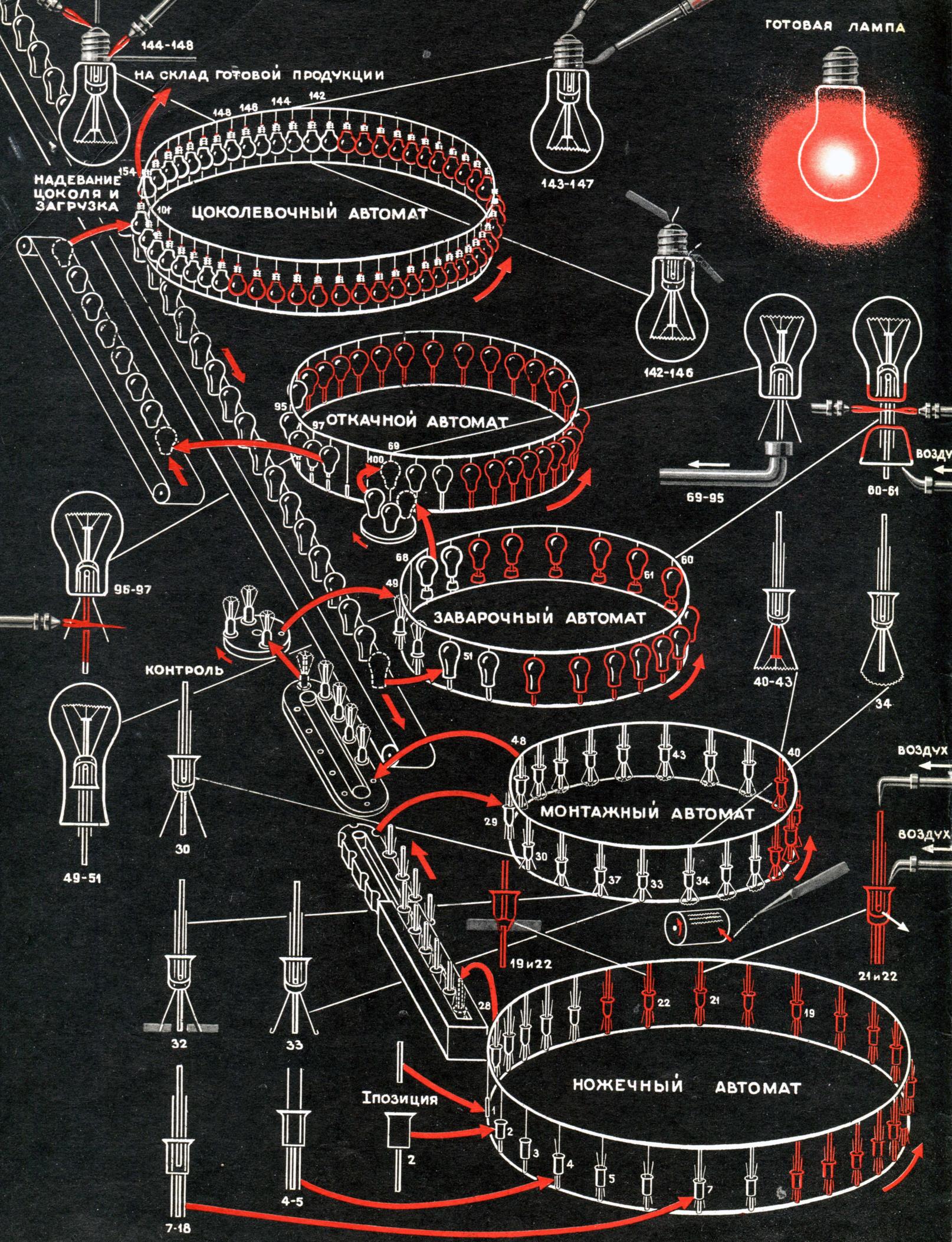


СЕВ ЗИМОЙ

ТЕХНИКА - 11
МОЛОДЕЖИ 1958

ГОТОВАЯ ЛАМПА



СССР — ВПЕРЕДИ

КРУПНЕЙШАЯ АТОМНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ МИРА ДАЕТ ТОК

Мир узнал о новой блестящей победе советской науки и техники: в СССР вступила в строй первая очередь крупной атомной электростанции. Энергетика социалистического государства увеличилась на 100 тысяч киловатт. Намного опередив Англию, которая только начала строить АЭС на 500 тыс. квт, советские энергетики успешно продолжают строительство атомного гиганта и доведут его полную мощность до 600 тыс. квт. Преимуществом новой АЭС является то, что она работает на природном, а не на обогащенном уране.

Программа нашей атомной энергетики — это только начало, как сказал академик И. В. Курчатов, грандиозный научный поиск, который поможет нам выбрать самые выгодные пути для создания будущих масштабных АЭС. Строятся атомные электростанции в Воронежской области, под Ленинградом, на Урале.



На снимке: зал, открывающий доступ к верхней части реактора новой советской АЭС.

Охваченные горячей вооружений, империалистические страны, и прежде всего США, не имеющие пока ни одной атомной электростанции, все

своё внимание уделяют производству ядерного оружия. Пуск новой советской АЭС — живой пример мирной политики Советского Союза.

СТО ПЯТЬДЕСЯТ ЧЕТЫРЕ ПОЗИЦИИ

РОЖДЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЛАМПОЧКИ

Перед вами на второй странице обложки автоматическая поточная линия изготовления электрических лампочек.

Но, прежде чем рассказать о ней, вспомним устройство лампочки. Посмотрите внутрь нее. Видите там тонкий стеклянный стержень? Его называют штабик. Ниже его находится тарелочка со стеклянной полой трубочкой. Она служит для отначек воздуха из лампы. И еще две детали — два электрода. Эти пять деталей надо соединить.

Посмотрим же, как это делается. В гнезда автомата из специальных магазинов без помощи человека вставляются по очереди все детали ножки (позиции 1—7-я). Когда они соберутся все вместе, их обрабатывают огнем. На схеме процесс огневой обработки показан красным цветом. В голубоватом пламени газовых горелок размягчаются штабик, тарелочка, трубочка. В эту размягченную массу впрессовываются электроды. Ножка за тем проходит газовую печь.

О работе автомата можно судить по следующим цифрам. Прежде двое рабочих на двух полуавтоматах выпускали

за семь часов ножек для 5 600 ламп. Автомат изготавливает этих деталей почти вдвое больше за то же время.

С 28-й позиции ножка по конвейеру попадает на монтажный автомат. Здесь она оснащается тонкими молибденовыми проволочками и спиралью. Если нет ножки в гнезде, спираль с барабана подаваться не будет. На этой операции прежде работало девять человек! А теперь одна работница укладывает спирали в барабан и контролирует качество ножек.

Снова ножка попадает на контроль на 48-й позиции. Далее годные отправляются на заварочный автомат, к которому механическая рука подает стеклянные колбы и прикрывает ими ножки. Затем их охватывает пламя горелки и сваривает ножку с колбой (позиции 53—61-я).

Вы, конечно, знаете, что спираль быстро перегорит, если в лампе останется воздух. Его надо откачать. Этую операцию прежде выполняли 11 насосов. После внедрения предложения старшего технолога цеха Александра Дмитриевича Богомолова эта работа значительно упрощена и удешевлена.

Теперь к откачному автомату подвели центральную вакуумную подводку. Воздух из ламп окончательно удаляется «при промывке» ламп азотом.

Лампочке осталось пройти по конвейеру еще один путь — к ценоуловочному автомату. Здесь мы уже видим двух девушек. Они надевают цоколь на горло лампы, вставляют их в гнезда. Газовый огонь и на этот раз прочно соединяет детали и одновременно отжигает лампы. На недоброкачественных появляется своеобразная метка — белый или черный налет. Автомат должен обрезать лишние концы электродов (позиции 142 и 146-я) и припаять их к цоколю (позиции 144 и 148-я).

И вот на автоматической линии за 6,5 минуты лампа готова. Прежде на полуавтоматической на это требовалось времени вдвое больше. Рабочих же здесь мы насчитали всего семь человек.

ТЕХНИКА МОЛОДЕЖИ 1958

26-й год издания

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

Ежемесячный популярный производственно-технический и научный журнал ЦК ВЛКСМ.

Главное направление технического прогресса

Наш народ строит коммунистическое общество, в котором распределение продуктов труда будет производиться по потребностям. Этого можно достичь только при высокой производительности труда на базе высокого уровня техники, то есть при условии, когда рабочий, техник, инженер с максимальной пользой применяют свой ум и знания для управления машинами и производственными процессами.

Сейчас мы имеем высокоразвитую машиностроительную промышленность, квалифицированные кадры инженеров, техников и рабочих, которые способны изготовить сложнейшие машины, аппараты, приборы.

Многие технологические процессы в энергетике, металлургической, химической, нефтяной и других отраслях промышленности ввиду сложности применяемого оборудования, вредности производства и высокой требовательности к точности производимых операций уже не могут осуществляться без автоматического управления.

Работа атомных электростанций и производство ядерного «горючего» невозможны без автоматического управления на расстоянии; коренное увеличение скоростей прокатных станов немыслимо без перехода на автоматическое управление; освоение в металлургии передового технологического процесса — непрерывной разливки стали, тем более при объединении в одну линию с прокатным станом, — невозможно без автоматизации.

Автоматизация и комплексная механизация — высшее звено в развитии современной техники, главное направление технического прогресса.

Опыт показывает, что автоматизация технологических процессов дает возможность сократить численность обслуживающего персонала на электростанциях на 15—20%, в черной металлургии — до 25%, химической промышленности — до 20%; увеличить выпуск продукции в черной металлургии и в химической промышленности на 10—15%, снизить себестоимость продукции на электростанциях до 20—25%, в черной металлургии — до 20%, в химической промышленности — до 10—15%.

При переходе к комплексной автоматизации, построенной на основе поточных и непрерывных производств, можно ожидать дальнейшего увеличения производительности труда в полтора-два раза, а по ряду производств — и более.

В ряде отраслей промышленности наша страна достигла более высоких показателей, чем страны капитализма.

Возьмем черную металлургию. Наши доменщики в целом по Советскому Союзу достигли высокого коэффициента использования полезного объема доменных печей. Выплавка чугуна на одного рабочего, занятого в доменном цехе Магнитогорского завода, составляет 7 138 т,

в Кузнецке 6 816 т, Новотагильском заводе 5 530 т, тогда как на передовом предприятии США Герри — 4 900 т. Это же можно сказать и о производительности наших сталеваров. Съем продукции с одного квадратного метра пода печи в наших сталелитейных цехах выше американского и составлял за 1957 год 7,5 т, в Америке — 5,6 т с квадратного метра.

Производительность отдельных марганцевских печей на наших передовых заводах значительно превышает производительность американских. В достижении таких высоких показателей важную роль сыграла механизация и автоматизация производственных процессов. Большинство наших доменных печей — высокомеханизированные и автоматизированные агрегаты.

Значительные успехи достигнуты в области механизации и автоматизации и других отраслей промышленности, особенно энергетики. На ряде тепловых электростанций осуществлено дистанционное управление механизмами топливоподачи с центрального щита. В котельных цехах широко автоматизированы процессы горения, питания, регулирования температуры перегретого пара, работы шаровых и шахтных мельниц.

Только благодаря современным средствам автоматизации стало возможным управлять многими химическими процессами, а также процессами, протекающими при больших скоростях, давлениях и высоких температурах.

Наиболее сложно осуществлять комплексную механизацию и автоматизацию в машиностроении. Одним из основных методов совершенствования технологии механической обработки является внедрение высокопроизводительных прогрессивных станков — специальных, агрегатных, а также автоматов и полуавтоматов. Уже сейчас более 40% моделей станков, выпускаемых в СССР, представляют собою автоматы и полуавтоматы. Они постепенно вытесняют малопроизводительные станки и обеспечивают резкое снижение трудоемкости изготовления большинства деталей. На заводах массового и серийного производства получили распространение многопозиционные агрегатные станки, основанные на высокой концентрации операций и совмещении различных видов обработки на одном станке. Один такой станок заменяет от 3 до 5 обычных универсальных станков. На заводах с мелкосерийным производством оказалось удобным использование станков с программным управлением. Это позволяет быстро переходить от изготовления одних деталей к другим, однотипным.

За последние годы у нас быстро развивается комплексная автоматизация технологических процессов механической обработки деталей путем создания автоматических линий. Например, в тракторном и сельскохозяйственном машиностроении сейчас действуют 64 такие линии. Научно-исследовательским институтом технологии этой отрасли создан завод-автомат по изготовлению ролико-втулочных цепей; он вступает в строй в этом году. Производительность труда по сравнению с прежним производством здесь повышается в 6,5 раза, а себестоимость продукции снижается в 2 раза. Только на выпуске самоходного комбайна «СК-3» завод-автомат даст годовую экономию около 15 млн. руб. и позволит вы свободить 600 рабочих.

Можно сказать, что автоматизация сегодня имеет значение, подобное значению электрификации в годы, когда начал осуществляться ленинский план ГОЭЛРО. В настоящее время настал техническая революция, основанная на сочетании автоматики, атомной энергии, радиоэлектроники.

Особый характер имеет автоматизация и телемеханизация в газовой промышленности. Здесь постепенно вводится групповое обслуживание скважин с автоматизацией управления и обеспечивается постепенный переход к комплексной механизации и телемеханизации управления газовыми промыслами. Только на крупных газовых

Сегодня в номере:

ФРЕЗЕРОВАНИЕ ПОЛЕЙ!

**ГЕРОИЧЕСКИЕ БУДНИ
УРАЛЬСКИХ МАШИНО-
СТРОИТЕЛЕЙ**
ПОЛЕТ НА ОГНЕННЫХ СТРУЯХ
ПОЧЕМУ ОНИ СОПЕРНИЧАЮТ С МЕТАЛЛАМИ?
**АЛКОГОЛЬ —
ТВОЙ ЛИЧНЫЙ ВРАГ**

ПРИЛУНЕНИЕ

ЕСТЬ СВОИ ТРУДНОСТИ ПРИ ПРИЗЕМЛЕНИИ КОСМИЧЕСКИХ КОРАБЛЕЙ И ЕСТЬ СВОИ ТРУДНОСТИ ПРИ ИХ «ПРИЛУНЕНИИ»

Г. И. ПОКРОВСКИЙ, профессор, доктор технических наук
Рис. Р. АВОТИНА, С. ВЕЦРУМБА

Одной из очередных задач космонавтики является полет космического корабля на Луну. Но как этому кораблю опуститься на ее поверхность?

Прежде чем ответить на поставленный вопрос, выясним, в чем заключается различие между приземлением и, так сказать, «прилунением»?

Напомним кратко о том, как в научно-технической литературе решается проблема приземления, если речь идет о корабле внеземного действия.

Основным путем здесь является конструктивный синтез космической ракеты и самолета.

Снабжая космическую ракету самолетными крыльями и рулями, можно обеспечить возможность торможения этой ракеты в атмосфере Земли, изменять в случае необходимости направление полета и приземляться, подобно самолетам, на заданном аэродроме. При таком приземлении можно использовать автопилот, потому что управление самолетом на большой скорости требует очень высокой точности, а человек не всегда в состоянии обеспечить такую точность.

Не будем останавливаться здесь на интересных деталях проблем приземления.

Общее направление решения задачи приземления достаточно ясно и

очевидно. Оно основано на том, чтобы использовать для торможения «мягкую» воздушную оболочку земного шара.

Совершенно иначе обстоит дело с посадкой на Луну, с «прилунением». Известно, что у Луны нет атмосферы. Поэтому приближение к Луне космическому кораблю не за что «засцепиться», чтобы обеспечить постепенное и плавное торможение, как это возможно в земной атмосфере.

При таких условиях обычно предлагается применять для торможения реактивный двигатель, выбрасывающий струю газов не назад, а вперед. Простые расчеты показывают, что энергия, необходимая для подобного торможения, очень велика. Поэтому такое торможение очень трудно осуществить в действительности. Во всяком случае, запас топлива, необходимого для торможения, должен быть очень большим, а это в очень большой степени снижает технические возможности будущих полетов на Луну, а также на другие планеты, не имеющие плотной атмосферы.

При таких условиях перед творческой фантазией невольно возникает задача изыскать какие-либо иные возможности «прилунения», принципиально отличающиеся от того, что было предложено до сих пор.

Окно в будущее

Впрочем, для нахождения нового решения особой фантазии и не требуется. Действительно, если основной трудностью снижения космического корабля на Луну является отсутствие там атмосферы, то нельзя ли создать такую атмосферу искусственно? Хотя бы только в момент «прилунения» и только в районе «прилунения»!

Общая проблема достаточно ясна. Другое дело — детали ее технической реализации. Здесь, несомненно, может быть очень много различных решений.

В небольшой научно-фантастической статье, конечно, нет никаких возможностей подробно рассматривать такие решения. Поэтому здесь можно остановиться лишь на отдельном примере с целью показать, что решение задачи, несмотря на ее новизну, все же можно довести до конца.

В частности, возможно следующее. При приближении к поверхности Луны космический корабль выбрасывает вперед небольшой снаряд. Этот снаряд обгоняет корабль, ударяет с метеоритной скоростью в поверхность Луны. Как известно, лунная поверхность покрыта толстым слоем пыли, лежащей очень рыхло. Поэтому при ударе снаряда по касательной к поверхности, несомненно, будет выброшено вверх огромное

промышленах это приведет, по сравнению с одиночным обслуживанием скважин, к сокращению числа операторов примерно в 30 раз. Себестоимость газа благодаря этому снижается на 15%, а затраченные на автоматизацию средства окупятся за 5 лет. Кроме того, резко улучшатся условия труда и техника безопасности.

Громадное значение имеет дальнейшая автоматизация в химической промышленности, что приведет к повышению производительности труда в ней на 30%.

С каждым годом наша промышленность поднимается на более высокую ступень развития. Но поднимается она не сама. Еедвигают вперед люди — специалисты, овладевшие высотами знания. И как бы сложна ни была техника, они подчиняют ее себе, потому что они сами со-

здают ее, потому что техника для них — лишь средство поднять благосостояние и культурный уровень всего народа. Ленинская программа культурной революции, успехи народного образования приносят щедрые плоды. Миллионы тружеников участвуют в автоматизации промышленности, сами при этом обогащаются знаниями, опытом, культурой.

Комплексная механизация и автоматизация производства открывает простор для острого творческого ума и умелых рук молодых ученых, конструкторов, инженеров, изобретателей, рационализаторов. Каждый молодой рабочий и специалист может и должен содействовать подъему нашей промышленности на новую, невиданную в мире ступень.

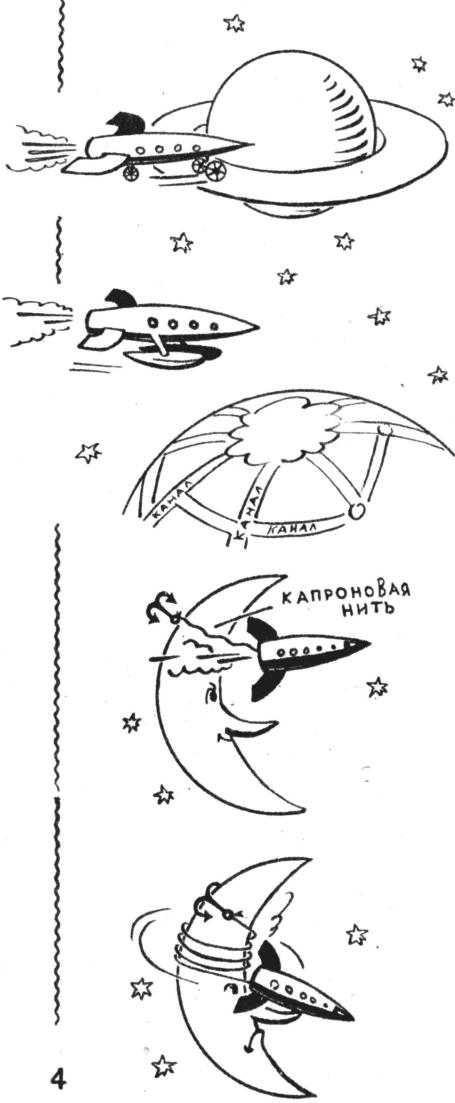
количество пыли. Так как при ударе разовьется высокая температура, то часть пыли испарится и даст облако довольно плотных газов.

Космический корабль должен приблизиться к поверхности Луны настолько, то есть двигаясь почти по касательной к поверхности Луны.

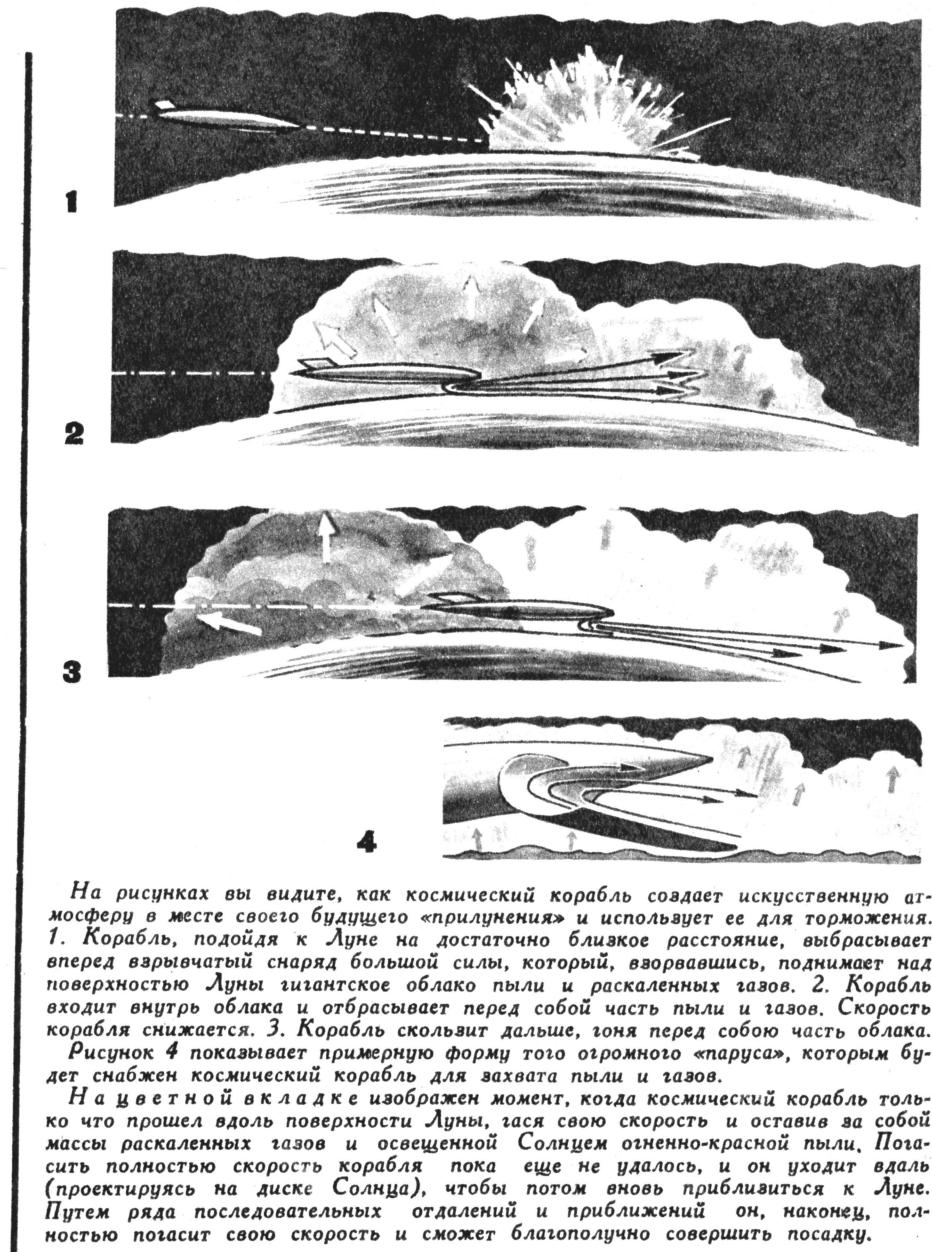
Таким образом, он будет сравнительно долго нестиесь вблизи этой поверхности, пронизывая облака газов и пыли.

Чтобы увеличить облако и усилить степень торможения космического корабля, можно из нижней части корпуса корабля выдвинуть искривленную лопасть, которая захватывала бы пыль и газы и, изменяя направление их движения, отбрасывала бы их вперед мощной струей, обогнавшей корабль. Эта струя, двигаясь в пустоте, может лететь вперед без потери энергии. Ее можно наклонить немного вниз, так чтобы она с силой ударяла по поверхности Луны и поднимала непрерывно впереди корабля новые массы газов и пыли. Таким образом, космический корабль будет двигаться все время в плотной атмосфере, автоматически возникающей при его

Художник В. КАЩЕНКО в своей изощтке показал посадку на Сатурн, Марс и... как вы догадываетесь, на Луну.



4



На рисунках вы видите, как космический корабль создает искусственную атмосферу в месте своего будущего «прилунения» и использует ее для торможения. 1. Корабль, подойдя к Луне на достаточно близкое расстояние, выбрасывает вперед взрывчатый снаряд большой силы, который, взорвавшись, поднимает над поверхностью Луны гигантское облако пыли и раскаленных газов. 2. Корабль входит внутрь облака и отбрасывает перед собой часть пыли и газов. Скорость корабля снижается. 3. Корабль скользит дальше, гоня перед собой часть облака.

Рисунок 4 показывает примерную форму того огромного «паруса», которым будет снабжен космический корабль для захвата пыли и газов.

На цветной вкладке изображен момент, когда космический корабль только что прошел вдоль поверхности Луны, гася свою скорость и оставив за собой массы раскаленных газов и освещенной Солнцем огненно-красной пыли. Погасить полностью скорость корабля пока еще не удалось, и он уходит вдали (проектируясь на диске Солнца), чтобы потом вновь приблизиться к Луне. Путем ряда последовательных отдалений и приближений он, наконец, полностью погасит свою скорость и сможет благополучно совершил посадку.

приближении и захватывающей только область трассы полета.

Конечно, может случиться, что космический корабль не сможет быть достаточно заторможен при проходе вблизи поверхности Луны и уйдет от нее вновь на большое расстояние.

Тогда он опишет эллиптическую орбиту и снова приблизится к Луне. Чтобы обеспечить еще раз проход по касательной, окажется необходимым немного «подправить» траекторию полета при помощи реактивного двигателя. При помощи простых расчетов нетрудно доказать, что затраты энергии при этом будут совсем ничтожной по сравнению с тем, что нужно было бы при обычном торможении реактивным двигателем.

После нескольких таких приближений к поверхности Луны скорость корабля будет погашена в такой степени, что он сможет произвести скольжение по слою пыли, подобно самолету, садящемуся «на брюхо», не выпуская шасси. Ввиду рыхлости слоя пыли такая посадка на Луне, видимо, не будет чрезмерно трудной.

Очевидно, что для уточнения возможности решить задачу так, как сказано здесь, необходимо произвести обстрел Луны специальными ракетами, которые скользили бы вдоль поверхности Луны на краю видимого лунного диска, чтобы облака пыли можно было видеть достаточно четко на фоне черного космического пространства. Можно также будет наблюдать эти облака и при ударах о поверхность Луны, при косом освещении Солнцем по отбрасываемой облаками тени. Наконец полезно направлять ракеты и в область лунной поверхности, не освещенной Солнцем, чтобы наблюдать свечение раскаленных газов, образующихся при скольжении ракет вдоль поверхности Луны.

Рассмотренный частный пример показывает, что человек вполне может создать атмосферу там, где ее нет, и придать этой атмосфере те свойства, которые ему нужны. Именно об этом пути невольно приходится думать, когда речь идет о проблеме «прилунения».

4



ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ,
МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ
ПРИБОРЫ, ПОЧТА
ИЛИ БОЕВОЙ ЗАРЯД

ВНЕШНИЙ ВИД САМОЛЕТОВ-АВТОМАТОВ

ГАЗ/АЗОТ/

КЛАПАН ЗАПУСКА

РЕДУКЦИОННЫЙ
КЛАПАН

ГОРЮЧЕЕ

ОКИСЛИТЕЛЬ

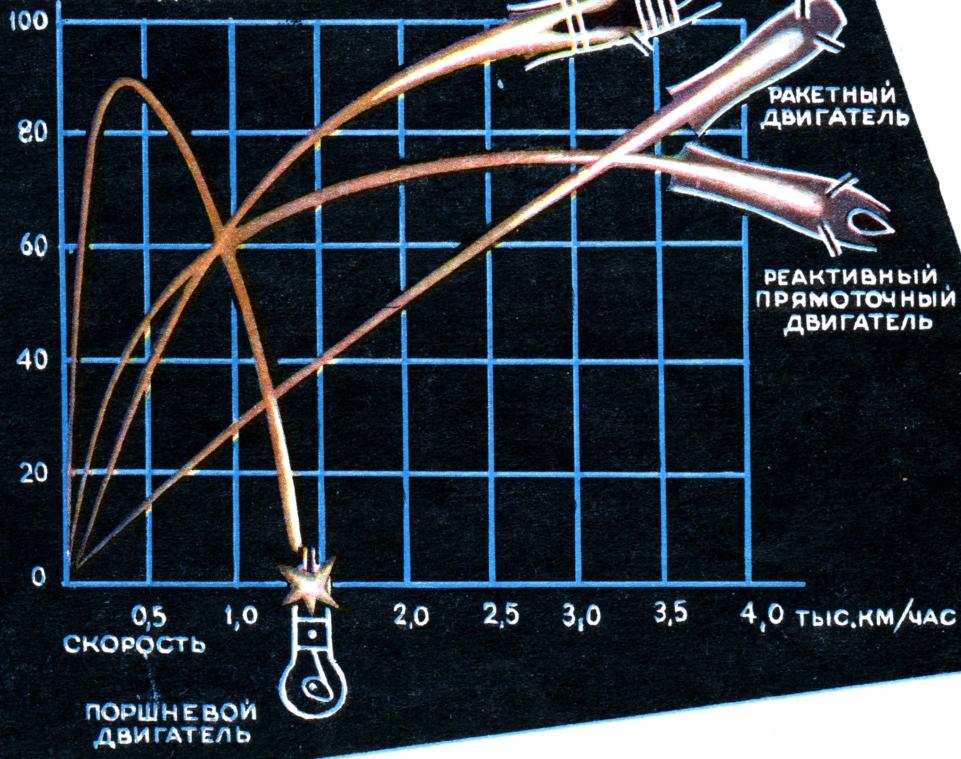
ПЛОСКОСТЬ

ПРИБОРЫ УПРАВЛЕНИЯ

КАМЕРЫ
СГОРЛЕНИЯ
СОЛНЦЕ



КОЭФФИЦИЕНТ
ПОЛЕЗНОГО ДЕЙСТВИЯ



НАПРАВЛЯЮЩИЕ ПЛОСКОСТИ

МОЛОДОСТЬ КОСМИЧЕСКИХ КОРАБЛЕЙ

Читатель знает о полетах замечательных советских реактивных самолетов и ракет. Сегодня мы рассказываем о реактивных самолетах-автоматах и ракетных усилителях.

Для разных скоростей полета в мировой авиационной технике применяют различные типы двигателей. Об этом, например, говорит приведенный на цветной вкладке график из книги Дж. Хэмфриса „Ракетные двигатели и управляемые снаряды“ (И. Л. М., 1958).

Величина мощности зависит от того, с каким коеффициентом полезного действия химическая энергия топлива преобразуется в механическую (термический кпд), и от того, как эта механическая энергия преобразуется в энергию движения самолета или ракеты (тяговый кпд). На графике показано значение тягового кпд для различных типов силовых установок. Рядом (слева) схема простейшей ракеты с ЖРД. Ракеты такого типа начали применяться еще в период второй мировой войны (например, немецкая ракета «Вассерфаль»).

При запуске ракеты открывается пусковой клапан, и сжатый газ, помещенный в баллоне, выходит через понижающий давление редуктор в баки, вытесняя из них горючее и окислитель.

Для управления ракетой в полете используются газовые рули Циолковского — небольшие пластинки из жаропрочного материала, помещенные в струю вылетающих из сопла газов. Управление ракетой в полете — вторая существенная проблема, которая решается средствами современной автоматики и электроники. Эти средстварабатываются сейчас в самолетах-автоматах.

И ркутск, Ташкент, Прага, Дели, Рангун, Пекин, Брюссель... Как близки к Москве стали эти города, когда на линии Гражданского воздушного флота вышли серийные советские самолеты «ТУ-104», вызвавшие восхищение, сенацию во всем мире!

Фирмы крупных капиталистических стран также создали свои реактивные самолеты: Франция — реактивный пассажирский самолет «Карavelлу», Англия — четырехмоторный реактивный самолет «Комету-IV», в США несколько фирм строят многоместные пассажирские реактивные самолеты.

Быстро развивается и военная реактивная авиация. В мировой авиационной технике уже известны реактивные истребители, которые развивают скорость 2 тыс. км/час, и отдельные экспериментальные самолеты, достигающие скорости порядка 3 тыс. км/час. Потолок самолетов превысил 20 км, а некоторые машины поднимались на высоту почти 40 км (см. сборник «Сверхзвуковые самолеты», И. Л. М., 1958).

ВМЕСТО СЕРДЦА — ПЛАМЕННЫЙ МОТОР

Благодаря своей легкости, малым размерам и способности создавать большие тяговые усилия реактивные двигатели позволили построить малогабаритные беспилотные самолеты, развивающие сверхзвуковые скорости во время полета.

Турбореактивные двигатели — основные двигатели в современной военной авиации — успешно применя-

САМОЛЕТЫ-АВТОМАТЫ

По материалам зарубежных технических журналов

И. МЕРКУЛОВ, инженер

Рис. С. НАУМОВА и Б. ДАШКОВА

ются и на самолетах-автоматах. Лучшие двигатели этого типа развивают тягу в 5—7 кг на 1 кг своего веса, расходуя менее 1 кг керосина на 1 кг тяги в час. Например, один из турбореактивных двигателей, предназначенный для скоростных истребителей («Джайрон») при весе 1900 кг развивает тягу в 9 т, а при работе на форсированном режиме — выше 11 т. Как сообщает журнал «Фляйт», его компрессор засасывает около 140 кг воздуха в секунду, повышая давление воздуха в 6 раз. Двигатель имеет сравнительно небольшие размеры: диаметр около 1,2 м и длину примерно 4 м. Стоят эти двигатели и весьма малых размеров. Один из них («Тор») при весе 125 кг развивает тягу в 800 кг. Его диаметр всего 0,4 м, а длина 1,9 м.

Прямоточные воздушно-реактивные двигатели более просты по устройству и еще более легки, чем турбореактивные.

Вот данные некоторых из них: прямоточный двигатель диаметром 0,7 м и длиной 5 м весит 225 кг. При полете со скоростью 3 тыс. км/час он развивает тягу 4,5 т, что

соответствует мощности в 50 тыс. л. с. Значит, на каждый килограмм веса двигателя приходится 220 л. с. — в сто раз больше, чем у лучших авиационных поршневых двигателей.

Другой прямоточный двигатель предназначен для работы при еще большей скорости — около 4 тыс. км/час. И поэтому, несмотря на меньший размер — его диаметр всего 0,4 м, а длина 2,5 м, — он развивает тягу почти в 7 т. Это эквивалентно мощности в 90 тыс. л. с.

При скоростях полета от 3 до 6 тыс. км/час прямоточные воздушно-реактивные двигатели являются наиболее эффективными из всех известных сейчас двигателей. При еще больших скоростях надо будет применять жидкостные реактивные двигатели (ЖРД).

Эти двигатели по своей конструкции являются самыми компактными и легкими из всех типов тепловых двигателей. Но для их работы, как известно, требуются, помимо горючего, еще громадные запасы жидкого окислителя. И коеффициент их полезного действия при малой скорости полета не высок. Но при увеличении скорости полета, как это доказал еще К. Э. Циолковский, эффективность жидкостных реактивных двигателей непрерывно возрастает. Благодаря им ракеты-носители искусственных спутников почти достигли космических скоростей, а высотные ракеты поднимались на тысячи километров (см. реферативный журнал «Вопросы ракетной техники»).

При сравнительно небольших размерах и весе ЖРД способны за не-

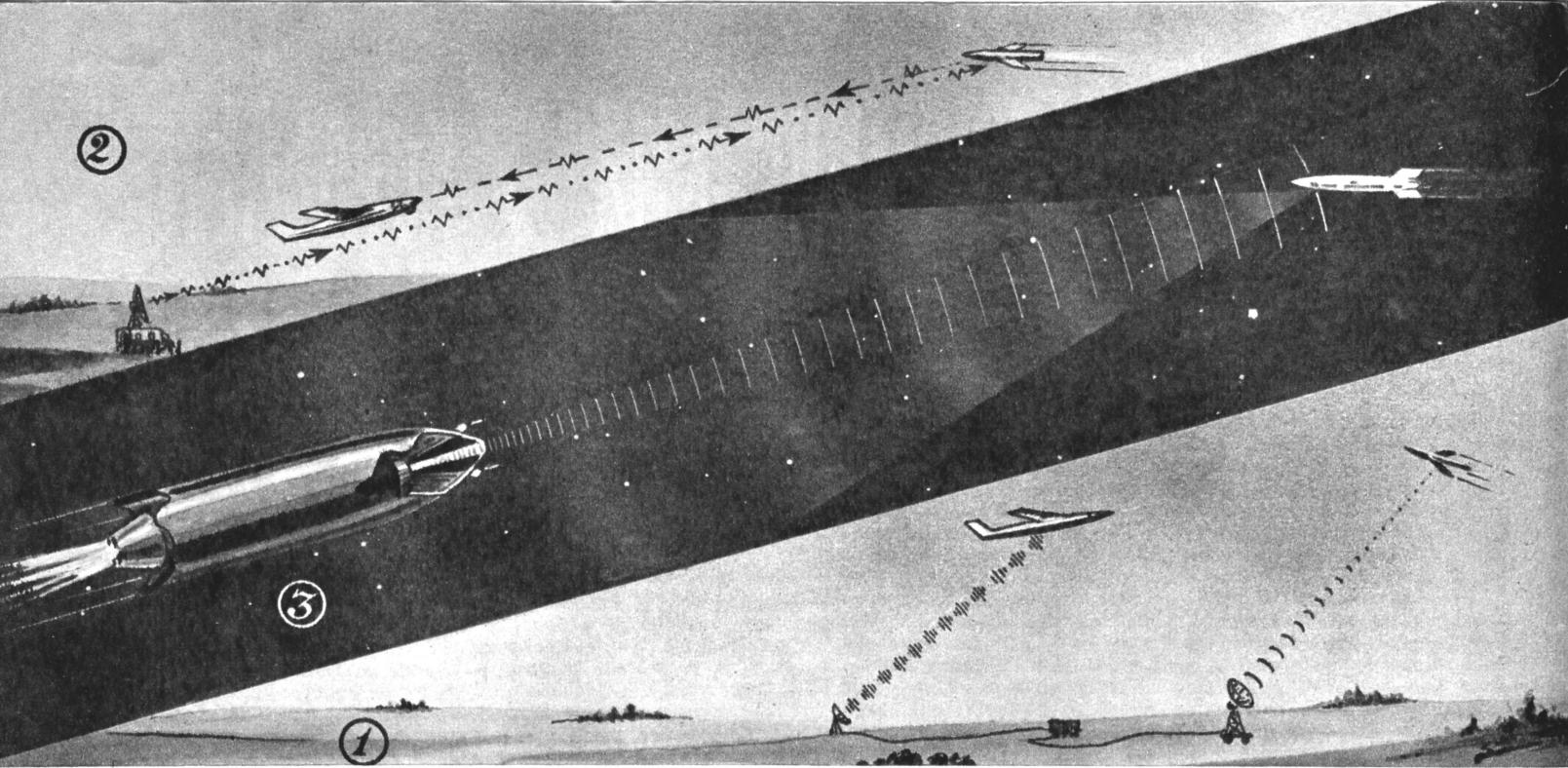


Схема 1 поясняет, как действует командная система наведения. Два радиолокатора следят за целью и своим самолетом, сообщают данные о них счетно-решающему устройству, а оно вырабатывает и посыпает команды своему перехватчику.

При полуактивной командной системе наведения (схема 2) цель облучают с земли. Перехватчик улавливает отраженные от цели радиоволны и идет на цель.

Если приемник и передатчик установить на ракету, она, словно магнитная торпеда, сможет самостоятельно прийти к цели. Это активная система наведения (схема 3).

сколько секунд разогнать самолет до сверхзвуковой скорости.

В качестве стартовых двигателей чаще всего применяют наиболее простые и дешевые реактивные двигатели, работающие на твердом топливе (Д. Саггон, «Ракетные двигатели». И*Л. М., 1952).

САМОЛЕТ ПИЛОТИРУЮТ ПРИБОРЫ

Если реактивный двигатель можно назвать сердцем самолета-автомата, то его мозг — аппаратура управления полетом.

Чтобы самолет-автомат мог изменять курс во время полета, им надо управлять по радио.

Существует много систем радиотелеуправления самолетами-автоматами. О них довольно подробно рассказывается в книгах Б. Ляпунова «Управляемые снаряды» и В. Петрова «Управляемые снаряды и ракеты». Наиболее проста система командного управления. Оператор, видя на экране наземного радиолокатора местоположение управляемого им самолета, посыпает ему необходимые радиосигналы-команды. Такое управление осуществляется весьма просто. На пульте перед оператором несколько кнопок с надписями: «вверх», «вниз», «вправо», «влево», «прямо». Когда надо, оператор нажимает одну из них. Иногда вместо кнопок оператор действует ручкой управления, точно так же, как летчик в кабине самолета.

Для наведения самолетов по радио на воздушную цель в наше вре-

мя используется автоматическая аппаратура. Два радиолокатора следят за движением самолета противника и самолета-автомата. Результаты наблюдения радиолокаторов передаются в специальное счетно-решающее устройство. Автоматически и моментально, без участия человека оно вычисляет, в каком направлении должен двигаться самолет-автомат, чтобы в кратчайшее время достичь цели, и само передает нужные команды по радио на самолет-автомат.

При командной системе управления на борту самолета-автомата размещаются только те механизмы, которые необходимы для приема и исполнения команд. Самолеты-автоматы подобного типа считаются наименее простыми.

Более сложна, но зато и более эффективна система наведения по лучу. В этой системе от наземной станции управления посыпается радиолуч, вдоль которого должен лететь самолет. Луч радиолокационной станции направляется на цель и непрерывно следует за нею. На самолете имеется аппаратура, следящая за своим положением относительно оси луча. Большая доля работы здесь, как мы видим, возлагается на бортовую аппаратуру самолета.

Наибольшей точностью обладает так называемая система самонаведения, или поисковая система. На самолете-автомате установлена аппаратура, позволяющая «видеть» цель и преследовать ее без помощи со стороны оператора. Такие системы можно подразделить на пассивные, активные и полуактивные.

Простейшая из них — пассивная. Летящий самолет или идущий по морю корабль всегда создают шум, испускают инфракрасное излучение. От них идут электромагнитные волны, днем отражаются солнечные лучи. Приемник на реактивном аппарате может принять эти сигналы и нацелить по ним перехватчик. Но у такой системы малая дальность действия, поскольку энергию, излучаемую самим самолетом, можно обнаружить лишь на сравнительно небольшом расстоянии.

Чтобы повысить дальность действия системы наведения, применяют полуактивную систему. В этом случае цель облучается наземной радиолокационной станцией. Отраженные от цели радиоволны ловятся установленным на самолете-автомате радиолокационным приемником.

Поскольку излучающая станция, расходующая большое количество энергии, находится на земле, то на борту снаряда устанавливается относительно легкая и малогабаритная аппаратура.

Для самолетов-автоматов дальнего действия, которые должны поражать цель за пределами зоны своих радиолокационных станций, необходимо иметь систему наведения наиболее совершенную и самостоятельную — активную. На самолете-автомате устанавливают небольшую радиолокационную станцию. Она сама посыпает импульсы в пространство и ловит отраженные от цели радиоволны.

Применение поисковых систем представляет наибольший интерес в тех случаях, когда летательный аппарат должен подойти к движущейся цели. Это потребуется при осуществлении, например, такой грандиозной задачи, как полет на Луну, когда автоматические ракеты будут пополнять запасы топлива в полете от искусственных спутников или других ракет.

Системы наведения обычно работают на коротких волнах, но не короче

1 см, поскольку миллиметровые волны быстро затухают в атмосфере. Создание таких систем — дело сложное хотя бы потому, что в радиоаппаратуре приходится применять сотни электронных ламп. Лампы, как и другие радиодетали, должны быть малогабаритными, легкими и достаточно прочными, чтобы выдерживать ускорения, в десятки раз превышающие ускорение силы тяжести. Полупроводниковые приборы значительно более надежны, чем громоздкие и хрупкие электронные лампы, и расходуют они во много раз меньше электроэнергии.

БЕСПИЛОТНЫЕ САМОЛЕТЫ НУЖНЫ И В МИРНОЙ ЖИЗНИ

Успехи реактивной техники и радиотелеуправления позволили создать весьма совершенные самолеты-автоматы. Применение их для перевозок срочных грузов даст большой экономический эффект. На беспилотных самолетах отпадает необходимость в герметических кабинах, «жизненной» аппаратуре, различных аварийных приспособлениях, которые практически почти никогда не применяются, но ставятся для дополнительной страховки, поскольку на самолете находятся люди. Вместо летчика управление полетом возьмут на себя более легкие автопилот и радиоаппаратура. Поэтому самолеты-автоматы будут иметь меньшие вес и размеры и лучшие аэродинамические формы, чем пилотируемые самолеты с такой же грузоподъемностью. В результате значительно сократится расход топлива на каждый тонно-километр перевозимого груза. И, что также важно, на перевозку грузов не надо будет затрачивать время летчика, его энергию и силы.

Самолеты-автоматы принесут неизмеримую пользу в решении такой сложной и ответственной задачи, как испытание новых самолетов. Перед запуском в серийное производство каждый новый опытный самолет проходит всесторонние летные испытания. Как бы тщательны и многообразны ни были наземные испытания новой конструкции, первые полеты всегда таят в себе большую опасность. Трудность летных испытаний увеличивается еще потому, что при проверке самолета его подвергают значительно большим перегрузкам, чем те, которым он будет подвергаться в обычной эксплуатации. Значительная часть испытаний новых самолетов, в том числе и больших пассажирских машин, можно проводить с помощью радиотелеуправления.

Самолеты-автоматы никогда полностью не заменят самолетов, управляемых человеком. Без летчика немыслимо развитие авиации. Пассажирские воздушные корабли и впредь будут водить пилоты. Но многие задачи могут решаться беспилотными машинами. Наступит время, когда тысячи реактивных самолетов-автоматов будут перевозить мирные грузы на линиях Гражданского воздушного флота, покрывая гигантские расстояния со скоростями, небывалыми в истории транспорта.



РАКЕТНЫЕ УСКОРИТЕЛИ

Сообщения о запусках истребителей с помощью стартовых ускорителей для читателей, знакомых с реактивной техникой, не столь сенсационны, как, скажем, запуск искусственного спутника, но все же это было шагом вперед, пусть небольшим, на пути освоения космоса, ибо таким образом будут стартовать космические корабли, направляющиеся, например, на Луну.

Если 20 лет назад самолет весом в 10 т считался тяжелым, то сегодня такими весом обладают истребители, а тяжелый самолет может весить сто и больше тонн. И чтобы такая тяжелая машина могла взлететь, она должна пробежать по земле несколько километров и набрать скорость больше 200 км/час. Применение же катапульт и стартовых ускорителей для небольших самолетов делает ненужным строительство громоздких и дорогостоящих аэродромов, так как катапульту можно установить даже на лесной лужайке.

Как же взлетает самолет с катапульты? Взлет самолета с катапульты отдаленно напоминает выстрел из артиллерийского орудия.

Основным препятствием для полета и для взлета является сила тяжести. Стартовый ускоритель, подвешенный под фюзеляjem самолета, развивает силу тяги, которая поднимает самолет в воздух, преодолев его вес. Затем ускоритель сбрасывается на землю с парашютом. Понятно, что стартовый ускоритель должен обладать минимальным весом и развивать как можно большую силу тяги. Этим двум требованиям отвечают только два типа двигателя: пороховой двигатель и жидкостный ракетный двигатель (ЖРД). Пороховые стартовые ускорители работают недолго: 10–15 сек. Но за это время они успевают разить силу тяги до нескольких тысяч килограммов, которая оказывается достаточной, для того чтобы поднять без разбега в воздух реактивный истребитель. Чтобы не делать очень больших стартовых ускорителей, так как современные самолеты

В заголовке: ракетные ускорители помогают самолету-автомату быстро взлететь и достичь заданной высоты (фото из журнала «Интеравиа»).

истребители могут весить 10–40 т, включают прямо на старте вместе с ускорителем и основной двигателем. Газотурбинные двигатели, широко применяемые сейчас в авиации, позволяют летать со скоростью более 2 тыс. км/час (см. реферативный журнал «Вопросы ракетной техники»). Можно ли еще повысить скорость полета? Оказывается, можно. Одним из путей является комбинация ЖРД с газотурбинным двигателем. ЖРД в этом случае используется как ускоритель полета. На скоростях в 1500–2000 км/час работает основной газотурбинный двигатель, а если понадобится повысить скорость еще больше, то включается ускоритель полета, который позволяет, например, быстро, хотя и недолго, удвоить скорость самолета.

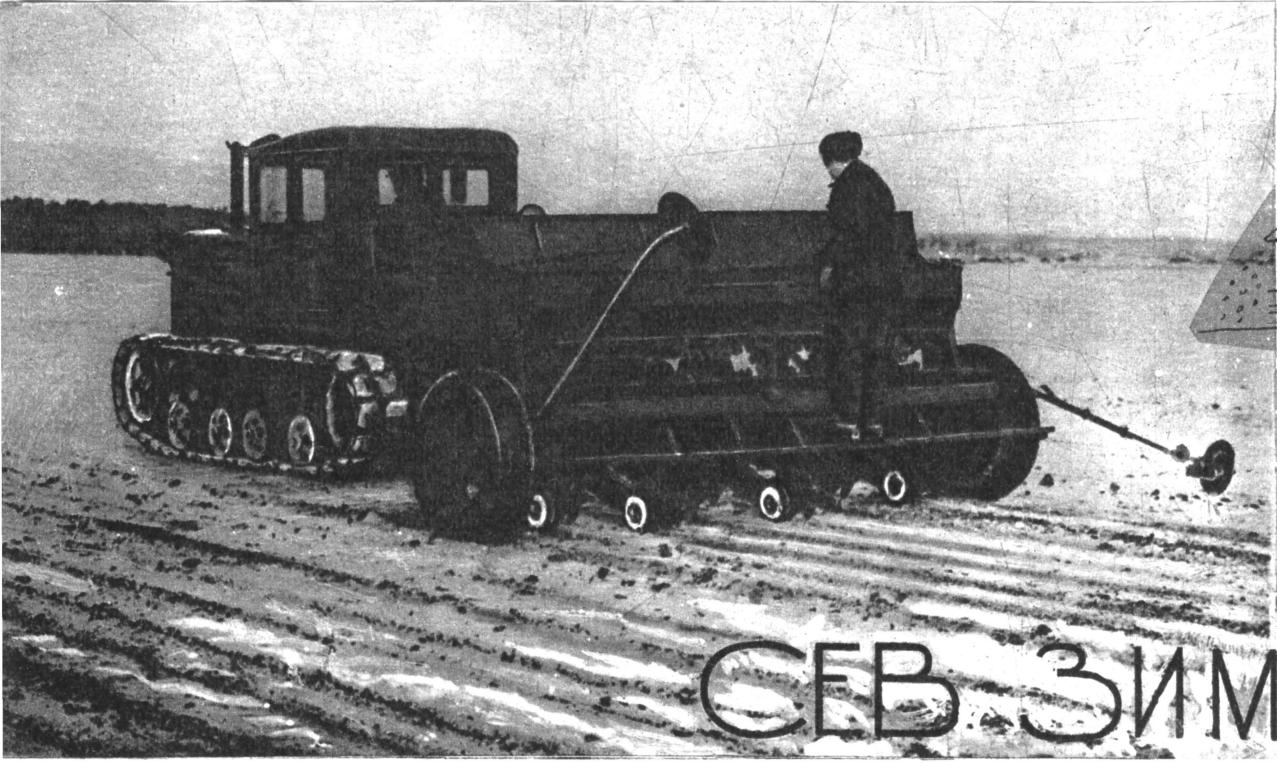
Интересно, что один из первых советских ЖРД, двигатель «ОР-2» конструкции инженеров Ф. А. Цандера и А. И. Полярного предназначался в качестве стартового ускорителя для тяжелых самолетов. Летом 1933 года в воздух поднялся самолет «ТБ-1» конструкции А. Н. Туполева, на котором и был установлен этот двигатель. Испытания самолета дали исключительно хорошие результаты: длина пробега при взлете со стартовыми ускорителями сокращалась на 80%.

В принципе ЖРД можно применять и в качестве основного двигателя. Такие машины уже были построены. Так, например, 11 февраля 1940 года под управлением летчика Ф. А. Федорова состоялся первый в мире полет ракетоплана с ЖРД конструкции Л. С. Душкина, а в 1942 году под управлением летчика Г. Бахчиванджи в воздух поднялся самолет-истребитель с ЖРД тоже конструкции Л. С. Душкина, показавший по тем временем действительно невиданную скорость: 900 с лишним км/час.

Большую работу по созданию двигателей провели коллективы конструкторов, руководимые академиком В. П. Глушко и профессорами Л. С. Душкиным, А. М. Исаевым и многими другими выдающимися конструкторами, воплотившими в жизнь идеи К. Э. Циолковского.

Советская реактивная техника — детище передовой науки и промышленности. Она создана творческим трудом тысяч рабочих, конструкторов, ученых.

Ю. АНТОНОВ, конструктор



А. СМИРНЯГИНА

СЕВ ЗИМОЙ

Сеять зимой?! Невероятно! Однако в декабрьскую стужу, когда сильный мороз сковал землю и пухистый иней повис на ветвях деревьев, на полях подмосковного совхоза шел сев. По заснеженному полю на прицепе у трактора двигалась сеялка, и в мерзлую почву падали семена. Неглубокие черные бороздки пересекали белоснежную пашню и тянулись вслед за сеялкой прямыми строчками.

Столь дерзкое новшество в земледелие внесли два советских специалиста — кандидат сельскохозяйственных наук Сергей Васильевич Крылов и инженер-конструктор Николай Мануилович Вольф.

Вот уже четвертый год эти два оригинальных новатора проводят посевы в мерзлую почву. Их опытные делянки, засеянные самыми различными растениями, сначала располагались на овощной опытной станции при академии имени Тимирязева, работой которой руководит известный в стране ученый, почетный академик Виталий Иванович Эдельштейн. Сейчас зимние посевы занимают уже обширные опытно-производственные участки на полях подмосковного совхоза «Горки-II» и в нескольких совхозах, разбросанных в различных климатических зонах страны.

Результаты столь необычного сева везде оказались поразительными. Семена, высеванные в мерзлую почву, дают дружные, густые всходы, и на 3—4 недели раньше обычного снимается с полей полуторный и даже двойной урожай.

Это не только необычный способ сева, но и совершенно новый метод возделывания почвы. Но как можно так противоречить природе? Разве не опасно погубить зерна, высевая их в мерзлую почву?

Однако где же противоречие? Не более ли естественно для семян зимовать в почве, а не в амбаре? Ведь семена далеких предков культурных растений оставались на всю зиму в земле. Человек сам нарушил этот естественный процесс, вырвал семена из нормального биологического цикла развития, унес их с поля в амбар... И «избалованные» культурные растения оказываются менее подготовленными к жизни, чем дикорастущие. Так благополучно прозимовавшие в земле сорняки заглушают робкие всходы культурных растений, высеванных весной. Еще бы! Ведь семена сорняков готовились к произрастанию всю зиму. Они претерпевали все естественные невзгоды, они и оказались закаленными и более стойкими.

Зимовать в земле приходится и культурным растениям, высеванным с осени, — озимым. Они тоже оказываются более стойкими и дают выше урожай, чем высеванные весной яровые. Давно уже замечено, что намного урожайнее и так называемые подзимние посевы яровых культур. Но

для посевов «под снег» очень трудно определить наиболее выгодный срок сева.

Рискованно задержаться с посевом. Если почва замерзнет — легко ли обработать ее?

Опасно посеять и рано. Ведь в теплой почве семена начнут прорастать, и заморозки могут погубить нежные ростки. Кроме того, не все сельскохозяйственные культуры и далеко не везде можно сеять с осени.

Вот эти противоречия и не давали покоя Сергею Васильевичу. «А что, если сеять в мороз? — рассуждал он. — Тогда нет риска, что семена прорастут и холод погубит их. В то же время, находясь в мерзлой почве, а не в амбаре, они не будут «тратить время зря». Они будут претерпевать сложные физиолого-биологические изменения, напоминающие процесс яровизации, но в природных условиях. Из таких семян вырастут растения более крепкие, сильные, холодостойкие и высокоурожайные, чем посевные весной.

Это, несомненно, будет так. А что же, собственно, мешает сеять зимой? Почва. Ведь она замерзшая, твердая как камень. Вот поэтому-то мы, словно по привычке, и продолжаем сеять лишь в мягкую и теплую землю, как сеяли исстари. Но в старину с той примитивной техникой иначе сеять было и невозможно. А мы, вооруженные высокоразвитой техникой, разве не сможем преодолеть это препятствие? Надо создать машину, способную обрабатывать и мерзлую землю! Научился же человек резать металлы!

И Крылов решил сделать первые смельчаки опыты зимнего сева. Сначала это было возможно лишь на небольших делянках. Прорубать бороздки в мерзлой почве приходилось просто топором.

С нетерпением ждал изобретатель, когда кончится долгая зима. Скорее хотелось убедиться в правильности своих предположений. Какова же была радость, когда первые же посевы подтвердили реальность его замыслов! Теперь можно было выходить на большие пространства. Но вместо топора требовалась уже техника — специальная сеялка. И тут на помощь пришел инженер-конструктор Н. М. Вольф. Его также горячо заинтересовала идея зимнего сева.

НЕОБЫЧНАЯ СЕЯЛКА

Оба изобретателя принялись за создание зимней сеялки. Они хорошо представляли себе, что пахать, боронить, проводить культивацию окаменевшей, мерзлой почвы невозможно. Всю эту предпосевную работу следует сде-

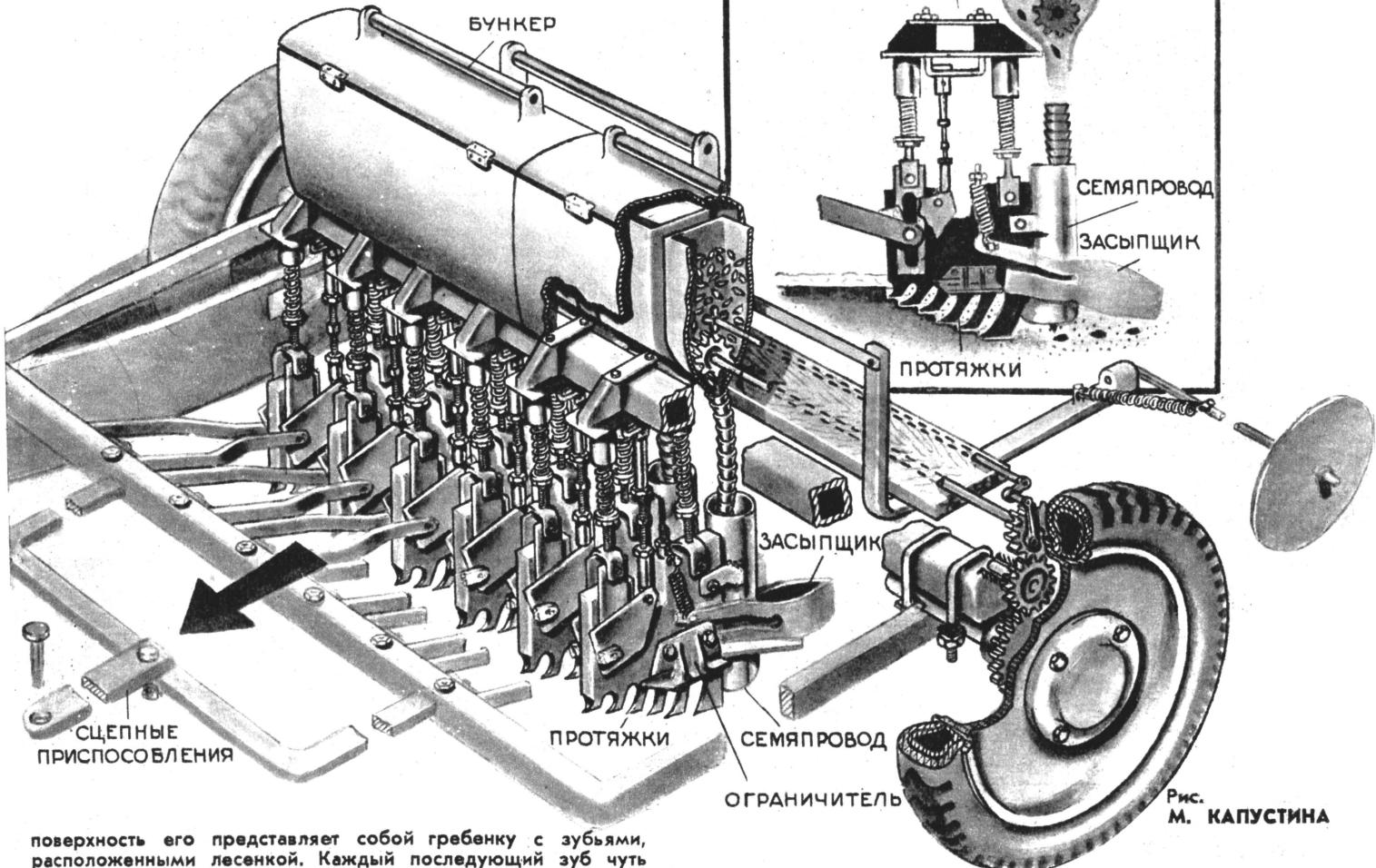
лать в заголовке: зимний посев сеялкой с вращающимися фрезами.

ПРОТИВ ЗАСУХИ

лать с осени. Зимой же надо в «каменной» пашне только прорезать борозды. Ни анкерные, ни дисковые сошники обычных сеялок не способны на это. Необходим новый сошник. И изобретатели придумали—вращающаяся фреза! Зубья ее должны прорезать в мерзлой земле борозды.

Три года изобретатели проводили сев в мерзлую почву сеялкой с такими сошниками. В этом году на замерзшие поля выйдет машина с сошником новой, еще более интересной конструкции. Изобретатели применили к резанию земли те же принципы, что и к резанию металла. Испробовав фрезу, они решили заменить ее протяжкой, предполагая, что это будет требовать меньше тяговых усилий. И вот родился новый сошник. Подобно обычной протяжке, режущая

Сеялка для зимнего сева с новой конструкцией сошников—протяжками. Давление на протяжки передается пружинами, затягивая и отпуская которые изменяют величину давления. Глубина борозд устанавливается специальными ограничителями.



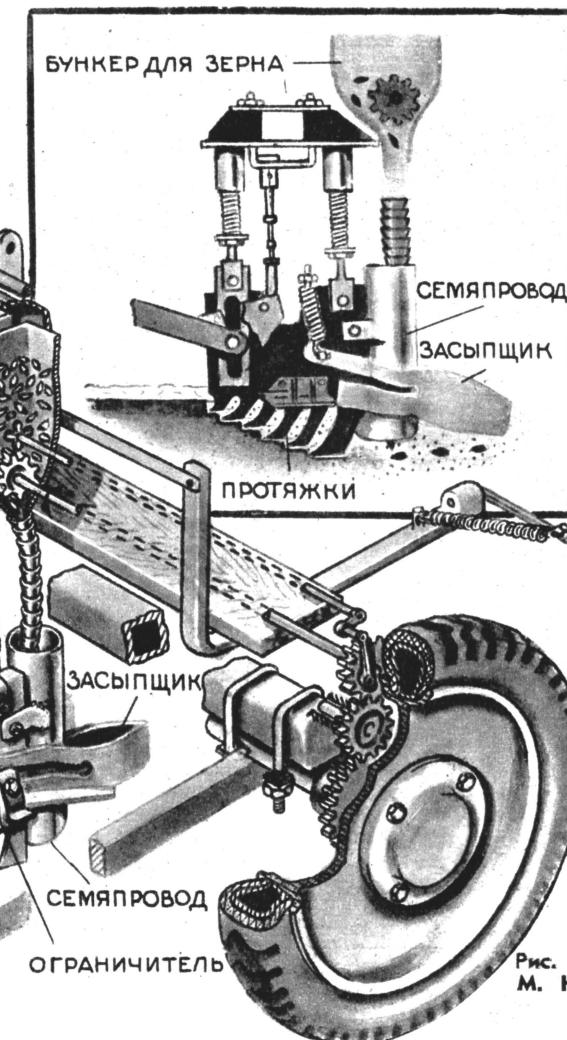
поверхность его представляет собой гребенку с зубьями, расположенными лесенкой. Каждый последующий зуб чуть длиннее предыдущего. Такие зубья один за другим все глубже и глубже входят в почву. И на долю каждого из них приходится снятие небольшой толщины «стружки».

Новый сошник оправдал надежды изобретателей. Он действительно требует намного меньше тяговых усилий трактора, очень прост и намного легче, что также весьма существенно. Перед сошником установлен козырек для очистки снега. Глубина борозд делается различной в зависимости от сорта семян высеваемых растений, ширина 8–10 мм. Семена падают на дно борозды (см. рис. на 1-й стр. обложки журнала), засыпаются крошкой срезанной земли и снегом. Сошник можно совместить и с обычной сеялкой.

Сеять в мерзлую землю можно и поздней осенью, когда уже стоят морозы, но земля еще, может быть, и не покрылась снегом. Можно сеять и зимой в заснеженную землю. Если глубина снега 20–30 см, то это для трактора и сеялки не препятствие. Если же снег более глубок, то впереди надо устанавливать скребок, который должен расчищать снег. Когда трактор с сеялкой, засевя одну полосу, идет обратно и засевают соседнюю, скребок сбрасывает снег на уже засеянный участок, закрывая им посевы, как одеялом. Сеялка универсальна. Она пригодна для высева семян зерновых, льна и овощей.

Страшное слово «засуха». В нем слышится зловещее дыхание горячего воздуха, шорох обожженных солнцем колосьев, поникшие травы... Огромное народное бедствие приносит засуха, когда от жары подчас полностью уничтожается урожай на огромных площадях.

Зимний посев — одно из лучших средств для борьбы с засухой. Всходы развиваются чрезвычайно быстро и дружно, так как вся зимне-весенняя влага почвы используется ими. Они покрывают землю как бы сплошным зеленым шатром, предохраняя ее от высыхания и растрескивания. Быстро растет и развивается корневая система растений. К тому времени, когда верхние слои почвы начнут



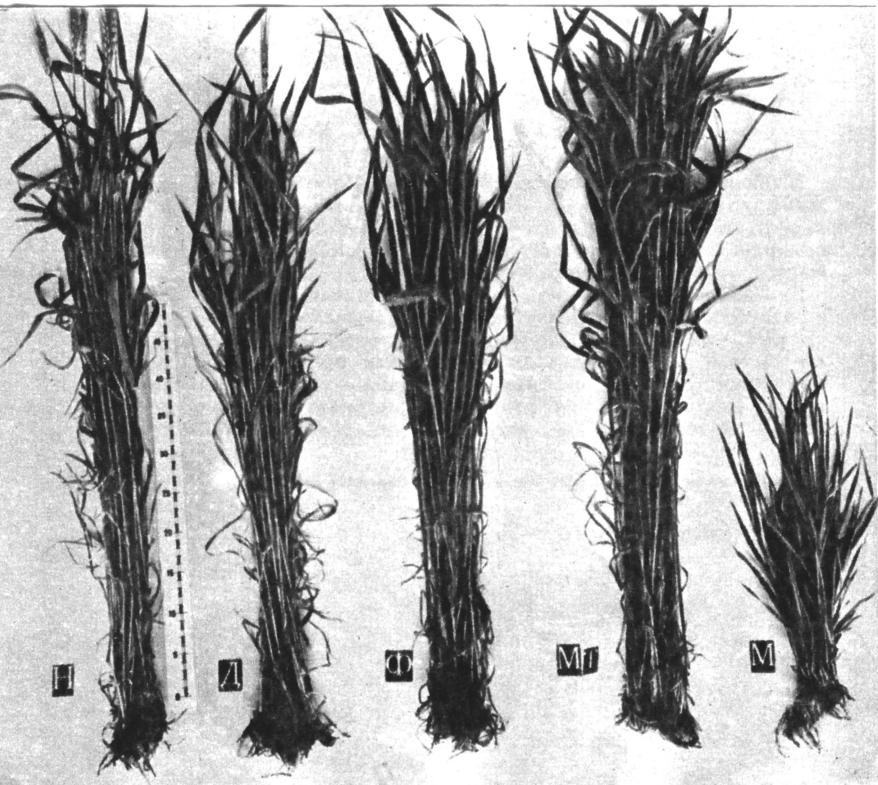
подсыхать, корни уже успеют проникнуть глубоко в землю, где сохранилась еще влага. Это значит, что посев в мерзлую почву позволит решить огромнейшую народнохозяйственную задачу. Он позволит получать высокие и стабильные урожаи независимо от выпадающих дождей в засушливых районах и в зонах недостаточного увлажнения.

Спасутся посевы и от суховеев, так как растения развиваются на 2–3 недели раньше обычного и до наступления иссушающих ветров они уже закончат налив колосьев.

ПОБЕДИТЬ СОРНИКИ!

Новые перспективы открываются и в борьбе с другим бедствием — сорняками. Сорняки — бич растениеводства. Сколько труда и забот по борьбе с ними! Прополка, лущение стерни, глубокая зяблевая вспашка, отбор семян.

Культурные растения, посаженные зимой, сами подавляют сорняки. Они теперь биологически подготовлены одинаково с сорняками. А рано весной у них лучшие условия, чем у семян сорняков. Ведь зерна «дикарей» залегают в плотной почве и на разной глубине, да и срок прорастания их более длительный и к тому же не одновремен-



«Живой календарь». Буквы показывают месяц высева — ноябрь, декабрь, февраль, март и май. Как обогнали яровую, высевянную в мае, пшеницу ее подруги! Они уже колосятся и наливаются крупными тяжелыми зернами.

ный, так как они принадлежат к различным ботаническим семействам. Семена же культурных растений составляют одно семейство. Высевянные в борозды на определенной глубине и близко к поверхности, они дружно всходят и быстро покрывают все поле. Показавшиеся потом из земли сорняки оказываются в тени. Они уже не в силах оказать вред росту и развитию культурных растений.

ПЕРСПЕКТИВЫ

«Весенний день год кормит», — говорит русская пословица. Весной каждый погожий денек на учете. Лишь просохнет земля, и люди выводят на поля огромную армию машин — тракторов, плугов, сеялок... Все мобилизуются на посевную. За самый короткий срок надо успеть и обработать почву и засеять ее. Дни весеннего сева — дни колоссального напряжения для работников сельского хозяйства. Зимний сев делает это напряжение излишним. Люди сумели невиданно расширить сроки посева. Оказалось возможным сеять в самое спокойное время — зимой, когда не ведутся полевые работы, люди более свободны и на «зимней спячке» стоят машины. Не несколько дней, а несколько месяцев, начиная с ноября по март, отводится под посевную. Это коренная ломка в сельском хозяйстве!

Когда светят весной, то сколько дорогих, теплых, насыщенных влагой дней пропадает. Зерно продолжает лежать в амбаре лишь потому, что хотя и стаял снег и уже прогрелась почва, но она еще сырья и машины не могут ее обработать. Пока наступит «спелость» почвы, пройдет 1—2 недели. А за это время семена, зимовавшие в земле, используют золотые дни. Они уже успеют взойти, зеленым ковром застелать пашню, укрепиться в почве. Естественно, что зимние

посевы поспеют намного раньше обычного. Это значит, что открывается возможность намного расширить границы возделывания культур, продвигая их далеко на север.

Очень важно и другое. Семена, собранные с урожая зимнего посева, приобретают новые ценные качества. Если их посеять даже просто весной, то и тогда они дают урожай намного раньше и на 20—30% выше обычного!

Замечательно и то, что посев зимой ограждает растения от вредителей и болезней. Это происходит из-за раннего развития посевов, благодаря чему создается разрыв между фазами развития вредителей и болезней и ростом культурных растений. Например, когда появляются долгоносики, то листья сахарной свеклы, засеянной зимой, уже не нежные и приятные ему, а огрубевшие. Уходят от своего вредителя — земляной блохи — лен и горчица. Недоступными становятся пыльной головне зерновые культуры, а морковной мухе — морковь. Таким образом, зимний сев почти полностью уничтожает потери от вредителей и болезней.

Посев зимой испробован не только на опытных участках, но и на полях. Опыты показали, что самые различные сельскохозяйственные растения, высевянные зимой, неизменно дают значительный прирост урожая. Яровая пшеница «Московка» зимнего сева по сравнению с весенним в пересчете на га дает 16,77 ц прибавки урожая; вико-овсяная смесь «Камарическая» — 17,5 ц, горох «Капитал» — 15 ц, а морковь «Нантская» зимнего посева дает прибавку урожая 276,7 ц на каждый гектар! И это еще только начало.

ЖИВЫЕ ДИАГРАММЫ

Если мы в начале июля зайдем на участки зимнего сева овощной опытной станции Тимирязевской академии, перед нами возникнут как бы живые диаграммы роста растений. Едва колосится и лишь только начинает цвети пшеница весеннего сева, а рядом на густой зеленой делянке уже налились колосья пшеницы зимнего сева (см. фото внизу справа). И это в самом начале июля! Зеленою стеной стоит «зимний» овес с тяжелыми крупными метелками, а рядом, словно младший брат, овес весеннего сева.

Голубыми цветами покрыта делянка льна весеннего сева, а на соседнем «зимнем» участке низко свисают уже созревающие головки (см. фото внизу слева). Черные зерна посыпались из кустов гречихи. И уже поднял к солнцу свой желтый цветок подсолнух. Очень хорошо кукуруза. Даже в Подмосковье она успевает дать полноценные початки.

В разные сроки поспеют посевы. В разное время их надо убирать. Это значит, что зимний сев ослабит напряжение не только во время посевной, но и во время уборочной. Таким образом ликвидируется сезонность, и работы в сельском хозяйстве смогут вестись совершенно по-новому, круглый год — так, как работают заводы и фабрики.



И вот когда смотришь на эти чудесные, колышимые ветром «зимние» посевы, на эти «живые диаграммы», представляется, какая же подлинная революция подготовлена в самом древнем труде — земледелии.

МАШИНОСТРОЕНИЕ

*без
человека*

И. КАПУСТИН,
профессор, доктор технических наук

Металл — основа машиностроения. Больше половины его идет на изготовление всевозможных машин. Свыше двух миллионов металлорежущих станков день и ночь «грызут» металл. На них работают свыше 3 млн. человек. В машиностроении занята одна треть всех рабочих Советского Союза. Около 40 млрд. квт·ч электроэнергии потребляют эти станки. Больше 4,5 млн. т стружки образуется при резании металлов. Чтобы ее вывезти с территории заводов, требуется много автомобилей. Если бы обрабатывать металл без образования стружки и весь его расходовать в дело, можно было бы дополнительно выпустить свыше 5—6 млн. автомобилей «Москвич» или около 300 млн. велосипедов.

Таковы некоторые цифры.

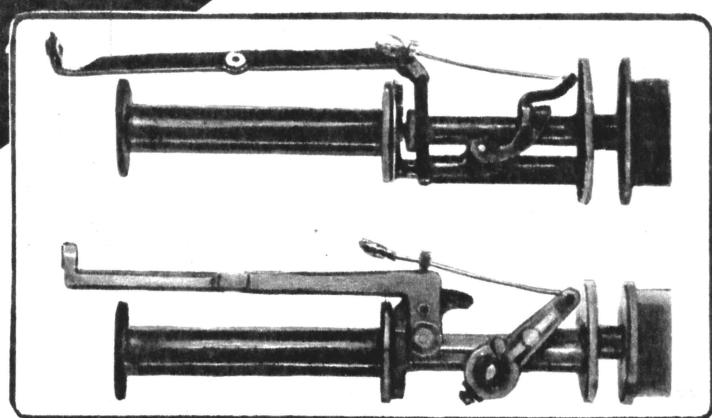
На протяжении столетий машины строят из металла, и этому учат молодые поколения. Когда я был еще студентом, меня тоже учили строить машины из металлов и сплавов. Теперь я сам читаю лекции в институте по расчету и конструированию машин и пишу учебники; как и все мои коллеги, я убежденно утверждаю, что машины следует создавать металлическими. Но мое мнение изменилось после того, как наши друзья-химики сделали нам чудесный подарок — машиностроительные пластмассы. Правда, в первое время, когда из пластмасс делали хрупкие стаканчики, ручки для зубных щеток, игрушки и коробочки, мы не верили, что такой материал пригодится для деталей машин. Робкие шаги в этом направлении сопровождались и робкими названиями новых материалов. Их называли даже несколько пренебрежительно — заменителями. А теперь из них делают заклепки и болты, кузова и целые узлы машин, пружины и гребные винты, рычаги, ремни, шестерни, храповые колеса, кронштейны, баки. Даже в искусственных спутниках Земли многие детали сделаны из пластмасс.

Все это изготавливается быстро — простыми способами: прессованием, отливкой, литьем, причем продукция порой обходится в 10 раз дешевле, сильно сокращается объем машиностроительных работ.

Некоторые детали встречаются в каждой машине: подшипники, вкладыши или втулки, на которые опираются валы или оси. Их изготавливают из разнообразных металлов. И не все они выдерживали тяжелые условия работы. Подбирали наиболее подходящие сплавы. Для простых подшипников применяли вкладыши из антифрикционного чугуна. Так называется чугун с повышенным содержанием графита. Но вкладыш из такого чугуна нельзя применять во всех подшипниках. Они не воспринимают большие нагрузки и скорости, поэтому много вкладышей изготавливают из бронзы, баббита и других сплавов, выдерживающих большие давления. Условия работы подшипников очень тяжелые, поэтому многие машиностроители скептически смотрели на то, чтобы капроновые или другие пластмассовые вкладыши могли заменить металлические сплавы.

— Разве может выдержать чулочный капрон нагрузку, которую не выдерживают металлы? И пробовать не стоит. Пустая затея, — говорили они.

На фото в заголовке показан один и тот же узел, но верхний состоит из металлических деталей, а нижний из пластмассовых. Вместо 30 металлических деталей узел текстильной машины состоит теперь из 15 деталей, выполненных из нагретого и спрессованного капрона.



А когда попробовали, то оказалось, что капроновые детали подшипников, например, превзошли ожидания. Они служили не 1—2 месяца, как металлические, а стояли 3—6 месяцев. Это сравнение для пластмасс еще неравное. Металлические вкладыши подшипников изготавливались не меньше столетия — накоплен громадный опыт, — а пластмассовые — всего несколько лет. Чем же объяснить победу, например, капрона над металлом? Главным образом его физико-механическими свойствами. У него удовлетворительная вязкость при низких температурах, небольшой коэффициент трения о металлы, высокая сопротивляемость истиранию, способность переносить ударные нагрузки, впитывать смазку, работать даже без смазки при трении скольжения.

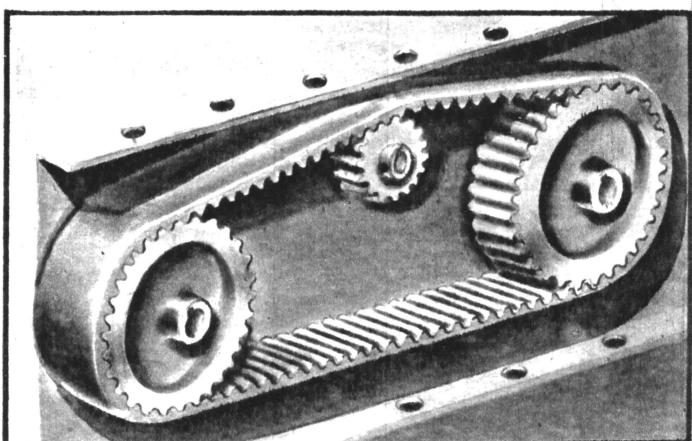
Металлические подшипники не могут работать хорошо, если они изготовлены неточно, имеют шероховатую поверхность. Для капроновых подшипников не требуется столь высокая точность изготовления и обработки. Податливость капрона устраняет концентрацию нагрузок на малых участках и, подобно подушке, приспосабливается к любой форме опорной поверхности вала, увеличивая площадь контакта.

Перед нами книга профессора В. А. Доброзвольского «Детали машин». Она издана в 1950 году. В этой книге рекомендуется выбирать для стального шипа, работающего в чугунном вкладыше, давление от 15 до 25 кг/см². Иными словами, каждый квадратный сантиметр чугунного вкладыша может быть нагружен не больше 15—25 кг. Не прошло и восьми лет со дня издания книги, а какие успехи достигнуты в технике! Текстолитовые подшипники уже признаны всеми. Они выдерживают нагрузку до 2 500 кг/см²! Миллион килограммов может воспринять подшипник диаметром 160 мм и длиной 250 мм!

Когда подшипники с вкладышами из текстолита поставили на прокатные станы, потери энергии на трение сократились на 25% и уменьшился расход смазки. И прослужили они многие месяцы. Бронзовые же вкладыши приходилось менять через несколько дней. Во время замены вкладышей обычно машина простаивает и не дает продукции. На восстановление работоспособности машины требуется дополнительный труд и материалы. Когда применяют текстолитовые подшипники, снижается простой прокатных станов, увеличивается выпуск металла.

Много неприятностей приносит вибрация деталей. Она вызывает даже аварии океанских пароходов, самолетов, поездов.

Такая пластмассовая выступоременная передача заменяет ременную и цепную.



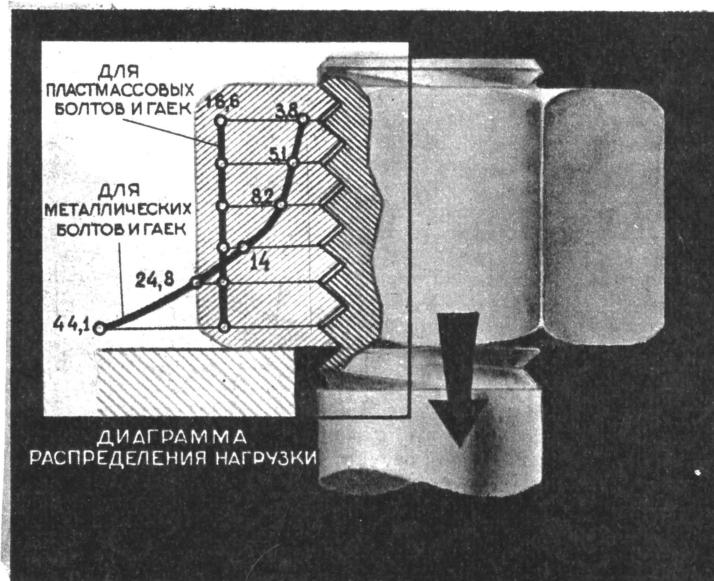
дов, различных машин. До сих пор для устранения вибрации инженеры изменяли или конструкцию машины, или ее режим работы. Но этого было недостаточно. Пластмассы же имеют замечательное свойство — они гасят вибрации. Поэтому сейчас в скоростных машинах используются нейлоновые детали. Нейлоновые подшипники, например, способствуют гашению вибрации веретен прядильных машин, и поэтому почти вдвое удается повысить скорость веретен. Эластичные пластмассовые шестерни более устойчивы к вибрации, чем стальные.

Шестерни из текстолита и капрона бесшумно работают без смазки при высоких скоростях. Капроновые шестерни успешно переносят большие нагрузки. По величине они не больше металлических, а вес и стоимость их во много раз меньше.

Почему же и здесь капрон победил сталь? Разгадка вот в чем. Капрон имеет высокую упругость, малый коэффициент трения. Он почти нечувствителен к концентрации напряжения и ударным нагрузкам. Поэтому расчетную мощность капроновых зубчатых передач по сравнению с металлическими можно уменьшать в 2—3 раза. Это объясняется тем, что у капроновых зубчатых колес, обладающих высокой эластичностью, резко уменьшается концентрация напряжений и влияние динамического характера нагрузки по сравнению с металлическими.

Есть еще одно достоинство у пластмассовых шестерен. Работая вместе с металлическими, они не дают искр. А это очень важно во взрывоопасных помещениях.

Совсем недавно ремни для передач движения в машинах изготавливали преимущественно из лучших сортов кожи. Однако ремень проскальзывал, и постоянное передаточное число не гарантировалось. Кроме того, ременная передача требовала большого расстояния между шкивами: при малом они работают плохо, увеличивается скольжение ремня, резко снижается передаваемая мощность.



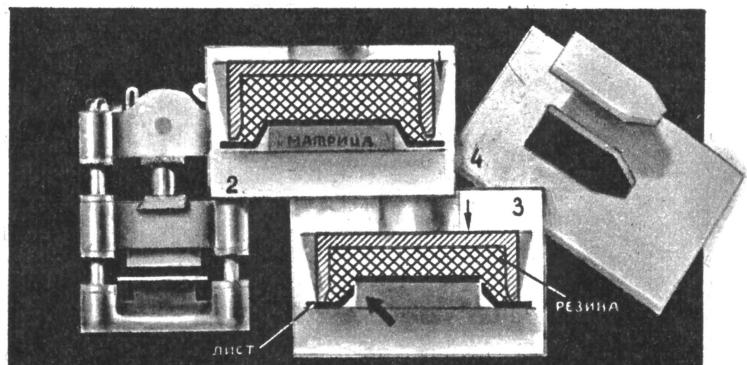
Как показывают графики распределения нагрузок по виткам, все витки у пластмассовых гаек и болтов нагружены равномерно, а у металлических работают главным образом нижние витки.

И вот недавно появилась так называемая выступоременная передача из капрона, армированного стальными тросиками. Снаружи ремни покрываются нейлоном, пропитанным неопреном. На ремне и шкиве делаются выступы и канавки. Выступы, как зубцы, зацепляются один за другой, и ремень не проскальзывает по шкиву. Здесь усилие передается зацеплением выступов ремня и шкива, и поэтому сильное предварительное натяжение ремня, как в плоскоременной передаче, не требуется. И результат получился замечательный. Коэффициент полезного действия увеличился до 0,98—0,99! Потери энергии составляют 1—2% — почти в 2 раза меньше, чем при ременной передаче.

Выступоременная передача работает бесшумно даже при очень большой скорости — до 80 м/сек. Она передает и большие и малые скорости. Поэтому новая передача широко используется в вертолетах, прокатных станах, металлоре-

жущих станках, двигателях внутреннего сгорания и во многих других машинах.

Рычаги есть почти во всех машинах. Конечно, здесь не имеются в виду рычаги, которыми древние египтяне поднимали и передвигали тяжести.



Резина режет металл. 1. Лист подается под пресс. 2. Резина опускается и обжимает лист вокруг матрицы. 3. Лист отрезан. 4. Готовая продукция.

В современных быстроходных машинах рычаги — это коромысла и шатуны, передающие движение рабочим инструментам. Они в значительной мере нагружаются силами инерции. Эти силы, вызывая высокие напряжения, нередко являются причиной поломок рычагов.

Легкие пластмассовые рычаги совершенно незаменимы в скоростных машинах, где действуют большие силы инерции.

Пластмассы в 5—8 раз легче стали, и потому это незаменимый материал для быстродвижущихся деталей машин, для частей самолетов и другого оборудования и машин, где необходимо всестороннее облегчение конструкций.

Пластмассовым деталям можно просто придавать не только необходимую форму, но дешево и быстро их изготавливать — прессовать, отливать и не делать после этого механическую обработку. Например, капрон нагревают до 250—260° и под давлением 3—5 атмосфер нагнетают в форму. Проходит несколько минут, форма остывает, и гладкая, чистая деталь готова.

Новые машиностроительные материалы теперь рождаются каждый день. Изделия из эпоксидных и фенольных смол имеют высокую износостойкость. Срок их службы в 3 раза больше, чем стальных. Эти смолы даже можно применять для изготовления штампов матриц и пuhanсонов. Обходится это значительно дешевле, не приходится выполнять сложные и трудоемкие копировальные работы.

Сейчас в связи с очень быстрым развитием науки и техники заводы часто переходят на новые виды продукции: приходится часто менять инструмент, матрицы, пuhanсоны, пресс-формы, штампы. Изготовление их — длительный, дорогостоящий процесс.

Например, для производства легкового автомобиля необходимо около 3 тыс. штампов. Штампы и пресс-формы из пластмасс исключительно стойкие.

Еще недавно, года три назад, слово «нейлон» вызывало у нас представление о весьма тонком и легком материале, пригодном только для перчаток, чулок, дамских кофточек и белья. Сейчас уже появились нейлоновые шестерни, болты, пружины, подшипники. Их прочность не меньше металлических, в некоторых случаях даже превосходит.

Болты из прессованного нейлона не требуют изоляторов электрического тока. Обладая упругими свойствами, они незаменимы при соединениях подвижных деталей. Известно, если болт не обладает достаточной упругостью, то стык может раскрыться, разрушиться. Упругие свойства нейлона удерживают болтовое соединение в затянутом состоянии. В нейлоновых болтах нагрузка между витками нарезки распределется равномерно.

Из пластмасс делают различные пружины. Внешний вид их приятен. Они достаточно гладкие, не требуют дополнительной декоративной обработки. В атмосферных условиях и в условиях агрессивной среды пластмассовые пружины не подвергаются коррозии. Они не теряют эластичности. Эти свойства сохраняются неограниченно долго благодаря хорошей упругости полимеров. Такие пружины значительно легче металлических, они не подвергаются намагничиванию, обладают малой теплопроводностью и электропровод-

ностью, а эти качества — ценнейшие для машин и приборов.

В свое время армирование бетона металлом открыло новые возможности использования железобетона в технике и строительстве. Так же было и с армированием резиновых шин кордом. Армирование пластмасс, подобно армированию бетона, значительно усиливает пластики и приближает их прочность к прочности стали. В результате этого пластмассы получают новые свойства. У них не только повышается прочность, но и увеличивается ударная вязкость и пластичность. Важно также, что удельный вес армированных пластиков во много раз меньше веса стали.

Кузова автомашин и катеров из пластмасс не боятся ударов при столкновении. Если же при ударе образуются вмятины, их можно выправить ударами с противоположной стороны.

Теперь даже целые узлы машин изготавливают из пластмасс. В 2,5 раза уменьшилась стоимость узла и в 4 раза его вес.

В народе давно применяют поговорку: «Плетью обуха не перешибешь». Все это было правильно до последних лет. А теперь резиновая плеть перешивает металлический обух.

Исследователи, изучая механические свойства резины, обнаружили интересную особенность: если ее сдавливать до такого предела, когда она становится практически несжимаемой, то в таком состоянии ее можно применять для резания металла. Конечно, трудно поверить, чтобы резинарезала металл.

Вот как это происходит. Листы металла кладутся на металлический пuhanсон, над которым находится резиновая подушка, помещенная в гнезде подвижного штампа. Если опу-

скать штамп, резина прижметься к металлическому листу. При дальнейшем скатии резина срезает металлический лист. В этом случае дорогая металлическая матрица не нужна. Ее роль выполняет резиновая подушка. Это почти в два раза снижает стоимость инструмента. Так режут дюралиуминевые и стальные листы, пробивают отверстия в них.

Постараемся заглянуть в самое ближайшее будущее машиностроения.

Век полимеров создает машиностроение без металла. Рождаются все новые машиностроительные материалы, поэтому меняются и конструкции машин, лицо машиностроительных заводов, да и сама наука о машиностроении претерпевает серьезную перестройку. В недалеком будущем химические заводы, изготавливающие пластмассы, будут в то же время и машиностроительными. По конвейерам будут автоматически поступать и дозироваться необходимая смесь и сырье. Они загрузят бункеры литьевых машин и прессов. Через короткие промежутки времени готовые, без дальнейшей обработки пластмассовые детали попадут на сборочный конвейер. Автоматы соберут из них машины.

Давно волнует машиностроителей проблема равнопрочности деталей. Однако до сих пор не все детали машин работают одинаковые сроки. Их приходится заменять. Многие детали изготавливают твердыми, износостойчивыми и прочными по сравнению с другими. Но проблема эта так и не решена.

Машиностроение из пластмасс позволяет получать детали с необходимыми свойствами, такие, чтобы все они служили одинаковые сроки. Представьте автомобиль, который будет служить годы, и запасные части к нему не потребуются. Эта мечта уже осуществляется.



Книга о наших помощниках

Вы идете по улице. Шуршат шины автомобили, рычат автобусы, звенят и грохочут трамваи. Какие силы движут эти путешествующие дома, почему тяжелые машины так легко обгоняют вас?

Вдоль дороги выстроились обычные дома — неподвижные, многоэтажные. Какие силы подняли ввысь стальные балки и железобетонные плиты, кто дробил камни и обжигал цемент для бетона, кто крутил бетономешалку, приготовляя смесь? Почему на улице осенняя слякоть, а в доме сухо и тепло? Почему в темную ночь над столом у вас маленькое комнатное солнце? Откуда добываем мы свет, тепло, как приводим в движение многочисленные машины? Какую долю могущественных сил природы успел подчинить себе человек и что он сможет сделать в будущем?

Обо всем этом рассказано в книге М. Васильева «Энергия и человек»¹.

Вы прочтете о том, что такое энергия, как она измеряется, как добывается, какие испытывает пре-

вращения. Книга напомнит вам о том, как старая Россия — страна сохи и ветрянья мельницы, страна, где на одно хозяйство приходилось четверть лошади, превратилась в могучую индустриальную, электрическую Россию. 210 миллиардов киловатт-часов выработано у нас в 1957 году — больше, чем в Англии, Франции и Италии, вместе взятых. На каждого рабочего приходится сейчас более 40 лошадиных сил.

У всемирной электрической реки много притоков. Больше всего энергии доставляет уголь — хлеб промышленности. «Хлеб промышленности» — так и называется самая большая глава книги. Вы узнаете о том, как этот хлеб добывается под землей и под открытым небом, как уголь грызут стальные зубья комбайнов и обыкновенная вода, о том, как камень становится газом и как на тепловых электростанциях он становится током. Другие главы рассказывают о жидким угле — нефти, о летучем угле — природных и биологических газах, и о белом угле — шумных реках, и о капризном голубом угле — энергии ветра, и, наконец, об угле, которому и цвет не подберешь, о невидимом угле, спрятанном в ядрах атома.

Книга «Энергия и человек» написана с подъемом, с хорошим волнением. Автор увлекает читателя успехами человеческой мысли. Такое увлечение в научно-популярной литературе иногда перерастает в преклонение, и читателю кажется, что дальше идти некуда: все как будто уже сделано. Книга М. Васильева лишена этого недостатка. Она устремлена в будущее. Автор не забывает подчеркивать нерешенные проблемы, а их в энергетике великое множество. Тут и вопросы передачи: как пересыпать энергию — пе-

ременным током, или постоянным, или, может быть, вообще без проводов? Тут и проблема — как снизить потери энергии в топках и котлах, в проводах и двигателях и даже в обычных лампочках. Есть над чем поломать голову изобретателю и рационализатору — внимательному читателю книги.

Непокоренным стихиям, неожиданным путем посвящена последняя глава книги. Южное солнце бесполезно накаляет пески пустыни, зря, не принося выгоды, океан нагоняет приливную волну и бьются о скалы могучие волны, зря пропадает энергия в теплой воде тропических морей и в ледяной — арктических. Бушуют подземные силы, сотрясают и взламывают земную кору, разливают расплавленную лаву, опаляют и засыпают города. Непокоренные, непокорные, иногда даже вредные стихии! Их еще надо взнудить, запрячь, как других механических помощников.

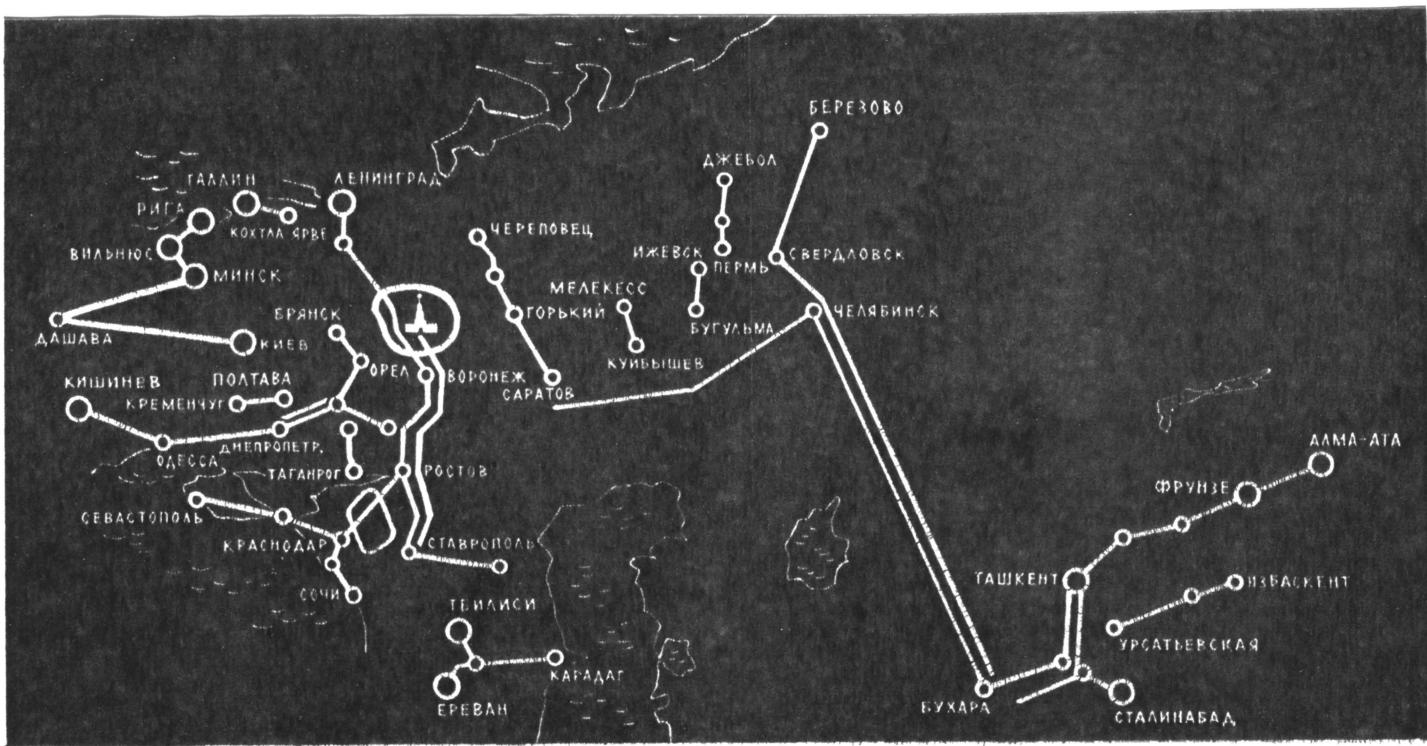
Пожалуй, нет в энергетике проблемы, о которой забыл бы автор. М. Васильев систематизировал большой разнородный материал. Получилась как бы популярная энциклопедия энергетики. Таких книг у нас еще не было. Книга будет полезна и школьнику-старшекласснику и студенту. Не без интереса прочитает ее и взрослый инженер.

Сложные и трудные вопросы у М. Васильева изложены ясно и картиенно. Книга хорошо иллюстрирована. В ней много цветных иллюстраций и четких схем и даже веселых юмористических картинок, улыбкой помогающих понять сложные мысли.

Издательство «Советская Россия» выпустило ценную книгу.

¹ М. Васильев, Энергия и человек. Издательство «Советская Россия», 1958 г., стр. 316, тираж 30 000 экз.

Г. ГУРЕВИЧ



ак тысячи ручейков, сливаясь, образуют быстрые потоки, могучие реки, питающие озера и моря, так творческий труд миллионов советских людей, направленный партией к одной цели, создает монолитную мощь нашего социалистического государства. Не прошло и трех лет со времени исторического XX съезда КПСС, но если вы захотите хотя бы перечислить великие свершения нашего народа за этот период, вас захватят их размах и грандиозность. Выполняя главную задачу — в ближайшие пятнадцать лет догнать США в экономическом отношении, труженики нашей страны потрясли мир запуском первых искусственных спутников Земли, строительством первого атомного ледокола, созданием мощнейшего синхрофазотрона, новейших пассажирских самолетов. Пущена первая очередь 600 000-киловаттной атомной электростанции, дала ток крупнейшая ГЭС Европы — Волжская.

Развитие нашей экономики идет настолько быстрыми темпами, что Пленум ЦК КПСС принял решение — созвать 27 января 1959 года внеочередной XXI съезд партии для рассмотрения контрольных цифр развития народного хозяйства СССР на 1959—1965 годы.

Со славными итогами приходит к XXI съезду КПСС и советская молодежь, героический комсомол, который в эти дни отмечает свой 40-летний юбилей, встав на трудовую вахту в честь XXI съезда КПСС. Живой поток творческих дел молодежи вливается в общее русло коммунистического строительства.

ЕСТЬ КОМСОМОЛЬСКИЙ ЧУГУН!

Таких темпов строительства черной металлургии еще не знала ни одна страна.

В нынешнем году страна уже получила семь новейших доменных печей. Они сразу подняли ежегодную выплавку чугуна в СССР на четыре с половиной миллиона тонн. Прирост этот превысил годовую выплавку старой, дореволюционной России.

Молодежь решила: строить домны полтора-два года слишком долго, и вдвое сократила сроки строительства. Так было на Орско-Халиловском металлургическом комбинате, на заводе имени Петровского в Днепропетровске, на Криворожском металлургическом, в Енакиево, в Жданове — на «Азовстали».

Комсомольские домны возводятся по всей стране — в Челябинске, на свердловском «Уралмаше», на Краматорском и Иркутском заводах тяжелого машиностроения, на «Электростали» и во многих других местах.

Счет между соревнующимися молодежными коллективами идет буквально на часы. До последнего момента было неясно — кто победит: енакиевцы или ждановцы? Победу одержали строители Енакиево: они на десять часов раньше ждановцев начали загрузку домны.

Этим новейшим достижением отечественного домостроения можно гордиться. А сколько находчивости проявили

при сооружении этого гиганта бригадир монтажников В. Маринюк, бригадиры комплексных комсомольско-молодежных бригад А. Васильевский, Д. Негру, И. Суров, С. Чулков, Г. Вартанов и многие другие энтузиасты комсомольской стройки!

На двадцать пять дней раньше срока выдала первый чугун и самая крупная в СССР и в Европе доменная печь «Криворожская-комсомольская». Этот успех комсомольцы посвятили XXI съезду КПСС.



ТУДА, ГДЕ НОВОЕ, ТУДА, ГДЕ ТРУДНО

Комсомол всегда шел на участки, где решалась судьба важнейших строек, шефствовал над новыми отраслями промышленности, брал под свой молодежный контроль продвижение самых важных грузов на железных дорогах, помогал поднимать целинны земли, возводить мощные ГЭС и ТЭЦ, заводы сборного железобетона.

Энергия молодежи помогла создать первые советские атомные электростанции, возвести новые химические комбины. Ныне комсомол включился в дело, которое оценено партией и правительством как одно из самых первостепенных — в строительство газопроводов.

Даже бывалые геологи, химики, инженеры были поражены, когда перед ними совсем недавно открылась картина тех гигантских вновь разведанных запасов газа, которыми располагает СССР. Запасы эти так велики, что на газ уже нельзя смотреть как на подсобное, вспомогательное топливо. Газ становится мощным рычагом ускорения экономического развития страны и технического прогресса во всех отраслях народного хозяйства. Это лучшее топливо и великолепное химическое сырье.

Сто шестьдесят пять млрд. куб. м газа должна получить страна в 1965 году. Много это или мало по запасам энергии? Образно говоря, это Донецкий, Подмосковный и Печорский угольные бассейны, вместе взятые.

Заглянем дальше — на пятнадцать лет вперед, когда газификация страны будет в основном завершена. 270—320 млрд. куб. м газа, которые будут добываться еже-

годно, равноценны 400 млн. т угля, то есть прошлогодней добыче всего Советского Союза.

Но не ради одних рекордных цифр трудятся сегодня молодые энтузиасты на строительстве газопроводов. Они знают, что создаваемая ими заново наша газовая индустрия, более выгодная, чем угольная, позволит стране в ближайшие семь лет возвести более 200 новых химических заводов и комбинатов.

Отрадные вести идут со строительства второй очереди газопровода Ставрополь — Москва, самого крупного в СССР и в Европе. В будущем году будет проложена его вторая «книшка» и одновременно вступят в строй 11 мощных компрессорных станций. Не так давно, казалось бы, страна приветствовала строителей нашего первенца — газопровода Саратов—Москва. А сейчас... 40 крупных газопроводов общим протяжением в 26 тыс. км войдут в строй в ближайшее семилетие! Тут есть где приложить молодые силы и знания, проявить смекалку. Тут есть и чем гордиться. Ведь к 1960 году будет газифицировано еще 200 новых городов и поселков, с населением в 40 млн. человек. А к 1965 году в СССР будет газифицировано около 700 крупных городов и рабочих поселков, то есть половина всех городов страны!

Вглядитесь в карту новых газопроводов, которые будут строиться в 1959—1965 годах (вверху слева). Видите стремительную линию от Бухары к Челябинску? Сейчас молодежные бригады геодезистов ведут здесь подготовительные работы для прокладки через пустыню мощного газопровода, который будет питать индустрию Южного Урала.

Тысячи молодых строителей выходят на трассы ударных строек, показанных на карте.

ЭЛЕКТРОВОЗЫ ВЫЙДУТ К ОКЕАНОУ

Нет, пожалуй, у Н. В. Гоголя образа более поэтичного, чем воспетая им лихая русская «птица-тройка». И все же... Единственное средство передвижения по равнинам России и Сибири, тройка всего каких-нибудь сто лет назад мчалась от Москвы до Владивостока ни днями и неделями, а меся-

меями, чаще составы водят не паровозы, а электровозы.

Почему? Магистраль Москва — Владивосток протянулась на девять с половиной тысяч километров. Из них электрифицировано всего две с половиной тысячи километров. Сегодня для нас этого уже мало. Но выигрыш времени от применения электровозов чувствуется ощутимо. Поезд из Москвы прибывает в Приморье на 17 часов быстрее, чем раньше!

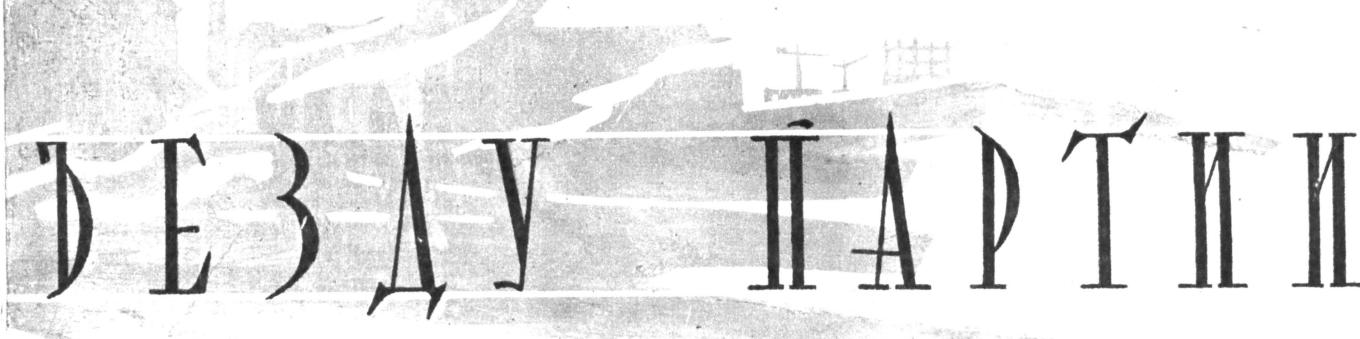
Электровозы выгоднее, перевозка грузов на них обходится дешевле. Более 500 т угля требуется паровозу, чтобы добраться до Владивостока и вернуться обратно. А если состав поведет электровоз, на электростанции достаточно будет скажет для такой перевозки около 170 т угля, то есть втрое меньше. И доберется до океана поезд на два-три дня быстрее, чем сейчас.

Комсомольцы горячо отклинулись на призыв партии — быструю электрификацию железных дорог. Многие организации направили молодых рабочих, специалистов на помощь электрификаторам и взяли шефство над этим важным участком строительства. Каждый молодой строитель понимает, что от его усилий зависит решение общей задачи — перевести на электротягу весь путь от Москвы до станции Слюдянки (Иркутская область). Это составит пять с половиной тысяч километров.

Полным ходом идет электрификация участков Москва — Рязань, Новосибирск — Тайга, Иркутск — Черемхово. Решено пустить здесь первые электровозы до конца этого года. К 1965 году электровозы должны доставлять грузы через всю Сибирь — к океану.

Еще недавно на электрификацию 100 км дороги уходило два-три года. Теперь благодаря энтузиазму строителей и хорошей оснащенности техникой 300-километровые участки электрифицируются за год. Например, специальная машина всего за 5—7 мин. роет котлован под опоры контактной сети. Устанавливаются опоры также машинами. Это дает возможность быстро установить вдоль Транссибирской магистрали около 250 тыс. железобетонных опор.

Великому делу положено прочное начало. Уже сейчас у нас электрифицировано дорог вдвое больше, чем в США,



цами. Ее заменила «чугунка» — знаменитая Транссибирская магистраль, украшенная клубами паровозного дыма. Но прошли годы, и кудрявый дым обернулся обыкновенной копотью, а на паровоз советские железнодорожники стали смотреть как на ту же тройку, которая сослужила свою службу.

и СССР по электрификации вышел на первое место в мире. Но молодежь вслед за партией говорит сегодня: «Для такой страны, как наша, для создания коммунистической экономики этого мало. Удвоим усилия, выполним планы, начертанные партией!»



ВЕНТИЛЯТОР-СУШИЛКА, ОН ЖЕ МАССАЖИСТ

Включишь этот электроприбор, и на тебя повеет теплый воздух. Новый вентилятор можно использовать, помимо прямого назначения, также для сушки волос или же для теплового массажа лица.

Струю воздуха можно сделать горячей, теплой или холодной. Для этого надо переключатель поставить в одно из пяти положений. Электроприбор работает от сети переменного тока напряжением 120 и 220 в.

Ленинградский совнархоз

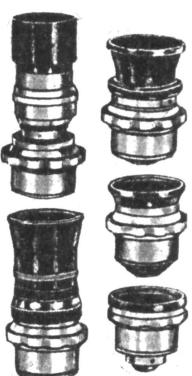


КИНОКАМЕРА „КОНВАС-АВТОМАТ“

В ближайшее время в продаже появится портативный и легкий киносъемочный аппарат. У камеры зеркальный обтюратор. Это дает возможность наблюдать за объектом в процессе съемки. На турели — три объектива. Кассеты, рассчитанные на пленку шириной 35 мм, позволяют делать перезарядку аппарата на свету. К аппарату прилагается комплект просветленных объективов.

Кинокамера приводится в действие от электродвигателя постоянного тока, питающегося от шестивольтового аккумулятора, а также от пружинного или ручного привода.

Московский областной совнархоз

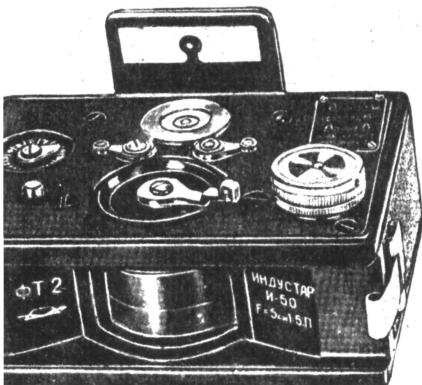


„МОСКВА“

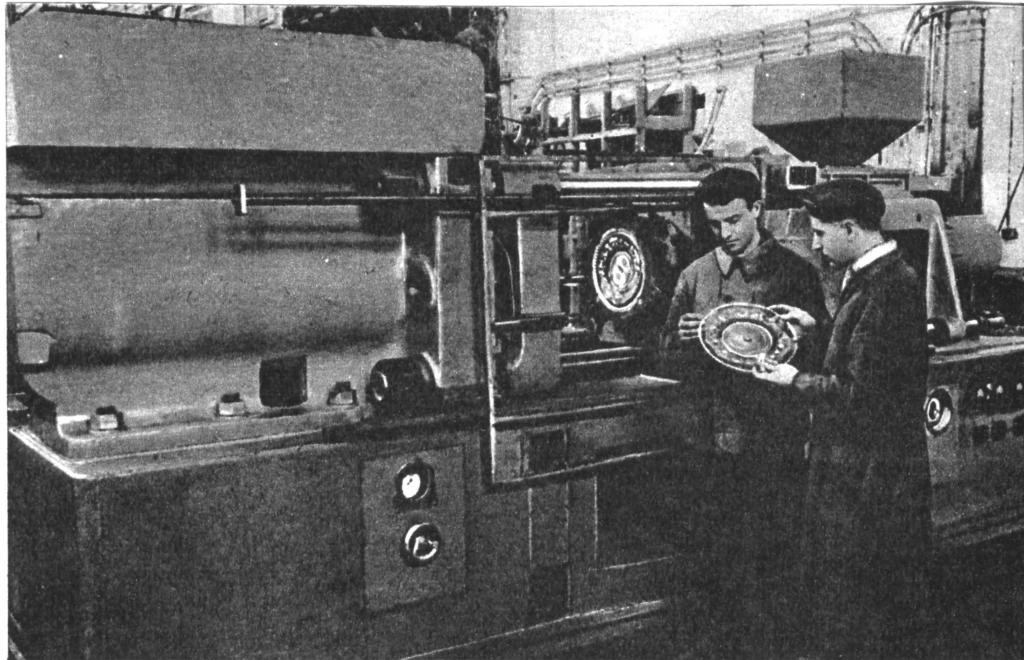
Перед нами пищущая портативная машинка «Москва» усовершенствованной конструкции (модель 5). Весит она всего 4,7 кг. У нее 45 клавиш с 90 различными знаками.

Новый печатающий механизм позволяет работать гораздо быстрее и делать больше копий. На этой машинке можно печатать и на линованной бумаге.

ФОТОАППАРАТ „ФТ-2“



Панорамный фотоаппарат «ФТ-2», сконструированный Героем Социалистического Труда Ф. В. Токаревым, дает возможность получать снимки на 35-миллиметровой пленке с большим углом охвата. Одна зарядка фотокамеры рассчитана на 12 кадров форматом 24×110 мм. Объектив с просветленной оптикой «Индустар-50» с фокусным расстоянием, равным 5 см, и относительным отверстием 1:5 установлен в поворачивающемся барабане. Это позволяет охватывать фотографируемое пространство под углом в 120°. Практически можно получать снимки с достаточной резкостью предметов, расположенных на расстоянии от 10 м и до бесконечности, при выдержках 1/100, 1/200 и 1/400 сек.



ТЕРМОПЛАСТ-АВТОМАТ

Одесский совнархоз

Как вы думаете, что так пристально рассматривают молодые люди, стоящие возле необычной машины? Только что отштампованные на ней из прозрачной пластической массы тарелку, украшенную сложным рельефным рисунком!

На этой машине, изготовленной коллективом Одесского завода прессов, будут штамповать из капрона, полистирола и других пластических масс не только предметы широкого потребления, но и многие детали для автомобильной и электротехнической промышленности весом до 250 граммов. Новый пресс называется «термопласт-автомат модели ЛИ-250». Управление прессом кнопочное, обслуживает его один человек.

На снимке: контролер отдела технического контроля Одесского завода прессов В. А. Качаровский (справа) и слесарь-сборщик С. Ф. Махновский подготавливают очередной пресс-автомат к отправке заказчику.



Для этого введены дополнительные интервалы между строчками и автоматом. Улучшен рычаг для установки

Московский областной совнархоз

интервалов между строчками. А специальный щиток предохраняет листы от закручивания их вокруг вала. В этой модели сделаны буквостроокуказатель из прозрачной пластмассы, предохранитель и указатель последней строки. Шрифт на новой машинке русский, но его можно заменить и другим.

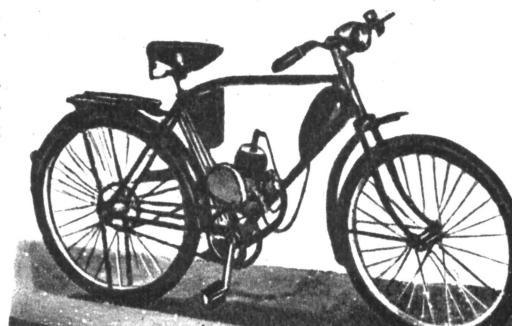
Машинки уже начали выпускать Московский завод портативных машинок.

Московский городской совнархоз

НОВЫЙ ДОРОЖНЫЙ ВЕЛОСИПЕД

Новый дорожный велосипед «В-901» с двигателем «Д-4» выдержал самый трудный экзамен. Его испытывали на различных дорогах при максимальной скорости 35 км/час. И всюду он шел хорошо. Установленный амортизатор и покрышки размером 26×2" позволяют даже по плохим дорогам ехать на большую скорость. Весит новая машина с двигателем 26 кг. Конструкция ее разработана на Харьковском велозаводе.

Харьковский совнархоз



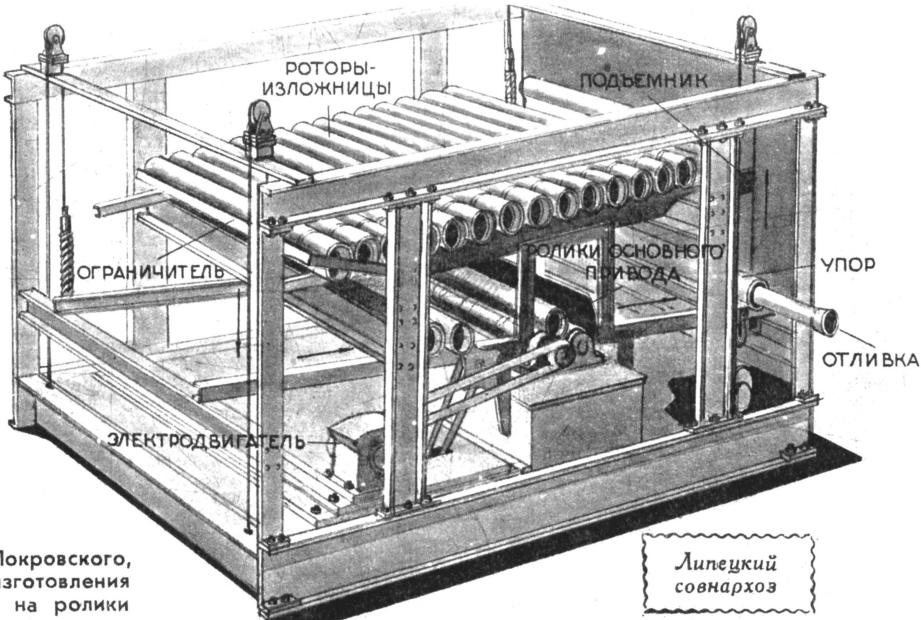
КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ

„ЛИПЕЦК“

Так называется новая машина для центробежной отливки канализационных труб, созданная коллективом Липецкого трубного завода. Этот комплексный агрегат уже сейчас отливает 70 труб в час. После освоения всех узлов его производительность будет в четыре раза выше, чем у существующей машины Покровского, которая отливает не больше 25 труб в час. Столь низкая ее производительность объясняется тем, что единственный ротор работает с водяным охлаждением и при сильной нагрузке перегревается.

Агрегат «Липецк» имеет двадцать роторов. Они работают без водяного охлаждения — это значительно улучшает технологию производства. Одна труба отливается не за 2,5—3 минуты, как на машине Покровского, а всего за 30—40 секунд. Технологический процесс изготовления труб несложен: очередной ротор-изложница подается на ролики основного привода, и в нее заливается расплавленный металл.

Во время формирования трубы ротор вместе с отливкой выкатывается и подается к упору. В этот момент из ротора изложницы толкатель извлекает отливку. Ротор попадает на подъемник, подается вверх и откатывается до ограничителя. Затем он опускается, направляется к подавателю и снова возвращается на ролики основного привода. То есть ротор-изложница за один час совершает этот цикл 3—4 раза.



Липецкий совнархоз

СТАНОК РАБОТАЕТ ПО ЧЕРТЕЖАМ

Московский городской совнархоз

Почти в каждой машине имеются детали, получаемые путем вырезывания из листовой стали. Особенно много их требуется при производстве всевозможных металлических конструкций — строительных ферм, подкрановых балок, опор линий электропередачи и др. Как они изготавливаются?

По специальному шаблону рабочий наносит на стальном листе контур будущей детали. Потом с помощью газопламенного резака вырезает ее вручную.

В целях максимальной механизации указанных работ коллектив сотрудников Всесоюзного научно-исследовательского института «Автоген» спроектировал, а коллектив завода «Автогенмаш» изготовил автоматический станок для получения всевозможных деталей из листовой стали путем газопламенного резания непосредственно по чертежу.

Чертеж детали, которую нужно изготавливать из стального листа, раскладывают на столе копировальной части станка. Его «читает» самодвижущийся фотоэлектронный механизм, команды которого управляют движением шести газовых резаков. Точно следя за линиями чертежа, резаки могут одновременно вырезать до шести одинаковых деталей. Станок может изготавливать детали, увеличенные по сравнению с размерами чертежа в два, пять и десять раз. Причем копировальная и исполнительная части его, связанные между собой электрическими кабелями, могут быть установлены в различных помещениях, например: исполнительная часть — в механическом цехе, а копировальная — в специальном зале.

Станок для газопламенного резания листовой стали непосредственно по чертежу — новый шаг на пути дальнейшей автоматизации производственных процессов.

„ЭЛЕКТРОФИНИШ“

Кто бывал на соревнованиях по плаванию, вероятно, обращал внимание на то, что у каждой дорожки бассейна обычно находятся по три судьи с секундомерами. Кроме того, у финишной стороны бассейна стоят по 10—15 судей, которые и определяют последовательность касания руками пловцов финишного щита.

Во времена соревнования на дистанциях более 400 м судьи-секундометристы еще ведут и подсчет проплываемых отрезков. Они в этом случае показывают специальные таблички, обозначающие число оставшихся для проплыва отрезков.

Нельзя сказать, что при существующей практике соревнований по плаванию всегда торжествует объективность и точность в определении результатов.

Тренер и судья всесоюзной категории по плаванию Ю. Б. Геталло и механик Краснодарского завода электроизмерительных приборов М. А. Виховский создали прибор для определения результатов времени пловцов.

Вот как действует этот аппарат. На его пульте установлены секундометры —

столько, сколько дорожек в бассейне. Возле каждого секундомера смонтирован счетчик и сигнализационные лампы. При выстреле из пистолета, соединенного с прибором, включаются секундомеры.

Предположим, заплыл проходит на дистанцию 400 м. Судья устанавливает регулятор на цифру «400».

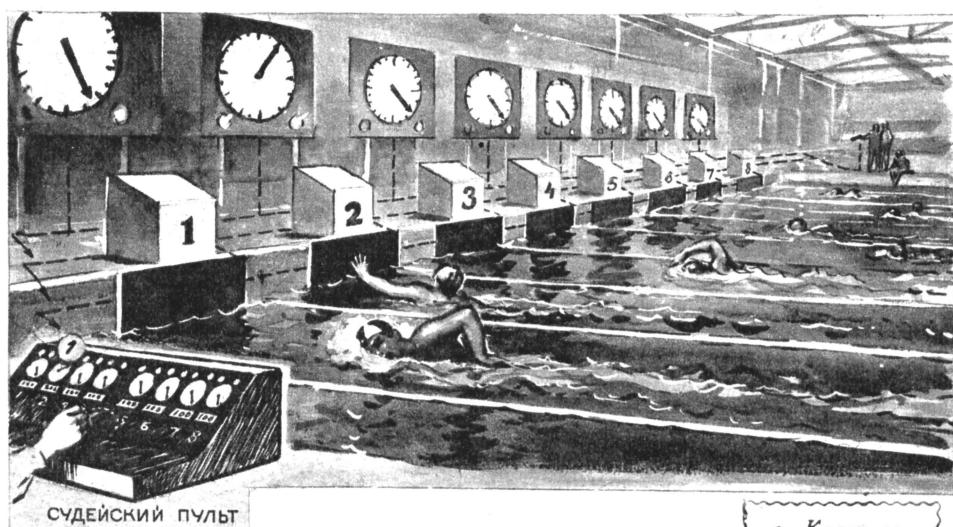
Пловцы проплыли первые 100 м. На счетчиках появилась цифра «3», обозначающая, что осталось 300 м.

Но вот пловцам осталось преодолеть дистанцию чуть больше 100 м. Один из них плывет впереди. Он делает последний поворот, и тут же у соответствующего секундомера его дорожки на счетчике появляется цифра «1».

Пловец устремляется к заветной цели и касается рукой финишного щита. Моментально загорается красная лампа и останавливается секундомер.

Через некоторое время к финишному щиту подплывают одновременно 2 пловца и почти вместе они касаются руками щита; но кто первый — на глаз нельзя определить. Прибор же, работающий от квадрового генератора, точно определяет место, занятое каждым участником заплыва. Он фиксирует разницу времени финиширующих пловцов до 0,005 секунды. К тому же почти наполовину сокращается количество судей, присутствующих на соревнованиях.

Такой прибор сконструирован впервые в Советском Союзе, и подобных ему нет в зарубежных странах.



г. Краснодар



МАТРИЦА — КОЛЫБЕЛЬ ВИНТА

Винты из пластмассы (нейлона и др.) изготовлены не на токарном станке. Они отлиты на автомате — машине для литья пластмасс под давлением. Для многих десятков тысяч таких винтов нужно изготовить только одну матрицу. Каждый винт по своим размерам и форме изготавливается с очень высокой степенью точности. Практически размер и форма пластмассовых винтов, полученных с одной матрицы, одинаковы, чего очень трудно добиться от металлических винтов, изготавляемых механической обработкой на токарных станках. Пластмассовые винты не боятся коррозии, антимагнитны, неядовиты, легче металлических.

БЕСШУМНЫЕ ШЕСТЕРНИ

Различные детали машин можно изготавливать из пластмасс: шестерни, подшипники, не требующие смазки, крышки, кожухи и т. п. Детали из пластмасс легче металлических, не ржавеют, работают бесшумно, по прочности, надежности и долговечности не уступают металлическим. На фото показаны винты и шестерни из нейлона с различной формой зубьев.

КОРРОЗИЯ ИМ НЕ СТРАШНА

Жидкости сами или растворы различных солей, находящиеся в них, являются причиной коррозии металлов, вступающих в контакт с такими жидкостями. Поэтому в машиностроении и строительстве все большее значение имеет применение пластмасс, резины и других синтетических материалов. Сейчас в химической промышленности уже применяется регулятор уровня жидкости, который в основном состоит из синтетических материалов: пластмасс — нейлона и полизтилена, и синтетического каучука — неопрена. Вентиль прекращает поступление воды в резервуар автоматически под давлением воды на клапан, как только плавающий шар из полизтилена достигнет определенного уровня. Это устройство не боится коррозии, работает бесшумно и обеспечивает длительный срок службы.



В дни пуска Уралмаша, в 1933 году, Максим Горький написал строителям: «Вот пролетариат-диктатор создал еще одну могучую крепость, возвел еще одно сооружение, которое явится отцом многих заводов и фабрик».

Слова великого писателя сбылись.

Грандиозными трудовыми победами отмечали каждый свой год уралмашевцы. Они создавали такие технические шедевры, которые сразу поднимали технику нашей страны на более высокую ступень. И теперь, когда минуло двадцать пять лет существования завода, когда вся страна отметила эту знаменательную дату, подведены итоги славной деятельности его коллектива.

Уралмашзавод является теперь одним из основных поставщиков прокатного оборудования для металлургических заводов. После войны коллектив завода спроектировал и изготовил несколько блокнингов «1150» производительностью до 3 млн. т в год каждый. Эти станы работают не только на заводах нашей страны, но и в Польской и Китайской народных республиках, а также в Индии. За это время изготовлено два рельсобалочных стана. Создано четыре тоннолистовых стана холодной прокатки общей производительностью 2 млн. т. в год; семь трубопрокатных станов горячей прокатки бесшовных труб диаметром до 426 мм; пять станов холодной прокатки труб и много других станов. Все они по степени механизации и автоматизации технологических процессов превосходят аналогичные агрегаты, создан-

ТЫСЯЧА ТОНН

Л. ДАВЫДОВ

Много или мало 1 000 т сэкономленной стали? Речь идет о высокачественной стали, в состав которой входят дорогостоящие материалы; изготовить ее могут только высококвалифицированные сталевары в мартенах и электрических печах.

...Мы находимся в сборочном цехе Уралмашзавода. Только что наступила пересмена — недолгие минуты, когда одна смена уступает свои рабочие места другой.

Монтажники сошли со строительных лесов, возводенных над исполинскими остовами еще не завершенных сборкой агрегатов. Оборвался дробный стук

Рис. Н. ВЕЧКАНОВА

пневматических молотков и стрекот сварочных аппаратов.

Лишь в последнем пролете продолжается погрузка на железнодорожные платформы тщательно упакованных ящиков с надписью: «Индия, Бхилаи».

Паровоз дает предупредительный сигнал. Состав вдрагивает и тянется к открытым воротам. Провожают груз в дальний путь и сборщики, и главный конструктор — худощавый, смуглый, еще не потерявший индийский загар Георгий Лукич Химич, и молодой конструктор Владимир Быков из бюро прокатного оборудования.

Оба конструктора — гордость завода. Они представители двух комсомольских поколений.

Еще в первую пятилетку Георгий Химич в поисках романтических приключений случайно забрел на стройку Уралмаша. Трудовые будни стройки, потом завода оказались вернейшей дорогой к народной славе. Недавно ему присвоено звание Героя Социалистического Труда. Георгий Лукич Химич и его друзья проектировали знаменитую тагильскую рельсобалку. Скорость прокатки рельсов этой рельсобалки оказалась выше, чем в аналогичных американских и немецких. В дальнейшем Георгий Лукич руководил проектом рельсобалки для Индийского металлургического завода в Бхилаи. И здесь-то, в ходе нового проектирования, выдвинулось, раскрыл свое дарование комсомолец Володя Быков. С его именем связана борьба коллектива конструкторов за то, чтобы новую рельсобалку сделать лучше, чем тагильская. Так уж ведется в нашей стране — продавать зарубежным друзьям оборудование, которое является новой ступенью в развитии техники.

Кроме того, надо было уменьшить и вес рельсобалки. Комсомолец Быков возглавил эту нелегкую борьбу за уменьшение веса машин.

И победа одержана. Выгадана тысяча тонн превосходной стали. Это дало толчок к всеобщему движению на заводе за облегчение веса машин.

Мы знакомы с Володей несколько лет. Помнится, как он впервые появился в бюро — юноша с непокорной прядью каштановых волос на лбу. Он принес с собой дипломный проект после отличной защиты в Уральском политехническом институте.

«Блюминг-слабинг 1150» — так назывался его проект. Именно над таким же блюмингом трудилось не покладая рук более пятидесяти уралмашевских конструкторов. К ним охотно присоединили вчерашнего студента.

Вскоре Володе посчастливилось увидеть на Ворошиловском металлургическом заводе, в прокатном цехе, громадные станины с клетями блюминга и бегущие из печей огнедышащие, ослепительно белые от жара, искрящиеся слитки. Но Володя знал: бегут они при помощи роликов подвижных дорог, называемых рольгангами. Они-то

в дальнейшем и оказались его первыми дорогами к конструкторской зрелости.

И вот мы снова встретились с Быковым. Всегда спокойный, сосредоточенный, с каким-то особенно пристальным взглядом своих светло-серых глаз (таким он был всегда за чертежной доской в конструкторском отделе) тут, в цехе, он вдруг стал неизвестным: от волнения на лбу его выступали прозрачные бусинки пота, шляпа запрокинулась на макушку.

— Чем вы так взволнованы? — спросил я Володю.

— А разве вы не видите? Идет эшелон в Индию! — воскликнул он, указав на раскрытые ворота. В них еще виднелся окутанный паром и дымом паровоз.

— Так ведь это не первый... Уже отправлен почти полностью блюминг.

— Поехала наша рельсобалка! — эти слова произнес Быков с подчеркнутой значительностью.

Хотя это не первая по счету рельсобалка, но она особенная, «наша», как ее называет Володя, можно сказать — комсомольская. В ней около двухсот машин, и ни одна из них не повторена буквально с прошлой. Все делалось для Бхилаи заново, а не копировалось с имеющихся образцов.

Уральцы сумели не только усовершенствовать агрегат, более полно его автоматизировать, но и сбросили с него вес. Если тагильская рельсобалка весила более 16 тыс. т, то индийская — всего около 15 тыс. т. Из сбереженного металла можно сделать несколько сот автомобилей, тракторов.

Однако суть достигнутой экономии не исчерпывается весом сбереженного металла: эту тысячу тонн стали не надо готовить сталеварам в мартеновских и электрических печах; освобождены от серьезной нагрузки модельщики, формовщики, литейщики, земледельцы, кузнецы и более всего станочники.

Тысяча тонн стали! Чтобы ее превратить в готовые детали, приходится сперва немало металла превратить в стружку, в отходы.

Следовательно, теперь выгадан сам по себе весьма драгоценный металл, и труд многих сотен квалифицированных рабочих, и время, которое затрачивается на обработку. Высвобождены для другого дела и печи, и молоты, и станки; осталось неистраченным топливо, электроэнергия.

Наконец чем легче машина, тем проще ее доставить на место, установить, управлять ею.

Значит, молодым индийским металлургам будет проще работать на новом рельсобалочном стане, чем, скажем, тагильчанам.

Как же достигли своей цели конструкторы? Как облегчили вес машины?

Владимир Быков начал искать решение производственных задач еще задолго до прихода в конструкторский отдел Уралмаша. В разгар Великой Отечественной войны юноша оставил восьмой класс школы-десятилетки и поступил на завод «Уралэлектропривод» учеником-разметчиком. Мать

ЗАВОДОВ

ные в других странах, а производительность их зачастую выше на 20—30%. Экскаваторы — гордость Уралмашзавода. 3, 4, 5, 6- и 8-кубометровые экскаваторы дали возможность широко механизировать работы в горнорудной промышленности, а шагающие 10, 14- и 20-кубометровые — на крупнейших стройках страны.

В этом году завод изготавливает самый мощный шагающий экскаватор с емкостью ковша 25 куб. м и длинной стрелы 100 м. Подсчитали, что экскаваторы, выпущенные Уралмаш заводом, заменили тяжелый труд 1,5 млн. землекопов.

До 80% руд, из которых выплавляются черные и цветные металлы, перерабатываются на дробилках, мельницах и агломашинах с маркой «УЗЭТМ». Почти 90% глубоких нефтяных скважин бурят установки, изготовленные на Уралмаше. Однако 75% чугуна плавится в домах, обрудованных этим заводом.

Уралмаш — это школа, завод-институт. При заводе работает вечерний факультет Уральского политехнического института, учебно-консультационный пункт заочного факультета этого же института, вечерний и заочный машиностроительные техникумы, консультационный пункт заочного планово-экономического института, имеется Дом технического обучения.

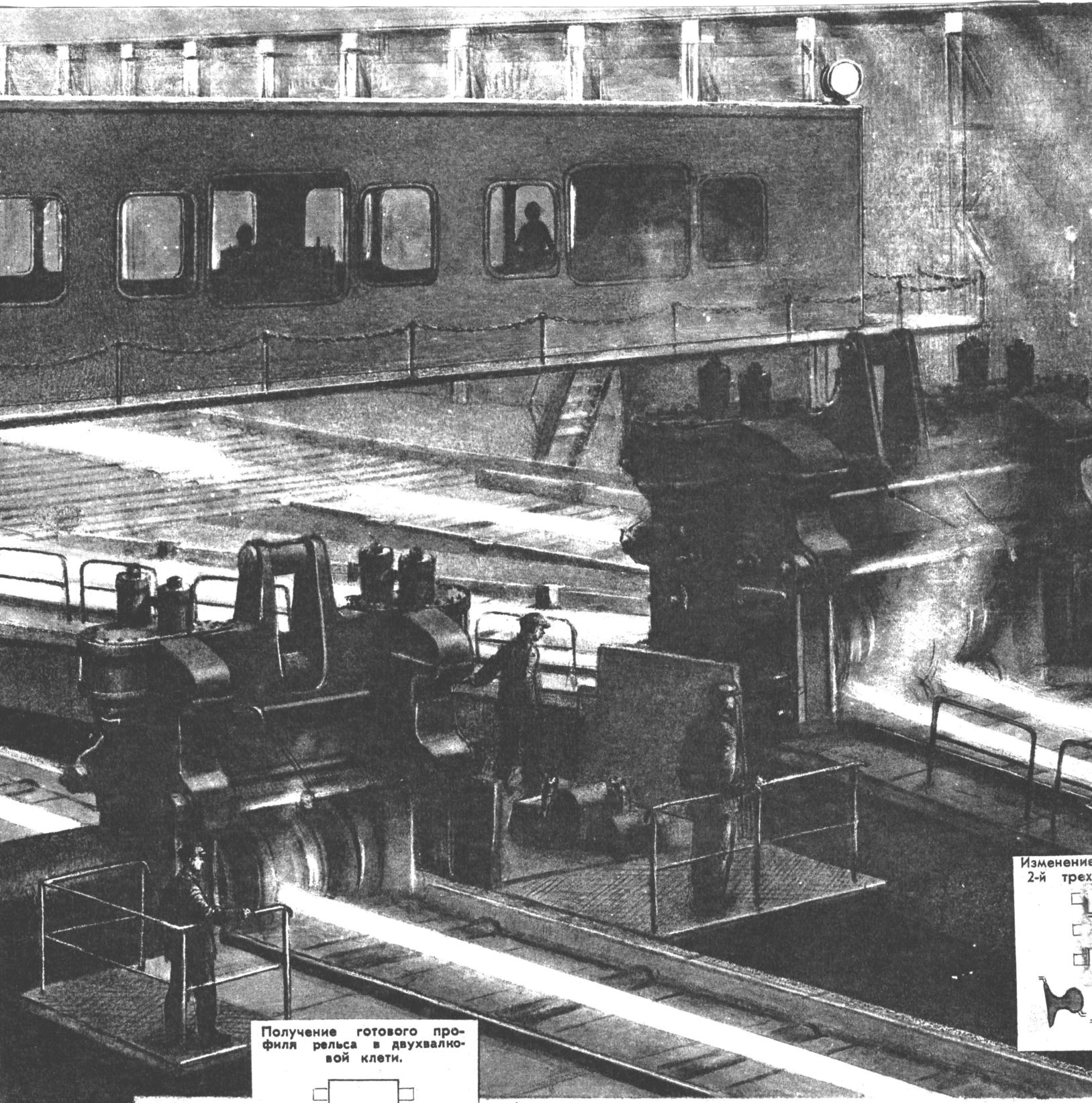
Каждый год на курсах завода учатся более тысячи рабочих. Тысячи уралмашевцев учатся без отрыва от производства в институтах, техникумах.

Ежегодно более 8 тыс. рабочих повышают свою квалификацию.

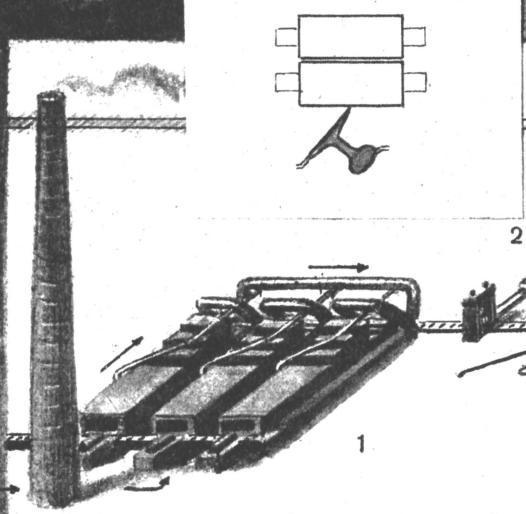
За 25 лет окончило институты и стало инженерами более 640 человек, свыше 800 человек получили дипломы техников, несколько десятков молодых инженеров написали здесь свои диссертации.

Н. КРАСНОСЕЛЬСКИХ,
инженер Уралмаша

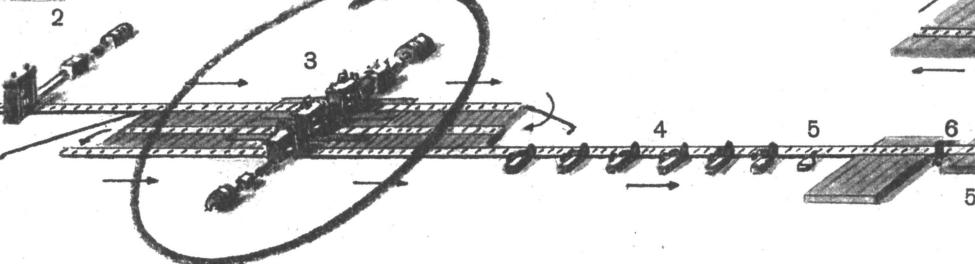




Получение готового профиля рельса в двухвалковой клети.



2



Изменение
2-й трех

В рельсобалочном стане сосредоточено большое количество сложных высокомеханизированных и автоматизированных агрегатов, которые, в свою очередь, состоят из различных по своему назначению машин и механизмов.

Одни агрегаты предназначены для обжатия горячего металла в различных направлениях по сечению — это, собственно, рабочие клети рельсобалочного стана. Обжатие металла в них производится при помощи вращающихся валков. Другие агрегаты предназначены в основном для резки прокатного металла в горячем или холодном состоянии и правки его в холодном состоянии — это так называемое отделочное оборудование. Передвижение металла от агрегата к агрегату производится при помощи так называемых роликовых конвейеров — рольгангов и шлепперов.

В рельсобалочном цехе производятся балки средних и крупных сечений для строительства промышленных зданий и сооружений, железнодорожные рельсы, свайные шпунты для гидроэлектростанций, тракторный башмак для гусениц тракторов и другие виды проката из стали. Длина такого цеха составляет обычно около километра, а ширина — метров сто пятьдесят. Ниже приводится технологический процесс производства.

Рельсы

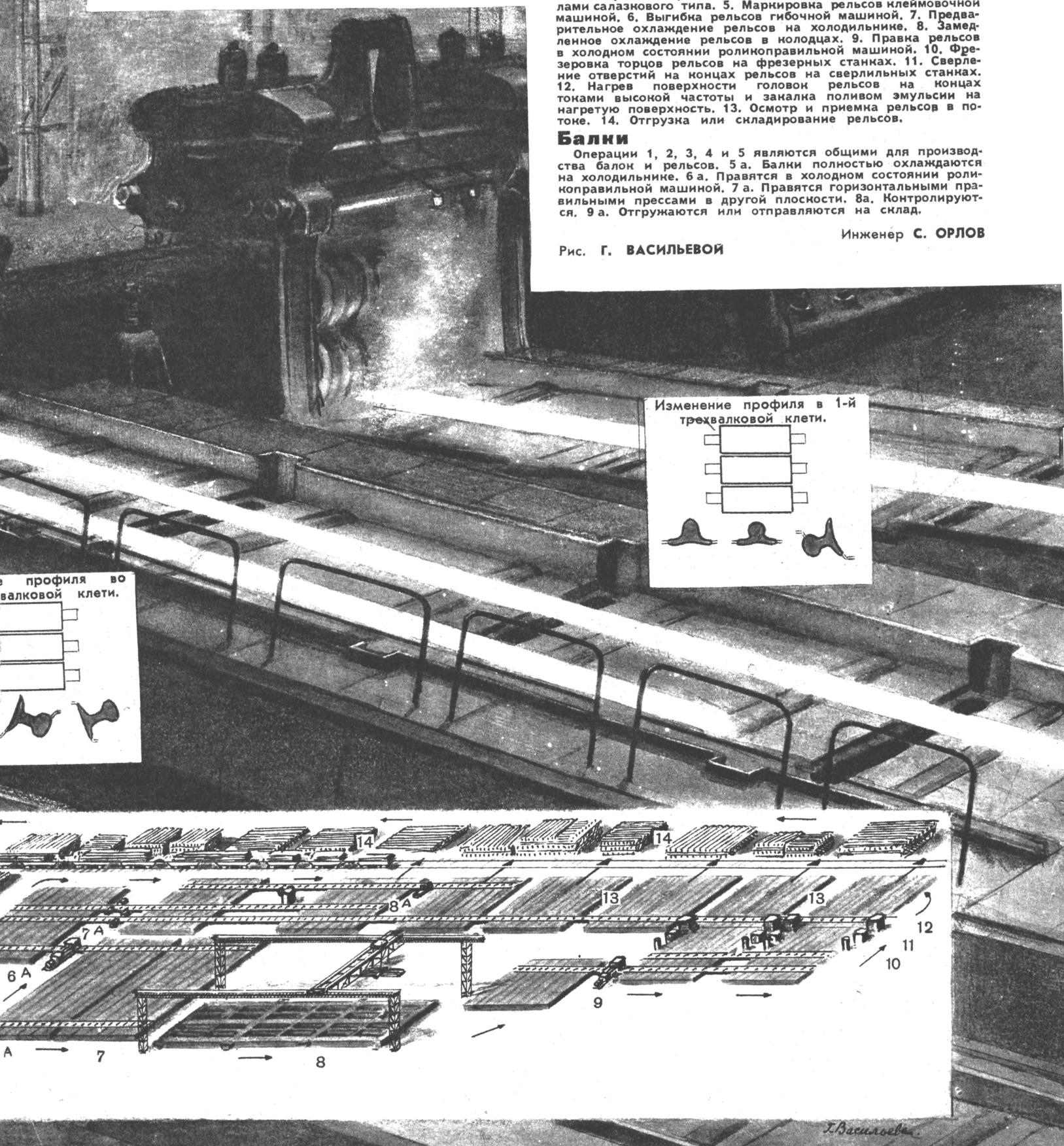
1. Подогрев блюмов в методических 3-зонах рекуперативных печах. 2. Прокатка заготовки в обжимной клети, представляющей собой малый блюминг. 3. Прокатка рельсов на чистовой линии стана, состоящей из двух клетей с тремя валками в каждой и одной двухвалковой клети. 4. Резка раскатов рельсов в горячем состоянии дисковыми пилами салазкового типа. 5. Маркировка рельсов клеймовой машиной. 6. Выгиба рельсов гибочной машиной. 7. Предварительное охлаждение рельсов на холодильнике. 8. Замедленное охлаждение рельсов в колодцах. 9. Правка рельсов в холодном состоянии роликоправильной машиной. 10. Фрезеровка торцов рельсов на фрезерных станках. 11. Сверление отверстий на концах рельсов на сверлильных станках. 12. Нагрев поверхности головок рельсов на концах токами высокой частоты и защелка поливом эмульсии на нагретую поверхность. 13. Осмотр и приемка рельсов в потоке. 14. Отгрузка или складирование рельсов.

Балки

Операции 1, 2, 3, 4 и 5 являются общими для производства балок и рельсов. 5а. Балки полностью охлаждаются на холодильнике. 6а. Правятся в холодном состоянии роликоправильной машиной. 7а. Правятся горизонтальными прессами в другой плоскости. 8а. Контролируются. 9а. Отгружаются или отправляются на склад.

Инженер С. ОРЛОВ

Рис. Г. ВАСИЛЬЕВОЙ



Г. Васильевая

Володя сокрушалась, считая, что с учеником он рас прощался навсегда и уж так останется «с незаконченным средним».

Но она ошиблась, как часто и теперь многие родители ошибаются, предполагая для своих детей единственным выходом в «людия» после окончания школы идти в вуз.

Володя проявил незаурядное упорство в труде, узнал, как создаются из множества отдельных механизмов машины. Но, пожалуй, склонность свою к конструированию выявил в цехе, у разметочной плиты. Володя поручили наносить мелом на большие стальные листы очертания разных деталей. Он заменял и раскрайщика. Ставясь бережно расходовать металл, он нарезал из одного листа как можно больше заготовок: работал для фронта.

Время было тяжелое, рабочие недоделяли и недосыпали. И все-таки Володя успевал после напряженного трудового дня посещать вечернюю школу.

И потом, в вузе, часто с благодарностью вспоминал разметочную плиту, приобретенные навыки. Они пригодились на студенческой скамье, а позже и в конструкторской деятельности.

Эти навыки позволили молодому конструктору выработать свой характерный почерк, свой стиль проектирования.

Набрасывая на ватмане эскиз заданной машины, Володя как бы ощущает не только ее размеры, внешние очертания, объем, вес; не только знает все сопряжения и взаимодействия частей, но и заранее предугадывает то, как можно их выкроить из металла, и находит самые экономные способы изготавления.

Машиностроители называют подобные проекты технологичными, иными словами — легкими и удобными в производстве.

Как раз за эту технологичность Володю хвалил часто Георгий Лукич Химич — руководитель проектной группы по рельсобалочному стану.

Большая группа уралмашевцев посетила металлургические заводы, изучала разные рельсобалки в работе. Конструкторы пришли к выводу, что прошлые проекты таят в себе недостаточную увязку между отдельными звенями стана.

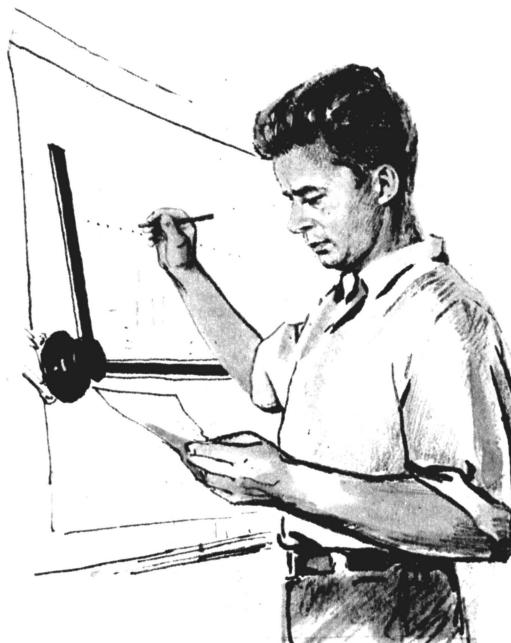
Он состоит, как известно, из вереницы машин, соединенных множеством подвижных путей — рольгангов.

Рольганги менее всего другого удивляли конструкторов, среди которых был и Володя Быков.

Впрочем, не одни рольганги. Здание рельсобалочного цеха занимает в длину около километра. Оно поделено на шесть пролетов. В них проложено до полутора километров подвижных дорог. На этом протяжении имеются и свои «станции» и «полустанки» — 15 стеллажей. У каждого площадь от 300 до 1 000 кв. м. Почти все рольганги и все стеллажи отличаются друг от друга своими размерами. Каждую деталь приходится выковывать поштучно, вручную.

«А нельзя ли привести все это хозяйство к одному общему знаменателю? — подумал Быков. — Нельзя ли в разном найти одинаковое?»

В самом деле: рольганги различны. Они испытывают разную нагрузку. Они работают в несхожих условиях. По одним рольгангам движутся необжатые тяжелые бочкообразные слитки, по



Набрасывая на ватмане эскиз машины, Владимир Быков как бы ощущает ее размеры, внешние очертания, объем, вес; заранее предугадывает, как можно выкроить из металла детали.

другим — стремительно летит полоса, еще прямоугольная, втрое длиннее нормального рельса, по третьему — уже полностью обработанный, имеющий окончательную форму и заданные размеры рельсов. И все равно даже в таком виде он нуждается в разных дорогах. Поэтому должны меняться ширина и длина рольгангов. Их приспособливают к определенной машине.

Уместно ли при таких условиях замышлять серию? Какой здесь может быть общий знаменатель? Существовало двадцать типов роликов с индивидуальным приводом для рольгангов. Появился на свет еще один, совершенно новый — двадцать первый тип ролика. По размерам — самый маленький. Но он заменил все другие. Он оказался не просто роликом для какого-то одного рольганга, а своеобразным суставом. Из нескольких таких суставов собирается любой заданный рольганг. Вот и получился серийный сустав для индивидуальных, отличных друг от друга рольгангов.

Династия Бондаревых

Потомственный котельщик, участник Октябрьской революции Петр Васильевич Бондарев в 1930 году приехал из Днепропетровска на строительство уральского гиганта тяжелого машиностроения.

Шли годы. В цех, где работал отец, пришли сыновья Петра Васильевича. В Великую Отечественную войну трое из них пали смертью храбрых на фронте.

На Уралмашзаводе работают старший сын Алексей и три дочери Бондарева — Вера, Ксения и Мария.

Недавно пришли на завод и внуки Бондарева. Николай кончил машиностроительный техникум и назначен контрольным мастером в тот же цех, где трудились его отец и дед. Здесь же работает и жена Николая — Валентина. А внука старого котельщика Нина — табельщица.

То же самое произошло с плитами стеллажей. Вместо пятнадцати типов плит появилась одна. Остальные как бы склеиваются из двух или нескольких одинаковых плит.

Оказалось, что можно ввести и одинаковые упоры на все рольганги. Однаковые каркасы. Однаковый крепеж.

И вот еще чудо. Разные элементы стана неожиданно сбивали вес, обретали предельно простые формы, удобные не только при изготовлении, но и в монтаже. Ведь они обладают драгоценным свойством — взаимозаменяемостью.

Новый принцип восторжествовал. Его перенесли на проектирование всех машин. Молодой конструктор Олег Соколовский сделал взаимозаменяемыми клети. Отпада необходимость иметь по две запасные клети на стане. Сразу агрегат «похудел» на 100 т. И прокатчикам, естественно, меньше хлопот.

Конструкторы Химич, Кривоножкин, Ефимов и Быков изобрели оригинальную роликоправильную машину. У тагильской машины закрытая станина. Если надо перейти с прокатки одного вида рельсов на другой, приходится разбирать машину и заранее ставить подготовленный комплект подушек с рабочими валками. В запасе необходимо иметь восемь валков и шестнадцать подушек.

В индийской роликоправильной машине станина не имеет крышки, отвал и запасной комплект валков с подушками. Не надо разбирать машину при смене калибров. Вес машины уменьшился на 85 т. Но в стане их не одна, а две. Значит, экономия двойная — 170 т!

Прошлые рельсобалки с маркой «УЗТМ» обладали известным в мировой технике преимуществом: линия отделки рельсов в них полностью автоматизирована. Рельс не уходил со стана, пока не побывал на станках. В нем просверливают отверстия, подравнивают торцы, закаляют концы, чтобы рельс был покрепче. Это проделывается на автоматической линии станков.

Конструктор Петр Александрович Антонов в свое время блестяще решил задачу. По его предложению рельсы непрерывно подходили к автоматическим станкам. Прошло несколько лет. Антонов пересмотрел свои решения. Внес поправки.

Так уралмашевские конструкторы словно складывали в копилку сбереженную сталь. А когда подсчитали все накопленное, получилась «экономия в 1 000 т!»

В этой тысяче имеется лепта молодых конструкторов Виталия Никитовского и Алексея Вараксина, проектировавших кантователи — механизмы, которые кладут набор рельс в процессе его обработки. Внес свою долю и Николай Манкевич. Он удачно пересмотрел конструкцию инспекторских стеллажей для рельсов. До сих пор инспекторы особенно крюком или рычагом поворачивали рельс при осмотре. На новых стеллажах Манкевича все необходимые повороты рельса послушно и безотказно выполняет автомат. Пока еще современная техника не знает аналогичных механизмов. Они впервые появятся в Индии.

— Вот так мы создавали свою рельсобалку, — закончил, улыбаясь, Володя Быков беседу.

В том, что я говорю, нет ни дали вымысла. Все это правда и только правда, и ничего, кроме правды. С Джеком мы дружили лет двенадцать, но истина мне дороже. Да, двенадцать лет пять месяцев и три недели, если не считать тех девятнадцати тысяч семисот сорока четырех лет... Но об этом потом. Прежде всего — о самом Джеке. Он не был художником. Это факт. Тонкости светотени и законы перспективы всегда оставались для него тайной. Но обладал он несравненно более важным талантом: умел продавать самые дикие картины сюрреалистов. И как продавать! Будь у Джека немного больше художественного вкуса и немного меньше изворотливости, пропали бы все мы: и сам Джек, и я, и машина времени.

Кстати, машина времени — совсем неудачное название. С точки зрения математики, следовало бы говорить — интегратор альфа-функции сингулярной депрессии четвертого измерения. Именно альфа-функции, хотя Олаф Нильсен — он сам мне это говорил — склонен считать альфа-функцию лишь частным случаем формулы Рейхера. Однако каждому ясно... Простите, я отвлекся. Машина времени так машина времени. В конце концов такова традиция.

Идея машины времени появилась у меня, когда я изучал неевклидову геометрию. На проект ушло три года, и я еще работал по ночам! Кое-какие сомнения все-таки оставались. Поэтому мне пришлось посоветоваться с профессором Эберлингом, моим шефом по кафедре математического анализа в колледже Рингтвена. Эберлинг... Вы не знаете его? Малюсенький человечек, плешивый, с козлиной бородкой и писклявым голосом. Студенты называли его «Гномом». Эберлинг молча выслушал мои объяснения, пожал мне руку своей маленькой лапкой и пропищал: «Прощайте, мистер Харт. Мы не можем доверить преподавание фантазерам. Лет десять назад профессор Мак-Гилл тоже свихнулся на этой идеи».

Вот тогда-то у Джека и возникла мысль об акционерном обществе «Харт, Барлоу и К°».

— Пустяки, не горчайся, — сказал мне Джек. — Во сколько обойдется эта паршивая машина? Надеюсь, она не будет размерами с тяжелый авианосец! Я достану деньги, ты построишь машину, а доходы разделим пополам.

На мое замечание о том, что поездка в будущее или прошедшее вряд ли может принести доход, Джек ответил коротко:

— Ты осел, Боб.

Самым трудным было достичь антикюрий. На полторы унции этого удивительного элемента ушла выручка с трех огромных полотен самой страшной мазни.



ПРОСЧЕТ ДЖЕКА БАРЛОУ

Фантастический рассказ

Валентина ЖУРАВЛЕВА
г. Бэку

Рис. Н. КОЛЬЧИЦКОГО

Но когда мы получили антикюрий, оставалось уже немногое — получение заказов, сданных нескольким заводам, монтаж приборов, амортизаторов.

Наконец машина была закончена. Черт побери, это был великий день! И хотя улицы Лондона тонули в сырье сентябрьском тумане, на душе у меня было как в майский полдень. Даже Джек, совсем не склонный к лирике и восторгам, сказал:

— Подумать только, один поворот рычага — и эта штука понесет нас по волнам времени!

Как видите, Джек совсем не разбирался в математике. При чем здесь волны? Сингулярная депрессия четвертого измерения не имеет волновой природы — в этом со мной согласен сам Олаф Нильсен.

Машина занимала почти половину комнаты. Плавным обводам ее мог бы позавидовать гоночный автомобиль. А щит управления с двумя десятками приборов внушал уважение даже нашему квартирохозяину.

— Ну, Джек, — сказал я, пожав руку Барлоу, — дело сделано. Мы можем отправляться.

— Очень хорошо, Боб, — ответил Джек. — Мы так и сделаем. Маленький пробный рейс, а?

— Конечно, дружище, — согласился я. — Лет на сто вперед. И посмотрим, что тогда скажет Эберлинг.

— Он скажет, что ты осел, и будет прав, — пожал плечами Джек. — На сто лет вперед? Болван! Вспомни, чем была Англия сто лет назад? А что такое Англия сейчас? И чем она будет еще через сто лет? У вас в математике это, кажется, называется экстраполяцией. А на простом языке подходит слово «упадок». К тому же через сто лет все будут такие умные, что любой сопляк из начального колледжа даст нам сто очков вперед. Лететь в будущее я не согласен.

Я был настолько обескуражен решительным тоном Джека, что не пытался возражать.

— Летим в прошлое, — заявил Джек. — И по возможности дальше. Скажем, на двадцать тысяч лет назад. С нашими знаниями мы будем казаться дикарям богами. Мы научим дикарей добывать огонь и выделывать глиняные горшки. Перед современным оружием не устоят ни мамонты, ни носороги.

Я ведь математик, и только. Политика и эта... экономика не моя область. Я уступил Джеку и только поинтересовался, не ошибся ли он насчет двадцати тысяч лет. Может быть, сто тысяч или пять тысяч?

— Не говори глупости, Боб, — махнул рукой Барлоу. — За кого ты меня принимаешь? Я читал и перечитывал «Основателя колонии старого Джорджа М. Таггара. Чудесная книга! Именно этот сюжет: современный человек по-

падает к первобытным людям и организует отличную колонию. Когда я прочел, у меня сразу же появилась мысль повторить все это. С одним только дополнением...

Джек оглянулся по сторонам и сказал мне на ухо:

— Что ты думаешь о колониях в прошлом? Мы летим на двадцать тысяч лет назад, создаем там колонии и, вернувшись, объявляем распродажу. Фирма «Харт, Барлоу и К°». Ведь раньше чем через двадцать тысяч лет колонии и не надумают отделяться... Как твое мнение, Боб?

Колонии, как вы понимаете, не моя специальность. Однако я решительно заявил Джеку, что «лететь в прошлое» — неправильное выражение. Тут нужно употреблять другие термины, потому что вторая производная альфа-функции, будучи разложена в ряд Маклорена...

— Займись своей машинкой, Боб, — сказал он, — ужасно не люблю, когда в дороге что-нибудь ломается. А я пойду за снаряжением. Через час вылетаем.

Я помог Джеку упаковать картину «Ночь на дне океана». Вернулся он через сорок минут без картины, зато с парой двенадцатизарядных пистолетов «Виккерс» и новеньkim магнитофоном фирмы «Олимпия».

— Что это значит, Джек? — спросил я.

— Очень точный бой, — сказал Джек, передавая мне пистолет. — Вот запасные обоймы. Магнитофон тоже пригодится. Примитивная психика дикаря не устоит перед такой шикарной штукой. Думаю, что его голос станет предметом религиозного культа. Ну, как у тебя?

Я сказал, что все готово.

— Очень хорошо! До обеда мы успеем съездить туда и обратно?

— Конечно, ведь скорость машины времени в первом приближении определяется формулой...

— Ну и пусть себе определяется, — перебил Джек. — Меня это не интересует. Важно не опоздать: я приглашен сегодня к лорду Хоркслу. Не будем терять времени.

Мы заняли свои места.

— Послушай, Джек, — сказал я Барлоу. — На этом прибо-

ре я устанавливаю то время, в которое мы летим. Но мне нужно знать еще и место. Я должен объяснить своей машине, куда именно мы летим. Потому что сингулярная...

— Если нужно, можно и объяснить, — поспешил согласиться Джек.

Он вылез из машины, подошел к кровати и взял со столика растрепанный томик.

— Роман Таггarta «Основатель колонии», — пояснил Джек, усаживаясь на свое место. — На сто тридцатой странице есть точное описание. Вот, пожалуйста.

— Одну минуту, — предупредил я. — Включаю микрофон.

— Включай, читаю: «Солнце поднималось над юной Землей. Его лучи упали на полянку, окруженную зарослями древних рододендронов. Ласковый ветер нежно гладил могучие стволы охой, поднимавшиеся над рододендронами. Огибая полянку, тихо журчал ручей. Природа дышала...»

— Достаточно. Спасибо. Ну, Джек...

Я повернул рычаг, и в то же мгновение комната скрылась от нас за какой-то черной завесой. Больше мы ничего не почувствовали: ни толчка, ни движения — ничего. Я включил освещение кабины. Приборы и Джека я видел отчетливо, но за пределами машины царил непроглядный мрак. Вместе с окружающим миром исчезли и все внешние звуки: шум улицы, голоса в коридоре. Машина мчалась в абсолютной темноте и гробовом безмолвии. Но мчалась — я видел, как стрелка счетчика времени упорно лезла вниз — туда, где на циферблате было написано «минус 20 000 лет».

Когда стрелка дошла до этой цифры, я повернул второй рычаг, машину сильно встряхнуло, и темная пелена сейчас же исчезла. Постепенно глаза привыкли к дневному свету. Машина очутилась в центре полянки, со всех сторон окруженней первобытным лесом.

— Фью-ю! — присвистнул Джек. — Здорово! Совсем как у старины Таггarta.

Мы вылезли из машины и огляделись. Лучи заходящего солнца освещали верхушки деревьев. Где-то рядом журчал ручей. И мне показалось, что я вижу сон.

— Мы, Роберт Харт и Джек Барлоу, — сказал Джек, и голос его дрогнул, — впервые в истории человечества пересекли Великий Океан Времени и сего пятого сентября тысяча девятьсот...

— Эге-ей, джентльмены!

Если бы с неба раздался глас господень, мы, пожалуй, были бы поражены меньше, чем от этих простых слов, произнесенных на беззукоризненном английском языке.

Фуах в пятидесяти от нас затраещали кусты, и на полянку вышел человек. Вся его одежда состояла из невыделанной звериной шкуры и небольшой набедренной повязки. В правой руке дикаря была дубина, а в левой — копье. Словом, это был настоящий дикарь, с ног до головы. Но только до головы. Ибо на носу дикаря сидело пенсне, а длинные волосы закрывали то, что когда-то, несомненно, было фетровой шляпой.

Мы переглянулись, и Джек шагнул вперед. Его рука легла на пистолет.

— Не вздумайте стрелять, — сердито предупредил дикарь. — Все-таки вы здесь гости. И потом неподалеку бродит вурр. Опасно привлекать его внимание.

— Ни черта не понимаю, — растерянно произнес Джек. — Где мы? Что это за чучело?

— Поосторожнее в выражениях, милостивый государь, — с достоинством сказал дикарь. — Перед вами профессор Ричард Кроули, почетный член восьми академий, а также член-корреспондент одиннадцати...

— Профессор Кроули! — вскричал я. — Автор «Комментариев к римановой геометрии»!

— К вашим услугам, сэр, — наклонил голову профессор. — С кем имею честь?

Мы назвали себя.

— Очень рад, — приветливо улыбнулся профессор Кроули. — Полагаю, вы только что прибыли?

— Да, но мы еще не совсем понимаем...



— Все в порядке, джентльмены. Вы прибыли на двадцать тысяч лет назад. Если говорить более точно — на девятнадцать тысяч семьсот сорок четыре года. По всей вероятности, вы тоже читали Таггарт?

— Вы угадали, профессор, — подтвердил Джек и процитировал: «Лучи солнца упали на полянку, окруженную зарослями древних рододендронов. Ласковый ветер...»

— «...нежно гладил могучие стволы», — закончил профессор. — Таггарт, «Основатель колонии», страница сто пятая.

— Сто тридцатая, — поправил, заглянув в книгу, Джек.

— Нет, сто пятая, — возразил профессор. — Впрочем, я читал, вероятно, более раннее издание.

— Вы хотите сказать, что сами прилетели сюда на машине времени? — спросил Джек.

— Совершенно верно, — ответил Кроули.

— Простите, но почему же вы не вернулись назад? — хором спросили мы.

Профессор покачал головой и, почесав подбородок, за-росший длинными космами спутанных волос, ехидно сказал:

— А вы думаете вернуться?

— Хотел бы я знать, что нам помешает? — спросил Джек, демонстративно опустив руку на кобуру.

— Ваша непредусмотрительность, — спокойно ответил профессор. — Конструкция вашей машины ниже всякой критики.

Мы повернулись, и только теперь я заметил, как пострадала машина при посадке. Нижняя часть обтекателя раскололась, из разбитых амортизаторов тонкой струйкой вытекал гликоль.

В два прыжка я очутился у машины.

— Что там, Боб? — спросил меня Джек.

— Кажется, мы влизли, — стараясь сохранить спокойствие, ответил я. — Машина нужен ремонт, а у меня нет...

— Что?! — заревел Джек. — Но я приглашен на обед к лорду Хоркслю!

— Придется повременить, — сочувственно заметил профессор. — Подождите девятнадцать тысяч семьсот сорок четыре года, и вы без машины времени сможете присутствовать на этом обеде.

— Я должен быть у лорда Хоркса через два часа!

— Плюньте! — посоветовал профессор Кроули. — Вы победаете с нами.

— Простите, профессор, — спросил я, — не хотите ли вы сказать, что вы не одни сюда...

— Именно это я и хочу сказать, — перебил Кроули, — Первым прилетел сюда Олаф Нильсен. Это было восемь лет назад.

— Как? Знаменитый Нильсен, создатель четырех теорем о сущности систем, которые...

— Да, да. Он читал еще первое издание «Основателя колонии». Три года спустя прилетели профессор Мак-Гилл и...

— Мак-Гилл из Рингтвунского колледжа?

— Именно так. С ним был лорд Блеквэл, известный спортсмен и чемпион гольфа. На следующий год прибыли Жак Этье и Джакомо Марильи. Я прилетел последним два года назад.

— И до сих пор никто не вернулся? — спросил Джек.

Профессор не ответил. Он неподвижно застыл, вслушиваясь в отдаленный рев какого-то животного. Джек повторил вопрос.

— Это вурр, джентльмены, — взволнованно сказал профессор. — И если вы хотите уцелеть, то поторопимся.

— Простите, как вы сказали, кто это? — спросил я.

— Вурр. Пещерный медведь, — ответил Кроули, все еще прислушиваясь к замирающему вдали реву. — Надо спешить! Идемте!

Положив дубинку на плечо, профессор Кроули быстро зашагал к кустам.

— Придется идти, Джек, — сказал я.

Около часа мы шли молча. Ветви деревьев задевали лицо, цепляясь за одежду, под ногами хлюпала грязь. А лес жил своей жизнью: наверху щебетали птицы, где-то в стороны не трещали кусты, и время от времени ветер доносил до нас жуткий рев пещерного медведя.

— Быстрее, быстрее! — торопил нас профессор. — Здесь не Пикадилли и не Гайд-парк.

— Послушайте, Кроули, — не вытерпел Джек, — зачем нам бежать? У нас есть пистолеты и...

— И прежде, чем вы выпустите обойму, вурр съест вас вместе с пистолетами, — сердито сказал профессор. — Привяжите-ка лучше шагу!

К счастью, лес все-таки кончился. Исцарапанные, взмокшие и чертовски усталые, мы вышли на каменистую тропу.

— Скажите, — спросил меня профессор, — ваша машина работает на антирадио?

— Нет, — ответил я, — на антикорю.

— Тогда ваше дело еще не так плохо. Мы использовали антирадио. У этого вещества период распада всего около четырех дней. Всю время не отремонтировал машину — и кришка! От антирадия ничего не остается. А сигареты у вас есть? Вы подарите их Уг-Нору, вождю племени Нгарра.

— Как? Неужели здесь... — вскричал я.

— Ну, конечно же, — досадливо поморщился Кроули. — Мы живем у них. Я представлю вас Уг-Нору, и он отправит воинов за машиной. Ее нужно перетащить к нашей пещере.

...Все дальнейшее было похоже на мелькающие кадры кинокартин. Кадр первый: мы подходим к становищу племени Нгарра, и навстречу нам бегут бронзовые люди, одетые в звериные шкуры. Кадр второй: профессор Кроули представляет нас Уг-Нору, и рослый вождь приветливо наклоняет голову, украшенную тремя перьями — красным, синим и желтым. Наплыв — и новый кадр: из пещеры вылезают люди, и в человеке, стоящем на четвереньках, я узнаю профессора Олафа Нильсена, знаменитого математика...

Нам что-то говорили, мы что-то отвечали, но я никак не мог оторваться от мысли, что все это дурной сон.

— Ладно, — сказал в конце концов Нильсен, — оставим их в покое. Молодые люди еще не освоились.

И пятеро ученых, краса и гордость науки конца XX века, усевшись на корточки вокруг костра, принялись жарить мясо.

А мы сидели на камне и молча смотрели на все окружающее.

— Не нравится мне эта история, — после продолжительного молчания сказал Джек. — В книге Таггарта встреча выглядит совсем иначе: при виде белого цветные канальи немедленно падают на землю.

Десятка два бронзовых воинов притащили нашу машину, поставили ее около пещеры и молча ушли.

— Видал? — сказал Джек. — Они даже не поклонились!

— К чему эти церемонии, Джек? — спросил я. — Зачем это нам нужно?

— Я всегда говорил, что ты осел, — сердито буркнул Джек. — Разве ты забыл, зачем мы прилетели сюда?

Наш спор был прерван профессором Нильсеном.

— Эй, молодые люди! — крикнул он. — Прошу к столу.

Стола, конечно, не было. Мы сидели прямо на земле и ели жареное мясо, руками разрывая его на куски. Вместо салфеток Нильсен положил перед нами широкие листья какого-то неизвестного мне дерева.

Ученые жевали молча, сосредоточенно. Заросшие лица делали их похожими друг на друга. И только присмотревшись, можно было заметить, что Кроули и Этье не намного старше нас, а Нильсен и Мак-Гилл уже старики. Возраст Марильи я не мог определить. Лицо итальянского ученого покрывала такая густая борода, что были видны только глаза. Но вся пятерка — старые и молодые — держалась очень бодро и дружно.

— Ну-с, друзья, — сказал Нильсен, вытирая рот листьями, — пора спать.

— Если я не ошибаюсь, уважаемый профессор, — ледяным голосом произнес Джек, — вы приглашаете нас в пещеру?

— Вы не ошибаетесь, мистер Барлоу.

— И мы должны будем на четвереньках пролезать в это отверстие?

— Именно так, мистер Барлоу.

— Да поймите же наконец! — не выдержал Джек. — Это недостойно белого человека.

— Точно так заявил и лорд Блеквэл, — спокойно сказал Нильсен. — Он устроился ночевать в гамаке, подвешенном к деревьям. Яаа, сорокапутовая змея, проглотила его вместе с гамаком. Остались только палки и кусок веревки.

Сказав это, Нильсен нагнулся и полез в узкое отверстие. Остальные молча последовали за ним.

— Пойдем, Джек, и мы, — предложил я. — Не оставаться же здесь на ночь.

Джек молча пошел к пещере.

Там было не так уж плохо. Кроули завалил вход большим камнем, и мы сидели при свете костра.

— Скажите, пожалуйста, мистер Нильсен, — спросил Джек, — почему вы ходите в звериных шкурах? Разве у вас не осталось одежды?

— Она там, — Нильсен махнул рукой в дальний угол пещеры. — Мы сохраняем ее, чтобы было в чем вернуться.

Кроме того, матерчатая одежда очень непрактична в этих условиях. Две-три прогулки по лесу — и она превращается в сплошные лохмотья.

— Но какое мнение будет у дикарей! — воскликнул Джек.

— Никакого, — пожал плечами Нильсен. — Они сами так одеваются.

Джек вздохнул и больше ни о чем не расспрашивал.

Спали мы на душистой траве. Я был чертовски взволнован и долго не мог заснуть. Вы, конечно, меня поймете: такой случай в конце концов бывает раз в жизни. Само собой разумеется, я имею в виду не поездку в прошлое. Сам Олаф Нильсен лежал в двух футах от меня!

Утром меня разбудил шум дождя.

— Это надолго, — сказал Этьез, лежавший рядом.

И действительно, дождь шел не переставая день за днем. Мы почти не выходили из пещеры. Только неугомонный Кроули исчезал на несколько часов и возвращался с мясом и свежими плодами.

Костер горел круглые сутки: дров у нас было достаточно. Он жутко дымил, этот костер. Стоит мне вспомнить его желтое пламя, и у меня даже сейчас идут слезы. Но рядом сидел Олаф Нильсен — сам Олаф Нильсен! — и я наслаждался беседой с ним. Мы говорили о математической природе четвертого измерения. Мне выпала честь одному из первых услышать теорию адэкватного коррелирования, созданную Олафом Нильсеном. А Джек держался в стороне и все время учил язык племени нгарра по словарю, составленному Кроули.

Дождь лил и лил. По-видимому, это была одна из генеральных репетиций всемирного потопа. Во всяком случае, так считал Джек. Только к вечеру пятого дня в просветах тяжелых облаков появилось солнце.

Джек, весь день шагавший по пещере, подошел к нам и торжественно заявил:

— Джентльмены, я имею сказать вам нечто исключительно важное.

— Валяйте, Джек, — кивнул Кроули, пошевеливая дрова в костре.

Джек с осуждением посмотрел на Кроули. Потом голосом, полным значительности, сказал:

— Джентльмены, от имени всего цивилизованного мира я предъявляю вам обвинение.

Кроули перестал возиться с костром, и все мы уставились на Джека.

— Окись углерода, — пробормотал Мак-Гилл. — Я говорил, что нужно чаще проветривать это... э... помещение.

— Вы все читали роман Таггарта, — начал Джек. — Его идея ясна каждому: белый человек должен быть для цветных богом — могущественным и грозным. Но вы забыли о своей высокой миссии. Вы держитесь с дикарями, как равные. Вы забыли о самом основном, с чего следовало бы начинать, — о приведении этих язычников в лоно христианской церкви.

— Послушайте, Барлоу, — не вытерпел Кроули, — почему они должны поклоняться Христу, который если и родится, то только через восемнадцать тысяч лет?

— Не задавайте нелепых вопросов, — резко ответил Джек. — Они должны. Должны! Этим все сказано. А вы обязаны были основать колонию, которая...

— Хватит! — громко сказал Нильсен.

В пещере сразу же наступила тишина.

— Давайте внесем ясность в положение вещей, — продолжал Нильсен. — Вы правы только в одном, мистер Барлоу. Мы действительно очутились здесь из-за романа Таггарта. Но не потому, что он нам понравился. Наоборот. Мы были возмущены. И мы прилетели, чтобы собрать материала для опровержения. Было прискорбно смотреть, как этот расистский бред читают миллионы людей. Понятно?

Наверное, Нильсен был очень взволнован. Иначе он не употребил бы такой неточный термин, как «прилетели». Я далек от мысли, что Нильсену неизвестно, к каким результатам приводит разложение в ряд Маклорена второй производной альфа-функции. Но я дал слово говорить правду и свидетельствовать, что Нильсен — сам Олаф Нильсен! — допустил такую неточность в терминологии. Помню, я был настолько удивлен этим, что на некоторое время перестал прислушиваться. Меня вернул к действительности бас Марильи.

— Скажите, Барлоу, — говорил итальянец, — разве нгарра похожи на тех забитых людышек, о которых пишет Таггарт? И разве они готовы немедленно пасть ниц перед нами?

— Надо научить их добывать огонь, — ответил Джек. — Это даст им правильное представление о нашей силе.

Вся пятерка буквально легла на землю от хохота.

— Вы полагаете, Барлоу, — сказал, наконец, Кроули, — что мы взяли с собой годовую продукцию спичечной фабрики? У Нильсена была с собой коробка спичек; на второй день после приезда он попал под дождь. И дикари его учили добывать огонь! Здесь есть кремни, и если хотите, Барлоу, я могу показать, как это делается. Хотя, по правде сказать, нам далеко до дикарей.

— В таком случае, вы обязаны были продемонстрировать им мощь огнестрельного оружия, — не сдавался Джек. — От одного только звука выстрелов они должны пасть ниц.

Ученые снова повалились на землю от хохота. Кроули даже повизгивал от восторга.

— Послушайте, Джек, — сказал он, — неужели вы полагаете, что люди, выходящие один на один против медведя, испугаются треска выстрела бездымного пороха? Разве рев мамонта или льва не страшнее? А они охотятся на мамонтов и львов.

— Вы могли бы их научить делать глиняную посуду, — не совсем уверенно заявил Джек.

— А вы сами умеете ее делать, мистер Барлоу? — очень вежливо спросил Этьез.

— В этом все дело, — сказал Нильсен. — Вы, Барлоу, с вашим воспитанием, привычками, навыками, знаниями, — продукт своего общества. В обществе — в своем обществе — вы можете нести какую-то функцию. Но здесь вы никто. Эти люди приспособлены к той среде, которая их окружает. А вы? Что же касается ваших колониальных планов, то это фикция, я бы сказал, мнимая величина. Вы жили в двадцатом веке и должны были бы понимать...

— Довольно! — Джек скрестил руки на груди. — Завтра же я покажу вам, что Таггарт был прав.

Утром я проснулся от шума голосов. Нгарра вылезли из пещер, приветствуя солнце. Прежде всего меня интересовала моя машина. К счастью, дождь только обмыл ее. Приборы, укрытые под обтекателем, были целы.

— Доброе утро, Боб, — послышался сзади голос Кроули. — Что там у вас? Амортизаторы? Ну, это пустяки. Мак-Гилл захватил с собой инструменты. Вы легко исправите поломку.

Завтрак прошел в молчании. Все поглядывали на Джека, на лицо которого застыло выражение задумчивого величия.

— Ну-с, господа, сейчас же вы получите урок правильного обращения с язычниками, — провозгласил Джек, покончив с едой.

Все пошли с Джеком, и я тоже пошел. На всякий случай я держался подальше. Не люблю международных конфликтов.

Вождя Уг-Нора мы нашли футах в трехстах от нашей пещеры. Он сидел на камне, наблюдая, как его воины готовятся к охоте. Джек направился к Уг-Нору. Мы остановились шагах в тридцати.

— Слушай, Уг-Нор, — торжественно начал Джек. — Слушайте и вы, люди племени нгарра. Я — могучий дух, спустившийся к вам с неба. Вы должны поклоняться мне.

Кроули переводил слово в слово. Но я и сам бы догадался, о чем говорил Джек. Все это очень напоминало скверный спектакль. Джек махал руками, подпрыгивал, вертел головой. У нашей компании вид тоже был довольно странный. Нильсен и Кроули щеголяли в шкурах. На остальных красовалось то, что когда-то в целом составляло кожаное пальто Мак-Гилла. Пожалуй, только Уг-Нор имел по-настоящему благообразно-первобытный вид. Кстати сказать, он даже и не подумал встать, когда Джек начал свою речь. По-видимому, Джеку это не очень понравилось.

— Ты, вождь племени, должен первым признать мою власть, — сказал он, подывая и размахивая руками.

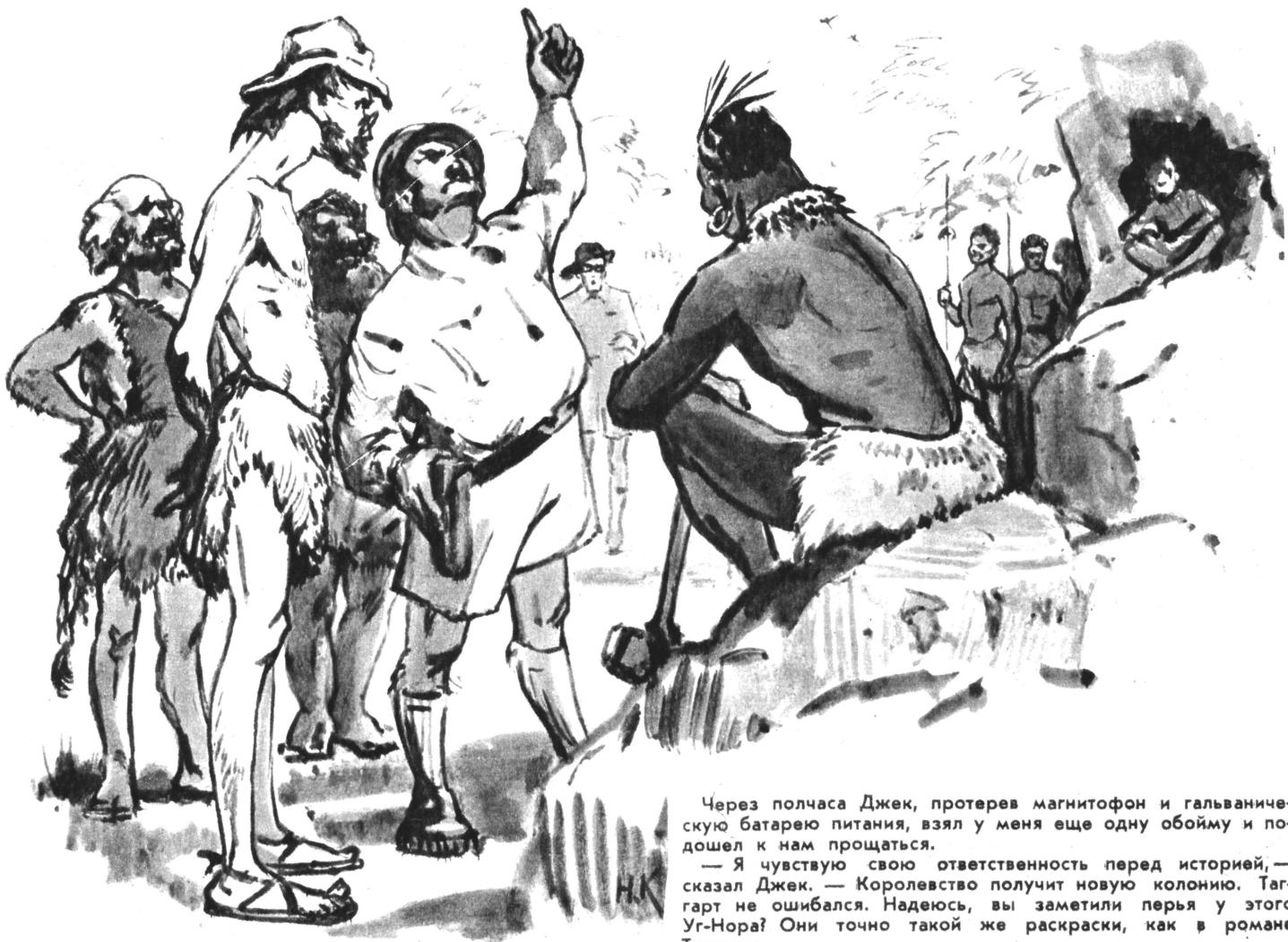
Зачем он так делал, я до сих пор не понимаю. Может быть, считал, что его лучше поймут?

— Встань же, о Уг-Нор, — вил Джек, — встань, ибо ты должен читать меня как великого и могучего духа.

И Уг-Нор встал!

Кроули даже присвистнул. Воины бросили свою работу и начали прислушиваться. А я на всякий случай отошел на шаг назад. Вы же понимаете, я математик и терпеть не могу политики, особенно в таком виде. К тому же Уг-Нор был на голову выше Джека, вдвое шире в плечах и держал в руке каменный топор. Но Джек как ни в чем не бывало продолжал вить.

— Хорошо, — сказал, наконец, Уг-Нор, — мы будем читать тебя как великого и могучего духа.



Джек торжествующе посмотрел на нас. Кроули кашлянул.
— Но сначала, — продолжал Уг-Нор, — покажи нам свою силу.

Уг-Нор взял лук и стрелу с каменным наконечником.
— Смотри!

Прозенела спущенная тетива, и к ногам Уг-Нора упала птица, пронзенная стрелой. Воины одобрительно зашумели.

— Птицы летят, — сказал Уг-Нор. — Мы ждем.

Джек вытащил пистолет. Один за другим прохлопали двенадцать выстрелов, ни одно перо не упало на землю. Кажется, Джек немного смущился. Он перестал зевывать и размахивать руками.

— Мои воины знают следы мамонта и носорога, льва и медведя, рыси и шакала, — продолжал Уг-Нор. — Мои воины могут бегать быстрее оленя. Каждый из них может целый день нести на себе убитого кабана. Скажи, пришелец, ты сильнее моих воинов?

Джек молчал.

— Мои воины умеют вдувать огонь в дерево, промокшее от дождя, — говорил Уг-Нор. — Они знают, где добывать коренья. Они не боятся ни жары, ни холода. Их глаза зорче глядят, как угрры, полосатого тигра. Скажи, пришелец, а что можешь ты!

Джек молчал.

Уг-Нор повернулся и пошел к лесу. За ним, вытянувшись цепочкой, ушли воины.

Нужно было видеть лицо Джека в этот момент!

— Ну, что вы теперь скажете, Барлоу? — осведомился Марильи.

Джек поднял голову.

— Это вы виноваты, — ответил он. — Нужно было с первого раза привить им почтение и страх. Теперь, конечно, трудно. Но, черт побери, есть же здесь племена, которые еще не знают о нас! Я пойду к ним, и вы убедитесь, что я прав.

Через полчаса Джек, протерев магнитофон и гальваническую батарею питания, взял у меня еще одну обойму и пошел к нам прощаться.

— Я чувствую свою ответственность перед историей, — сказал Джек. — Королевство получит новую колонию. Тагарт не ошибался. Надеюсь, вы заметили перья у этого Уг-Нора? Они точно такой же раскраски, как в романе Тагтарта.

— Еще бы, — ответил Кроули. — Это я научил Уг-Нора. Он целый год не мог привыкнуть: на охоте эти перья только мешают. Дурацкая выдумка Тагтарта!

Джек сверкнул глазами.

— Ладно, джентльмены, — сказал он, — увидим, кто прав. Язычники воспримут святую веру. И они должны быть счастливы, превратившись в подданных королевства.

Джек — мой друг, и я не мог не вмешаться.

— Послушай, Джек, — сказал я, — конечно, ты здорово продавал чужие картины, но что касается королевства, то...

Джек повернулся и пошел по тропинке, прижимая левой рукой поблескивающий на солнце магнитофон. Напоследок он оглянулся и сказал:

— Тагарт пишет продолжение своего романа. Он и дальше проповедует истинные представления о превосходстве нашей расы.

— Послушайте, Барлоу, — крикнул Кроули, — не вздумайте только пойти в горы! Там живут грорра, людоеды.

Ответа не последовало.

Грорра съели Джека.

Однако кое в чем Джек был прав. Магнитофон фирмы «Олимпия» действительно стал предметом религиозного культа. Теперь он украшает жертвенник племени грорра. Уй-Скор, лучший воин Уг-Нора, видел его собственными глазами.

Я починил машину времени. В полдень все мы вылетели в XX век. Прошу прощения, я сказал «вылетели», хотя отлично знаю, что вторая производная альфа-функции... Да, да я уже говорил об этом! Но, понимаете, меня выбило из колеи поведение Олафа Нильсена. Когда мы вернулись в XX век, он произнес маленькую речь. Я ожидал, что он будет говорить о своей теории адэкватного коррелирования. Но Нильсен сказал коротко: «Ну, держись Джордж М. Тагарт со своей теорией превосходства!»

И добавил два определения, совершенно посторонних математике. Поэтому я считаю излишним приводить их здесь.

В статье «Алюминий», напечатанной в журнале, упоминается об анодном эффекте. Что это такое?

А. Яковлев, г. Борзя Читинской области



периодически при электролизе криолито-глиноземного расплава (основное сырье для получения алюминия) на границе между электролитом и поверхностью погруженного в него анода появляется световое кольцо мельчайших искровых разрядов. Это и есть анодный эффект; или, по заводской терминологии, «вспышка». Каждый разряд сопровождается характерным шумом и потрескиванием.

Анодный эффект очень интересное, а главное, важное явление. Оно связано с обеднением электролита глиноземом и сопровождается резким возрастанием напряжения. Если при нормальном течении электролиза алюминиевой ванны наблюдается лишь едва заметное повышение напряжения, то в определенные моменты оно резко возрастает с 4—5 в до 40, а иногда до 60 в и выше. Одновременно падает сила тока и прекращается выделение пузырьков газообразных продуктов на аноде. Электролит оказывается как бы оттесненным от поверхности анода, происходит плохое смачивание поверхности последнего электролитом.

Добавка новой порции глинозема и тщательное перемешивание электролита быстро устраниют анодный эффект и восстанавливают нормальную работу электролиза. Так продолжается до тех пор, пока концентрация глинозема в электролите вновь не станет ниже определенной величины, появится новый сигнал вспышки и потребуется опять добавка новой порции глинозема.

Снятие нагара с деталей двигателей — очень трудоемкая работа. Нельзя ли ее облегчить и ускорить? П. Филиппов, г. Ревда



а одном из заводов недавно был предложен новый способ снятия нагара — термохимический. Заключается он в предварительном нагреве деталей и последующей смывке нагара. Детали, например, камер сгорания, на которых в процессе работы накопился нагар, снимают с двигателя, загружают в печь и нагревают до 600—650° С. При такой температуре их выдерживают в печи 15—20 мин. Обожженный нагар затем легко смывается содохромпиковым раствором. Детали после промывки просушивают, и они вновь приобретают первоначальный блеск.

Этот метод, кроме того, что облегчает сам процесс работы и значительно увеличивает производительность труда, имеет другое очень важное преимущество. При снятии нагара, как обычно, шкуркой и последующей затем шабровкой поверхность деталей стирается, нарушаются их форма и размеры. Поэтому не всегда и далеко не все детали, подлежащие механической очистке, могут быть использованы вторично без восстановления прежних размеров. При термохимическом способе ни форма, ни размеры не меняются. Сохранность размеров особенно важна для деталей,

работающих при высоких температурах и больших нагрузках, когда изменение размеров даже в незначительной степени влияет на режим работы двигателя.

Почему стекла автомобильных фар состоят из мелких ячеек?

Н. Матвеев, совхоз Некрасовский Омской области.

Однажды вечером или темной ночью выйдем на шоссе. С шумом проносятся тяжелые грузовики, неслышными скользят легковые автомобили, гулко выбывает четкоочечная дробь внезапно появившийся мотоцикл. Издали же видны только два потока ярких то гаснущих, то зажигающихся и вновь разрезающих тьму пучков света. Иногда огни у автомобилей начинают «подмигивать», тогда сильный, далеко бьющий свет меняется на спокойный, близкий. На международном языке шоферов «подмигивание» — требование встречному водителю переключить свет, иначе дальше двигаться с прежней скоростью невозможно: встречный свет слепит глаза.



Автомобили должны двигаться с высокими скоростями не только днем, но и ночью. А для этого необходимо освещать дорогу так, чтобы впереди шофер видел каждый камушек, каждую впадину. Для этого нужен не только сильный свет, но и правильное направление его лучей. И то и другое достигается оптической системой фар — рефлектором, отражающим своей блестящей отполированной поверхностью свет, и рассеивателем — стеклом.

Стекла всех автомобильных фар делаются с таким расчетом, чтобы концентрировать лучи, отражаемые рефлектором. То, что вы приняли за ячейки, есть не что иное, как многочисленные линзы. У автомобиля «Москвич», (см. рис.) имеется по три горизонтальных ряда цилиндрических линз (ц. л.), расположенных выше и ниже середины фары. Они рассеивают световые лучи в горизонтальной плоскости и наклоняют их несколько вниз. Средняя часть рассеивателя гладкая и предназначена для образования основного (осевого) светового пучка. В центре средней части рассеивателя образована сферическая линза (с. л.), собирающая падающие на нее лучи в параллельный пучок и тем увеличивающая общую силу света фар.

В фокусе рефлектора фары обычно

устанавливается двухнитевая лампа: одна нить дальнего света (д. с.) расположена точно в оптическом фокусе рефлектора, другая нить ближнего света (б. с.) смещена относительно фокуса (б. с.) смещена относительно фокуса вверх и влево. Такое расположение обеспечивает отклонение световых пучков обеих фар вниз и вправо. При этом хорошо освещается дорога непосредственно перед автомобилем и правая ее обочина, ослепляемость же встречного транспорта снижается примерно в полтора раза.

К нам на производство прислали сборные фрезы. Каково их преимущество перед обычными?

И. Вальков, г. Новосибирск

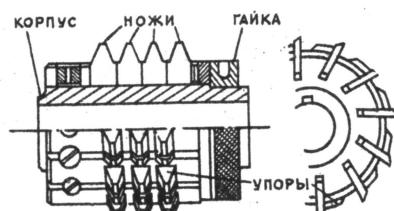


обычные, так называемые затылованные, фрезы изготавливаются цельными. Сборная же фреза состоит отдельно из корпуса и ножей. В этом ее недостатки и преимущества.

На изготовление затылованных фрез идет дефицитная быстрорежущая сталь круглого сечения диаметром от 100 мм и выше. Добиться однородности структуры у такого формата стальных затылок труда, и это отрицательно сказывается на режущих свойствах фрез. Материалом для ножей сборных фрез служит тонкопрокатная стальная полоса, структура которой значительно лучше. Ножи из нее имеют в 1,5—2 раза большую стойкость и выдерживают не менее чем в три раза большее число переточек, чем режущие кромки цельных фрез. Корпусы сборных фрез изготовлены из обычной дешевой стали и могут служить несколько лет. Экономия быстрорежущей стали — одно из основных преимуществ сборных фрез.

Другое — высокая производительность в работе, которая достигается за счет двукратного увеличения подачи. Возможность высоких скоростей обработки — результат применения более рациональной геометрии ножей и лучшей структуры их материала. Ножи фрез не затыловываются, а затачиваются в специальном приспособлении, которое позволяет получать наиболее рациональные задние углы.

Трудоемкость и сложность изготовления сборных фрез выше, чем цельных. Это недостаток. Однако срок



службы их в три-четыре раза дольше, поэтому в эксплуатации они выгодней. Другой недостаток — меньшая точность, получаемая при обработке этими фрезами. Поэтому применять их следует на операциях предварительного фрезерования или для обработки зубчатых колес средних и более грубых классов точности.

У ПРЕДДВЕРИЯ ЕДИНОЙ ТЕОРИИ ВЕЩЕСТВА

Три вопроса профессору Д. Д. Иваненко

ПОКОЛЕНИЯ УЧЕНЫХ ИСКАЛИ ЭТУ ФОРМУЛУ • ОТ АТОМА ДО ЭЛЕМЕНТОНА • СВОЙСТВА „ПЕРВОМАТЕРИИ“

Не являются ли различные виды вещества — частицы или поля, электромагнитные излучения и гравитация лишь усложненными разновидностями какой-то первичной праматерии, соответствующими различным степеням ее возбуждения? Этот вопрос не раз ставился в науке; в настоящее время он стал особенно актуальным.

Новейшая физическая, так называемая объединенная нелинейная спинорная теория поля, разрабатываемая в настоящее время одним из авторов квантовой механики, знаменитым немецким физиком, Нобелевским лауреатом Вернером Гейзенбергом, в значительной своей части связана с развитием идей французской школы, возглавляемой крупнейшим теоретиком Луи де Бройлем, а также с работами советского ученого Д. Д. Иваненко.

Мы в домашнем кабинете одного из известных советских физиков, профессора Московского государственного университета Д. Д. Иваненко. Имя его известно любому школьнику-старшекласснику. Ведь это он впервые в 1932 году высказал подтвердившуюся затем гипотезу,

положенную в основу представлений о ядре, что атомные ядра состоят только из протонов и нейтронов и что нейтроны являются элементарными частицами. Впоследствии он же предсказал особое новое излучение, испускаемое весьма быстрыми «релятивистскими» электронами, движущимися в магнитном поле в ускорительных машинах типа бетатронов и синхротронов. Это интереснейшее излучение, исследованное советскими физиками И. Я. Померанчуком, А. А. Соколовым, Л. А. Арцимовичем, И. М. Терновым и другими, оказалось в значительной степени определяющим также радиоизлучение Галактики и ряда звезд.

Но мы посетили ученого не для того, чтобы совершить с ним экскурс — пусть тоже интересный! — в историю, во вчерашний день физики. Нет, нас больше интересовали сегодня и завтра ведущей науки современного естествознания: хотелось узнать о новой единой теории материи, разрабатываемой В. Гейзенбергом и другими. А в этом лишь немногие могли бы нам помочь в такой же степени, как профессор Д. Д. Иваненко.



ВОПРОС: Возникла ли новая теория поля как неизбежное следствие развития физики, или она нечто вроде внезапной вспышки, вдруг озарившей ученых и породившей их своей неожиданностью?

ОТВЕТ: Конечно, появление нелинейной спинорной теории поля, как называют работу В. Гейзенberга, — закономерное явление в науке, подготовленное всем ходом развития современной физики. Теория эта не могла не возникнуть. Я бы выразился иначе: она самая серьезная, наиболее правдоподобная и, пожалуй, единственная возможная в настоящее время попытка объединенной физической теории материи, выводящей все из одного источника.

По всей видимости, в ближайшие же годы мы будем свидетелями построения объединенной картины мира, еще дальше продвигающей нас на пути раскрытия тайн строения вещества.

С незапамятных времен человека занимала мысль найти единую основу мира, «кирпичи», из которых все построено.

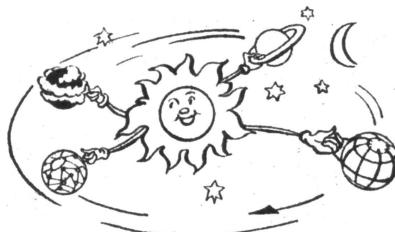
Инстинктивно человек чувствовал, что такая основа не может не существовать. И этот правильный, материалистический взгляд во все времена давал ему верную ориентировку, приводил к великим открытиям в физике и химии, двигал науку вперед.

Но как на всяком трудном пути, и здесь не обходилось без неприятностей.

В конце апреля 1958 года ведущие физики мира отмечали на территории Германии (в обеих частях Берлина, а затем в Лейпциге) знаменательную дату — столетие со дня рождения (23 апреля 1858 года) одного из создателей квантовой механики, открывшего квантовые действия Макса Планка. На научных торжествах, состоявшихся в ознаменование этого события, геттингенский профессор В. Гейзенберг впервые более или менее подробно изложил свою теорию. Вместе с академиком Н. Н. Боголюбовым и рядом других ученых профессор Д. Д. Иваненко представлял нашу страну и принимал активное участие в возникшей там дискуссии.

Мы попросили участника планковских торжеств рассказать нам более подробно о новой объединенной теории, о которой раньше было известно совсем немного (см. «Технику — молодежи» № 6 за 1958 год).

Помещаем вопросы редакции и полученные на них ответы. С разрешения профессора Д. Д. Иваненко его ответы пересказаны нами в форме, более доступной для читателя-неспециалиста.



Бывало так: кажется, все найдено, все понятно, единая основа как будто есть. И вдруг открывается новое явление, новый факт, никак не умещающийся в разработанной схеме и не объясняемый ею. Обнаруживаются новые «кирпичи», и все приходится начинать чуть ли не сначала.

Не будем заглядывать далеко в историю. Возьмем эпоху Ньютона — XVII и XVIII века. Великий английский ученый создал тогда безупречную, стройную картину мира, основанную на им же самим открытых законах механики, которую сейчас виду ее простоты и совершенства называют классической механикой.

Казалось, все стало на свои места. Материя состоит из тел, больших и маленьких. Они движутся с различными скоростями — от нуля до бесконечности. В движении своем тела под влиянием разных сил подчиняются механическим законам Ньютона. Ничего сверх этого. Никаких загадок.

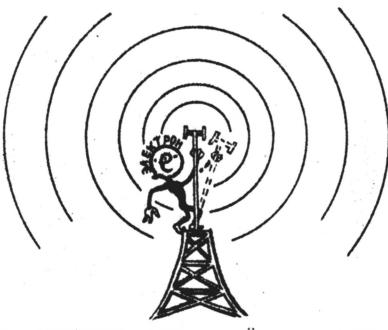
Механическая картина мира, нарисованная Ньютоном, представлялась всем столь убедительной и единственно возможной, что люди стали думать о физике так: ну, здесь открыто все. Здание сооружено. «Кирпичи» его — тела. Если что-нибудь здесь еще и осталось, то лишь относительно скучные, второстепенные отдельочные работы.

И вдруг к середине XIX столетия

выясняется, что наряду с обычными телами, обладающими массой покоя, в природе существует еще электромагнитное поле, не обладающее массой покоя; что, кроме непосредственно осаждаемой материи, есть материя другого типа, что в построении окружающего нас мира, наряду с системами, покоящимися или движущимися по законам классической механики, участвует особое электромагнитное вещество, которое совершенно не подчиняется законам Ньютона.

Кроме того, в конце XIX и начале XX века выяснилось, что никакие тела или электромагнитное поле не могут двигаться быстрее чем со скоростью света ($c=299\,776$ км/сек), так что, во всяком случае, ньютонова классическая механика не является универсальной и должна

вещество,
поле,
пространство,
время ...



быть заменена механикой релятивистской. Таким образом, в основе мира не могут лежать обычные тела, движущиеся по законам классической, или релятивистской, механики, а нечто совсем другое.

Что же именно? Не электромагнитное ли поле? Нельзя ли вновь попытаться построить единую теорию, но теперь уже на основе электромагнитного поля?

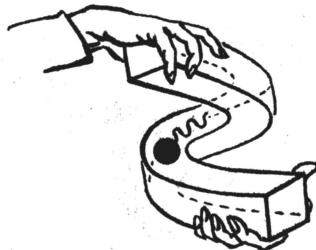
Но подобной единой картины мира построить не удалось. Во-первых, с открытием нейтронов, нейтрино, мезонов и других элементарных частиц стало ясно, что в природе существуют не одни электромагнитные поля и сопоставленные им частицы или простейшие порции поля — фотоны, но также частицы, явным образом не связанные с электромагнитным полем. Во-вторых, были еще гравитационные поля, иначе говоря — поля тяготения, которые также никак не удавалось свести к электромагнитным.

В двадцатых годах текущего столетия и в начале тридцатых была предпринята третья серьезная попытка построения объединенной физической картины мира — так называемая геометризированная единная теория поля.

Она еще не охватывала нейтронов, мезонов и других видов материи, связанных с элементарными частицами, но пыталась ввести в единую картину мира гравитацию и электромагнетизм.

На этот раз ключ к единству известных в те времена форм материи, как имеющих массу покоя, так и электромагнитной (не имеющей массы покоя) и гравитационной, старались отыскать не в каких-либо физических свойствах мира, а в математических: в его геометрии.

Сейчас не место подробно рассматривать эту интересную, но сложную теорию. Заметим лишь, что толчком к ее созданию послужил успех так называемой общей теории относительности А. Эйнштейна, которому впервые удалось пролить свет на природу тяготения. Развивая идеи знаменитых математиков Н. И. Лобачевского, Я. Больля и Г. Римана, великий Физик подверг сомнению правильность применения евклидовой геометрии и, приняв, что пространство, окружающее нас, в действительности искривлено, доказал, что гравитация как



раз и связана с искривлением пространства!

Но если это так, если геометрические свойства пространства связаны с грави-

тационными полями, почему бы не предположить, что эти свойства могут обусловить и поля электромагнитные? Может быть, не механика и не электромагнетизм, а геометрия — тот фундамент, на котором следует искать единство мира?

Нашлось немало сторонников и энтузиастов подобной точки зрения. Как довольно спроведливо и остроумно заметил один из крупнейших современных физиков, М. Лауз: «Ничто так не волнует человечество, как свойства пространства и времени». Тяготение удалось объяснить, перейдя от «плоского» евклидова, пространства к «искривленному», риманову. Электромагнетизм аналогично стали пытаться объяснять, переходя либо к пространству пятимерному, где в дополнение к четырем обычным измерениям — длине, ширине, высоте и времени — существует и особое, пятое и т. д.

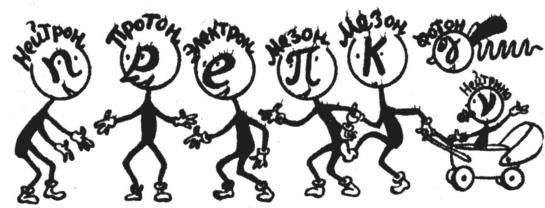
И все же, несмотря на большие силы, ринувшиеся на создание новой единой теории поля (Вейль, Эддингтон, Картан, Калюца и др.), попытка эта не увенчалась успехом. Сам творец теории относительности А. Эйнштейн, до конца жизни (1955 г.) работавший над построением объединенной геометризированной картины материи, не смог достичь успеха в этом. Сыграло роковую роль и то пренебрежение, с которым знаменитый Физик относился, как это ни странно, к бурно расцветавшим разделам современной физики. Он, например, совершенно не обращал внимания на квантовый («прерывистый») характер поля и на многообразие элементарных частиц, из которых состоит материя.

С середины двадцатых — начала тридцатых годов нашего века главное внимание физиков было устремлено на построение квантовой теории атома и овладение атомным ядром. Поток работ по поискам какой-либо единой теории поля постепенно почти иссяк. Отчасти это можно было объяснить тем, что вплоть до самого недавнего времени физики занимались, так сказать, дальнейшим «дроблением» вещества, открывая новые частицы, и не ощущали практической нужды в какой-либо универсальной единой материи. Ее отсутствие не мешало им весьма успешно исследовать ядра, открывать новые элементарные частицы и выяснять их свойства.

Так постепенно выкристаллизовалась четвертая картина мира. Ее можно было бы назвать атомной, или, если угодно, «элементарной», поскольку в ее основе лежат элементарные частицы, играющие ныне роль атомов, как обладающие массой покоя, — электроны, протоны, нейтроны, мезоны, гипероны и их античастицы, так и не обладающие массой покоя, — фотоны, нейтрино, гравитоны (то есть не открытые пока частицы (кванты) гравитационных полей). Сочетания этих частиц образуют атомные ядра, атомы, молекулы, все макроскопически наблюдаемые твердые и жидкие тела, планеты, звезды и т. д.

Самую существенную роль при этом играют характерные взаимные превращения частиц: например, нейтрона в протон, электрон, антинейтрино, одних мезонов в другие и т. д.

В известном нам участке вселенной с радиусом примерно 10^{27} см, или около 10 млрд. световых лет, за промежуток времени от 5 до 10 млрд. лет наблюдается преимущественная концентрация определенных видов частиц: протонов,



нейтронов, электронов и т. д. Антипротонов, антинейтронов, позитронов и тому подобных античастиц (а следовательно, и антиатомов) в нашем участке вселенной весьма мало. Образуются подобные античастицы каждый раз в результате столкновения частиц высокой энергии или при распаде атомных ядер и других элементарных частиц.

При столкновении с обычными частицами античастицы совместно аннигилируют и превращаются в другие частицы: например, электрон и позитрон дают фотоны; протоны и антипротоны — мезоны.

Кроме того, в нашем участке вселенной имеется преимущественная концентрация электронов, протонов и других частиц, обладающих определенной «спиральностью», то есть, наглядно говоря, закрученностью, направлением собственного крутящего момента частицы — «спина» — относительно импульса (см. «Техника-молодежи» № 1 за 1958 г.).

Не исключено, что имеются другие участки вселенной — «кантимиры» — с преимущественной концентрацией антипротонов, позитронов, антинейтронов или частиц другого знака «спиральности».

Обилие элементарных частиц, которых известно в настоящее время уже около тридцати, привело к необходимости объединения их в семейства. Сейчас принято разделять частицы по группам (Гелл-Манн и Нишиджима): легких (электроны, нейтрино и их античастицы), средних (мезоны), тяжелых (протоны, нейтроны, антипротоны, антинейтроны), сверхтяжелых частиц (гипероны). Подобная естественная классификация оказалась очень удачной и позволила выяснить многие свойства частиц и их превращения и предсказать новые частицы.

Несмотря на огромные успехи в понимании различных элементарных частиц, представляется весьма неудовлетворительным отсутствие у них какой-то общей базы. Крайне невероятно, чтобы все частицы, связанные взаимными превращениями, не имели в своей основе чего-то общего.

Отсюда закономерным образом возникла заманчивая идея попытаться все вообще элементарные частицы и поля свести к разновидностям какого-то одного основного «мирового» поля или какого-то основной «праматерии».

Как видите, все пути, так сказать, снова вели в Рим: все в конечном счете устремлялись снова к универсальной, единой картине мира.

Итак, Физики вписали четыре большие главы (механическая, электромагнитная, геометризованная, атомная картины мира) в историю поисков единого описания вещества. Каждая последующая глава была полнее, глубже предыдущей.

Широкая программа объединенной теории поля, развиваемая ныне В. Гейзенбергом в продолжение работ Луи де Броиля и советских ученых, представляется собой следующую главу.

Теперь вы видите, что пишется она не в пустой тетради. Все предшествующие достижения физики подготовили возможность создания новейшей объединенной нелинейной теории поля — самой универсальной картины мира, такую только можно себе сейчас представить.

ВОПРОС: Прежде чем рассказывать о сущности нелинейной спинорной теории Гейзенберга, может быть, вы предварительно объясните нашим читателям самый термин «нелинейная»? И какая теория, к примеру, является «линейной».

ОТВЕТ: Линейной теорией является, например, теория электромагнитного поля. Уравнения квантовой теории для так называемых волновых функций ψ или деброильевских волн (то есть волн, определяющих движение тел) — тоже линейные уравнения.

В понятиях линейности и нелинейности нет ничего такого, чего хотя бы в самых общих чертах нельзя было бы понять и неспециалисту.

Все в этом мире движется, все взаимодействует, все так или иначе изменяется в пространстве и во времени. Нахождение состава вещества и законов этих взаимодействий и изменений составляет, в сущности, основную задачу физики во все времена: прошлые, настоящие и будущие.

Как ведут себя обычные тела, атомы или частицы, друг с другом встречаясь? Они никогда не проходят равнодушно мимо друг друга. Они или отталкиваются и расходятся в разные стороны, или слипаются, или бурно взаимодействуют и превращаются в какие-то трети вещества, или аннигилируют, если представляют собой взаимные античастицы, и т. д.

Не случается с ними никогда только одного — того, чтобы они прошли друг сквозь друга, не заметив этого, никак на это не отреагировав, спокойно и безразлично.

А как ведут себя световые волны — представители материального мира, лишенные массы покоя? Они, встречаясь друг с другом, словно проходят через пустоту. Скользят друг сквозь друга, словно тени, и расходятся.

Не взаимодействуют между собою, световые и другие электромагнитные волны, однако, взаимодействуют с заряженными и намагниченными частицами. Проходя сквозь вещество (например, сквозь воду), эти волны отклоняются, преломляются и т. д.

Движение тел, обладающих массой покоя при столкновении, является аналогом нелинейного процесса.

Движение же световых и иных электромагнитных волн — пример линейного процесса; их встречи не сопровождаются взаимодействиями — следовательно, и превращениями.

А нет ли волн, которые взаимодействуют? Не бывает ли нелинейного волнового процесса?

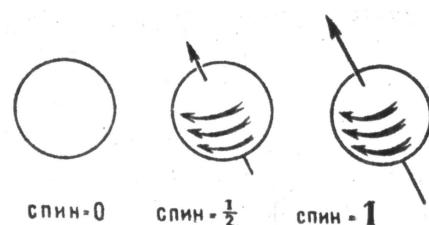


На верхней фотографии: пакистанский физик профессор Лондонского университета А. Салам (слева) и советский ученый профессор Московского университета Д. Д. Иваненко.

В круге: немецкий ученый профессор Геттингенского университета В. Гейзенберг (слева) и секретарь физико-математического и технического отделения Академии наук ГДР Р. Ромпе.

Основное поле должно быть способным к возбуждению. Его различные возбужденные состояния должны как раз давать нам различные частицы: электроны, позитроны, мезоны, протоны и т. д., то есть весь «спектр масс частиц». Подобным образом электроны в атомах могут находиться как в основном, так и в различных высших возбужденных состояниях. Перескоки электронов дают нам целый спектр излучения.

Как показывает опыт, каждая элементарная частица, а также и более крупное образование — атомное ядро, атом —



обладают вполне определенным вращательным моментом, или «спином» (по-английски «спин» — вращение, кручение). При этом такой момент не может быть каким угодно, а только кратным некоей строго определенной величине. Вращательный момент, или спин, частицы, атома или атомного ядра может быть равен только $0, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}, 2$ и т. п.

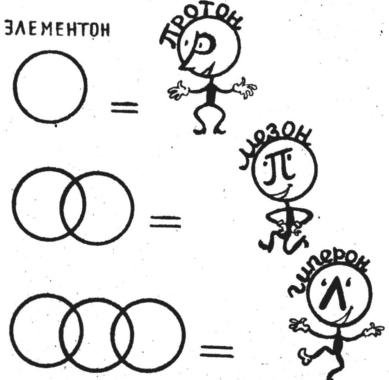
Говоря грубо наглядно, частица может или находиться в идеальном покое ($\text{спин}=0$), или «вращаться» с минимальной угловой скоростью ($\text{спин}=\frac{1}{2}$), или «вращаться» со скоростями большими, равными сумме половинок.

Спин, как и импульс, не может ни исчезнуть, ни возникнуть вновь (закон сохранения момента количества движения). Когда две частицы — каждая, обладающая своим спином, — сливаются в какую-то более сложную частицу, их

спины складываются. Если эти спины были равны между собой, но направлены в разные стороны, комбинированная частица приобретает вращательный момент, равный 0. Если направления спинов один и те же, предположим, +1 и +1, то сложная частица будет иметь спин, равный их сумме, в данном случае +1+1=2 и т. д.

Теперь судите сами, каким же спином должна обладать частица гипотетической основной материи, та самая, которую мы условно можем назвать «элементон» и из которой должны получаться все известные частицы?

Нулевым? Ни в коем случае, так как никакими «комбинациями покоя», вращения вы не вызовете (а многие реальные частицы, как мы знаем, «вращаются»). Обладающим значением спина 1, 1/2, 2 и т. д.? Тоже нет, потому что наряду с частицами, обладающими подобными значениями спина, существуют и частицы, спин которых равен 1/2 (электрон, протон, нейtron и др.). А половинное значение вращающего момента вы не получите ни комбинацией час-



тиц с нулевым спином, ни комбинацией быстро вращающихся частиц. Следовательно, первичная материя должна быть, во-первых, спинорной, во-вторых, обладать спином, равным 1/2. Это важное заключение сделал Луи де Бриль.

Перейдем к другому важному свойству гипотетической основной материи. Она должна взаимодействовать только сама с собой!

Это тоже совершенно ясно. Ведь, кроме нее, по нашему допущению, ничего нет. Все, что мы видим вокруг себя, все многообразие природы — электроны, мезоны, протоны, фотоны, макроскопические тела, жидкости, планеты, звезды и т. д., — все это должно быть лишь проявлением основного спинорного поля.

В самом деле, если бы основное спинорное поле ни с чем не взаимодействовало, оно продолжало бы оставаться в состоянии покоя. Кроме частиц спина 1/2, притом одной и той же массы, сопоставленных этому полю, мы в мире ничего бы больше не имели. Для того чтобы получить всевозможные реальные частицы в качестве возбужденных состояний основной материи, необходимо допустить возможность взаимодействий. Следовательно, спинорное поле должно иметь возможность взаимодействовать само с собой.

Допустив эти свойства гипотетической материи, уже нельзя сказать, что мы ничего о ней не знаем!

И все же этого оказалось еще недостаточно для построения объединенной теории.

Стремясь к созданию объединенной теории материи, В. Гейзенберг взял за основу два положения: во-первых, так называемое нелинейное обобщение спинорного уравнения Дирака; во-вторых, свое собственное оригинальное и смелое правило квантования, то есть, грубо говоря, правило отыскания элементарных частей сложного процесса, или сопоставления отдельных порций квантов всему полю. Например, путем квантования электромагнитному полю сопоставляются фотоны.

Рассмотрим по порядку оба положения. Уравнение Дирака — это нечто вроде ньютона закона движения, но в микромире, где действуют совсем иные, непостижимые с точки зрения классической физики закономерности. Оно описывает поведение дебройлевских спинорных ψ -волн электронов. У электронов, как и протонов, есть одно свойство, общее с квантами: предполагаемое основное поле: и те и другие «вращаются» с одной и той же минимальной скоростью, спин тех и других равен 1/2. Но если это так, почему бы не применить уравнения Дирака и для описания поведения гипотетической основной материи, как применяют его к другим частицам со спином, равным 1/2: протонам, нейtronам и другим?

$$\sum_{v=1}^4 \gamma_v \frac{\partial \psi}{\partial x_v} + \frac{2\pi mc}{h} \psi = 0 ?$$

Однако у этой формулы есть один существенный дефект: она линейна. Это значит, что уравнение Дирака пренебрегает взаимодействиями спинорного поля самого с собой. Согласно предыдущим рассуждениям, линейные спинорные волны проходили бы как бесстесенные призраки друг сквозь друга и не могли бы породить чего-то нового; в мире не было бы ни электронов, ни протонов, ни других частиц, ничего, кроме однородного и неизменного первичного спинорного поля в основном, невозбужденном состоянии.

Чтобы уравнение Дирака могло быть применено для описания поведения первичной гипотетической материи, его надо было из линейного превратить в нелинейное. Ведь только нелинейность выражает наличие взаимодействия полей друг с другом, а когда есть взаимодействие, есть и возможность возбуждения и превращения одних частиц в другие.

В 1938 году нами был предложен нелинейный вариант уравнения Дирака. Впоследствии вместе со мною в разработке этого варианта приняли участие А. М. Бродский, М. М. Мирианашвили и Д. Ф. Курдгеландзе.

Внешне новый вариант отличался от предыдущего лишь наличием в левой части уравнения еще одного члена, так называемого нелинейного добавка:

$$\sum_{v=1}^4 \gamma_v \frac{\partial \psi}{\partial x_v} + \frac{2\pi mc}{h} \psi + \lambda \psi^3 = 0$$

Конечно, здесь не место пояснить смысл дираковского уравнения, которое выписывается сейчас чисто символически; отметим лишь, что наряду с дифференцированием по координатам и времени $\frac{\partial \psi}{\partial x_v}$ в него входят особые «матрицы»:

γ ; ψ — обозначает массу частицы, c — скорость света, h — квантовую постоянную Планка; λ — новая константа, измеряющая интенсивность «самодействия».

Если вы присмотритесь к этому добавку внимательнее, вы обнаружите в нем такую же греческую букву «пси», как и в основной — дираковской — части уравнения. Только у Дирака она стоит в первой степени, а у нас в кубе. Этой греческой буквой физики выражают то, что они называют «волновой функцией», то есть функцией, описывающей волновые свойства частиц. Невелика «поправка», однако она весьма существенна.

Таким несложным на первый взгляд математическим приемом обыкновенное спинорное уравнение преобразовывалось в нелинейное спинорное уравнение. Грубо наглядно говоря, обобщенное уравнение Дирака вместе с новым правилом квантования Гейзенберга дает возможность из частиц со спином, равным 1/2, получать другие частицы: например, пи-мезоны со спином, равным 0, то есть вовсе не «вращающиеся», фотоны со спином, равным 1, и т. д.

В. Гейзенберг взял именно это нелинейное уравнение в основу своей теории (что он отметил в своем выступлении в Лейпциге в апреле 1958 года во время планковских торжеств) и применил его для математического описания возникновения пи-мезонов, К-мезонов, фотонов и других элементарных частиц из первичной нелинейной спинорной материи.

Второе фундаментальное положение теории Гейзенберга — это, как мы уже сказали, предлагаемое им новое правило квантования.

Если трудно кратко рассказать нефизику или молодому физику о глубокой сущности уравнения Дирака, то гейзенберговского правила квантования параметрии вообще нельзя в кратких словах объяснить не только человеку, далекому от квантовой механики, но и многим физикам, работающим в смежных областях. Ведь немецкий учений пользовался новыми и для квантовой механики, сложными понятиями: «второе гильберто пространство», «отрицательная вероятность» (введенная раньше тем же Дираком) и т. д.

Поэтому мы скажем лишь о главном, к чему в конце концов пришел В. Гейзенберг, развивая идеи единой спинорной нелинейной теории поля.

Введя свое новое правило квантования, Гейзенберг был вынужден несколько изменить наш вариант дираковского уравнения. Считая, что масса, обозначенная в наших уравнениях латинской буквой ψ , должна быть не задана, а получена, то есть быть не на «входе», а на «выходе» уравнения (ведь спектр всех частиц должен получиться в результате решения уравнений для возбужденных состояний основного поля как следствие его взаимодействия с самим собою), он вычеркнул из уравнения второй член с массой.

В конечном счете получилось уравнение несколько укороченное:

$$\sum_{v=1}^4 \gamma_v \frac{\partial \psi}{\partial x_v} + \lambda \psi^3 = 0$$

Видите, какие пертурбации претерпело основное уравнение Дирака! Сперва его дополнили нелинейным добавком, удли-

нили, а затем снова укоротили за счет члена с массой, который был введен английским физиком с самого начала.

В дальнейшем вид нелинейного добавка ψ был несколько уточнен за счет введения матриц с целью лучшего описания разных семейств частиц.

Десять лет назад Гейзенберг не смог бы создать теорию, с которой он сейчас выступает. В огромной степени ему помогли работы многочисленных физиков-экспериментаторов, открывших множество новых частиц и их свойств.

В сущности, В. Гейзенберг пытается в мире элементарных частиц сделать то же, что около ста лет назад проделал в мире атомов Д. И. Менделеев: сократить число элементов, свести их к минимуму.

На основании теории Гейзенберга сейчас установлено, что такие частицы, как фотон, К-мезон и пи-мезон оказываются высшими возбужденными состояниями основной спинорной («вращающейся») материи.

Значения масс К-мезонов, пи-мезонов, нейтронов и протонов также получаются из теории Гейзенберга.

Можно вычислить и электрические заряды частиц. Правда, пока единая теория Гейзенберга не дает точных результатов. Например, величина электрического заряда по уравнению получается меньше той, какая есть в действительности, примерно раза в полтора. Спектр масс частиц также еще представляет собою довольно грубое подобие действительности. В стороне пока что остается и гравитация.

«Формулы, означающие мир», как называют новую теорию некоторые зарубежные газеты, несомненно, требуют дальнейшего усовершенствования. Что же? Ни одна физическая теория, особенно сравнивая по сложности и размаху с последней единой нелинейной спинорной теорией, не возникла сразу в готовом виде.

Когда мы подъезжаем к незнакомому городу, мы издали в тумане уже угадываем контуры его зданий, и, чем ближе приближаемся к нему, тем больше подробностей открывается нашему взгляду.

Так же обстоит и с рассматриваемой теорией. Она, по всем данным, уже не мираж. Уже сейчас можно различить в ней даже «улицы», хотя дымка тумана не позволяет еще до конца рассмотреть отдельные детали элементарных частиц.

Нет никакого сомнения, что благородное сотрудничество физиков разных стран позволит, наконец, построить современную универсальную физическую теорию материи и тем самым еще дальше привести вперед наше понимание строения вещества и атомных ядер.

ЧТО ЧИТАТЬ ПО СТАТЬЯМ ЭТОГО НОМЕРА

Самолеты-автоматы

Баев Л. К., Меркулов И. А., Самолет-ракета, 1956 г.

Машиностроение без металла

Сахненко В. Л. и Островской Ю. Д., Пластмассы в машиностроении и приборостроении. Киев, 1958 г.

ПОПРАВКА. В № 10, в статью А. МАРКОВА «Луна — наш ближайший сосед» по вине автора вкрадлась опечатка. На 5-й стр., 9—12-я строки сверху (левый столбец), следует читать: «Луна обращается вокруг Земли по эллиптической орбите в 27 дней 7 час. 43 мин. и 11 сек., при среднем расстоянии ее от нас в 384 400 км».

СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ ПЛАСТИМССЫ

Мало кто знает, что пластические массы могут заменить светочувствительную эмульсию солей металлического серебра, на которых с первых своих дней был основан процесс фотографирования. Однако уже сейчас имеются признаки наступления конца монополии солей серебра в фотографии.

Более десяти лет тому назад учёные заметили, что некоторые органические пластмассы под воздействием света меняют свои свойства. Это и послужило толчком для создания так называемых «светочувствительных пластмасс».

Новый материал состоит из основы — очень прочной водоустойчивой пластмассы — и пластмассовой же светочувствительной эмульсии. В состав эмульсии входят диазовые соли, которые при облучении их ультрафиолетовыми лучами высвобождают микроскопическое количество азота, находящегося в слое пластмассовой эмульсии. Азот выделяется в виде микропузьрков, количество которых зависит от интенсивности ультрафиолетового облучения. Распределение этих микроскопических пузырьков в слое эмульсии соответствует скрытому изображению в солях серебра обычных светочувствительных материалов.

Производителем для нового фотоматериала служит тепло. Размягчая пластмассу эмульсии, тепло дает возможность выделившимся пузырькам газа сильно расширяться, и хотя эти пузырьки почти бесцветны, однако при проекции или печати они по-разному преломляют и поглощают лучи света.

Получить диапозитив или негатив можно менее чем за минуту. Для этого требуется аппарат для контактной печати, источник ультрафиолетового света и сосуд с кипящей водой, в которую пленка опускается на несколько секунд, или любой другой источник тепла с температурой от 99 до 105°C.

Преимуществом нового фотоматериала является возможность работы в комнате с нормальным освещением (он не засвечивается). Изображение получается мелко-зернистым, с полной градацией тонов.

Помимо описанного выше процесса, ведутся работы по созданию других светочувствительных пластических масс. Фирма «Дюпон» с 1948 года работает над созданием пластмассового фотоклише, которое после воздействия на нее ультрафиолетового света затвердевает.

Щелочным раствором вымываются мягкие, не экспонированные участки пла-



стинки, в результате чего остается рельефное затвердевшее изображение.

Еще один процесс основан на экспонировании светочувствительной эмульсии из поливинилхлорида, который под влиянием ультрафиолетового излучения выделяет хлороводородный газ. Этот газ, в свою очередь, вызывает химическое разложение пластмассы, сопровождающееся окрашиванием изображения, которое проявляется при нагревании пленки до 150°C.

Такая температура может быть получена в обычной духовке. Цвет полученного изображения может изменяться в зависимости от химического состава пластмассы основания. Полученное изображение и сама пленка чрезвычайно прочны и не меняют своих свойств под действием солнечного света, влаги и других факторов, приводящих к порче обычные фотографические материалы.

Существует еще процесс, основанный на превращении жидкого мономера под влиянием света в твердую пластмассу (полимер). Проявление пленки не требует никаких дополнительных химикалиев или «мокрой» обработки и, по существу, происходит в момент ее экспонирования.

Новая область «бессеребряной» фотографии открывает перспективы создания самопроявляющихся пленок, которые дают готовые негативы внутри фотокамеры во время самой съемки.



Однажды госпожа Лебедева, мать будущего знаменитого физика, в ту пору еще студента, получила от сына странное письмо:

«А у меня новорожденная: кричит, бунтует, ничего авторитета не признает», — писал сын, заведомо неженатый. — Я, слава богу, уже опправился, совершенно здоров и хожу



в институт. Крестным был профессор Кундт, и он пришел в некоторое взвинченное настроение, когда я предложил ему новорожденную...»

Только в конце письма выяснялось, что новорожденной была... некоторая «идея относительно электричества».

Несмотря на то, что по мере укрепления социалистического строя в СССР уничтожаются социальные корни алкоголизма и снижается потребление спиртных напитков, все-таки имеется еще немало случаев пьянства, злоупотребления алкоголем. Это объясняется главным образом недостаточной осведомленностью людей о вреде алкоголя.

К тому же среди населения все еще широко распространены предрассудки, приписывающие алкоголю успокаивающее, согревающее и даже якобы лечебное действие, которым он в действительности не обладает.

Мнение о том, что алкоголь может служить источником «вдохновения» у работников искусства, литературы, является вреднейшим предрассудком. Сколько талантливых, даже гениальных людей погубили свое дарование и здоровье именно из-за вредной привычки выпивать «для компании» или «для вдохновения».

Еще большую опасность представляет стремление некоторых людей (особенно слабовольных) искать в алкоголе утешение при неприятностях, горе и неудачах.

АЛКОГОЛЬ — ЯД

Алкоголь вредно влияет на любую живую клетку, но особенно велико его ядовитое действие на нервные клетки. Недаром алкоголь называют нервным ядом.

Поступающий в организм животного и человека алкоголь жадно поглощается клетками мозга. При опытах на животных концентрация его в организме оказывается наиболее высокой именно в головном мозгу — органе высшей нервной деятельности.

Если начальную концентрацию алкоголя в крови принять за 100%, то на некоторых этапах всасывания она составит в печени 148%, в спинномозговой жидкости 150%, а в головном мозгу — 175%.

В 1935 году в лаборатории Павлова был начат ряд опытов над собаками, ясно показавший, что деятельность коры головного мозга собаки восстанавливается полностью лишь на шестой день после опьянения. Были поставлены и такие опыты: к молоку, которым поили собак, прибавляли алкоголь длительное время. С течением времени у них развивались тяжелые заболевания внутренних органов. Пес Желтый при опыте, продолжавшемся несколько месяцев, получил 2 литра 96-градусного спирта. В январе 1936 года животное погибло. Когда собаку вскрыли, то у нее нашли болезненные изменения в печени и почках, значительные изменения со стороны сердца, воспаление слизистой оболочки желудка...

Прибавление водки в пищу молодых щенков вызывает у них резкое замедление физического и умственного развития. Особенно сильно они отстают от своих сверстников в росте.

ВЛИЯНИЕ АЛКОГОЛЯ НА ЧЕЛОВЕКА

Не только водка и другие крепкие спиртные напитки, но также и пиво и виноградное вино, если они выпиты в большом количестве, могут вызвать состояние тяжелого опьянения, когда

Влияние алкоголя на человеческий организм

«...Этиловый, или винный, спирт в повышенных концентрациях пагубно влияет на жизненную способность любых клеток.

Основная картина влияния спирта на высшие существа проявляется преимущественно в головном мозгу. При этом спирт действует в основном так же, как средства, вызывающие наркотический сон, вызывая в больших дозах потерю сознания и движений и, наконец, смерть вследствие паралича жизненно важных центров в продолговатом мозгу.

Поступивший из кишечника алкоголь равномерно распределяется в крови и других жидкостях организма, составляющих около 2/3 веса всего тела, и по количеству алкоголя в крови можно определить, сколько было его выпито.

Расширение кожных сосудов ведет к повышенной потере организмом тепла, и это явление на морозе ускоряет появление обморожений.

Находясь зимой на открытом воздухе, нужно воздерживаться от употребления алкоголя, что особенно важно для лыжников.

Мнение, будто алкоголь бывает полезным при простуде, гриппе, болях в горле, научно не подтверждается.

Возбуждение в начальной стадии опьянения вызывается тем, что алкоголь прежде всего парализует центры и нервные пути, ведающие торможением импульсов.

Чувствительность органов чувств при приеме алкоголя снижается, падает также способность к согласованной работе мышц (координация движений), что легко наблюдается, например, при вдевании нитки в иглу опьяневшим человеком.

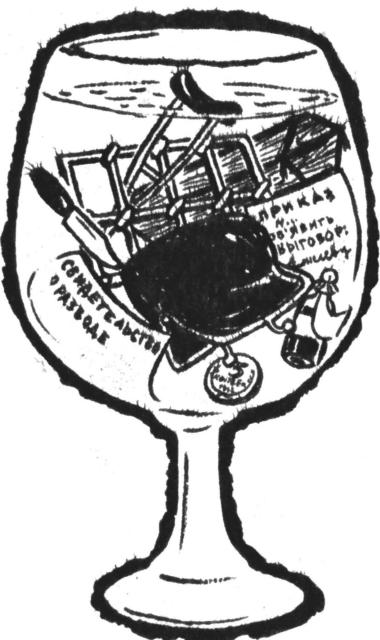
Способность решать задачи после приема алкоголя сильно падает. Алкотоль, если ему дать власть над собою, становится опаснейшим врагом.

Об этом нужно всегда помнить и избегать опасного соблазна, чтобы употребление спиртных напитков не обращалось в привычку...»

(Из статьи Ф. Хаушильда в немецком журнале «Виссеншафт унд Форшинг», 1957 г.)

ЖАЛО „ЗЕЛЕНОГО ЗМИЯ“

С. БОЯНОВСКИЙ, врач,
И. ЗОТКИН



человек теряет над собой контроль,— отсюда нередки буйство, драки, а иногда и тяжкие преступления. Вредно употребление самогоня и браги, которые содержат ядовитые вещества (сивушное масло) в значительно больших количествах, чем вodka и виноградные вина.

В детские больницы Москвы время от времени поступают дети с явлениями острого отравления алкоголем. В одном случае погиб ребенок 4 лет, которому отец дал выпить 3 рюмки водки. В другом случае ребенок, которого родители часто уговаривали вином, заболел алкогольным циррозом печени.

Взрослый человек, угощая ребенка или подростка вином, совершает преступление.

Для взрослого здорового человека спиртные напитки могут быть относительно безвредными только лишь в том случае, если он употребляет их редко и в очень небольших количествах.

Профессор В. Банщиков в своей брошюре «Алкоголизм и его вред для здоровья человека» описал случай смерти молодой девушки в ресторане, где она из-за глупого хвастовства выпила поллитра водки. Причиной смерти был паралич сердца. Несомненно, всякое злоупотребление спиртными напитками даже при «благополучном» исходе оставляет непоправимый след в состоянии здоровья пьющего.

К сожалению, присущее алкоголю свойство улучшать, хотя и на короткое время, настроение побуждает людей употреблять его значительно чаще, чем это возможно без вреда для человека. У некоторых людей в этих случаях быстро вырабатывается такое пристрастие к спиртным напиткам, что они не могут уже потом без них ни есть, ни спать, ни веселиться. Человек становится рабом страсти к вину.

Систематическое употребление спирт-

Алкоголь

«...Мы пьем слишком много. Эта официальная истиня общеизвестна. Мы стали жертвами плодородия нашей земли, годовая продукция которой достигает 70 млн. гектолитров (га) вина, 20 млн. сидра, 12 млн. пива, 1,2 млн. га чистого алкоголя.

По утверждению гигиенистов, мы стали чемпионами мира по потреблению алкогольной продукции. Следствием этого сплошного пропитывания алкоголем мы имеем: 40% всех госпитализированных больных, 50% психиатрических больных в лечебницах, 75% помещенных в дома под специальный надзор, 17% несчастных случаев на работе, 25% жертв уличного движения, 60% преступлений и правонарушений, 50% детской смертности, 75% врожденных пороков у людей.

В лузыарном департаменте Морбран, ставшем чемпионом Франции по алкоголизму, имеется 4 991 кабачок. Из 521 тыс. человек его жителей употребляют чистый спирт 52 тыс. человек. В департаменте ежегодно умирает в среднем 324 человека от хронического алкоголизма и 379 — от алкогольного цирроза печени.

По данным института статистики число умерших от белой горячки для всей Франции возросло с 481 человека в 1946 году до 3 095 в 1955 году, число умерших от цирроза печени с 2 763 до 13 101 и число самоубийств с 1 473 до 3 297, из них $\frac{2}{3}$ доведены до самоубийства влиянием алкоголя. Каждый час во Франции умирает от алкоголя два человека.

В 1930 году во Франции было госпитализировано в психические лечебницы 2 589 алкоголиков, а в настоящем году — 12 тыс.

Францию обвиняют в том, что она буквально заразила свои заморские колонии, увеличивая поставки алкоголя и спиртных напитков. После 1938 года употребление водки и французского аперитива в Камеруне возросло в 10 раз.

Таково общее тяжелое положение с алкоголем во Франции, нарисованное официальными данными статистики и гигиенистов...

(Из статьи Луи Каро во французском журнале «Сьянс в ви», февраль 1958 г.)

Изошутка В. КАЩЕНКО



На рисунке показан эргограф — прибор, дающий возможность определить работоспособность человека.

Слева вы видите груз, который человек поднимает, согбая палец. Время, в течение которого происходит сгибание пальца и подъем груза, а также высота подъема груза записываются на врачающемся барабане.

ных напитков, как правило, влечет за собой ухудшение памяти, сообразительности, внимания, инициативы, ослабление воли. У алкоголиков резко суживается круг интересов, часто они перестают читать книги, посещать театр, безразлично относятся к окружающей жизни, тяготятся трудом.

В ряде случаев злоупотребление алкоголем ведет к развитию тяжелых алкогольных психозов и в том числе к белой горячке. Ядовитые продукты распада алкоголя в организме больного (ацетальдегид и другие) вызывают у больного состояние тяжелого похмелья, расстройство сознания, страх, доходящий до ужаса, зрительные и слуховые галлюцинации. Больному представляются отвратительные животные-чудовища, слышатся угрожающие голоса.

АЛКОГОЛЬ — ВРАГ ЛИЧНЫЙ И ОБЩЕСТВЕННЫЙ

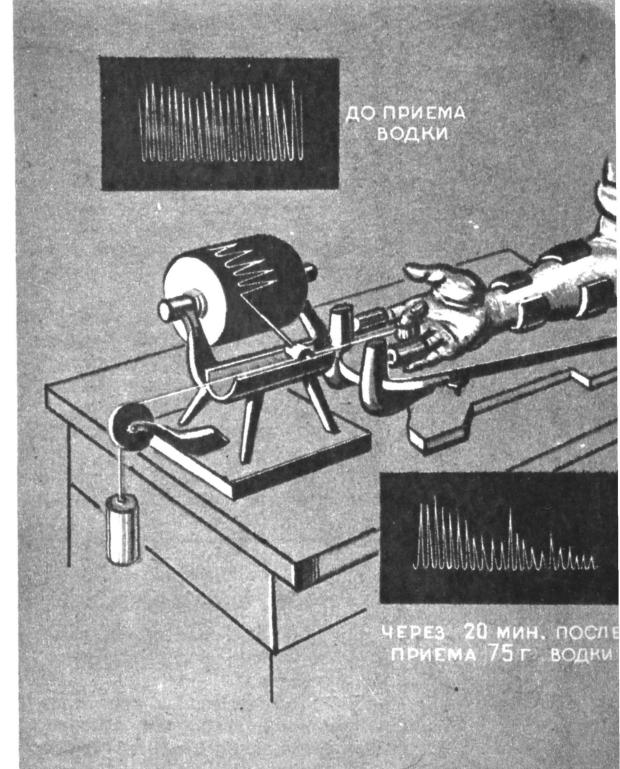
Подвыпивших стиляг вы чаще увидите в пивной и в ресторане, чем в библиотеке или учебном заведении. Именно пьянство является главной причиной того, что молодые люди теряют интерес и способность учиться, овладевать специальностью, хорошо трудиться. Стремясь оправдать в своем падении себя, пьяницы начинают обвинять семью, товарищество, коллектив — становятся лживыми.

Всем известно, как непристойно они ведут себя порой и дома и в обществе в состоянии опьянения, а когда бывают трезвыми, для них характерны унылый вид, подавленное настроение, раздражительность и грубость.

Нередко, попав «по пьяному делу» в дурное общество, человек скатывается дальше по наклонной плоскости, и зависимость от темных людей ведет его на путь преступления.

Хулиганские поступки и преступления почти всегда связаны с алкоголизмом. По сообщению Министра юстиции Бело-

Посмотрите на рисунок. Здесь изображен опыт с изолированным сердцем кошки, через которое пропускается жидкость, содержащая питательные вещества — виноградный сахар. Сердце кошки начинает сокращаться, его движения записываются на врачающемся барабане. При снабжении тканей изолированного сердца питательной жидкостью оно может работать много часов. Сокращения имеют совершенно одинаковую силу и происходят через одинаковые промежутки времени. Однако стоит только добавить к питательной жидкости всего 5% спирта, как сердце уже через 15 мин. перестает биться вследствие неблагоприятного воздействия алкоголя на нервные клетки сердца. Если затем через сосуды сердца вновь пропускать раствор питательной жидкости, сокращения сердечной мышцы вновь возобновляются.

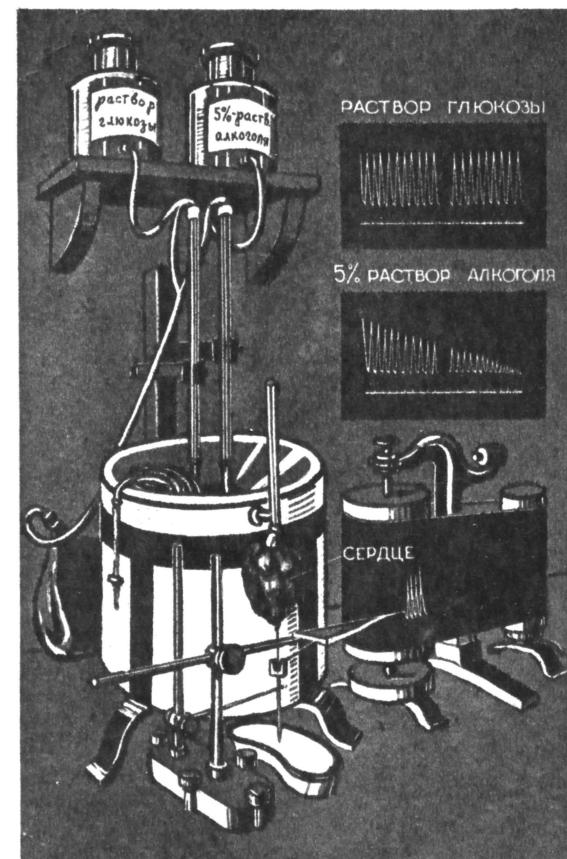


руссской ССР тов. И. Д. Ветрова на совещании в Верховном Суде ССР в начале 1958 года, в Белорусской ССР около 70% таких преступлений, как хулиганство, совершаются молодежью в пьяном виде.

В городе Львове в 1957 году 71% лиц, подвергшихся наказанию за мелкое хулиганство, 95%, осужденных за более серьезные хулиганские действия, провинились в состоянии опьянения.

АЛКОГОЛЬ — ВИНОВНИК КАТАСТРОФ И НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ

Нередко в состоянии опьянения человек становится жертвой собственной неосторожности. Много несчастных случаев, порою со смертельным исходом, происходит с пешеходами вследствие их опьянения.



Значительное количество транспортных аварий происходит вследствие нетрезвого состояния водителей машин. В США в 1952 году было около 33 тыс. транспортных аварий, сопровождавшихся гибелью 38 тыс. человек. Из них 8 740 человек погибли вследствие нетрезвого состояния водителей машин и пешеходов.

Алкоголизм приносит большой экономический вред государству, снижая трудоспособность людей, порождая прогулы, брак в работе, порчу оборудования, производственные аварии.

Употребление спиртных напитков во время работы даже в небольших дозах оказывает неблагоприятное влияние: после каждого кратковременного

Алкоголь в теле человека

...В Соединенных Штатах в наши дни 65% взрослого населения употребляют алкоголь.

Алкоголь начинает проявлять опьяняющее действие, как только, циркулируя в крови, достигнет коры головного мозга.

Васывающий из пищеварительного тракта, он временно задерживается в тканях тела до тех пор, пока не распадается и не выделяется из организма.

Как только алкоголь попадает в ткани тела, он начинает окисляться. Первая стадия окисления — это превращение его в ацетальдегид, который значительно более ядовит, чем сам алкоголь.

Алкоголь не способствует умственной деятельности, но может временно вывести из гнетущего состояния. Несомненно, что именно это приносимое алкоголем ложное облегчение от невзгод, кратковременный подъем энергии объясняют причину употребления алкоголя в течение тысячелетий.

При Иельском университете изучалось влияние алкоголя на двух группах людей. В одну из них входили закоренелые пьяницы, а в другую люди, употребляющие алкоголь времена от времени в незначительных количествах. При употреблении умеренного количества алкоголя у последних наблюдались обычные признаки опьянения — неуравновешенная походка, беспричинный смех, шумливость, склонность к ссорам и к скандалу; закоренелые же пьяницы казались совершенно трезвыми.

Но как и лица, редко употребляющие алкоголь, они не могли совершать быстрых движений в ответ на возникающие препятствия, быстро улавливать то, что им показывалось в эксперименте, распознавать на слух сигналы, не выдерживали испытаний на проворность работы пальцев рук и т. д.

Эти опыты еще раз подтверждают, что привычное, сильное пьянство, кроме того, что оно причиняет социально-экономический и моральный вред, приводит к постоянному и серьезному разрушению организма...

(Из статьи Л. Гринберга в американском журнале «Сайентифик американ», сентябрь 1953 г.)

«подъема сил» неизбежно наступает период вялости, снижения активности, резкое уменьшение мышечной силы, которое просто не замечается выпившим.

В опыте с эргографом видно, что размахи крыльев мышечных сокращений до приема водки оставались довольно длительное время примерно на одной высоте. Через 20 минут после приема 75 граммов водки кривая резко пошла на убыль; причина — быстрое утомление мышцы.

Значительно хуже обстоит дело, когда от рабочего, кроме мышечной силы, требуется внимание, соображение, точность восприятия световых, звуковых и других сигналов и быстрая реакция на те или иные явления — качества, требуемые современным механизированным производством и транспортом. Здесь прием даже малых количеств алкоголя нередко ведет к браку в работе, к тяжелым авариям и увечьям.

Народному хозяйству приносят ущерб самогоноварение и приготовление браги, так как на это расходуются хлеб и сахар, нужные для народного питания. Вот почему закон сурово карает самогонщиков и тех, кто варит брагу. По советскому законодательству, лица, совершающие это преступление, подлежат изоляции на срок до 5 лет с конфискацией имущества.

С ПЬЯНСТВОМ МИРТЬЯ НЕЛЬЗЯ

В дореволюционной России материальная необеспеченность, бесправие, переутомление в результате непосильного труда гнали молодежь в трактиры. Великий русский писатель М. Горький в романе «Мать» пишет о том, что истомленные трудом люди быстро пьянили и из-за пустяков бросались друг на друга с озлоблением зверей, возникали кровавые драки.

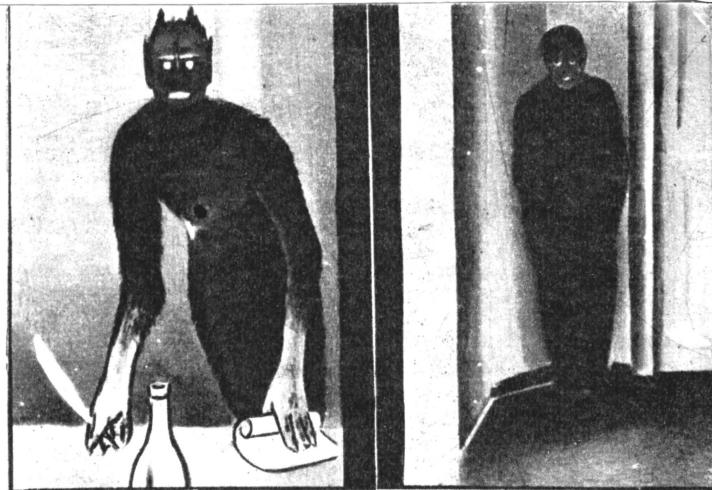
В наши дни улучшение условий труда и быта молодежи, непрерывный рост ее культурного уровня, организация досуга — все это способствует снижению потребления алкоголя и ликвидации пьянства как массового явления.

Однако полагаться на это мы не должны. В деле борьбы с алкоголизмом необходимо участие всех советских людей. Отношение к пьющим людям у нас бывает часто чрезмерно снисходительное, порою им прощаются такие проступки, которые не простят трезвому человеку: невыход на работу, ссоры с товарищами по труду и т. п.

Если человек только что свихнулся с правильного пути — достаточно небольшой помощи со стороны, чтобы он мог снова найти верную дорогу. Долг советского гражданина, комсомольца — помочь таким людям.

Нужно решительно покончить с благодушием в отношении к пьянству и пьяницам и с потворством нарушителям общественного порядка и дисциплины.

Товарищи по работе, комсомольская организация должны объявить решительную борьбу с пьянством — коварным и опасным врагом.



Во время приступов белой горячки художник N. страдал зрительными галлюцинациями, его приводили в состояние ужаса образы дьявола и «темного человека».

По окончании приступов художник нарисовал то, что видел в алкогольном бреду.

Посмотрите на схему полушария головного мозга. На рисунке 1 заштрихованы области мозга, на которые при разных количествах водки проявляется свое отравляющее действие алкоголя. 80 см^3 водки угнетают работу головного мозга — процессы торможения и мышления. 170 см^3 водки вызывают нарушение согласованности движений, человек начинает покачиваться. 350 см^3 водки — человек не может идти без посторонней помощи. 500 см^3 — человек с трудом понимает то, что видит и слышит, позднее впадает в бессознательное состояние.

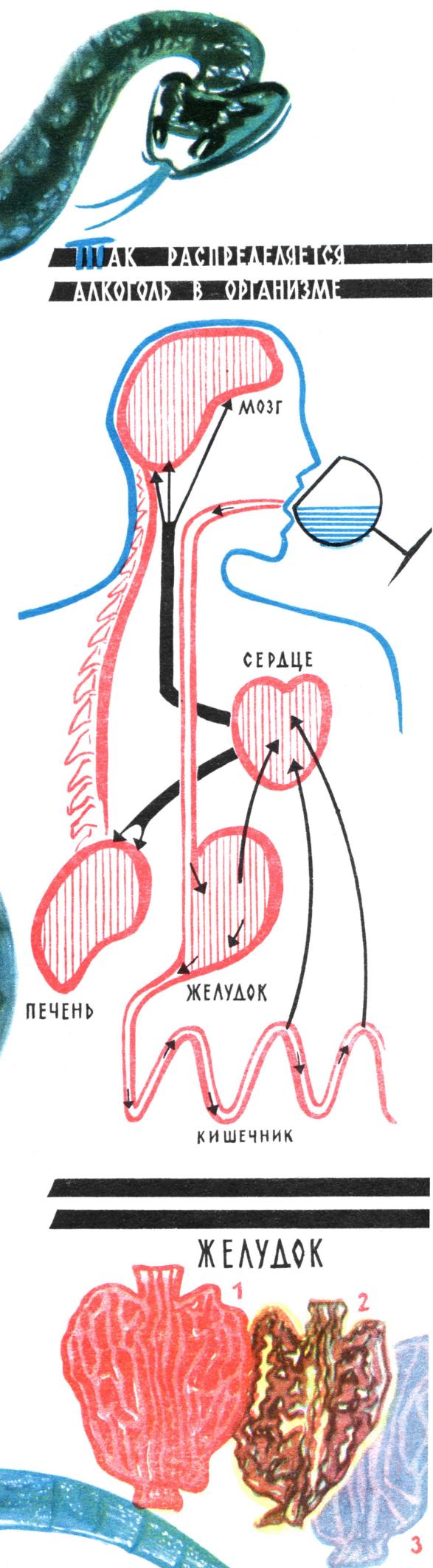
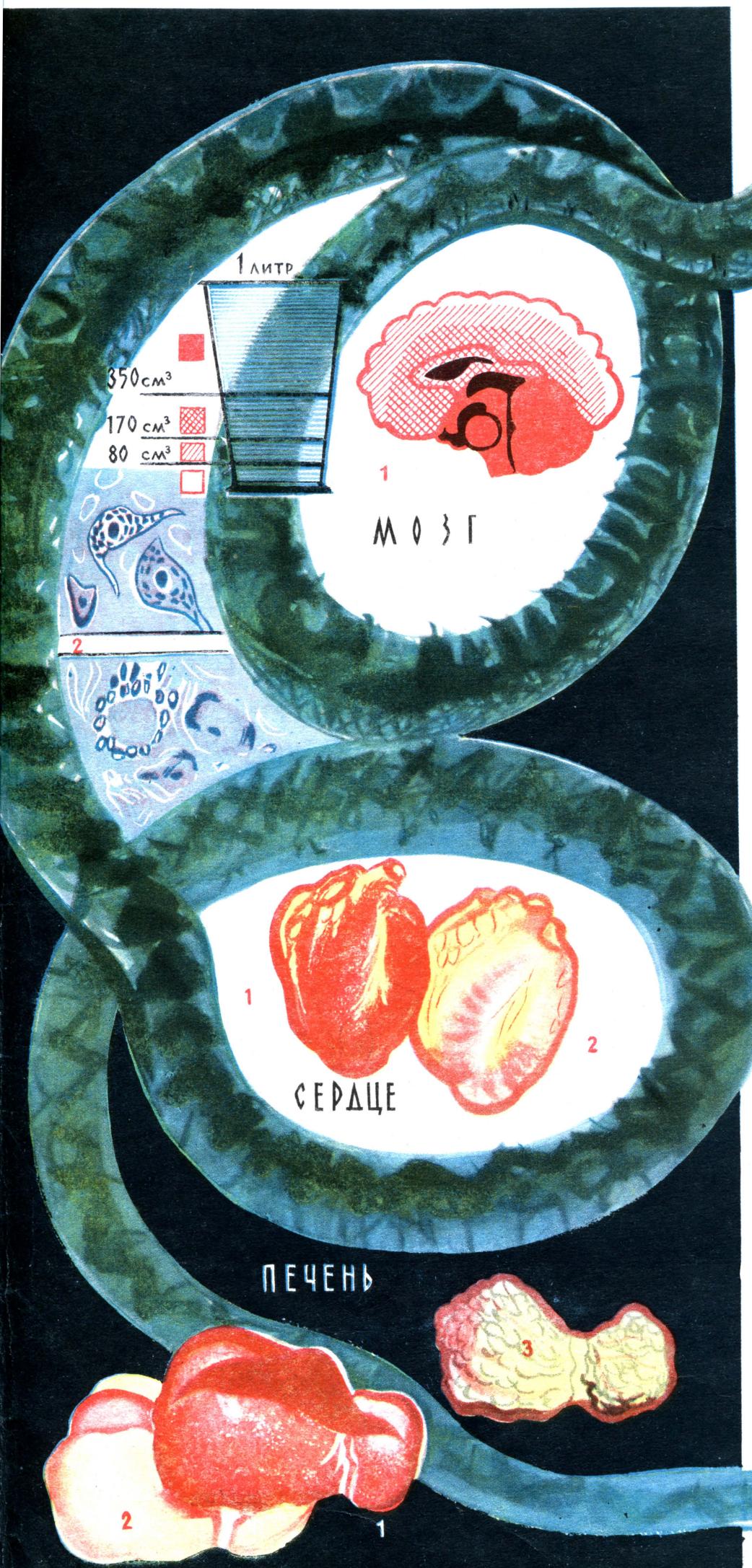
Дальнейшее поражение областей головного мозга, регулирующих дыхание и биение сердца, приводит к смерти.

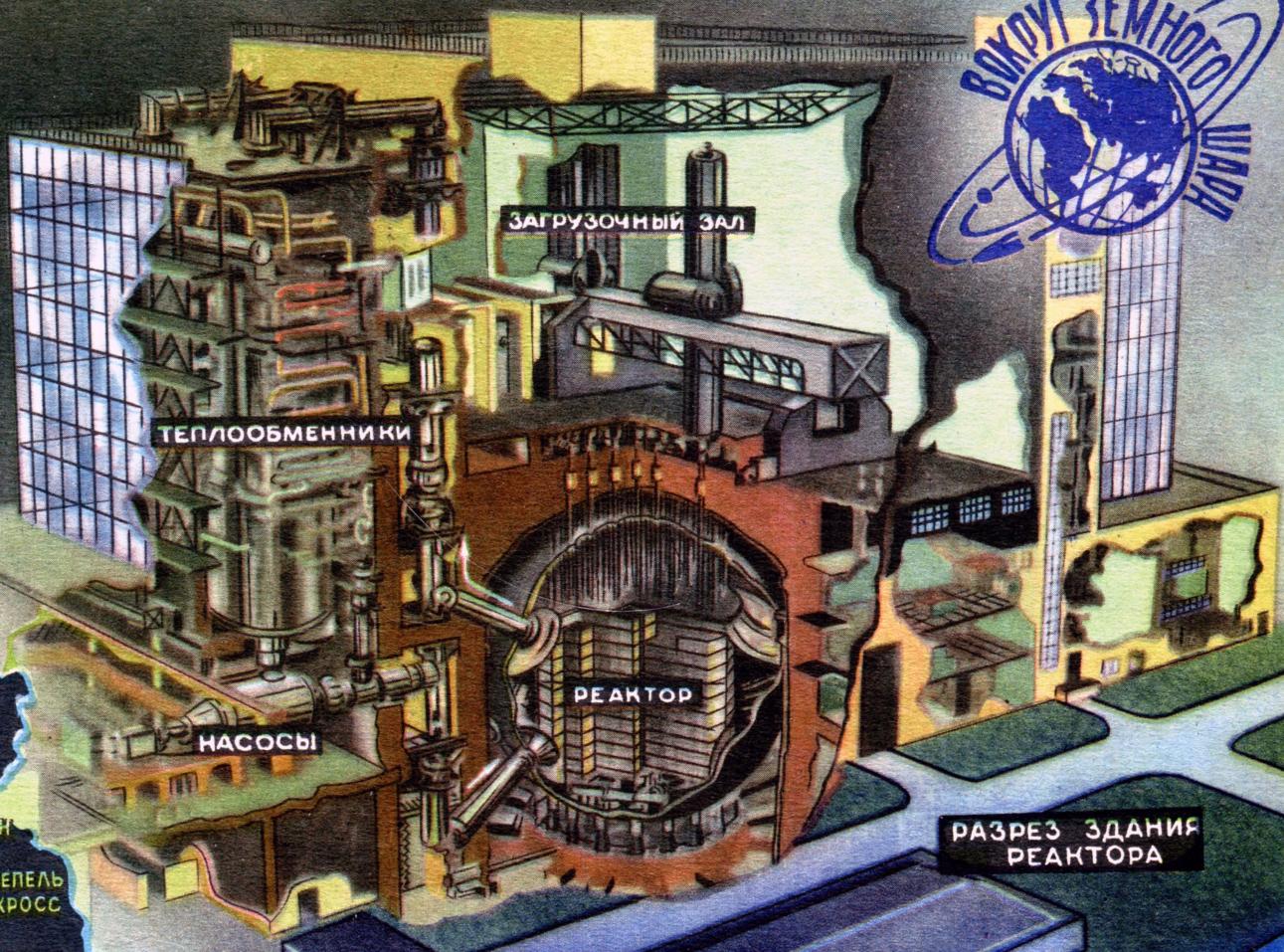
Слева вверху (2) вы видите нервные клетки мозга здорового непьющего человека и ниже больного, погибшего от тяжелой формы хронического алкоголизма.

Еще ниже — рисунки здорового (1) и больного (2) сердца. Под влиянием систематического употребления алкоголя происходит гибель клеток сердечной мышцы и замена их жировой тканью. Внизу слева показана печень здорового человека (1), главная химическая лаборатория нашего организма. Злоупотребления алкоголем могут вызвать острое воспаление печени, гибель клеток и замена их жировой тканью. Печень человека, погибшего от ее жирового перерождения, изображена на рисунке 2.

Если воспаление печени принимает хроническое течение, то взамен погибающих здоровых клеток развивается рубцовая ткань, ведущая к сморщиванию и уменьшению размеров печени и к смерти. Алкогольный цирроз печени приводит ее к такому виду, как показано на рисунке 3.

Внизу справа — рисунки слизистой оболочки желудка здорового непьющего человека (1) и пьяницы, страдающей хроническим катаром желудка (2). В дальнейшем гибнут миллионы желез желудка, слизистая оболочка принимает аспидно-серый цвет (3), ухудшается общее состояние больного.





РАЗРЕЗ ЗДАНИЯ РЕАКТОРА



ОБЩИЙ ВИД
АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ
НА 500 тыс. кВт
в ХИНКЛИ ПОЙНТЕ

НА КАРТЕ:
● АТОМНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ
• РЕАКТОРЫ

ВЕСЬ МИР В ПАРКЕ ХЕЙСЕЛЬ

О Брюссельской выставке нас просят рассказать очень многое. Выполняя просьбу читателей, мы рассказываем в этом номере о развитии атомной энергетики в Англии, знакомим читателей с конструкцией Атомиума, с оригинальным инженерным решением бельгийского павильона „Инженерное дело“, главного павильона Франции и посетим „Город будущего“, показанный в виде макета в павильоне „2000 год“.

58

АТОМНАЯ ЭНЕРГЕТИКА АНГЛИИ

Прошло более трех лет после пуска в СССР первой в мире атомной электростанции, когда появилось сообщение о программе развития атомной энергетики в Англии. Этой программой предусматривается строительство нескольких АЭС, но среди них нет ни одной, которая сравнилась бы по мощности, по намеченным темпам строительства, по совершенству оборудования с крупнейшей в мире Советской АЭС мощностью 600 тыс. квт.

Чем объясняется, что капиталистический мир отстает от СССР в развитии мирной атомной энергетики?

Да прежде всего тем, что только социализм создает все условия для быстрого и плодотворного развития науки и техники.

Взгляните на цветную вкладку. На ней изображена английская АЭС, сооружаемая в Хинкли-Пойнт фирмой «Баббокк и Вилькокс». Реакторы на этой станции будут работать на дорогом, обогащенном уране. АЭС предполагается пустить только в 1962 году. На вкладке, взятой нами из популярного проспекта Британского павильона в Брюсселе, показаны детали будущей АЭС, но есть и другие детали, которые не ускользают от внимательного посетителя павильона. Ичерпавшая свои угольные ресурсы, потерявшая колонии, втянутая США в гонку вооружений и запутавшаяся в противоречиях, свойственных капитализму, Англия проигрывает экономическое соревнование с лагерем социализма. Газеты сообщают о забастовках на строительстве английской АЭС.

Эти темевые стороны, разумеется, на Брюссельской выставке не были показаны, но читатель должен помнить о них.

На вкладке (на карте) показаны пункты, в которых уже ведутся или велись ядерные исследования и намечены атомные электрические станции в Англии.

АТОМИУМ

Так назван павильон, построенный в центре Всемирной выставки по проекту бельгийского инженера А. Ватеркейна. Автор воплотил в Атомиуме идею проникновения в тайны строения вещества. Его сооружение является символом вступления человечества в новую эру — атомной энергии.

Его творение — памятник эпохи, который сохранится на долгие годы, так же как «Кристалл-палас» в Лондоне и как Эйфелева башня в Париже, украшавшие свое время Всемирные выставки 1855 и 1889 годов.

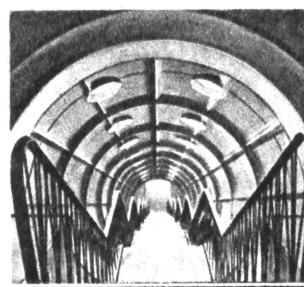
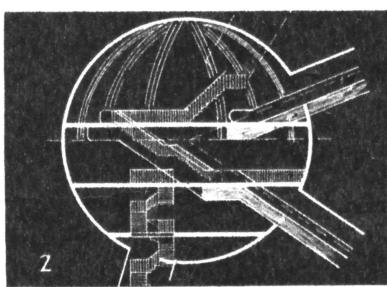
Атомиум изображает кристалл железа, увеличенный в 165 млрд. раз. В элементарном кристаллике железа имеется 9 атомов. Они связаны между собой электронами. Кристалл имеет кубическое строение. В Атомиуме каждый атом железа представлен как шар диаметром 18 м. Эти шары соединены друг с другом трубами, имеющими наружный диаметр 3,3 м. Длина труб по граням куба составляет 29 м, а длина по диагонали между шарами — 22 м.

В разговоре с автором проекта нам удалось узнать некоторые интересные сведения.

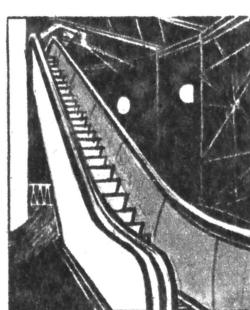
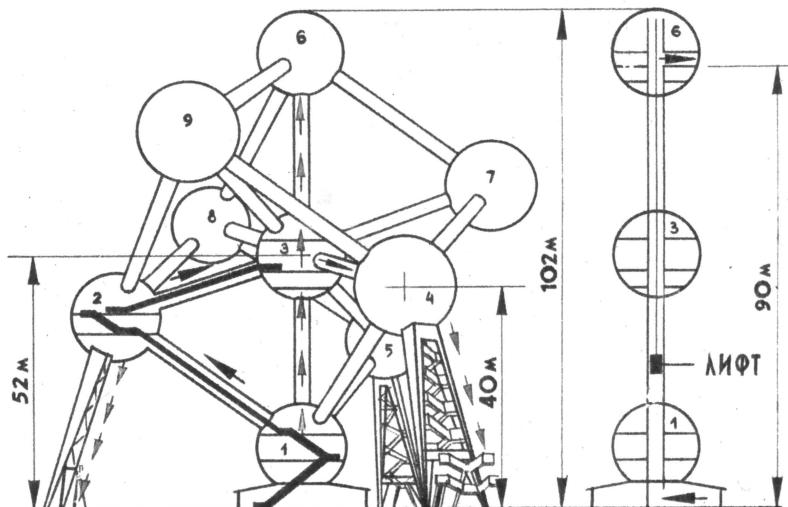
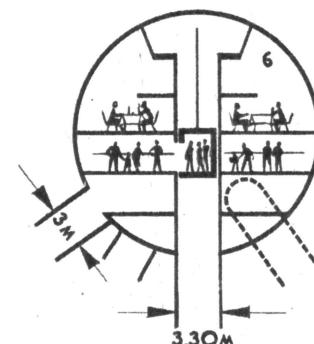
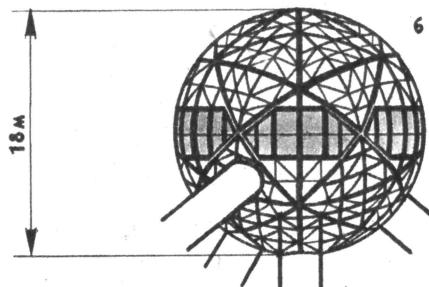
— Вначале, — говорит Ватеркейн, — предполагали создать павильон в виде огромного пилона, поставленного на землю острием вниз. Это несколько напоминало бы перевернутую вверх ногами Эйфелеву башню. Я предложил свой Атомиум. Он отражает нашу эпоху. Мой проект был принят. Строительство этого необычного павильона осуществлялось

бельгийскими металлообрабатывающими и металлургическими компаниями.

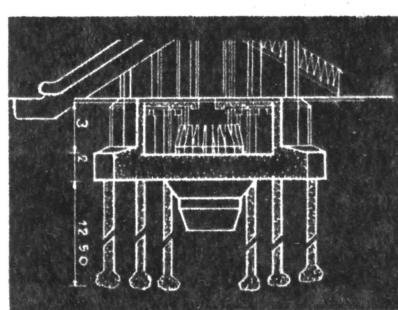
Круглый вестибюль, на который как бы опирается одна из вершин «кристалла», имеет диаметр 30 м. Общая высота



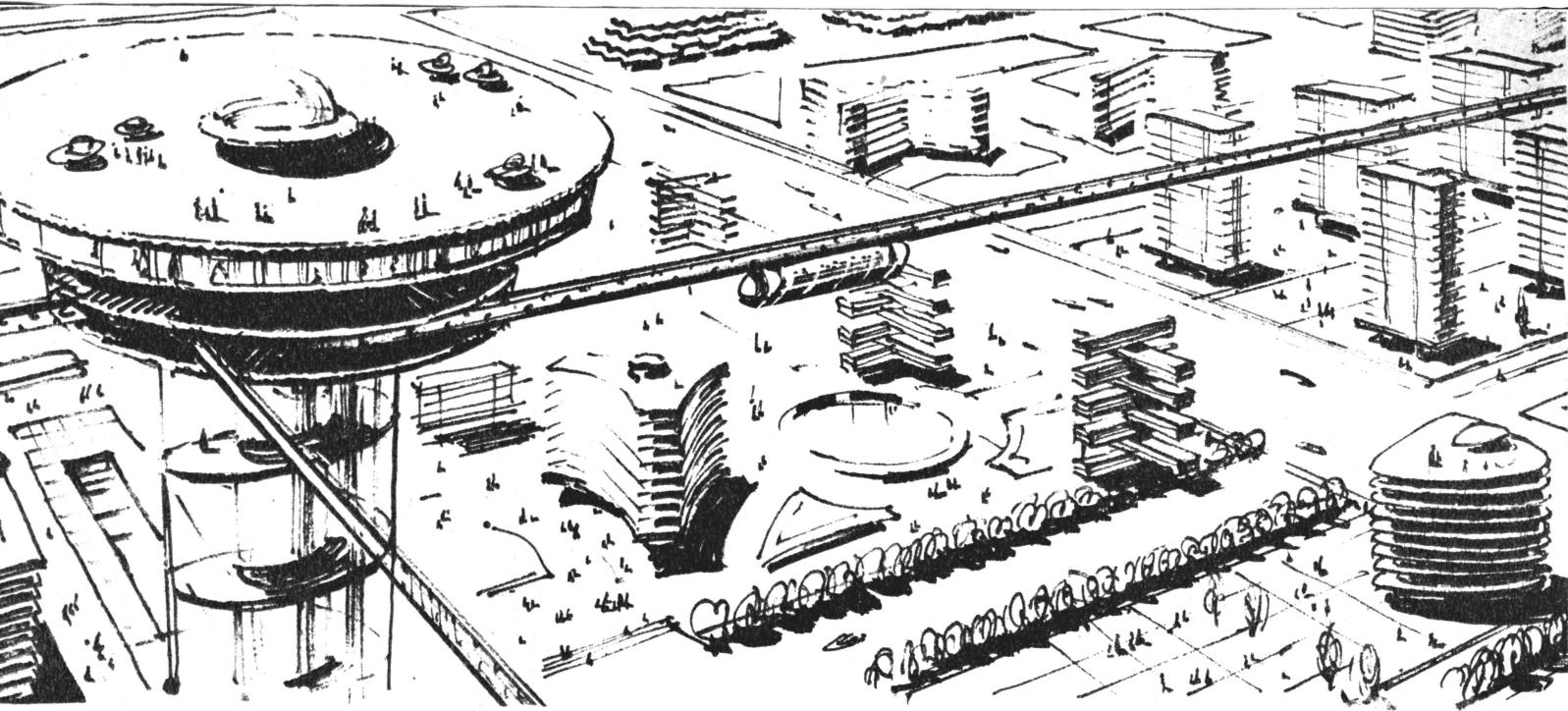
ЛЕСТИЦА



ЭСКАЛАТОР



ФУНДАМЕНТ АТОМИУМА



Атомиума 102 м. Вес всего строения составляет 2300 т. В трубах, связывающих шары, смонтированы пять эскалаторов. Кстати сказать, эти эскалаторы — самые длинные в Европе. Два вертикальных шара (1 и 6) связаны подъемником, который поднимается со скоростью 5 м. в секунду, доставляя каждый раз в самый верхний шар, на высоту 90 м, 20 человек. В верхнем остекленном шаре (6) в самом центре расположен ресторан на 140 мест. Отсюда открывается прекрасный вид на всю выставку и столицу Бельгии.

На поверхности шаров смонтированы электрические лампочки. Ночью с помощью специального устройства свет их как бы перемещается и создается иллюзия вращающихся вокруг атомного ядра электронов. Зрелище эффектное.

Что размещается в девяти шарах-«катомах»?

Мы уже говорили, что на подъемнике можно подняться в самый верхний шар и оттуда обозревать выставку. Из vestibоля же по эскалатору можно начать экскурсию по всему Атомиуму. Вот мы в нижнем шаре (1). Здесь на макетах, схемах, плакатах и макетах бельгийские фирмы демонстрируют многообразные применения радиоактивных элементов.

Поднимаемся на эскалаторе в следующий шар (2). Здесь установлен макет атомной электростанции с реактором мощностью 100 тыс. квт. Западногерманские фирмы, а также фирмы других государств, арендующих помещения, разместили здесь различную аппаратуру, рекламируют методы применения радиоактивных изотопов, приборы для исследований, макеты ускорителей атомных частиц и афишируют разное оборудование, применяемое в атомной промышленности и энергетике.

Далее мы попадаем в центральный шар (3), где знакомимся с выставкой итальянских фирм, рекламирующих применение атомной энергии в промышленности и технике. Фирма «Вестингауз» показывает действующую модель «кипящего» реактора. Он размещен в центральной части шара. На стенде, около стенки шара, стоит большая пластмассовая модель этого реактора. В центральном же шаре Атомиума стоит макет проектируемого голландского танкера-атомохода «Holland» грузоподъемностью 30 тыс. т. На нем будут установлены ядерный реактор и газовая турбина.

Из центрального шара можно спуститься в один из двух остекленных шаров (4 и 5) и из них с высоты 40 м осмотреть выставочную территорию. В остальные шары (7, 8 и 9) можно попасть уже не эскалатором, а по лестнице. Но они закрыты для обозрения. Как мне сказали, там нет выставочных экспонатов. По-видимому, не нашлось фирм, согласных уплатить крупную арендную плату за предоставляемое помещение.

Из 9 только 3 шара имеют естественное освещение.

Бельгийцы гордятся своим Атомиумом. Из двадцати их павильонов он действительно самый эффектный.

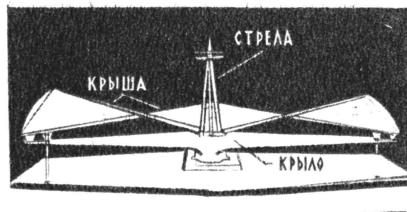
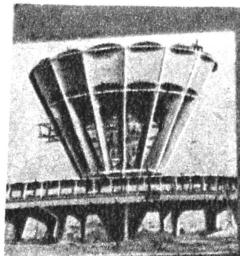
Бельгийское правительство приняло решение сохранить Атомиум после закрытия выставки. Все остальные павильоны будут снесены, и на месте выставки разобьют парк.

„СТРЕЛА“ И „ИГЛА“

Оригинально задуман и выполнен французский павильон. Правда, далеко не все посетившие его могут разгадать замысел автора. Несущая конструкция этого павильона выглядит словно огромная металлическая птица с поднятым под углом 45° «носом» — «стрелой» и распластанными «крыльями» — плоскостями, на которых держится строение. Большая металлическая стрела уравновешивает всю тяжесть павильона. А нагрузка сосредоточена в одной точке (см. схему павильона).

Познакомившись с архитектором Жилле, мы попросили его рассказать о своем детище.

— Предшественником этой конструкции, — говорит он, — является одно сложное сооружение, которое мы с моим другом Рене Саржером осуществили в Париже. Это огромный водяной резервуар, воздвигнутый над рынком, для которого он служит и крышей и зданием (см. фото слева). При конструировании французского павильона мне пришла мысль повторить конструкцию с единственным центром тяжести, только я перенес его к главному фасаду. Большая стрела уравно-



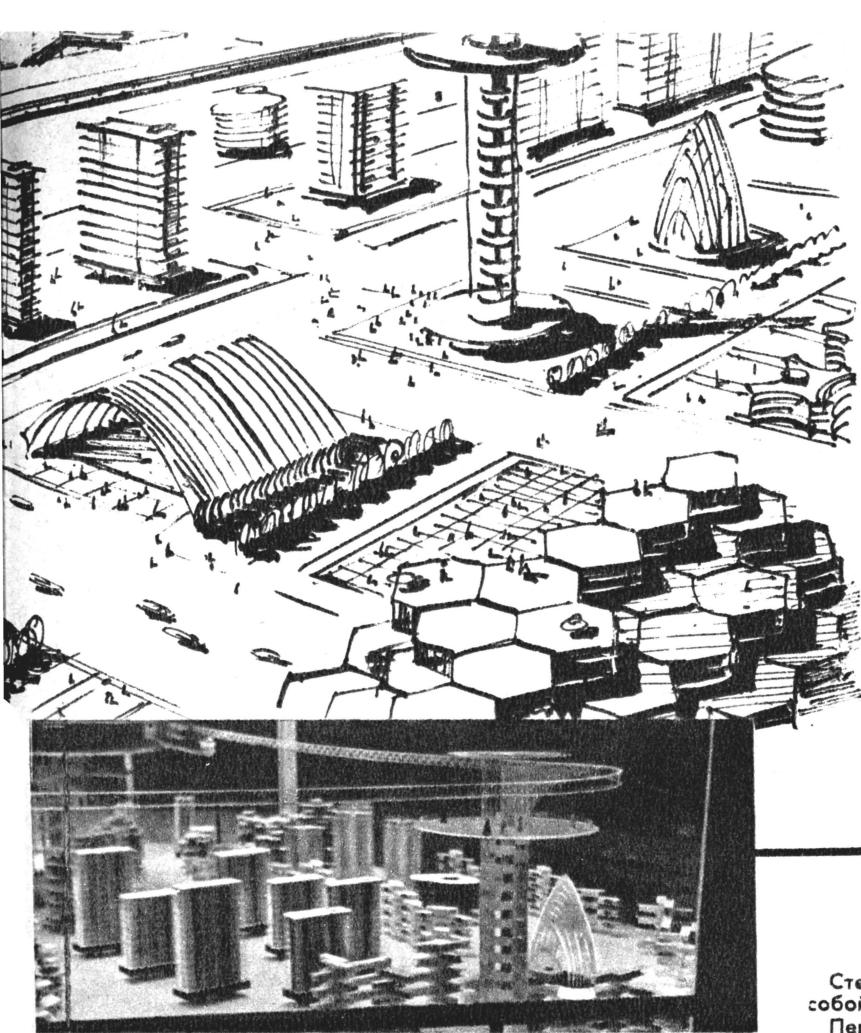
вешивает все сооружение. Несущая конструкция имеет два крыла, на которых поконится крыша. Она представляет собой сеть, сплетенную из стальных тросов. Это дает экономию при перекрытии больших площадей.



Французский павильон не единственное здание на выставке, в котором вся тяжесть конструкции сосредоточена в одной точке.

Бельгийский павильон «Инженерное дело» имеет почти такое же решение. В этом павильоне железобетонная «игла» длиною 78 м выкинута вверх под углом 15—20°. Противовесом этой единоопорной конструкции является железобетонный купол — крыша павильона. Площадка павильона подвешена на тяжах.

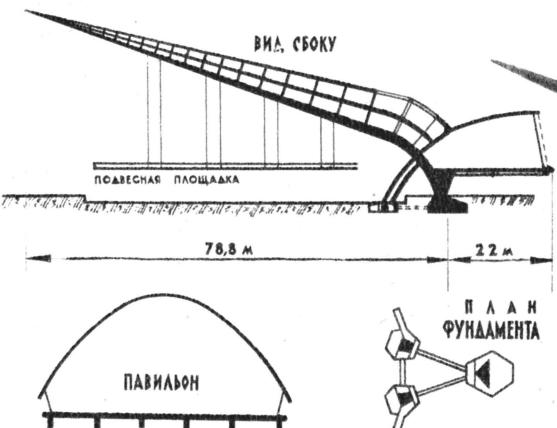
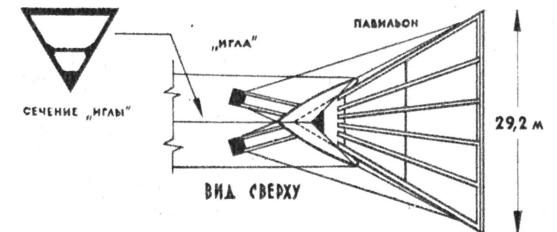
«Игла» своим острием направлена на Атомиум, как бы символизируя с ним родство. Эта «игла» имеет вид тре-



В витрине за стеклом разместился фантастический город 2000 года...

угольной пирамиды (см. схему). К ней подвешена наружная площадка павильона.

Внутри павильона на чертежах и фотографиях показываются достижения бельгийских инженеров в строительном деле и в архитектуре.



Это схема «иглы», построенной бельгийскими инженерами как образец того, что можно сделать из напряженного железобетона. Рядом — фото самого павильона.

ГОРОД В 2000 ГОДУ

Нам остается сказать еще несколько слов о городе будущего, макет которого демонстрируется в павильоне «2000 год».

Этот павильон интригует всех своим названием. Посетитель, побывавший в других павильонах, ожидает найти здесь нечто необычное. Он думает, что экспонаты павильона помогут его мечте перенестись в мир на рубеже XX и XXI столетий, увидеть элементы того, что появится, допустим, через полвека.

Здесь показана квартира с мебелью и оборудованием из пластмассы и легких металлов. Однако во Французском павильоне можно найти куда более интересное решение квартиры и мебели для людей XX, а не XXI века.

В квартире 2000 года в качестве образца живописи представлена картина. Что она должна выражать — трудно понять. Что же она представляет собой, сказать значительно легче. Это кусок холста, к которому приклеены две раковины. Слишком бедна фантазия авторов, взявшись судить о творчестве художников будущего столетия.

Но продолжаем осмотр жилища в павильоне «2000 год».

В кухне на атомном вертеле жарится курица. В прозрачной пластмассовой кабине житель 2000 года принимает душ и одновременно ванну из ультрафиолетовых лучей.

Житель будущего века может принять по желанию и еще один душ, душ из лучей «контимизма». Так капиталистические фирмы рекламируют фантастический аппарат, который якобы будет способствовать появлению у людей хорошего настроения.

Стена одной из комнат квартиры будущего представляет собой экран телевизора с межпланетным радиусом действия.

Переходим к большому макету города будущего. Дома в этом городе двух типов (см. рисунок). Один напоминает пчелиные соты, другой — катушку. Поскольку квартира такого дома показана отдельно, здесь обращено внимание только на внешнюю форму домов и зданий, а также на городской транспорт. В центре города высоко расположена площадка, с которой то и дело срываются и летят в пространство ракеты-самолеты. Тут же «приземляются» и прибывшие воздушные корабли.

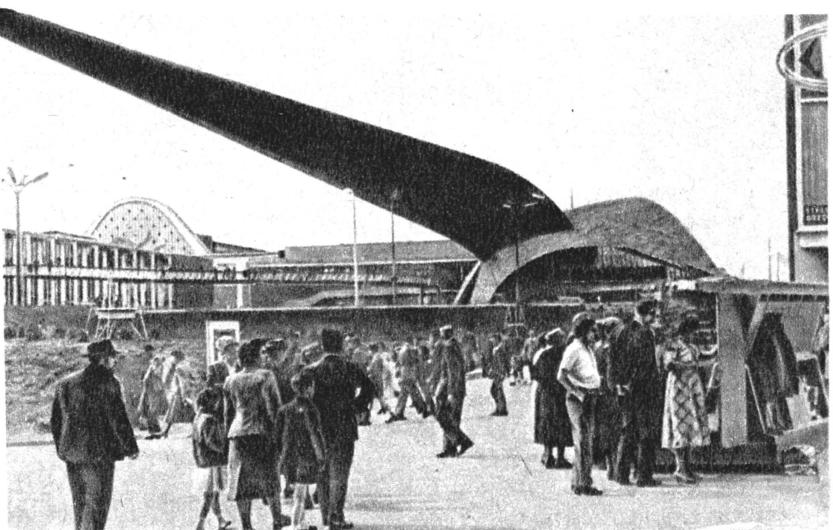
Конструкция «ячеистых» квартир, имеющих хорошую освещенность; отдельные элементы планировки останавливают на себе внимание. Но фантазия авторов макета не всегда основывалась на реалистических выводах науки и действительных перспективах. Нам, советским людям, мир 2000 года, рисуемый зарубежными фантастами, показался, честно говоря, убогим. Ведь сегодняшние, реальные достижения социализма поистине фантастичны. И мы уходили из этого павильона с твердой уверенностью, что к 2000 году (а может быть, и раньше) человечество будет жить богаче, ярче, интереснее.



Итак, мы заглянули с вами в интересные уголки Всемирной выставки 1958 года, посетив пять павильонов. Но на выставке их 250. И все они с разных точек зрения интересны.

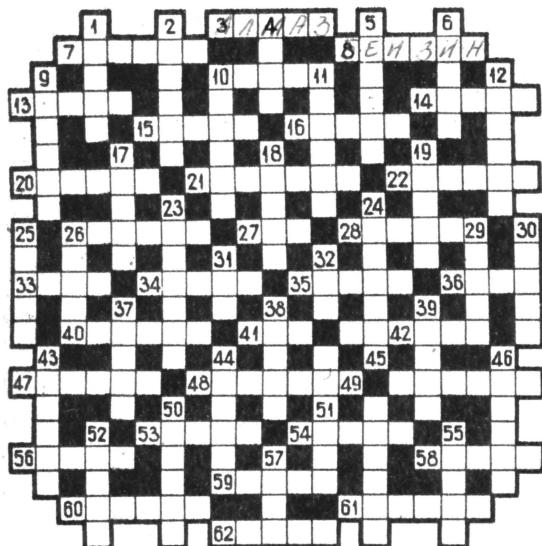
Рис. Е. БОРИСОВА
и Ю. СЛУЧЕВСКОГО

А. БУЯНОВ, инженер



В СВОБОДНЫЙ ЧАС

Кроссворд „Химия“



По горизонтали:

3 — самое твердое вещество; 7 — металл, название которого происходит от названия его окиси; 8 — легкое моторное топливо; 10 — шелковая, хлопчатобумажная или другая ткань, имеющая гладкую блестящую лицевую поверхность; 13 — химический элемент 1-й группы периодической системы Менделеева; 14 — наука, изучающая вещества, их состав, строение, свойства; 15 — силикатный расплав, богатый газами, возникающий в земной коре; 16 — выдающийся русский химик-органик; 20 — искусственное получение сложных веществ из более простых; 21 — химический элемент 7-й группы периодической системы Менделеева; 22 — драгоценный металл; 26 — разновидность известняка; 27 — атом или группа атомов, электрически заряженные; 28 — горючая порошкообразная смесь, при горении дает высокую температуру; 33 — густая смесь жиров; 34 — производное от ароматических углеводородов; 35 — элемент 6-й группы периодической системы Менделеева; 36 — составная часть хромового железняка; 40 — взрывчатое вещество; 41 — вещество, применяемое в медицине как дезинфицирующее и раздражающее средство; 42 — строительный материал; 47 — плотная глянцевитая бумага; 48 — горючий газ; 49 — минерал, состоящий из глинозема; 53 — масло, применяемое для приготовления масляных красок и лаков; 54 — вещество, применяемое в противогазе Зелинского; 56 — насыщенный углеводород; 58 — элемент, испускающий лучи; 59 — инертный газ; 60 — индикатор для распознавания щелочей и кис-

лот; 61 — редкоземельный элемент 3-й группы периодической системы Менделеева; 62 — вещество, применяемое при пайке.

По вертикали:

1 — щелочной металл; 2 — продукт присоединения воды к веществу; 4 — соль жирных кислот; 5 — вещество, необходимое для пищеварения; 6 — железный колчедан; 9 — цинковая руда; 10 — вещество, входящее в состав нашательного спирта; 11 — кислотупорный материал, защищающий от рентгеновских лучей; 12 — пористая масса, пропускающая жидкые, газообразные вещества; 17 — простейший углеводород; 18 — канал для отвода газов от котлов и печей; 19 — определенный вид кристалла; 23 — реакция соединения вещества с кислородом; 24 — ученый-химик, разработавший способ получения синтетического каучука; 25 — химический элемент 8-й группы периодической системы Менделеева; 26 — густая жидкость темного цвета, применяемая как котельное топливо; 29 — редкий металл, сильно радиоактивен; 30 — ученый, изучающий состав, строение, свойства веществ; 31 — неметалл, образующий свою кислоту; 32 — тонкозернистый, мягкий, белый известняк; 37 — печь для выплавки чугуна; 38 — взрывчатое вещество; 39 — основное органическое вещество живой природы; 43 — латинское название одного из элементов; 44 — светоносное ядовитое самовоспламеняющееся вещество, хранится под водой; 45 — газ с запахом гнилого сена; 46 — органическое вещество; 50 — вещество, используемое для изготовления кровельных плит; 52 — растворимый в воде углевод, пищевой продукт; 55 — металл, при взаимодействии с водой выделяет из нее водород; 57 — составная часть атома.

Ответ на задачу „Что за этим кроется?“, помещенную в № 8

В первом случае отливки делают на три группы по три штуки; две группы ставят на весы. При первом взвешивании будет выявленна группа с бракованной отливкой. Затем такую же операцию проделывают с отливками по одиночке.

Во втором случае не хватает даже трех взвешиваний, нужно четыре. Читатель может проверить это сам, испробовав различные варианты. Тремя взвешиваниями можно выбрать только одну из восьми отливок.

В общем случае наблюдается зависимость $S=a^n$, где S — количество отливок, a — число возможных ответов при одном испытании, n — число испытаний. Эта формула выведена в теории информации.

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: К. К. АРЦЕУЛОВ, И. П. БАРДИН, А. Ф. БУЯНОВ (зам. главного редактора), К. А. ГЛАДКОВ, В. В. ГЛУХОВ, В. И. ЗАЛУЖНЫЙ, Ф. Л. КОВАЛЕВ, Н. М. КОЛЬЧИЦКИЙ, Н. А. ЛЕДНЕВ, В. И. ОРЛОВ, Г. Н. ОСТРОУМОВ, А. Н. ПОБЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Ф. В. РАБИЗА (отв. секретарь), В. А. ФЛОРОВ

Адрес редакции: Москва, А-55, Сущевская, 21. Тел. д 1-15-00, доб. 1-85, д 1-08-01

Художественный редактор Н. Перова

Рукописи не возвращаются

Издательство ЦК ВЛКСМ „Молодая гвардия“

Ответы на „Замысловатые вопросы“, помещенные в № 10

- Нет, они стали легче нормы на 6%.
- На 33%.
- В первом случае между ударами прошло два промежутка по 1,5 сек., во втором — 6 промежутков, а всего 9 сек.
- Сто.
- Конечно, на одинаковом расстоянии, так как они находятся в одном пункте.

Ответы на кроссворд, помещенный в № 9

По горизонтали:

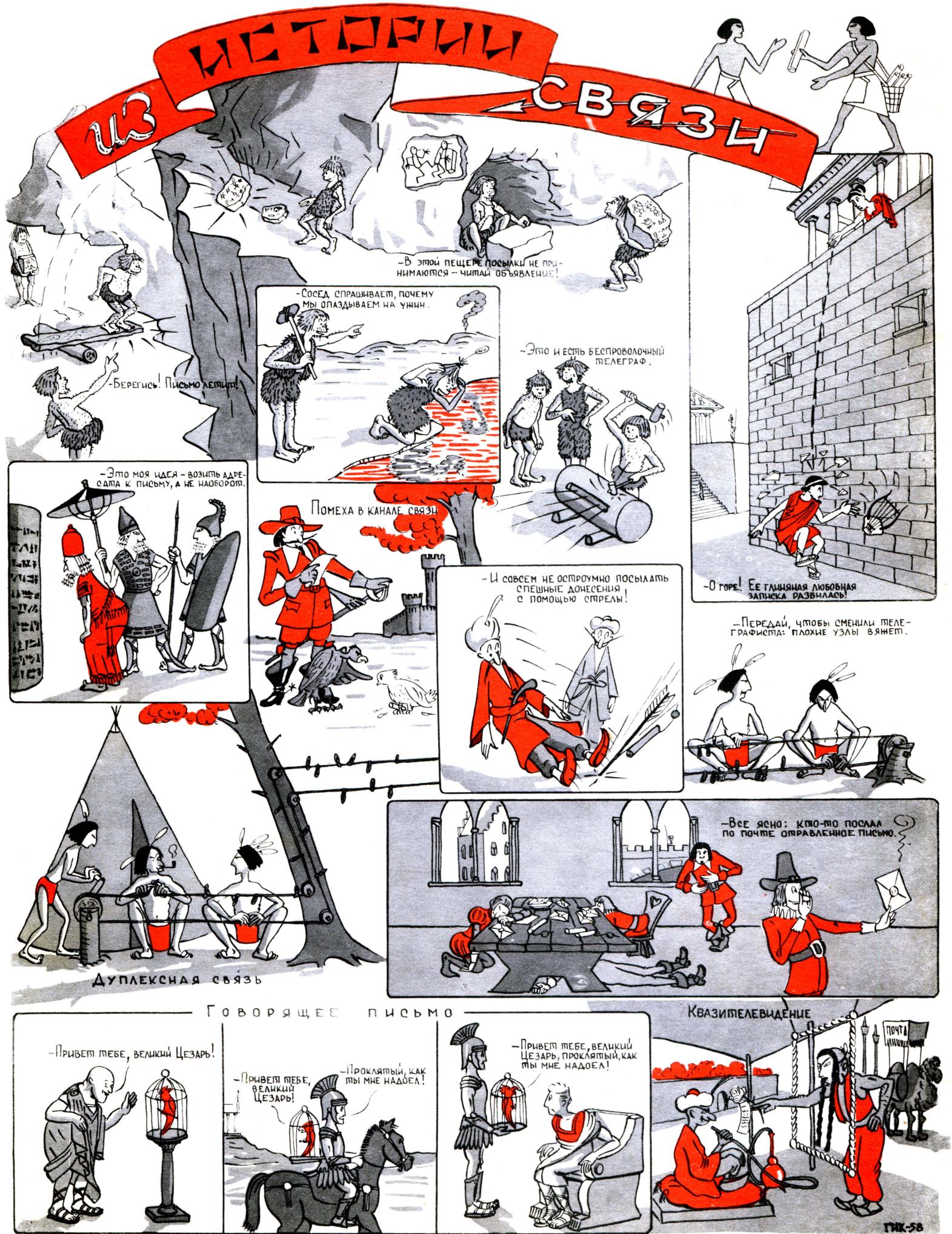
- Дар. 5. «Альтаир». 8. Смит. 11. Немо. 13. Лагин. 14. Цандер. 15. Маракс. 18. Немор. 19. Галактика. 23. Кавор. 26. «Аэлита». 28. Табор. 29. Беляев. 32. Жерло. 33. Атлантида. 34. Лайка. 35. Левиум. 39. Парсек. 41. Надар. 42. Нуль. 43. Рейн. 47. Аренида. 48. Эрг.

По вертикали:

- Мастон. 3. Илон. 4. Диск. 6. Брике. 7. «Имера». 8. Сандро. 9. Сайба. 10. Пилот. 12. Одарка. 16. Левиген. 17. Морлоки. 19. Грана. 20. Лоуэлл. 21. Идамит. 22. Авора. 24. КЭЦ. 25. Лем. 30. Корвин. 31. Ольсен. 36. Уэллс. 37. Шар. 38. Кар. 40. Алекс. 44. Марс. 45. «Тантра». 46. Раду.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| Сто пятьдесят четыре позиции | 1 |
| Главное направление технического прогресса | 2 |
| Г. Покровский, проф. — Приложение | 3 |
| И. Меркулов, инж. — Самолеты-автоматы | 5 |
| Ю. Антонов, констр. — Ракетные ускорители | 7 |
| А. Смирнягина — Сев зимой | 8 |
| И. Капустин, проф. — Машиностроение без металла | 11 |
| В мире книг и журналов | 13 |
| XXI съезд партии | 14 |
| Короткие корреспонденции | 16 |
| Химия это делает лучше | 18 |
| Завод заводов | 18 |
| В. Журавleva — Просчет Джека Барлоу | 23 |
| Переписка с читателями | 28 |
| У преддверия единой теории вещества | 29 |
| Химия это делает лучше | 33 |
| Однажды | 33 |
| С. Бояновский, врач. И. Зоткин — Жало «зеленого змия» | 34 |
| А. Бунин, инж. — Весь мир в парке Хейзель | 37 |
| В свободный час | 40 |
| Обложка художников: 1-я стр.— А. ПОБЕДИНСКОГО, 2-я стр.— А. ПЕТРОВА, 3-я стр. Г. КЫЧАКОВА, 4-я стр.— Р. АВОТИНА. | |
| Вкладки художников: 1-я стр.— Г. ПОКРОВСКОГО, 2-я стр.— Л. ТЕПЛОВА, 3-я стр.— Е. БОРИСОВА, 4-я стр.— С. НАУМОВА. | |



ПЛАСТИМССОВЫЕ ДЕТАЛИ:

легче металлических,

не вибрируют и не ломаются от ударов,

в подшипниках снижают трение, экономя смазку, а в тормозах увеличивают трение.

не проводят ток и поэтому гарантируют от аварий электроцепей,

изготавливаются штамповкой и не требуют обработки резанием.

Цена 2 руб.

ПЛАСТИМССЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ