верхний слой почвы. Подобное могло случиться и в данном случае: самолет, ударившись о землю и взорвавшись, нарушил природное равновесие, и теперь место катастрофы может быть замаскировано зеркалом воды.

Почти неделю заняла переброска экспедиции к озеру — через горняцкий поселок Сангар, где находится могила известного полярного летчика Отто Кальвицы. Трудность заброски можно прокомментировать таким фактом: по многолетней статистике в благоприятное летнее время в этих местах в среднем бывает два летных дня в месяц.

Необходимо подчеркнуть, что всюду нужды экспедиции были приняты как свои. Всевозможную и бескорыстную помощь оказывали нам Якутский обком КПСС, Министерства внутренних дел и здравоохранения, республиканский комитет ДОСААФ, летчики, оленеводы... Особенно хочется подчеркнуть трогательную заботу об экспедиции со стороны сельсовета поселка Себен-Кюэль.

Базовый лагерь был разбит в районе предполагаемой катастрофы. Озеро, идиллически тихое и прекрасное, спокойной чашей лежало перед нашими палатками. Иногда даже приходила мысль: да какая тут может быть трагедия, в двадцати километрах от поселка, в котором есть радиотелефон? Но стоило появиться тучам, как озеро преобразилось — угрюмо и мрачно побежали студеные валы, а когда 16 августа выпал первый снег и побелил вершины, мы легко представили себе положение летчиков, возможно, раненых, оказавшихся в безвыходном положении на этом пустынном угрюмом берегу...

День за днем проходили в самозабвенной работе от зари до зари: внимательный — метр за метром — осмотр берега, электромагнитный поиск, промеры дна озера с лодки... А там, где глубина резко менялась или начинал пищать миноискатель, — спуски под воду. Много времени занимал и опрос возможных очевидцев трагедии — местных жителей. Они с выходом на пенсию не обзаводятся домом, а по-прежнему кочуют по тайге. Маршрутно-визуальная группа (в ее состав входили заместитель начальника экспедиции, кандидат медицинских наук, мастер спорта СССР Э. Р. Мулдашев, опытные туристы А. Ю. Салихов, Р. Т. Булатов) иногда по неделе не возвращалась в лагерь. Ведь стойбища пастухов-оленеводов разделены десятками километров бездорожья, которое можно преодолеть только пешком или верхом на выносливой и неприхотливой якутской лошади. Случалось, выбираешься в указанный район, а нужный человек вместе со своим стадом уже перекочевал на другое место.

И вот первые результаты, которые заставили нас работать с удвоенной энергией. Кое-кто, как известно, считает, что доски на берегу озера вообще не было, что Е. В. Попов ее придумал в пылу фантазии или спутал с доской на могиле на озере Серен-Кюэль, где погиб самолет Н-263, пилотируемый летчиком Лутцем (см. фото в «ТМ» № 11 за 1982 год). Так вот, в поселке нам удалось найти людей, которые независимо от Попова видели доску именно на берегу озера Себен-Кюэль. Они, правда, не помнили дословно ее содержания, но все утверждали, что она связана с ги-

белью летчиков и что они ни в коем случае не путают ее ни с доской на Серен-Кюэль, ни с крестом на эвенской могиле, на котором расписались члены экипажа самолета Н-240.

Видели доску, например, до 1965 года К. С. Степанов («Надпись вырезана ножом или выжжена»), председатель сельсовета А. А. Алексеев («Доску видел тоже в детстве, там были фамилии летчиков, спросил отца, тот сказал, что здесь когда-то разбился самолет, доска была прибита к двум столбикам с метр высотой, мы были там всем классом, надпись была с противоположной от озера стороны; когда вернулся в поселок через 14 лет, не смог найти этого холмика, потому что берег сильно изменился: лес вырублен, сожжен, все изрыто, были случаи раскопки могил временными рабочими экспедиции»). Секретарь сельсовета Н. Н. Кривошапкина рассказала, что в детстве они тоже ходили к озеру всем классом и видели на бугорке могилу старушки с крестом, на котором расписались Самохин (командир Н-240) с экипажем. На доске было написано, она хорошо помнит, о погибших летчиках. Аналогичный рассказ был записан со слов воспитательницы детского сада М. К. Кривошапкиной и приехавшей в отпуск сотрудницы Якутского института национальных школ О. Н. Кейметиновой.

Сразу может возникнуть вопрос: почему доску на могиле в свое время видели только дети, почему не удалось получить ни одного свидетельства о ней от представителей более старшего поколения? Мы долго ломали над этим голову, а объяснение оказалось простым. Эвены в прошлом хоронили человека там, где он умер, и долгие годы обходили это место стороной, чтобы «не тревожить покой мертвого». А на перешейке находилась могила старушки. Поэтому доску видели в основном еще лишенные суеверия дети, да и то только после того, как в кочевьях не стало шаманов.

Рассказ кладовщицы совхоза А. В. Кривошапкиной взволновал еще больше. «Старики говорили, — сказала она, — что в 30-е годы, когда еще не было поселка (он появился в 1939 году) и на озеро еще не садились самолеты, на берегу видели в кустарнике умершего русского с планшетом». Медсестра больницы А. Х. Кривошапкина вспомнила, что в детстве слышала рассказ отца. Он был депутатом, ездил весной в 1937 году в Сеген-Кюэль на сессию, возвращался почти через полгода и встретил пастуха С. С. Степанова (его 15 лет назад задрал медведь), который рассказал, что видел на берегу Себен-Кюэля мертвого человека в ботинках и костюме, в белой рубашке, без шапки, волосы черные. Тот лежал лицом вверх, глаза уже выклевали вороны. О мертвом русском на дальнем берегу первого озера рассказывали оленеводу А. П. Слепцову его покойная бабушка и А. А. Алексееву его покойные родители.

Можно ли доверять этим сведениям? По прежним своим экспедициям мы знали (об этом говорили нам и якутский писатель И. К. Данилов, и А. М. Зобнин), что кочующие эвены говорят только то, что видели. Чтобы нафантазировать или тем более соврать — против их естества. Другое дело, что они могут не все рассказать постороннему человеку, поэтому все расспросы мы вели через председателя сельсовета, выпускника исторического факультета Якутского университета А. А. Алексеева — человека, беспредельно влюбленного в свой край.

Восьмидесятилетний Е. Н. Степанов на вопрос, видел ли он доску или мертвого русского на берегу озера, ответил отрицательно, но вспомнил, что в тридцати километрах от него, в районе Сутана, один старик видел умершего русского, но не в костюме, а в летном меховом комбинезоне. Испугался и не подошел. Об этом лучше знает В. А. Захарова, она была там с отцом.

Найти Захарову оказалось несложно, она работала в местной больнице санитаркой. «Когда я была маленькой, — рассказала она, — на озере Себен-Кюэль утонул самолет. Об этом мне рассказывали отец с матерью. Почему об этом никто не знает? А здесь, кроме нас, никто тогда не кочевал. Справа от второго озера есть гора Дудара, еще правее — остроконечная гора. Когда мы в том году кочевали мимо нее, отец крикнул: «Идите сюда, здесь лежит медведь!» Когда подошли, увидели, что это умерший русский. Он был в меховой одежде, лежал лицом вниз, около головы был воткнутый в землю нож, рядом валялся планшет. Около костра стояла миска, в которой он варил кожу от унтов, поэтому он был в одних портянках. Это было в конце августа или начале сентября. Мать с отцом потом говорили, что первыми около умершего побывали наши однофамильцы братья Захаровы».

Вспомнил рассказы о мертвом русском в районе остроконечной вершины и бригадир отделения совхоза И. Е. Винокуров.

Поэтому понятно, с каким волнением ехали мы на встречу со 104-летней Т. С. Захаровой, бывшей известной охотницей и первым секретарем сельсовета в этих местах. Долго просидели у костра, прежде чем Татьяна Степановна согласилась говорить на интересующую нас тему. Не будь с нами председателя сельсовета А. А. Алексеева, так, наверное, и уехали бы ни с чем. «Плохое это дело, — вздохнула Татьяна Степановна. — Об этом и тогда мало кто знал. Первыми около мертвого русского были плохие эвены братья Захаровы. Один из них убил около десяти человек. Одного только за то, что, по слухам, тот был связан с красными. До 1938 года в наших краях скрывались белые банды, и об этом погибшем русском все молчали, боялись Ивана Захарова, который мог за это убить».

Медсестра больницы А. Х. Кривошапкина, которая до этого рассказывала о мертвом русском на берегу озера, со слов М. И. Кривошапкиной, умершей в 1980 году, рассказала, что, когда ей было десять лет, они наткнулись в тайге на человека в комбинезоне, который лежал у костровища лицом вниз. В его руке был нож, воткнутый в землю. За несколько дней до этого они слышали грохот, пошли в ту сторону и наткнулись на этого мертвого. Старики запретили, чтобы дети туда ходили. Когда Мария Иннокентьевна позже увидела в кино летчика, воскликнула: «Вот этот человек, которого я в детстве видела в тайге умершим». Позже В. П. Кейметинов таскал откуда-то с той стороны обломки самолета.

Тем временем в базовом лагере под руководством кандидата технических наук Ю. В. Лобанова (Уфимский авиационный институт) тоже шла напряженная работа. Тщательно исследовался дальний берег озера. К сожалению, в результате хозяйственной деятельности нескольких геологических экспедиций он сильно изменился. В породах, слагающих берег, много пирита, встречаются железистые конкреции. Это затрудняло электромагнитный поиск. Н. П. Ников и С. В. Вырупаев проводили промеры

Таким предстало озеро Себен-Кюэль перед участниками экспедиции.

глубин озера неподалеку от района, где видели памятную доску. Удалось обнаружить холм из наносного ила диаметром в 50 м и высотой в 1,5 м над уровнем дна, который давал электромагнитный всплеск. Следует, правда, отметить, что такие же всплески давали и некоторые другие участки дна. Что это — рудные образования, обломки затонувшего самолета или унесенные у геологов наводнением бочки из-под горючего? На этот вопрос может ответить, например, инфракрасная съемка с вертолета или самолета.

Надо сказать, что, планируя экспедицию, мы настраивались на «закрытие» гипотезы. Но при всем нашем старании сделать это не удалось. И мы улетали из Себен-Кюэля с пухлыми тетрадями опросов, с сетками подводных промеров, с частью бака неизвестного самолета, который удалось выпросить у родственников В. П. Кейметинова... Попутно экспедиция проделала много других дел, не связанных непосредственно с поиском экипажа Леваневского. Поскольку среди участников экспедиции было пятеро врачей разного профиля, они провели комплексное медицинское обследование более 250 жителей поселка и его окрестностей.

Работа нашей экспедиции продолжалась и в Якутске: необходимо было поработать в архивах, встретиться с некоторыми людьми, выяснить, кто из геологов работал на Себен-Кюэле летом 1965 года. Огромную работу проделал Э. Р. Мулдашев, который остался в Якутске, когда остальные участники экспедиции вылетели в Уфу и Москву. Ему удалось отыскать двух членов экипажа Попова — бортмеханика Кирсанова в Якутске, а пилота Анохина — в Хандыге.

А. А. Кирсанов подтвердил: «В тот рейс мы завезли геологам горючее. Бродили вместе с Поповым, техником и мотористом и увидели что-то вроде могилы или бугра. На бугре лежала доска, раньше она, видимо, к чему-то была прикреплена. К доске, мне кажется, сейчас уже не помню, была прибита металлическая табличка, скорее всего из консервной банки, на ней было нацарапано: «...экипаж... Н...» и 4 или 5 фамилий, на которые не обратил внимания. Почему не обратил внимания? Невдалеке был крест с надписью о самолете Н-240, и я подумал, что это, возможно, тоже о нем, к тому же еще медвежонок геологов крутился под ногами. Это было примерно метрах в двухстах от могилы старушки, на кресте над которой была надпись о самолете Н-240. Почему не подошли снова? Когда Попов сказал, что две фамилии на «ский», и предположил, не тот ли это Леваневский, геологи и Анохин засмеялись: «Как мог Леваневский оказаться в этом районе?!» Когда прилетели сюда с академиком Е. К. Федоровым, бугра найти не смогли: лес вырублен, кругом все изрыто. И не надо делать из нас идиотов, как пытаются некоторые, что мы путаем с доской на озере Серен-Кюэль. Был я там и видел ту доску».

Мулдашев слетал к Попову в Ленск, но тот к ранее сообщенному ничего не мог добавить. Разве что буква Н была латинской. Хорошо запомнил дату — 13 августа 1937 года, потому что сам родился 13 сентября этого года. Доска, судя по всему, лежала на земле недолго, дерево хорошо сохранилось. «А мог соорудить доску кто-нибудь из экспедиционных рабочих, так сказать, «для потехи»?» — спросил Мулдашев Евгения Васильевича. «Я думал об этом. Но надпись на доске была старой. Большинство фамилий даже невозможно было прочесть».

После кропотливого поиска Мулдашеву удалось найти одного из радистов, которые вместе с легендарным Соловьевым ловили последние радиограммы Леваневского, — Ф. М. Пилясова. Мало того — Федору Матвеевичу за обеспечение связи с Н-209 в свое время было присвоено звание «Мастер связи».

— Я работал в то время на приемной станции, — рассказал Федор Матвеевич. — Поддерживал связь с отдаленными районами. В то время было много перелетов, и я связывался почти с каждым экипажем — с Чкаловым, Громовым, Коккинаки, Фарихом, американским летчиком Говардом Хьюсом. По указанию Наркомата связи СССР следил я и за Леваневским. Хорошо слышал и радиограмму, которая официально считалась последней: «Правый крайний вышел из строя...» Но почему-то во всех публикациях нет еще одной радиограммы. Быть может, другими она не была услышана совсем. Вот она: «...Иду на двух пришлось снизиться впереди вижу ледяные горы». Эту радиограмму я принял 13 августа вечером, слышимость была плохой. Ловили РЛ и другие якутские радиостанции, и все на север от Якутска. Об этом свидетельствует радиограмма на мое имя из Москвы, чтобы я продолжал следить за РЛ. Привожу ее полностью:

Якутск № 052/080 17/8.30. Экватор выделенный РН Пилясову Среднеколымск 05/08/0512, 0540/0545 около 26 метр слышали рацию предполагается РЛ Булун (около Тикси) 0510 волне 26 слышал то же самое зпт 0540 волне ниже 35 рация давала настройку текст разобрать нельзя 0627 появилась 35 мтр, работа не разборчива зпт 0640 явилась снова приблизительно 34 мтр

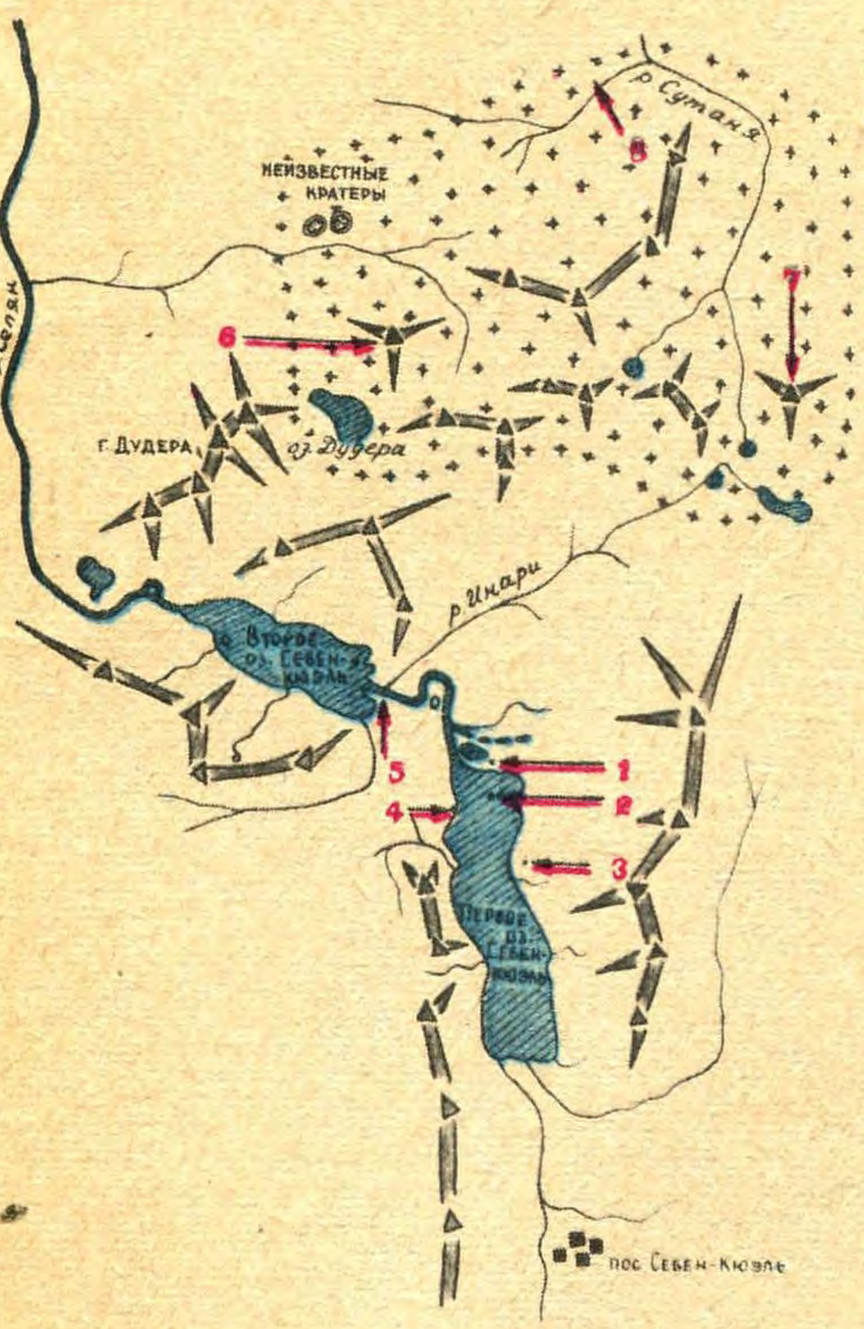


СХЕМА РАЙОНА, ОБСЛЕДОВАННОГО ЭКСПЕДИЦИЕЙ: 1 — тут, по рассказам свидетелей, находилась доска с надписью о погибших летчиках; 2 — подводный бугор; 3 и 4 — эвенские могилы; 5 — район, где располагалась могила с крестом, на котором расписались члены экипажа самолета Н-240; 6 и 7 — остроконечные вершины; крестиками обозначен район, где видели мертвого летчика в меховой куртке.

получились точки 0643 исчезла тчк Тон постоянный но передатчик плохо настроен получаются точки тчк Учтите эти данные своей работе наблюдению самолетом РЛ Пенчуков».

— Я все думаю, — продолжал Федор Матвеевич, — почему в этой последней радиограмме они не сообщили своих координат. Вряд ли их просто никто не услышал. Скорее сами не знали. А то, что из множества радистов последние радиограммы ловили преимущественно радисты в Северной Якутии и в самом Якутске, говорит в пользу гипотезы, что Леваневский в это время мог быть где-то над Якутией.

Вот с какими результатами вернулись мы из Якутии. Повторяю, собираясь в дорогу, мы не верили в якутский вариант катастрофы. Но собранные данные позволяют поднять вопрос о продолжении поисков в этом районе. Есть основания полагать, что в 1937 году при посадке на озеро погиб неизвестный самолет. Какое-то время он мог держаться на плаву. Скорее всего один из пилотов сумел выбраться на берег и вытащил второго, тяжело раненного, и рацию. Оставшийся в живых в течение нескольких дней пытался выйти на связь (в экипаже Леваневского, кстати, трое умели работать на рации), потом пошел к людям вниз по реке (любой бывалый человек поступил бы именно так) и в пути погиб. Второго, уже мертвого, могло выбросить прибоем — уже после того, как первый ушел. Но пока это, разумеется, не больше чем предположение. Мы советовались в Якутске с А. М. Зобниным, бывшим полярным летчиком, с другими авиаторами по поводу «ледяных гор» из радиограммы, пойманной Пилясовым. Все они утверждают, что даже дилетант никогда не примет торосы за ледяные горы. Возможно, Леваневский видел Верхоянский или Черский хребты. Незадолго до полета в этих местах прошел могучий циклон, и вершины были ослепительно белыми.

Невозможность якутского варианта гибели Леваневского часто мотивируют тем, что последняя официальная радиограмма от РЛ была поймана в 14 часов 32 минуты из-за полюса. Но соответствует ли это действительности? В статье, опубликованной в «Правде» на следующий день после вылета, Леваневский писал: «От Полюса недоступности до берегов Аляски трудности объясняются тем, что здесь ориентировка будет вестись исключительно по солнечному указателю курса и с помощью радиопеленгации». Не уклонился ли самолет от курса из-за навигационной ошибки, которая могла случиться как из-за неисправности радиоаппаратуры, так и в результате волнений экипажа, вызванных неисправностью мотора? Ведь еще в самом начале полета С. А. Леваневский несколько отклонился от заданного курса. Он должен был пройти над островом Рудольфа, где находились Мазурук и Аккуратов. Но, по свидетельству В. И. Аккуратова, Н-209 прошел где-то стороной.

По нашему мнению, якутский вариант прояснит лишь съемка озера в инфракрасном излучении. Только она может показать, стоит ли производить сложные подводные работы в районе подводного холма, который мы обнаружили, или в каком-нибудь другом месте.

СХЕМА РАЙОНА ПРОТОКИ МЕЖДУ ОЗЕРАМИ СЕБЕН-КЮЭЛЬ. 1 — баня, построенная геологами в 1965—1966 годах; 2 — гати; 3 — глинобитная яма; 4 — развалины избушки; 5 — могила эвенской старушки; 6 — район, где, по данным свидетелей, находилась доска с надписью о погибших летчиках; 7 — район, где видели эту доску Е. Попов и А. Кирсанов; 8 — подводный бугор; 9 — район, где видели мертвого летчика в костюме; 10 — эвенская могила.

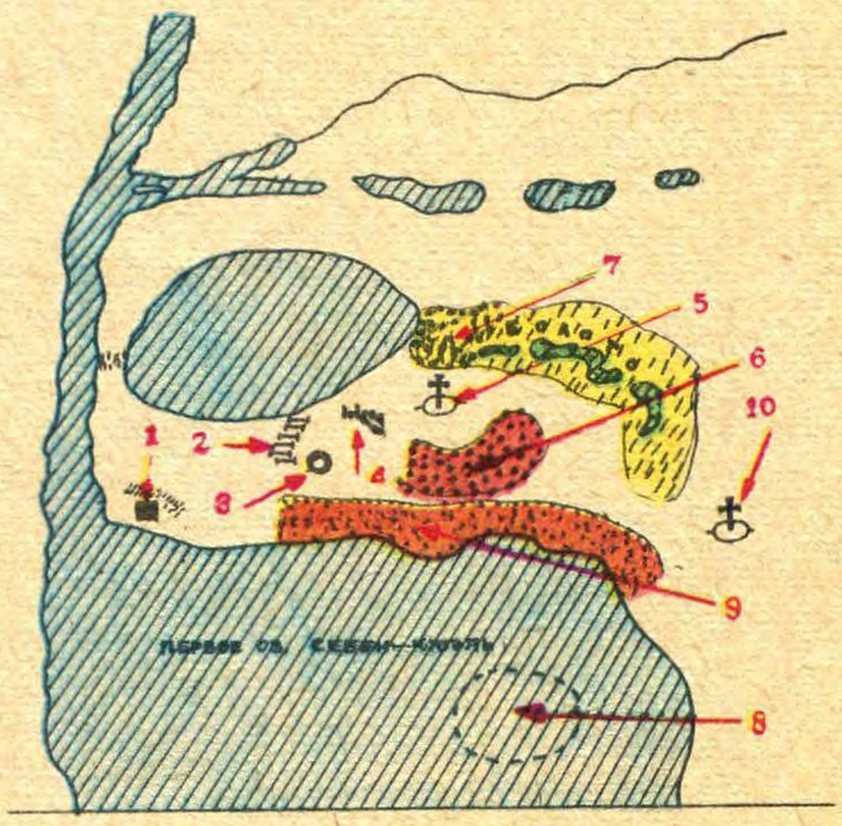
Три версии — какой отдать предпочтение?

ВАЛЕНТИН АККУРАТОВ,
заслуженный штурман СССР

Итак, в последних номерах «ТМ» читатели познакомились с тремя новыми гипотезами о судьбе С. Леваневского и его товарищей. Какая из них кажется предпочтительнее?

Проще всего, по-видимому, обстоит дело с «охотским вариантом» трагедии (см. «ТМ» № 12 за 1982 год). Гурий на западном берегу Колючинской губы был сложен Леваневским и Ушаковым в 1934 году, когда они совершили здесь вынужденную посадку. Это случилось, когда они перегоняли из США в Ванкарем самолет «Фейрчальд» для участия в спасении экипажа «Челюскина». Я знаю о гурии и о записке на фольге из личных бесед с ними в 1935—1936 годах.

Они вынуждены были пойти на посадку из-за сильнейшего обледенения, садились в тумане на торосистые льды, самолет разбился, сами они чудом остались живы. В память об этом событии Ушаков предложил соорудить гурий и вложить туда записку на фольге (чтобы дольше хранилась). Выкладывать гурий помогли летчикам местные жители, позднее доставившие их в Ванкарем.



Версию же Келлемса, о которой писал Д. Алексеев в статье «Посадку будем делать в 3400» (см. «ТМ» № 10 за 1982 год), по-моему, никак нельзя назвать новой. Достаточно вкратце вспомнить историю поисков самолета Н-209, организованных Советским правительством со стороны Аляски.

Уже в начале августа в Фербэнкс прибыла группа встречающих: метеоролог М. Беляков, представитель Амторга А. Вартанян и корреспондент «Правды» Л. Хват. Переводчиком был сотрудник нашего посольства С. Смирнов.

Сразу же после катастрофы эта группа оперативно организовала спасательно-поисковые работы. Уже 14 августа из Фербэнкса на поиски вылетели три зафрахтованных М. Беляковым самолета. Летчик Д. Кроссон повел свой «Локхид Электра» на север (с ним летали М. Беляков и Л. Хват). Робинс на «Фейрчальде» пошел на северо-запад. На втором «Фейрчальде» вылетел на поиски Стюард (его сопровождал С. Смирнов). Обследовав огромное пространство от Фербэнкса до острова Флаксмен, долину реки Юкон и предгорья хребта Эндиккот и ничего не обнаружив, эти три самолета вернулись в Фербэнкс.

На четвертом самолете — маленьком, приспособленном для посадок на небольшие песчаные косы — из устья реки Мэккензи вдоль северного побережья Аляски летел канадец Рэндалл. У острова Бартер он увидел работающих на берегу эскимосов и сел рядом с ними на песчаную косу. Они рассказали, что вечером 13 августа слышали шум двигателя, как от моторной лодки. Но поскольку лодки нигде не было видно, то, очевидно, это был самолет в облаках. Шум доносился сначала со стороны моря, а потом замер, удалившись в направлении гор.

На основании рассказа эскимосов в последующие дни побережье и этот горный район тщательно обыскивали летчики Кроссон, Рэндалл, Задков, Грацианский и Уилкинс с пилотом Кэньоном. Были обследованы и все многочисленные острова у северного побережья Аляски. «Каким невероятным ни казался слух, каждое сообщение о самолете тщательно проверялось», — писал Л. Хват.

А сообщений было много: то эскимосы на мысе Барроу заметили якобы две сигнальные ракеты, пущенные на севере; то капитан канадского судна «Нескопи» заметил на побережье подозрительные огни (береговых маяков, как показала проверка); то в местечке Серко-Хат-Спрингс, в сотне миль от Фербэнкса, два вечера подряд разные люди видели в небе странные огни (летчик Кроссон, исследовавший явление, обнаружил, что это была яркая звезда у горизонта).

Большой вклад в поиски со стороны Аляски внесли советские летчики В. Задков и А. Грацианский. Первый, базируясь на курсирующем в море Бофорта ледоколе «Красин», совершил на гидросамолете «Дорнье-Валь» четыре отчаянно смелых поисковых рейса, но в конце концов льды раздавили самолет, севший в разводье близ ледокола. К счастью, экипаж был уже на борту «Красина». А. Грацианский со штурманом А. Штепенко на амфибии С-43, базируясь на мысе Барроу, продолжал летать на поиски до 30 октября (знаменитый американский полярный исследователь Герберт Уилкинс, летавший с канадским летчиком Кэньоном на купленном Советским правительством гидросамолете «Консолидейтед», вынужден был прекратить полеты 21 сентября).

Главное внимание все, кто участвовал в поисках, уделяли, естественно, высоким широтам. О. Шмидт и Г. Уилкинс не верили в возможность вынужденной посадки Н-209 у берегов Аляски. Тем не менее эти места обследовались очень тщательно. И один из своих последних полетов, уже в октябре, А. Грацианский выполнил по маршруту мыс Барроу — остров Бартер — устье реки Мэккензи — и обратно.

Что же нового вносит в эту историю версия священника Келлемса, родившаяся год спустя? Опять-таки туманные рассказы эскимосов, каких было предостаточно и сразу после катастрофы. Плюс к этому опять же неподтвержденное сообщение о стрелке компаса, которая отклонилась на пол-оборота при прохождении шлюпки над местом предполагаемой аварии. Вдобавок в версии Келлемса появляется еще одна загадка: где был самолет Леваневского до 15 августа, когда его якобы «увидели» эскимосы?..

Американский миссионер (а следом за ним и Д. Алексеев) расправляется с этой загадкой одним ударом. После отказа одного из двигателей, полагает он, Н-209 благополучно совершил вынужденную посадку где-то во льдах между полюсом и Аляской, а затем, подремонтировав мотор, Леваневский повел машину к материку. Но самолету с колесным шасси сесть на дрейфующий лед очень трудно, почти невозможно. Таких посадок было выполнено всего две, и я был участником обеих. Обе они совершены в ясный, солнечный полярный день, когда можно было без труда подыскать подходящую льдину с тонким снежным покровом. Состояние самолетов в обоих случаях было идеальным.

Ситуация, в которой оказались С. Леваневский и его товарищи, была совершенно другой. Сплошная низкая облачность, из-за отсутствия теней рельеф льдин неразличим... А высота торосов в заполюсном районе — 6—8 м! И к тому же не работает один из моторов. А поверхность самых ровных льдин усеяна ропаками, подсовами и затвердевшими снежными наддувами, способными снести самое крепкое шасси. Возможно, при невероятном везении Леваневскому и удалось бы сесть, но взлететь — никогда.

Д. Алексеев для подтверждения версии Келлемса привлекает последнюю радиограмму Леваневского, принятую в Анкоридже. Но сама эта радиограмма, воспроизведенная в № 10 за 1982 год, вызывает ряд недоуменных вопросов. Во-первых, почему написано, что она принята от 11.49 до 11.50 по Гринвичу? Ведь последняя радиограмма с Н-209 была, как известно, принята в 14.32 по московскому времени! Правда, порядковый номер радиограммы — 19 — совпадает. Но почему ее текст сильно отличается от принятого в других местах? Фраза «высота 4600 м» принята в Тикси и на острове Рудольфа перед словами: «Идем в сплошной облачности», а здесь она в конце, в кодированной строчке. А в тексте на ее месте стоят слова «идем на трех моторах», нигде больше не принятые. И отсутствует слово «ждите», предшествующее во всех остальных перехватах подписи Леваневского...

И, по-моему, невозможно сейчас дать однозначную расшифровку кодированной строки. Ведь даже группу «4600» можно в принципе истолковать не как значение высоты полета, а как кодированную фразу: «Рассчитываю быть в 00 часов». Точно так же и число «34» вполне может означать не номер квадрата, куда собирался лететь Леваневский, а еще одно указание на отказ двигателя...

Впрочем, Г. Уилкинс, очевидно, знал о версии «посадки в квадрате 34», так как он дважды летал в этом районе Канадского архипелага (здесь расположены острова Бэнкс, Мелвилл и Принс-Патрик), а на Принс-Патрик даже садился. Но все-таки вряд ли такая расшифровка верна. Зачем бы Леваневский после отказа мотора пошел на Аляску, до которой было 1950 км, а не вернулся на остров Рудольфа, до которого было всего 1080 км, на котором имелся отличный аэродром и непрерывно работал надежный радиомаяк?

Я отлично помню, как 18 марта 1948 года у нас с Л. Крузе в районе полюса отказал левый мотор. Высота катастрофически падала. Стояла солнечная погода, и мы ясно видели внизу ледяные поля, явно при-

годные для посадки... Но лыж у нашей машины не было, а садиться, убрав колеса, на брюхо слишком рискованно. И к тому же чревато дорогостоящими спасательными операциями. За борт летело все, включая личные вещи. На высоте 200 м облегченная машина прекратила снижение, и мы взяли курс на остров Врангеля, до которого было 1340 км. А до канадского Принс-Патрика, кстати, всего 900. Но, естественно, мы выбрали свою, советскую землю. Непонятно, какая причина могла заставить С. Леваневского в аналогичной ситуации поступить иначе.

Вот, собственно, и все, что можно сказать о версии Келлемса — Алексеева. Конечно, доказать, что она ошибочна на 100 процентов, сейчас нельзя. Но процентов 90, думаю, гарантировать можно. И поэтому нужно всячески приветствовать энтузиастов, которые берутся за проверку других вариантов, даже кажущихся на первый взгляд фантастическими. Именно такая группа выезжала в августе прошлого года в Якутию, на озеро Себен-Кюэль. И хочется поблагодарить все организации, оказавшие ей поддержку, — Якутский обком КПСС, газету «Советская Башкирия», Башоблсовпроф, Башкирский комитет ДОСААФ, Уфимский авиационный институт имени С. Орджоникидзе. Экспедиция, идею которой одобрил в свое время выдающийся полярный исследователь академик Е. Федоров, была отлично организована и привезла ряд новых материалов. Они не только проливают свет на некоторые малоизвестные моменты нашей истории — что важно само по себе, — но и содержат, на мой взгляд, очень интересную информацию. Это воспоминание Ф. Пилясова о последней радиограмме Леваневского — той самой, которой остальные не слышали: «Иду на двух моторах пришлось снизиться впереди вижу ледяные горы». Что это было? Ведь в радиусе 700 км от места аварии нет никаких «ледяных гор» (если не считать Гренландии). А торосы, даже самые высокие (10 м), невозможно принять за горы...

Второе важное сообщение, которое привезли М. Чванов и его товарищи, — это рассказы местных жителей о доске на могиле летчиков и о мертвых, виденных ими в лесу. Конечно, сейчас почти невозможно установить, кто они были. Неужели действительно люди из экипажа С. Леваневского? Я уже писал, каким образом самолет мог сбиться с курса над полюсом (см. «ТМ» № 11 за 1982 год). А озеро Себен-Кюэль лежит почти точно на той же самой широте, что и город Фербэнкс...

Итак, тайна все еще остается тайной.

НЕТОРОПЛИВЫЕ РЕКОРДСМЕНЫ

ЕВГЕНИЙ КОЧНЕВ, инженер

К 3-й стр. обложки

Тысячи любопытных, собравшихся в августе 1977 года в лондонском Меллори-парке, с нескрываемым удивлением разглядывали каких-то странных «автоуродцев» на легких велосипедных колесиках, выстроившихся на линии старта. Чего тут только не было — обтекаемые высокие «сигары», клиновидные низенькие экипажи, напоминавшие детские автобильчики, хрупкие автомобили на гипертрофированных колесах. Их кузова украшала эмблема нефтяной компании «Шелл», проводившей очередные соревнования столь необычных экипажей вскоре после пресловутого энергетического кризиса, охватившего капиталистические страны в начале 70-х годов.

Именно этим «гадким утятам» и предстояло показать, сумеет ли конструкторская мысль обуздать постоянно растущий расход все дорожающего жидкого горючего.

Задача далеко не простая, однако к числу неразрешимых не относящаяся. Забегая вперед и оговорившись, что речь пойдет о машинах пока только для установления рекордов экономичности, посмотрим, как она решается. Прежде всего конструкторы максимально снижают мощность и оборотность двигателей, устанавливают карбюраторы и электронные системы, подающие в цилиндры весьма обедненную смесь. Применяют модернизированные свечи зажигания, ужесточают тепловой режим мотора, используют масла, специальные подшипники, шины с высоким внутренним давлением. Все это позволяет снизить потери на трение.

Естественно, экономия идет и за счет уменьшения массы. С машин убирают «лишние» узлы — коробку передач (ее заменяет гибкий вал или цепная передача, напрямую соединяющая коленчатый вал двигателя с осью ведущих колес). Кузова делают из пластмассы, придают им обтекаемую форму, до предела сокращая лобовую поверхность машин. У «лучших из лучших» она достигает 0,2 м², поэтому водителю приходится возлежать за баранкой.

На экономичность «работают» и условия соревнований. Минимальная скорость ограничивается 15 км/ч, водителям разрешается движение «накатом», их не заставляют прогревать мотор на старте, дабы не расходовать горючее напрасно. Справедливости ради заметим, что ни одна из «звезд экономичности» не способна доказывать свои преимущества в реальных условиях. Больше того, они настолько хрупки, что вряд ли смогут выдержать несколько десятков километров пробега. Поэтому на подобных соревнованиях дистанция, как правило, не превышает 10 миль (примерно 16 тыс. м). Ну а как же выявляется победитель?

По расходу топлива — он высчитывается по разнице содержимого топливного бака до и после заезда, а потом определяется количество километров или миль, которое мог бы преодолеть такой экипаж на одном литре или галлоне (3,78 л) горючего.

Американская компания «Шелл» провела первые соревнования на экономичность — «Экономиран» — в 1939 году. В них принимали участие не специальные, как сейчас, а серийные машины, правда переоборудованные. Победителем тогда стал автомобиль американца Р. Гриншилда, израсходовавший всего 5,6 л топлива на 100 км. Спустя восемь лет лавры достались легковому «Студебеккер-Чемпиону» с двигателем объемом 2,7 л. На нем тот же Гриншилд проехал 149,95 мили, потратив один галлон бензина. А все благодаря тому, что к стандартной трехступенчатой коробке передач был добавлен маховик. После этого машина смогла часть пути пройти с выключенным мотором, по инерции.

В 1952 году «Экономиран» выиграл спортивный «Шевроле» образца... 1924 года (2). И на нем имелся маховик. При малой мощности и невысокой скорости он довольствовался 1,4 л на 100 км.

По мере доводки конструкций постепенно росли показатели. И если в 1948 году был покорен своеобразный круглый рубеж — на галлоне топлива прошли 100-мильную дистанцию, то через 20 лет легковой «Фиат-600», израсходовав столько же бензина, преодолел уже 304 мили (или 0,0772 л на 100 км). Для этого изобретателям пришлось отрегулировать двухцилиндровый моторчик объемом 600 см³, максимально уменьшить массу машины и установить на ее задней оси опять-таки маховик. Иначе поступили конструкторы со стареньким пикапом «Опель-Рекорд» (1). Они развернули на 90° его двигатель и от него протянули цепную передачу на ведущее колесо, которое заняло место двух задних. На этом пикапе в 1973 году М. Виссер установил «абсолютный» рекорд экономичности для «настоящих» автомобилей — 0,625 л на 100 км.

Соревнования «Экономиран» получили новое содержание, когда на Западе разразился энергетический кризис. Из соревнований, привлекавших

СОДЕРЖАНИЕ

УДАРНАЯ КОМСОМОЛЬСКАЯ
Н. Глущенко — Природе и людям . . . 2
А. Николаев — Белая жесть Казахстанской Магнитки 10
СЛАГАЕМЫЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ
Н. Шило — Корма из... тундры 5
Ю. Моралевич — Азоту — работу! . . . 26
НАУЧНО - ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ
С. Тайнс — Новое поколение «железных коней» 8
ВЕХИ НТР
А. Мартынов, В. Михневич — Бенефис кудесницы химии . . . 12
ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ
В. Шептунов — Гиганты в небе 22
А. Мавленков — Движитель, подсмотренный у природы . . . 52
ТЕХНИКА ПЯТИЛЕТКИ
В. Шитарев — Третье поколение атомоходов 30
С. Пятницкий — Автобус для горожан . . 25
Н. Коноплева, В. Егоров — Полпреды советского автостроения 36
ВРЕМЯ — ПРОСТРАНСТВО — ЧЕЛОВЕК
К. Авис — Главная задача фантастики . . 16
КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ 20
ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»
Л. Гоголев — Броневик революции 28
ЭКСПЕРИМЕНТЫ НАШИХ ЧИТАТЕЛЕЙ
П. Лукин — Гравитоны существуют? . . 35
НАШ АВИАМУЗЕЙ
Л. Вяткин — Воздушная кавалерия . . . 38
ТРИБУНА СМЕЛЫХ ГИПОТЕЗ
Удалось ли препарировать квантово-механического кентавра? 40
ЭХО «ТМ»
В. Орлов — Идущие по огню: быль или небыль? 47
НЕОБЫКНОВЕННОЕ — РЯДОМ
Наводнений не будет! 48
ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА . 50
КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ
КЛФ рассказывают о себе 18
А. Кравченко — Последний бой 54
СТИХОТВОРЕНИЯ НОМЕРА 27
КЛУБ «ТМ» 56
АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ
М. Чванов — Загадка озера Себен-Кюэль . 58
В. Аккуратов — Три версии — какой отдать предпочтение? 61
К 3-Й СТР. ОБЛОЖКИ
Е. Кочнев — Неторопливые рекордсмены 63

ОБЛОЖКА ХУДОЖНИКОВ:

1-я стр. — **Р. Авотина**,
2-я стр. — **Г. Гордеевой**,
3-я стр. — **А. Вититина**,
4-я стр. — **Н. Вечканова**.

внимание в основном своей экзотичностью, полной противоположностью обычным автогонкам, они превратились в смотр перспективных технических новинок, дальнейшая разработка которых в принципе позволит в будущем расходовать ценное топливо рационально, эффективно, расчетливо...

Вот почему на дорожках Меллори-парка и появились странные экипажи, а в ходе состязаний на дорожке отличился сигарообразный, пластиковый автомобиль (5), созданный студентами и преподавателями Кренфилдского технологического института. Ему понадобилось всего 0,214 л бензина на 100 км.

Неоднократными призерами были детища западногерманской фирмы «Даймлер-Бенц». Она выставляет на соревнования, проводимые на треке в Хокенгейме, машины, специально построенные для этого ее будущими сотрудниками — учащимися технических школ в Унтертюркхайме и Зиндельфингене. В первом их экипаже от 1978 года (4) водитель располагался лежа на спине и был полностью закрыт клиновидным пластмассовым кузовом с прозрачным фонарем. Одноцилиндровый двигатель объемом 200 см³ и мощностью всего в 0,75 л. с. был снабжен электронной системой зажигания. Первенец оказался удачным: заезд, проведенный учащимся Ю. Раппом, показал, что на литре солярки машина может преодолеть 674 км. На следующий год появилось сразу два автомобиля — претендента на звание «Рекордсмен экономичности». Один из них, «Серебряная стрела» (7), напоминал истребитель, к которому приделали бортовые поддерживающие колеса.

Затем в мастерских школ собрали обтекаемый экипаж «Унтертюркхайм-1» (8). Его лобовую поверхность снизили до 0,2 м², а мощность дизеля объемом 200 см³ повысили до 1 л. с. при 1000 об/мин. Заправленная машина весила всего 55 кг! В июне 1980 года на мототреке Хокенгейм учащийся Ф. Шрамм показал результат 1028 км/л, а его сверстница Ю. Ланге на аналогичной машине с карбюраторным моторчиком объемом 144 см³ достигла 1267 км/л. В том же году появилась еще одна «сверхэкономичная модель» (6) и даже рекордсмен-скоростник CIII—II (3).

Что же дает эта погоня за необычными рекордами, если, как мы уже говорили, методы, которыми пользуются конструкторы «мини», на практике вряд ли приемлемы? Ведь хрупкие экипажи не отличаются ни долговечностью, ни прочностью, ни надежностью, их моторчики быстро выходят из строя. Но польза от подобных соревнований все-таки есть. Речь идет о средствах, которые участники используют для сокращения расхода топлива. К ним относятся системы электронного контроля за работой двигателя, обтекаемые формы, те же маховики, максимальное облегчение конструкции. Немаловажно и то, что азарт соревнований привлекает к решению технических проблем молодежь.

В нашей стране проблемами экономичности автомобильного транспорта занимается ряд студенческих конструкторских бюро, станций технического творчества молодежи, где создаются необычные, оригинальные машины. Некоторые из них видели посетители традиционных выставок НТТМ.

Так, студенты Московского автодорожного института решили создать высокоэкономичный автомобиль, который, быть может, станет первым отечественным рекордсменом экономичности. Надо полагать, что опыт, накопленный москвичами, пригодится не только заводским автомобилестроителям, но и водителям-профессионалам. А будущие инженеры, без сомнения, получат хорошую школу научно-технического творчества.

Главный редактор **В. Д. ЗАХАРЧЕНКО**

Редколлегия: В. И. БЕЛОВ (ред. отдела рабочей молодежи и промышленности), Ю. В. БИРЮКОВ (ред. отдела науки), К. А. БОРИН, А. С. БОЧУРОВ, В. К. ГУРЬЯНОВ, М. Ч. ЗАЛИХАНОВ, Б. С. КАШИН, Д. М. ЛЕВЧУК, А. А. ЛЕОНОВ, О. С. ЛУПАНДИН, А. Н. МАВЛЕНКОВ (ред. отдела техники), Ю. М. МЕДВЕДЕВ, В. В. МОСЯЙКИН, В. А. ОРЛОВ (отв. секретарь), В. Д. ПЕКЕЛИС, М. Г. ПУХОВ (ред. отдела научной фантастики), А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ (зам. гл. редактора), Н. А. ШИЛО, Ю. С. ШИЛЕЙКИС, В. И. ЩЕРБАКОВ, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ

Художественный редактор **Н. К. Вечканов**

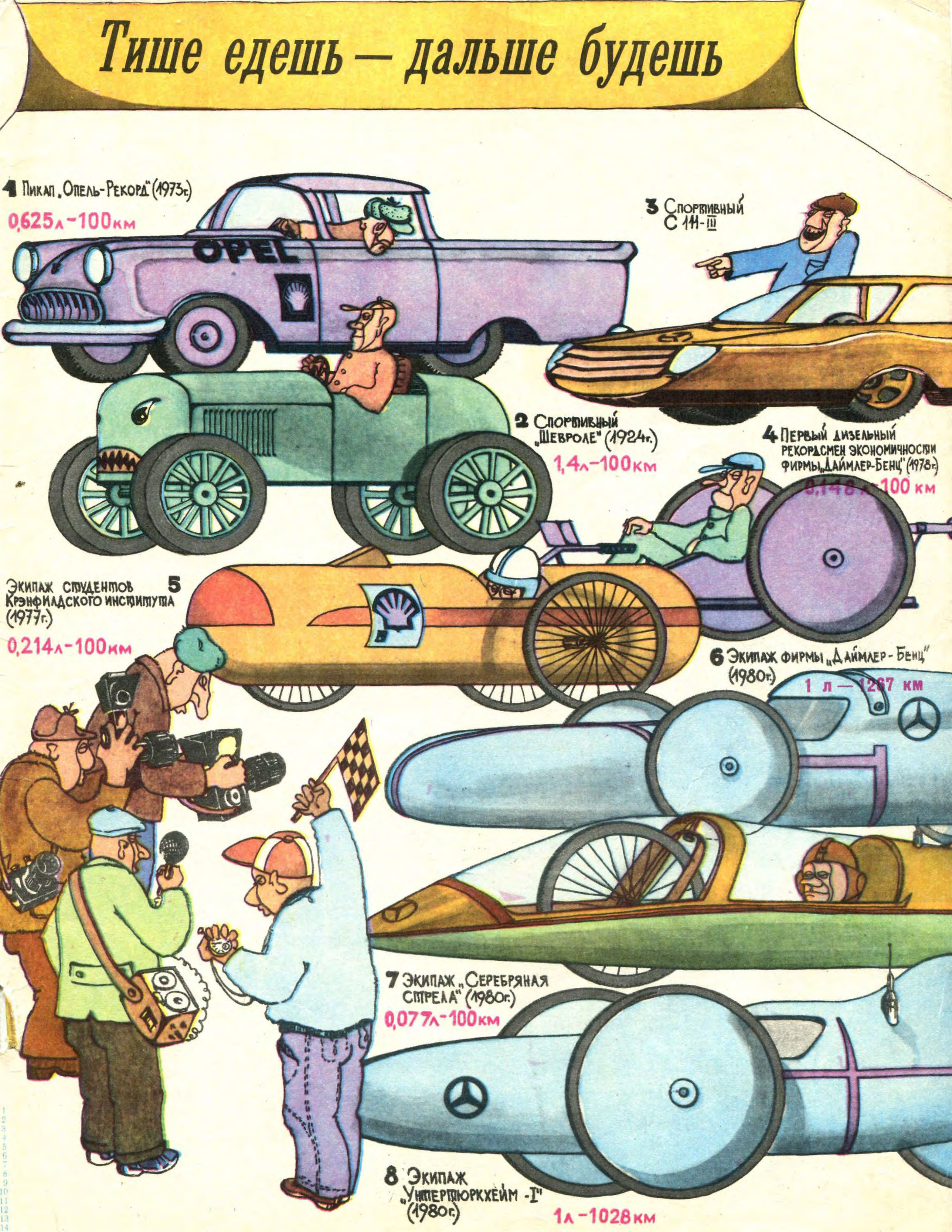
Технический редактор **Р. Г. Грачева**

Адрес редакции: 125015, Москва, А-15, Новодмитровская, 5а. Телефоны: для справок — 285-16-87, отделов: науки — 285-88-45 и 285-88-80; техники — 285-88-24 и 285-88-95; рабочей молодежи и промышленности — 285-88-01 и 285-88-48; научной фантастики — 285-88-91; оформления — 285-88-71 и 285-80-17; писем — 285-89-07.

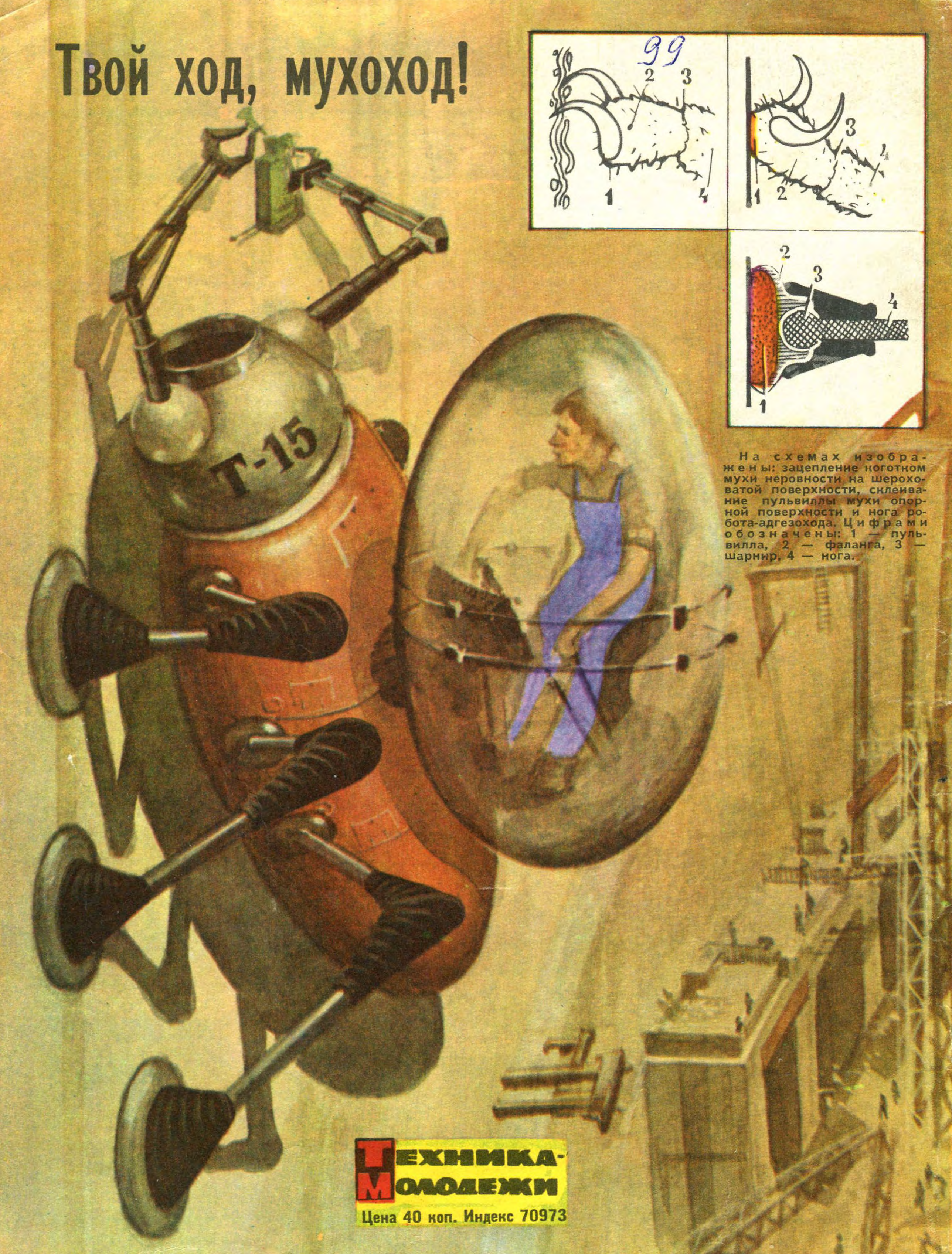
Сдано в набор 15.11.82. Подп. в печ. 12.01.83. Т03508. Формат 84×108 1/16. Печать офсетная. Усл. печ. л. 6,72. Уч.-изд. л. 10,7. Тираж 1 700 000 экз. Зак. 1943. Цена 40 коп. Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

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

Тише едешь — дальше будешь



Твой ход, мухоход!



На схемах изображены: зацепление коготком мухи неровности на шероховатой поверхности, склеивание пульвиллы мухи опорной поверхности и нога робота-адгезохода. Цифрами обозначены: 1 — пульвилла, 2 — фаланга, 3 — шарнир, 4 — нога.

ТЕХНИКА-МОЛОДЕЖИ
Цена 40 коп. Индекс 70973