



ЗРИТЕЛЬНЫЙ ЗАЛ

КОЛЬЦО



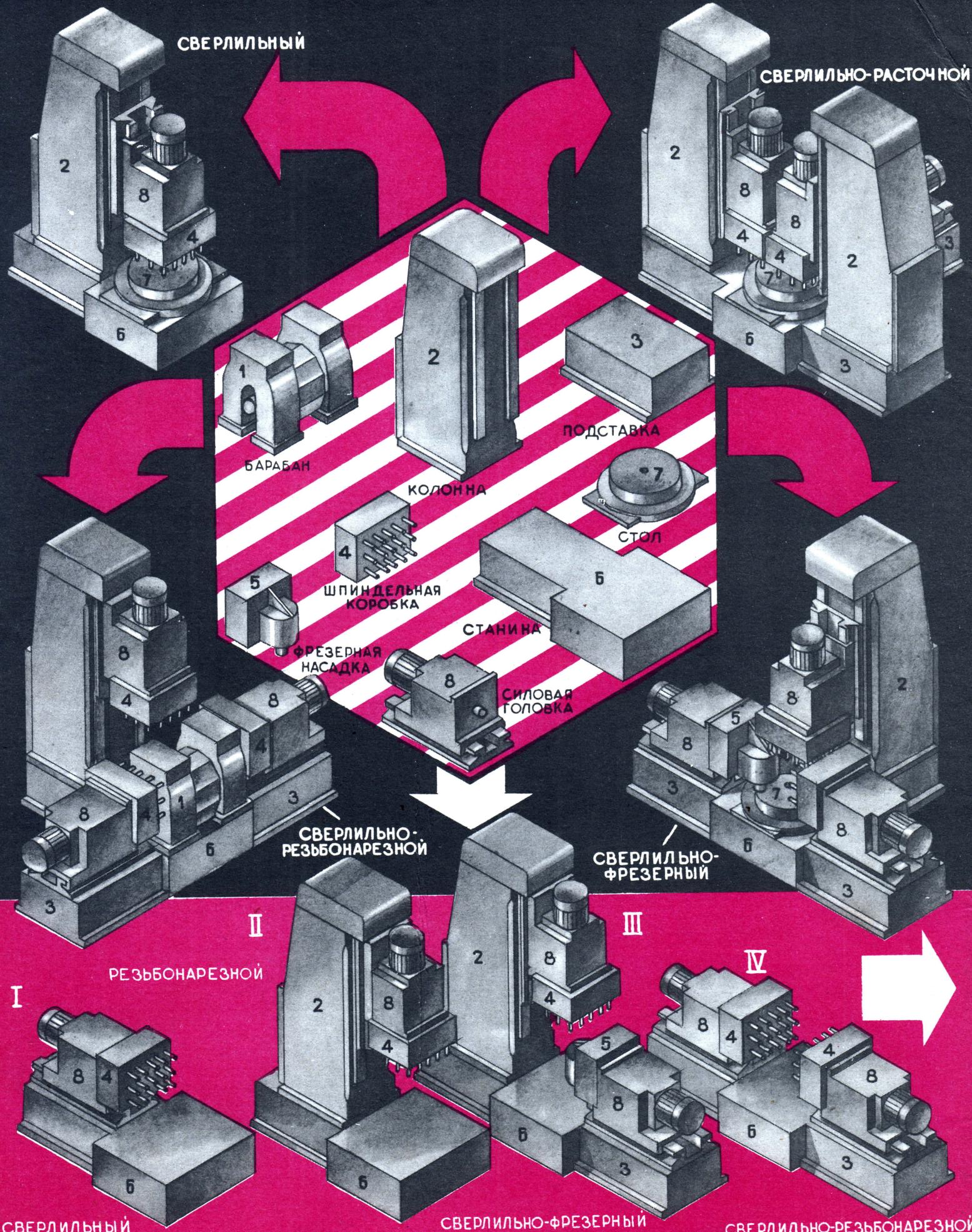
# ТЕХНИКА- МОЛОДЕЖИ

12  
1960



ПЯТЬ ТОНН  
НА ЛАДОНИХ

# МНОГОПОЗИЦИОННЫЕ СТАНКИ



ОДНОПОЗИЦИОННЫЕ СТАНКИ

**K**ак вы думаете, может ли один станок обработать две тысячи разных поверхностей без участия человека? Удастся ли на таком станке установить сразу несколько сот инструментов? А нельзя ли еще и «научить» его разным профессиям — выполнять разные операции, изготавливать не похожие друг на друга детали?

Кажется неправдоподобным, что сочетание таких исключительных качеств встречается в каком-нибудь станке. И все же здесь речь идет не о технике далекого будущего. Нет! Такие станки существуют. Их увидят каждый, побывав в павильоне «Машиностроение» на Выставке достижений народного хозяйства в Москве. Называют эти станки агрегатными. Они совершенно не похожи друг на друга и в то же время имеют много общих черт. Подобно сборным домам и в два, и в пять, и в восемь этажей, которые собирают из крупных блоков, эти разные станки состоят из совершенно одинаковых частей, одинаковых узлов.

В развитии автоматизации машиностроения появление агрегатных станков сыграло такую же роль, как открытие периодической системы элементов в развитии химии. Если раньше технологический процесс изготовления деталей нужно было подгонять, приспосабливать к возможностям существующих станков, то теперь вначале можно свободно проектировать технологические процессы и для их выполнения в короткие сроки строить из самостоятельных узлов необходимое оборудование.

Что же представляют собой станки из крупных блоков, какие перспективы открывают они перед машиностроителями?

#### «ПРОГРЕССИВНЫЕ КОНСЕРВАТОРЫ»

Много лет назад, когда машины выпускали в небольших количествах, на заводах для их изготовления применялись в основном универсальные станки. Низкая производительность была у этих станков, но зато на каждом из них обрабатывали самые разнообразные детали. Когда же понадобилось изготавливать сотни и тысячи машин в год, пришлось увеличивать количество станков также в сотни раз, а из-за их низкой производительности темпы выпуска машин остались прежними.

Для обработки деталей машин массового производства

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

**ТЕХНИКА — 12  
МОЛОДЕЖИ 1960**

28-й год издания

Ежемесячный популярный производственно-технический и научный журнал ЦК ВЛКСМ

необходимо было строить новые станки. Каждый такой станок создавался только для одной определенной детали. Зато обработка ее производилась сразу несколькими инструментами — быстро и довольно просто.

Казалось бы, создание специальных станков полностью решало проблему высокопроизводительной обработки деталей машин. Но... эти станки имели один большой недостаток: при малейшем изменении конструкции обрабатываемой детали их уже нельзя было использовать. Для новой детали, даже незначительно отличавшейся от прежней, нужно было строить новый станок.

Получился заколдованный круг: для увеличения количества выпускаемых машин, для совершенствования методов их производства необходимо было широко применять специальные станки. Однако эти же станки не позволяли совершенствовать конструкции самих машин. Прогрессивные в отношении увеличения производительности, они стали тормозом развития машиностроения. Специальным станкам явно не хватало «универсальности».

И вот ученым, инженерам все чаще начала приходить в голову мысль: «А нельзя ли заранее сконструировать и построить ряд самостоятельных узлов для крепления инструментов, для сообщения им вращательного или поступательного движения, для крепления обрабатываемых деталей, а затем по мере необходимости для каждой детали собирать из этих узлов специальный станок? Тогда можно было бы, объединяя необходимое количество узлов в одном станке, создавать станки высокой производительности, а при изменении детали использовать эти же узлы, но в другом сочетании».

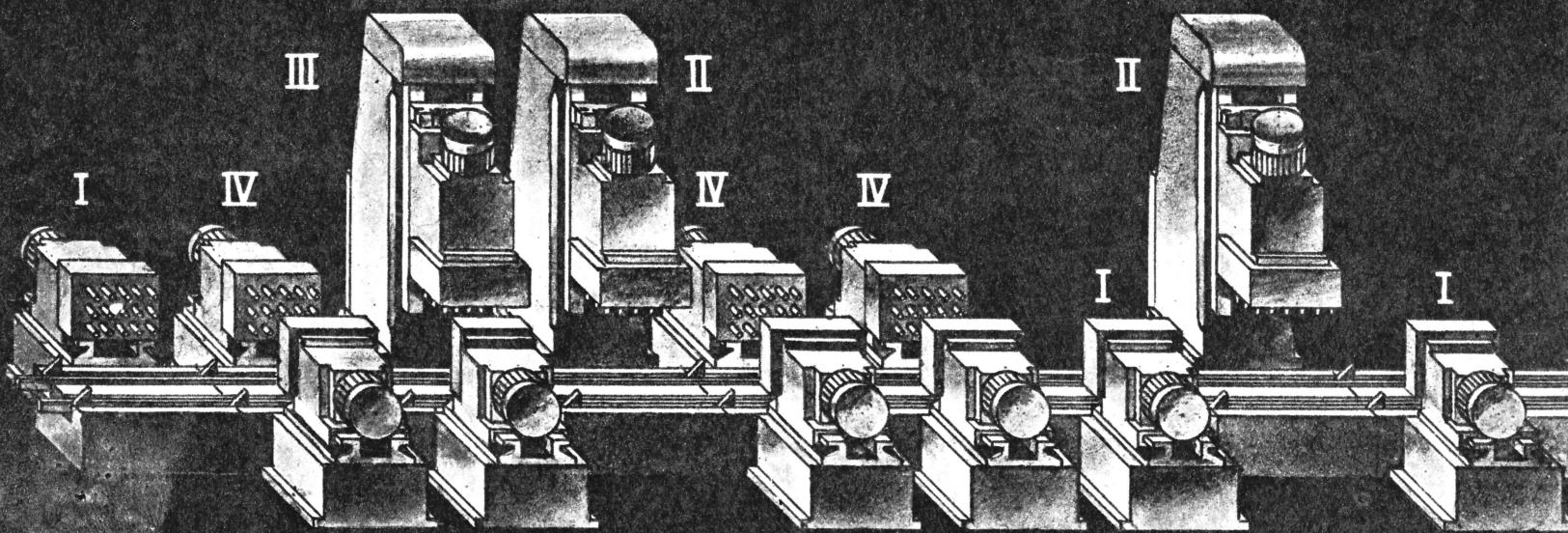
По этому пути и пошли конструкторы. Они разработали ряд самостоятельных узлов — блоков, каждый из которых предназначался для выполнения определенной работы. Из них и стали собирать агрегатные станки.

Главные блоки — это силовые головки. Они приво-

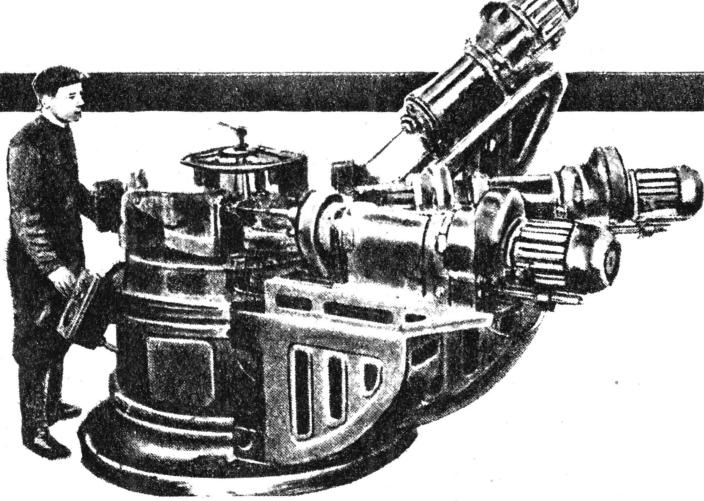
А. ДАЩЕНКО, кандидат технических наук

Рис. А. ПЕТРОВА

# КРУПНОБЛОЧНОЕ СТАНКОСТРОЕНИЕ



АВТОМАТИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ



Агрегатный станок завода имени Орджоникидзе. Он участвует в изготовлении своих «собратьев» — фрезерных станков. Обработка деталей на нем производится с автоматической заменой инструментов.



↑ В этого агрегатного полуавтомата инструментов немного. Но зато он может обрабатывать очень сложные детали, так как управляет станком специальное программное устройство. И переналадить на изготовление новой детали его можно очень быстро. Вот почему такие станки начинают широко применяться в мелкосерийном производстве.

дят в действие режущие инструменты, которые крепятся в шпинделах. Установленная на подставке или колонне, силовая головка с инструментами уже представляет собой работающий станок.

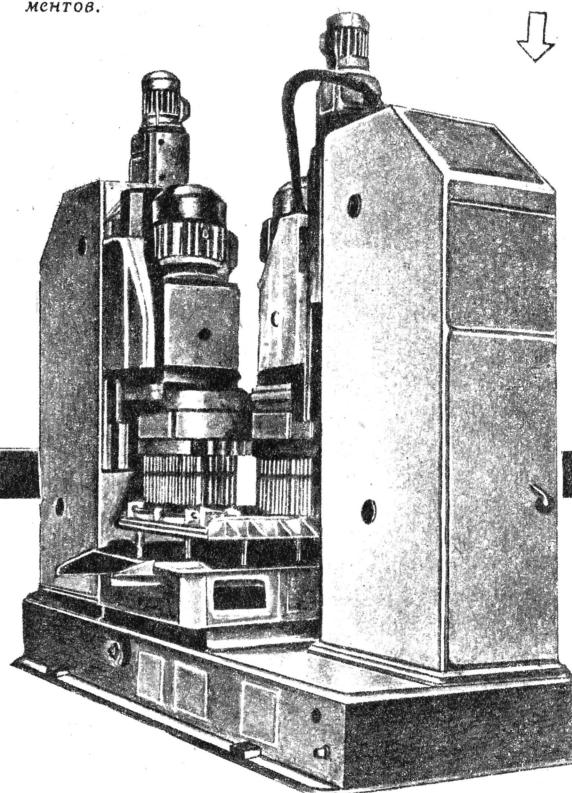
Детали закрепляются в узлах, называемых приспособлениями. Если предстоит последовательная обработка поверхностей, приспособления с деталями устанавливаются на поворачивающийся стол или барабан, который, в свою очередь, крепится к станине. Управляют работой электрические устройства. Они также собираются из отдельных блоков, различные сочетания которых позволяют подавать и контролировать любые команды станку.

Как же из одних и тех же узлов собирают совершенство разные станки?

### СО СТОЛА — В ЦЕХ

Если заглянуть в конструкторское бюро Минского завода автоматических линий, то из всего, что доведется там увидеть, самым неожиданным, пожалуй, будут маленькие деревянные модели на столах у конструкторов. Вот в определенном порядке расставлены «силовые головки» различных размеров. Здесь же аккуратной стопкой уложены «столы» и «барабаны». Рядом — колонны для головок, станины, различные подставки. Как наборщик из одних и тех же букв, расположенных в наборной кассе, набирает длинные вереницы слов, так и конструктор «складывает» из маленьких деревянных деталей проектируемый им станок и даже целую автоматическую линию. Это не пустая забава. На плоском листе ватмана не всегда бывает легко изобразить десятки головок, установленных под различными углами, сотни инструментов, приспособления с деталями. Часто одни детали на чертеже закрывают другие, и трудно определить, правильно ли расположены инструменты, не будут ли они мешать при повороте стола. Вот здесь-то и нужны маленькие копии станков. Они позволяют конструктору «прочувствовать» пространственную компоновку «настоящего» агрегатного станка, совершенно точно представить, как будут располагаться все его узлы, насколько удачно они сочетаются друг с другом.

Многие из тех «станков», которые совсем недавно были «собраны» на конструкторском столе, теперь можно увидеть готовыми в сборочном цехе. Вот один из них. На круглом основании — «столе» закреплены детали. Несколько головок с разных сторон обрабатывают их. К станку подошел рабочий. На загрузочной позиции его ждет готовая деталь. Поворот рукоятки — деталь освобождена и снята со станка. Еще мгновение — и на ее месте прочно закреплена заготовка. Инструменты только что кончили свою работу. Стол быстро поворачивается на одну позицию, инструменты снова устрем-



ляются к деталям, плавно врезаются в металл. Заготовка начинает свое путешествие по станку с одной позиции на другую, от одних головок к другим. А на загрузочной позиции уже появилась вторая готовая деталь. Вместо нее можно устанавливать новую заготовку.

Вид инструмента определяется технологией обработки детали. Если в ней требуется просверлить отверстия, в шпинделах закрепляют сверла, если же нужно обработать плоскость — устанавливают фрезы. Иногда в шпинделах одной коробки бывают закреплены различные инструменты: в одних — сверла, во вторых — цековки, в третьих — метчики.

Для деталей сложной формы, например корпусных, строят многосторонние однопозиционные станки. К станине пристраивают горизонтальные подставки вместе с головками, а если деталь имеет наклонные плоскости, которые надо обработать, то головки можно установить под любым углом с помощью клиньев.

Очень часто на агрегатных станках обрабатывают детали средних и мелких размеров, требующих выполнения самых разнообразных механических операций. Для них строят многопозиционные станки. Число позиций у станков от 3 до 16 и больше. И деталей на каждой позиции может быть до 4, а всего на станке — до 40.

Если деталь имеет очень большие размеры, то многопозиционные станки могут занимать значительную площадь и располагать их в цехе неудобно. В этих случаях конструкторы из однопозиционных агрегатных станков составляют цепочку — автоматическую линию.

1 = 276

Если выстроить в один ряд все автомобили «Победа», которые выпустил в свое время Горьковский автомобильный завод, то получится «очередь», растянувшаяся на многие тысячи километров. У каждой из этих машин главная деталь — блок цилиндров двигателя — была обработана на гигантском агрегатном станке. Он обрабатывал сразу пять блоков. Десять силовых головок, несущих 207 различных инструментов, сверлили, развертывали, растачивали 80 отверстий, расположенных

ных в разных плоскостях. Через каждые полторы минуты со станка сходила готовая деталь. Инженеры подсчитали: если бы эту деталь пришлось обрабатывать на универсальных станках, то взамен одного агрегатного станка потребовалось бы 276 универсальных. Нужны были бы 276 рабочих и 27 наладчиков для обслуживания этих станков. Для размещения такого количества станков и людей понадобилось бы 1 100 кв. м — это площадь большого цеха, агрегатный же занял всего 40 кв. м.

Но вот несколько лет назад из заводских ворот вышел первый легковой автомобиль новой марки — «Волга». Что же стало с нашим агрегатным станком? Так же как и раньше, на нем обрабатывают блоки цилиндров. Только теперь это блоки не «Победы», а «Волги». На заводе легко приспособили станок для обработки новой детали.

Таких «ветеранов труда» немало на наших машиностроительных заводах. А вместе с ними становятся в линии новые станки более совершенной конструкции.

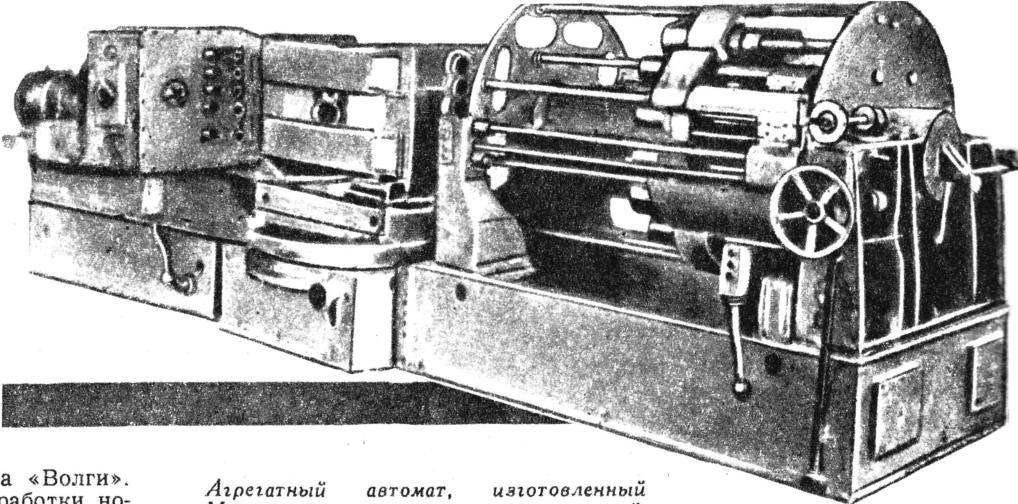
Огромные преимущества агрегатных станков открывают им широкую дорогу не только в массовом производстве. Они все чаще применяются и при изготовлении деталей мелкими сериями, где требуется постоянно перенализывать оборудование. Здесь станки работают с небольшим количеством инструментов: частая переналадка делает невыгодной высокую концентрацию операций. Обработка поверхностей производится последовательно за счет периодического поворота детали. На одном из таких станков за одну установку обрабатывается 1 600 поверхностей крупной детали. На универсальном оборудовании изготовление ее занимало 32 часа, агрегатный управляется с этой работой за 50 минут. Для переналадки станков из крупных блоков на новую деталь нередко хватает 15—20 часов.

Громадное увеличение производительности машин удается получить за счет высокой концентрации операций. Вот почему большое внимание в текущем семилетии уделяется созданию многоинструментальных станков.

## СТАНКИ-КОМБАЙНЫ

Может показаться, что все уже сделано для наших столярных механических помощников и теперь остается только спокойно наблюдать за их работой. Нет! Создателям станков из крупных блоков предстоит решить много трудных задач. Вот одна из важных проблем. Надо каждую деталь суметь полностью изготовить на одном или минимальном числе станков. Короче говоря, нужны станки-комбайны, способные сочетать механическую обработку со сборкой, штамповкой, сваркой, контролем размеров. Они должны уметь обработать любую деталь, какие бы сложные операции для этого ни потребовались. И такие станки сейчас создаются, многие из них уже пришли в цехи машиностроительных заводов.

Вторая задача конструкторов — автоматизация загрузки агрегатных станков. Решение ее позволит полностью освободить рабочих от утомительного физического труда. Не надо будет даже все время находиться рядом со станком. Загрузив его деталями, рабочий может обслуживать другие станки, пополняя их заготовками и наблюдая за работой механизмов. На наших заводах уже работают несколько станков, у которых даже инструменты заменяются автоматически. Один изготовлен на заводе имени Орджоникидзе. Магазин с инструментами для расточки отверстий в станинах фрезерных станков располагается рядом с деталью. Выполнен он в виде многопозиционного барабана, в каждой позиции которого сидят группы инструментов. После установки деталей первая группа инструментов автоматически вводится в отверстия, которые предстоит расточить. Деталь вместе с инструментами поворачивается на пол оборота. При движении головки станка шпиндели захватывают инструменты и сообщают им нужные движения. После обработки головка отходит назад, деталь поворачивается на прежнее место и инструменты возвращаются обрат-



Агрегатный автомат, изготовленный Минским заводом автоматических линий.

80 инструментов сверлят отверстия в деталях, которые автоматически загружаются на станок. 160 деталей в час — такова его производительность.

но. Поворот барабана — и к детали подошла новая группа инструментов.

Идея создания машин и приборов из стандартных узлов завоевывает сейчас все новые и новые позиции в технике. Агрегатирование начинает применяться и в сельском машиностроении, и в химическом машиностроении, и в приборостроительной промышленности.

Почему агрегатирование проникает в самые разные области промышленности? В свое время увеличение количества выпускаемых машин и частая смена их моделей привели к коренному изменению методов производства машин, к появлению агрегатных станков и автоматических линий. Сейчас началась обратная отдача: эти новые методы оказывают влияние на конструкции самих машин, создают условия для непрерывного их совершенствования. Использование отдельных агрегатов позволяет не создавать каждый раз всю машину заново, а изменять и переделывать только те ее узлы, которые нуждаются в усовершенствовании.

Открывая широкую дорогу техническому прогрессу, агрегатирование способствует быстрому развитию всех отраслей производства.

## СЕГОДНЯ В НОМЕРЕ

### СМИР — МОЛОДЕЖНАЯ АКАДЕМИЯ КОЛХОЗА

Ученик: — Резина — проводник электричества.

Учитель: — Отлично!

### ПУТЕШЕСТВИЕ ПО „БЕЛЫМ ПЯТНАМ“ НАШЕЙ ПЛАНЕТЫ

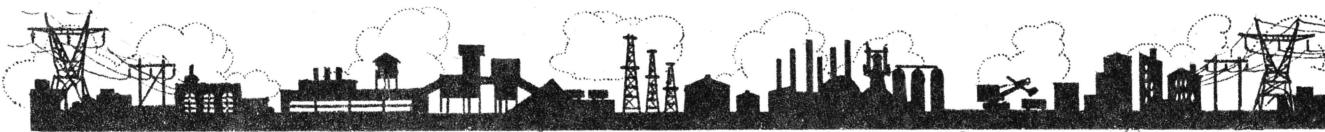
#### ШАХМАТИСТЫ И МАТЕМАТИКИ СПОРЯТ

— Что такое палеомагнетизм?

— Это наука, открывающая в толще Земли ее древние карты.

### ПРОДОЛЖАЕМ ЭНЦИКЛОПЕДИЮ СВАРКИ

### ЗАВОД ВЫПУСКАЕТ ГОРОДА



**У**же недалек тот день, когда человек сумеет покинуть Землю, чтобы познакомиться с другими планетами. И сейчас с помощью точнейших приборов мы много узнали об их природе. А вот о своей родной планете — Земле — мы знаем еще далеко не все.

Каково строение земного шара? Наблюдения за распространением сейсмических волн говорят о том, что Земля состоит из ядра и нескольких оболочек. Глубже 2 900 км проходят только продольные волны, скорость их резко падает, а поперечные волны, по-видимому, далее к центру Земли не проходят. Вот тут и начинаются загадки. Что происходит на глубине 2 900 км, где, как полагают, начинается земное ядро, почему там изменяются свойства вещества? Что собой представляет само ядро? Поперечные упругие колебания не проходят только сквозь жидкость. Быть может, оно жидкое?

Раньше, когда считали, что Земля никогда была раскаленной, огненно-жидким телом, такое предположение было вполне естественным. Земля остывает с поверхности, внутри же ядро осталось жидким. Теперь эта теория отвергнута. Современная наука пришла к выводу, что наша планета образовалась из холодных частичек и благодаря радиоактивным процессам разогревается. Может быть, на упругие свойства вещества в глубине Земли влияют высокое давление и высокая температура? Но как изменяется температура внутри планеты и каков может быть результат одновременного воздействия температуры и давления, нам известно очень мало. Каков состав промежуточной оболочки и ядра, сейчас также определено сказать нельзя.

Почему происходят тектонические движения земной коры, которым обязаны своим появлением горные цепи и впадины на дне морей, весь рельеф земного шара? Каков источник энергии этих сдвигов земной коры? Сделана была не одна попытка объяснить это явление, но все они пока неудовлетворительны.

Много тайн хранит Мировой океан, который занимает две трети земной поверхности. Еще неясна история океана. Не познакомившись же с его жизнью и законами, человек никогда не сможет познать ни настоящего, ни прошлого Земли.

Морское дно еще не нанесено полностью на карту. Последние годы принесли немало открытий — хребет Ломоносова в Северном Ледовитом океане, почти одиннадцатикилометровой глубины впадина и высочайшие горы в Тихом океане, гигантская трещина в земной коре длиною свыше 70 тыс. км. Очевидно, что дальнейшие исследования принесут еще много нового. Карты морского дна помогут ученым разрешить не одну геологическую проблему.

Толщина земной коры под океанами намного меньше, чем под сушей. Внутреннее тепло Земли поэтому отдается воде. Как влияет эта отдача на тепловой баланс земного шара? Не прогибается ли земная кора под огромной тяжестью непрерывно пополняющихся километровых толщ донных осадков? Не повышают ли эти осадки уровень Мирового океана?

# ТАЙНЫ НАШЕЙ ПЛАНЕТЫ

Б. ЛЯПУНОВ, инженер

Законы погоды нельзя постигнуть, не изучив законов моря и взаимосвязи между океаном и атмосферой. Только разгадав тайны «шестого континента», мы научимся правильно отвечать на вопрос: какая завтра будет погода?

Экспедиция на гидрографическом судне «Витязь» обнаружила десятки новых, неизвестных ранее науке видов животных. Здесь, видимо, число «белых пятен» необычайно велико.

Океанологи не спускали еще все изгибы подводных течений в разных этажах океана. Неизвестные Гольфстримы и Куросио океанских глубин только начинают наноситься на карту. Чем глубже, тем меньше мы знаем о движении вод. Неясно, каково оно вблизи дна, над долинами и среди горных хребтов, внутри глубочайших впадин, пересекающих ложе океана.

Почему во всем Мировом океане примерно одинаковый состав воды — одни и те же соли примерно в одних и тех же пропорциях растворены в ней? И почему, собственно, она соленая — морская вода? Ответ надо искать в далеком прошлом нашей планеты, в происхождении морей, океанов и материков. Его надо искать на дне океана, где покоятся «летопись» Земли, состоящая из донных осадков. Их толщина намного меньше, чем должно было бы накопиться за весь предполагаемый период существования океана. В чем здесь дело, сказать пока нельзя.

Какова плотность и температура воздуха на больших высотах? На этот вопрос мы начинаем получать ответ с помощью спутников и ракет. До какой высоты простирается атмосфера? Теоретически толщина газовой оболочки должна быть равна 28 тыс. км над полюсами и 42 тыс. км над экватором. Предполагается, что все метеорологические явления происходят в слое воздуха толщиной до 1 000 км.

После захода Солнца на темном, ночном небе в северной части горизонта летом бывает виден жемчужно-серебристый свет. Это серебристые облака, плавающие на высоте около 80 км и двигающиеся с очень большой скоростью. Было высказано несколько предложений о том, что же такое серебристые облака, откуда они берутся.

Думали, что это скопления вулканической или даже космической пыли. Но подобные предположения оказались несостоятельными. Всего вероятнее, что серебристые облака состоят из мельчайших кристалликов льда — ведь на высоте 80—82 км, где только и наблюдаются такие облака, температура воздуха равна 70—80° ниже нуля. При

такой температуре частицы водяного пара, проникающие на столь большие высоты, будут конденсироваться вокруг частиц морской соли, пылевых, космических и вулканических частиц и замерзать. В пользу этой гипотезы говорят наблюдения за свечением льда при температуре минус 50°. Это явление объясняет столь сильную яркость серебристых облаков: они, вероятно, люминесцируют под влиянием солнечного освещения. И все же окончательно природа серебристых облаков не может считаться раскрытым.

Во многом неясным остается для учебных механизм взаимодействия между Солнцем и атмосферой. Как возникают слои ионизированных частиц, как образуется и постоянно поддерживается слой озона, расщеплены ли на больших высотах молекулы азота? Каковы воздушные течения в атмосфере? Это лишь некоторые «белые пятна» в наших знаниях о родной планете.

Раскрытие «белых пятен» в строении Земли тесно связано с правильным ответом на вопрос о происхождении солнечной системы. Предложенные до сих пор гипотезы не могут объяснить всех закономерностей строения «семьи Солнца». Но мы стремимся разгадать эту тайну мироздания, и предложенные в последнее время советскими учеными гипотезы имеют уже значительно большую вероятность стать подлинно научными теориями.

Но не надо думать, что «белые пятна» в наших знаниях о Земле невозможны стереть.

Наука получает в свое распоряжение все новые и новые средства исследования. Она проникает туда, куда, казалось бы, невозможно попасть человеку. Блестящий пример тому — наши успехи в штурме космоса. Сравнительно недавно покорился и «голубой континент». В январе 1960 года батискаф «Триест» достиг дна глубочайшей впадины Мирового океана.

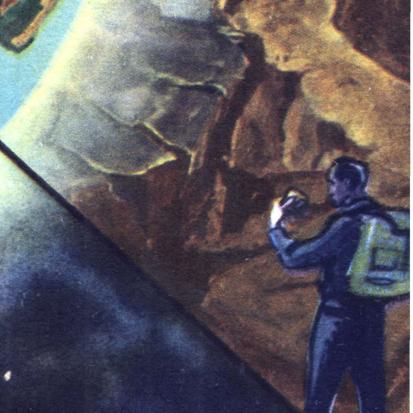
Далеко вперед продвинулось изучение атмосферы методом ракетного зондирования. Неуклонно увеличивается потолок подъема геофизических ракет. С помощью спутников мы изучаем околосземное космическое пространство, а также самую Землю «со стороны». Мы узнали, например, что атмосфера простирается на тысячи километров, что у нашей планеты есть ореол заряженных частиц, и тем самым раскрыли тайну «газового хвоста» Земли.

Широким фронтом развертывается наступление на океан. Создаются все новые и новые аппараты для изучения морских глубин. Разработан проект сверхглубокого бурения земной коры под океанским дном. Ждут своего воплощения и проекты устройств, предназначенных для разведки недр планеты. «Белые пятна» в наших знаниях о Земле стираются одно за другим. Но нельзя думать, что наступит, наконец, день, когда все станет известно об окружающем мире. Нет, в нем постоянно будут возникать новые загадки. Каждое стертное «белое пятно» открывает множество новых. Мы все глубже проникаем в тайны природы и решаем все более сложные проблемы науки, чтобы использовать добытые знания в нашей повседневной жизни.

ЗАГАДКИ АТМОСФЕРЫ



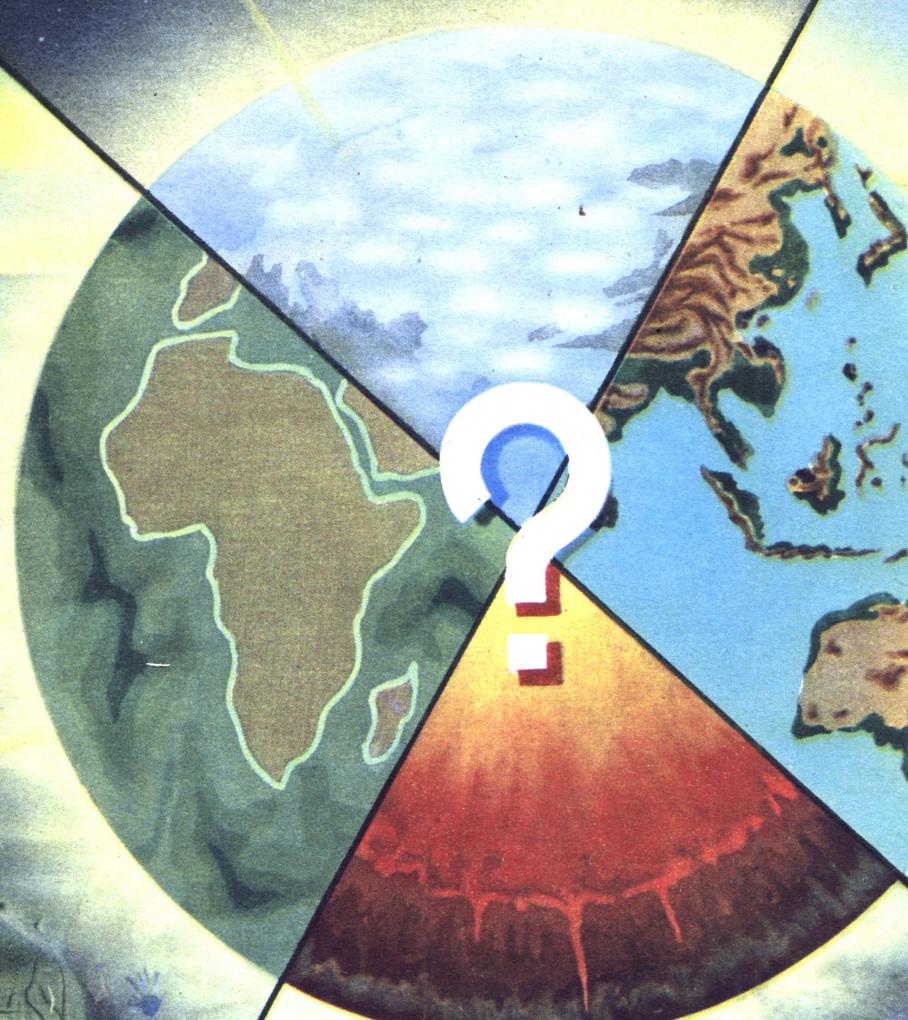
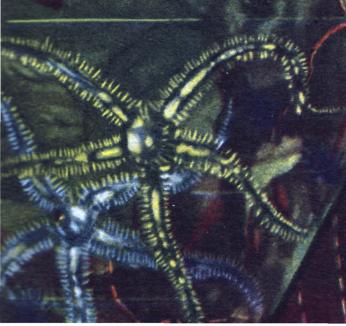
ЗАГАДКИ ЛИТОСФЕРЫ

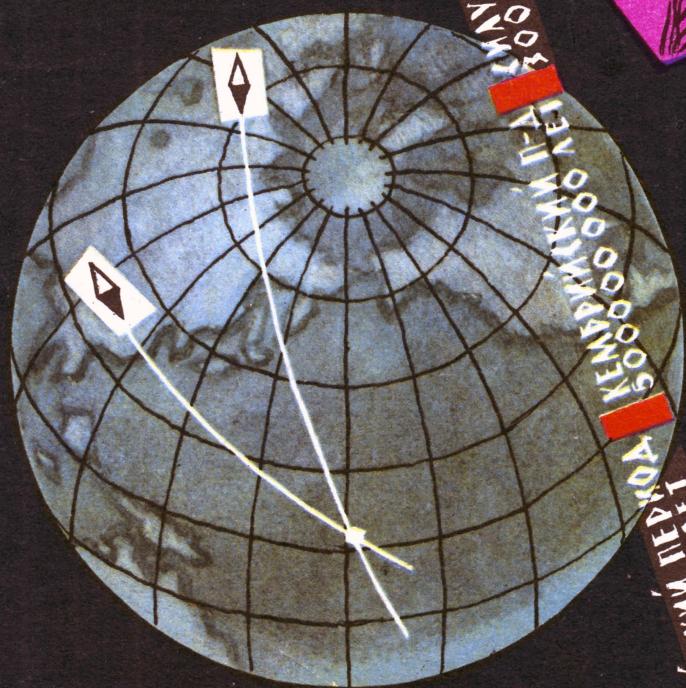
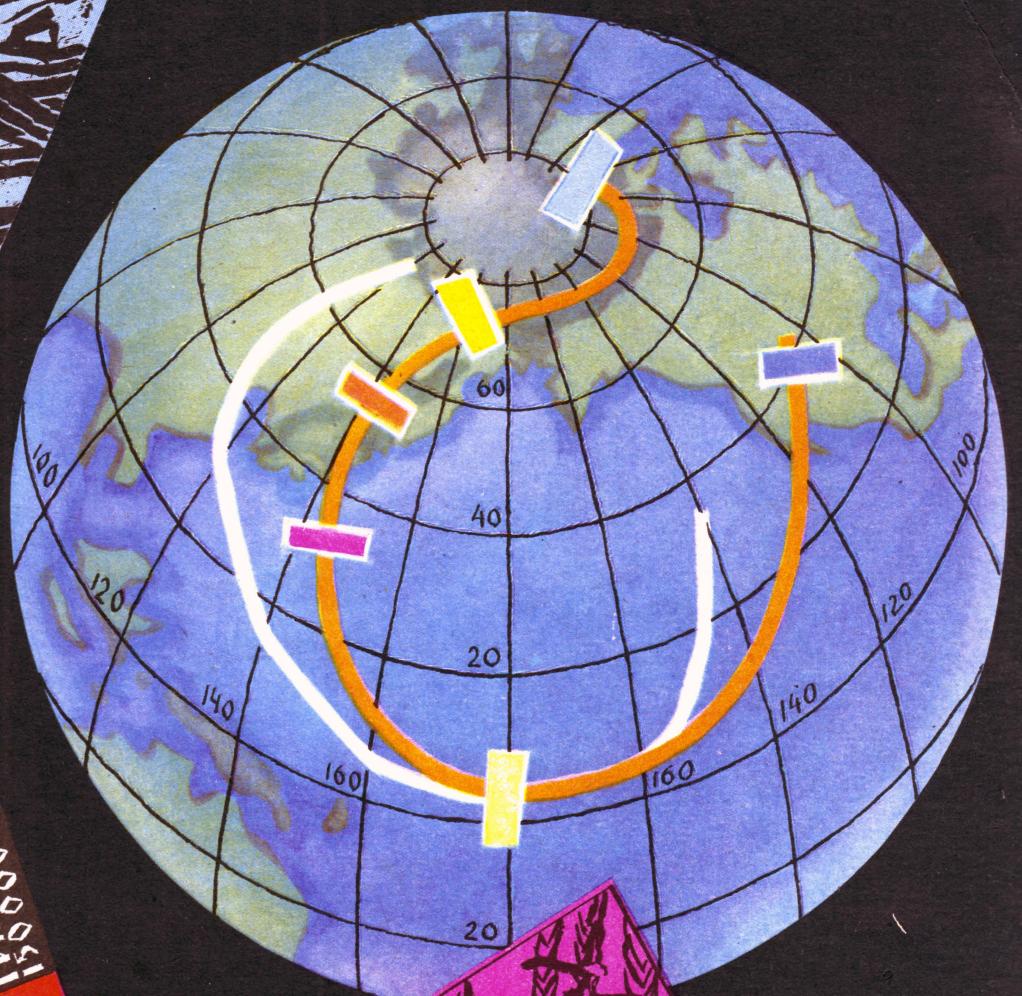


ЗАГАДКИ ЯДРА



ЗАГАДКИ ГИДРОСФЕРЫ





ТАК НАХОДЯТ ПОЛОЖЕНИЯ  
МАГНИТНОГО ПОЛЮСА

**М**ореплаватели средневековья думали, что магнитную стрелку компаса отклоняет Полярная звезда. Но когда лейб-медик английской королевы Елизаветы Вильям Гильберт выпустил книгу «О магните, магнитных телах и о большом магните — Земле», стало ясно, что причину движения стрелки компаса надо искать не в небесах, а здесь, на Земле. Свой труд, которому было отдано восемнадцать лет жизни, Гильберт опубликовал на рубеже XVI и XVII столетий. Однако и сейчас, в эпоху искусственных спутников и космических ракет, можно восхищаться гениальным в своей простоте опытом, которым ученый доказал, что наша планета не что иное, как огромный шарообразный магнит.

Открытию, видимо, предшествовало прозрение, догадка, и ученый решил ее проверить. На токарном станке он выточил из куска намагниченного железа большой круглый шар, который называл «тереллой», что в переводе с латыни на русский язык означает «земелька». Кусок железной проволоки помог Гильберту по силе притяжения найти у «земельки» экватор и полюса. И когда он стал подносить к модели врачающуюся на горизонтальной оси магнитную стрелку, она стала вести себя так же, как вела в сходных местах большой, настоящей Земли. У экватора стрелка располагалась в плоскости горизонта «земельки», затем по мере приближения к полюсам отклонялась от горизонтального положения все больше и больше и, наконец, у самых полюсов стремилась стать вертикально. Сомнений быть не могло: по своему строению геомагнитное поле сходно с полем намагниченного шара.

Так было сделано одно из самых выдающихся открытий в истории науки о Земле. С тех пор, пристально изучая магнитное поле планеты, ученые установили много важных подробностей в его строении. Учтено влияние магнитных аномалий, обнаружены регулярные и нерегулярные изменения поля, но в своей главной части оно оказалось именно таким, каким описал его четыре с половиной столетия назад Вильям Гильберт. Это окончательно подтвердили поднятые в космос на ракетах и искусственных спутниках приборы — магнитометры.

### ЗАСТИВШИЕ МАГНИТЫ

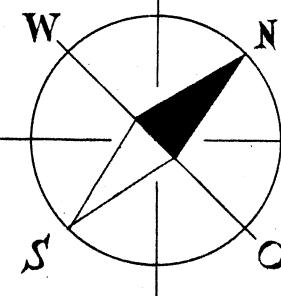
Известно, что магнитные полюсы нашей планеты по своему расположению не совпадают с географическими. Систематические наблюдения за главным магнитным полем Земли, которые ведутся непрерывно на протяжении последних ста лет, показывают, что оно не остается постоянным, а медленно изменяется. Так, например, только за шесть лет — с 1948 по 1954 год — Северный магнитный полюс приблизился к географическому почти на 150 км. А если он с такой «резвостью» путешествует по поверхности земного шара, то кто знает, где он мог находиться сотни, тысячи и миллионы лет назад?

И вот оказалось, что узнать это можно. Был открыт метод, который позволял геофизикам путешествовать в прошлое. Столъ же простой, как и опыт Вильяма Гильберта, он мог дать ответ на вопрос, где находился магнитный полюс в протерозойский или палеозойский период. Тем самым было положено начало целому научному направлению среди наук о Земле.

Новый метод основан на одном любопытном свойстве горных пород. Лавы, вытекающие при извержении вулканов, содержат частицы тех или иных соединений железа. В обычных условиях такие частицы обладают способностью намагничиваться, но в момент самого извержения, когда лава раскалена до температуры около 1000°, они теряют это свойство. Когда же лава охлаждается примерно до температуры 580°, это свойство возвращается, и тогда магнитное поле Земли накладывает на изверженные породы неизгладимый отпечаток: они сами становятся магнитами. Застыв, они навеки сохраняют направление геомагнитного поля в том месте, где произошло извержение. И даже если это случилось

На вкладке: траектории перемещения Северного магнитного полюса по данным горных пород Европы — Азии (оранжевая линия) и Америки (белая линия). На оранжевой линии цветными прямоугольниками отмечено положение полюса в разные геологические периоды. На рисунках, выполненных в соответствующих цветах, изображены пейзажи Земли в эти геологические периоды.

# ОЖИВШИЕ КАМНИ



В. ЖИЛЯЕВА,  
В. ОРЛОВ

несколько миллионов лет назад и направление поля с тех пор сильно изменилось, все равно застывший магнит верно хранит в себе «преданья старины глубокой». Надо лишь заставить его заговорить, заставить поведать людям скрытые в металлических зернышках тайны.

Для этого кусок горной породы обрабатывают в лаборатории, предварительно зафиксировав его положение относительно поверхности Земли в том месте, откуда он был взят. Одни из приборов, который заставляет древнюю лаву заговорить, называются «рок-генератором индукционного типа». При вращении образца горной породы внутри катушек рок-генератора в них возникает слабый электрический ток. Усилитель резко увеличивает едва заметный сигнал, результаты измерений которого и повествуют о безвестных страницах истории земного магнетизма. Определив направление намагниченности образца и зная то место на поверхности Земли, откуда он был взят, можно вычислить положение Северного магнитного полюса в эпоху образования породы и нанести это положение на карту. Возраст породы определяется по геологическим данным.

Чтобы быть полностью уверенным в правильности полученных результатов, исследователь должен помнить: предания, рассказанные камнем, бывают правдивы только при условии, если положение застывшей лавы по отношению к Земле никогда не менялось. И еще: он должен знать, какая часть первоначальной намагниченности сохранилась в образце до наших дней и нет ли в нем

*Датчик рок-генератора. При вращении образца породы, сохранившей испытываемую остаточную намагниченность, в измерительных катушках возникает электрический ток, по которому можно судить о направлении этой намагниченности.*

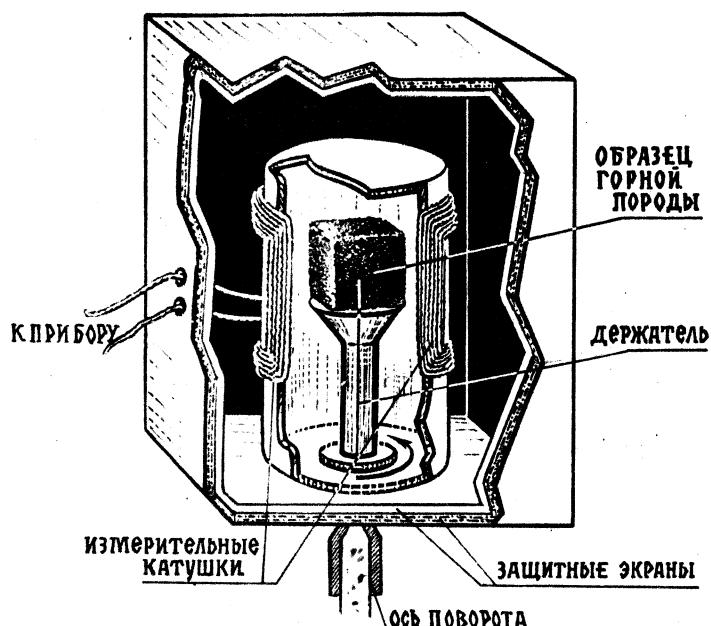


Рис. В. КАЩЕНКО

В погоне  
за магнитным  
полюсом.



следов последующих магнитных влияний. Ведь кусок горной породы, взятый на исследование, с момента своего образования находился в менявшемся земном магнитном поле, на него действовали различные температуры и давления. Поэтому после измерения на рок-генераторе, по до вычисления положения полюса образец подвергают магнитной «чистке». В процессе «чистки» наслоения намагниченности могут быть сняты воздействием переменных магнитных полей и нагреванием. И уж чтобы совсем исключить какую бы то ни было возможность ошибок, никогда не ограничиваются единственным определением положения магнитного полюса. Только те результаты, которые получены совпадением данных измерений на многих породах, взятых из разных мест земной поверхности, но принадлежащих к одной геологической эпохе, считаются достоверными.

### ГУЛЯЙ-ПОЛЮС

Подобно палеонтологии, учении о животном и растительном мире древней Земли, новое научное направление получило название «палеомагнетизм». И надо сказать, пионерам новой науки сначала пришлось пелегко. Результаты, полученные ими, были настолько неожиданными, что исследователи первое время отказывались верить самим себе. Застывшие магниты «утверждали», будто Северный магнитный полюс прежде находился в Северной Америке, то в Тихом океане, то на Дальнем Востоке.

Но фактов накапливалось все больше и больше. Исследования ученых различных стран давали совпадающие результаты, и не верить им было уже нельзя. Постепенно вырисовывалась картина грандиозных по своим масштабам перемещений магнитных полюсов по поверхности Земли.

Оказалось, что около 1 500—2 000 млн. лет назад, в так называемый нижний протерозойский период истории нашей планеты, Северный магнитный полюс действительно находился в центральной части Северной Америки. Оттуда он медленно начал двигаться поперек Тихого океана в направлении Гавайских островов. Это движение продолжалось в течение верхнего протерозойского, кембрийского и силурийского периодов, то есть заняло промежуток времени от 1 500 до 300 млн. лет назад. В силурийском периоде полюс оказался у берегов Японии, а затем повернулся на север. Триасовый период застал его в дальневосточной части СССР, а в юрском (20—40 млн. лет назад) он был уже у берегов Северного Ледовитого океана, в пределах которого и оставался все последующее время. Изучение интенсивности магнитного поля показало, что она почти не менялась, оставаясь примерно такой же, как и сейчас.

Такие же результаты дали исследования осадочных пород, образовавшихся в результате разрушения изверженных пород и осаждения их мельчайших частиц на дно существовавших некогда морей. Осадочные породы, так же как и застывшие лавы, способны «запоминать» направление древнего магнитного поля. Опускаясь на дно моря, частицы располагались так, что направление намагниченности каждой из них было примерно параллельно магнитному полюсу Земли, существовавшему в месте осаждения.

Есть некоторые основания считать, что ось вращения

Земли также перемещалась, оставаясь всегда довольно близкой к магнитной оси. Об этом свидетельствуют перемены климата в различных местах земного шара на протяжении геологических эпох. Полярные шапки льда, покрывающие ныне Арктику и Антарктиду, бывали прежде в других районах планеты вплоть до экватора. Но это предмет особого разговора, и здесь мы подробнее затрагивать его не будем.

### СНОВА ЗАГАДКИ

По мере накопления палеомагнитных данных удивительные открытия продолжались. И среди них больше всего споров, пожалуй, вызвало обнаружение образцов изверженных и осадочных пород с обратным направлением намагниченности. Оказалось, что одни породы намагниченны в прямом направлении, соответствующем ранее найденному положению полюса, а другие — в прямо противоположном, как будто магнитные полюсы вдруг сумели поменяться местами: южный занял место северного и наоборот. Между периодами прямого и обратного намагничивания проходило несколько сот тысяч лет: в геологической истории нашей планеты срок очень небольшой.

В геологических разрезах были обнаружены чередующиеся зоны пород, намагниченных попаременно и по отношению к современному магнитному полю Земли. Между такими зонами во многих случаях располагались породы с промежуточными направлениями намагниченности. Этот факт — один из веских доводов в пользу того, что полюсы действительно менялись местами.

Однако часть геофизиков объясняет явление обратной намагниченности пород по-другому. Различаясь между собой в деталях, эти объяснения сходны тем, что допускают возможность обратного намагничивания непосредственно в «прямом», не обращающемся поле. По одной из теорий такая возможность возникает благодаря взаимодействию разных по своим свойствам ферромагнитных минералов, которых в одной и той же породе обычно бывает не менее двух.

До сих пор не решена окончательно еще одна загадочная проблема ископаемого магнетизма. Дело в том, что геофизики разных континентов получили две похожие, но разные кривые движения Северного магнитного полюса по поверхности Земли (см. цветную вкладку). Исследования пород Европы и Азии дали одну кривую, а породы Америки «показали», что Северный полюс перемещался по сходной траектории, которая получается как бы сдвигом в сторону «европейско-азиатской» кривой. Как это объяснить? Быть может, «расползанием» самих материков? Споры вокруг этой загадки не умолкают и сейчас.

### ДОПРОС ВРЕМЕНИ

Есть у геологов такой термин — «немые» толщи. Так называют пласты пород, возраст которых невозможно бывает определить геологическими методами. В особенности это относится к изверженным горным породам. В них не встречается растительных остатков, которые помогли бы узнать их «год рождения» по данным палеонтологии. В таких случаях возраст горных пород можно узнать методом ископаемого магнетизма. Здесь как бы решается обратная задача. Определив положение полюса по образцу породы, сравнивают это положение с имеющимися данными его перемещения в течение геологических эпох. Тем самым находят возраст породы, потому что каждому положению полюса соответствует определенный геологический период.

Геофизики приходят на помощь не только геологам, но и археологам. Дело в том, что добытые в результате археологических раскопок глиняные предметы оказываются намагниченными. Это свойство они приобретают при охлаждении сразу после обжига. Если предмет никогда не сдвигался с места, то его возраст можно определить палеомагнитным методом. Точность довольно велика: ошибка составляет всего 10—15 лет в ту или иную сторону.

Палеомагнетизм — очень молодая наука. По сути дела, ей еще нет и двух десятков лет. Но замечательные успехи, достигнутые за это время, говорят нам, что впереди новые открытия, которые еще больше приподнимут завесу над многими неразгаданными пока тайнами древности.

Мир  
сокрублений  
пламени

## Что такое сварочная дуга?

**С**варочная дуга является устойчивым электрическим разрядом между твердыми или жидкими электродами в газе при атмосферном давлении. В сварочной технике основное применение нашла дуга прямого действия, горящая между стержнем — электродом и свариваемым изделием. Реже применяется дуга косвенного действия, возбуждаемая между двумя электродами.

Основаниями дугового разряда служат два пятна: катодное — на отрицательном электроде и анодное — на положительном. В их пределах концентрируются силовые линии тока. Размеры пятен невелики, но плотность тока в них очень высока и может достигать нескольких тысяч ампер на 1 см<sup>2</sup> поверхности пятна.

Высокая плотность тока — одна из основных отличительных черт дугового разряда при атмосферном давлении. Например, для сварочной дуги, горящей между железными электродами в воздухе, диаметр пятен составляет при токе 200—300 а — 5—6 мм, а при токе 4 тыс. а — 20—25 мм.

Между пятнами находится ослепительно светящийся столб дуги, имеющий обычно коническую или цилиндрическую форму. Температура газа столба очень высока. Максимальная температура в его осевой части обычно достигает 5000—6000°С. Столб дуги окружен менее нагретыми и менее светящимися газами и парами вещества электродов, образующими так называемый факел дуги.

Газы в нормальном состоянии являются изоляторами. Электрический ток через газовый промежуток может проходить только при наличии в нем электрически заряженных частиц — электронов или ионов. Перемещение этих частиц в газовом объеме и создает электрический ток.

## Как образуются заряженные частицы в сварочной дуге?

Образование заряженных частиц в сварочной дуге происходит в основном за счет эмиссии электронов с катода и объемной ионизации газа.

# СПЕЦИАЛИСТЫ ОТВЕЧАЮТ НА ВОПРОСЫ ПО СВАРКЕ

ОТВЕЧАЕТ Иван Дмитриевич КУЛАГИН, кандидат технических наук, сотрудник Института металургии имени А. А. Байкова Академии наук СССР

В процессе горения дуги катод не-прерывно порождает в объеме столба дуги свободные электроны. Это вызывается главным образом нагревом катода и наличием у поверхности катода электрического поля очень высокой напряженности.

При объемной ионизации газа основную роль играют электроны, перемещающиеся в столбе дуги с очень большими скоростями. А так как масса электрона в сравнении с молекулой или атомом очень мала, то он может при соударении с нейтральной частицей передать ей всю свою кинетическую энергию. При этом образуются две заряженные частицы: положительный ион и свободный электрон.

Заряженные частицы недолговечны. Вследствие нейтрализации на соответствующем электроде или воссоединения в газовом объеме они переходят в нейтральное состояние.

Таким образом, под воздействием электрического поля в столбе дуги не-прерывно протекают два взаимно-противоположных процесса: с одной стороны, образование заряженных частиц, с другой — рекомбинация, воссоединение заряженных частиц в нейтральные атомы или молекулы.

В объеме столба дуги находятся нейтральные (атомы, молекулы) и заряженные (электроны, ионы) частицы. Все они находятся в термодинамическом равновесии: средние кинетические энергии частиц равны. Поэтому столб дуги рассматривают как плазму, отличительной чертой которой является высокая степень ионизации газа.

## Какова энергетическая характеристика сварочной дуги?

Подводимая к дуге энергия распределяется тоже неравномерно — значительная часть теплоты выделяется в активных пятнах. Большая часть электрической энергии трансформируется в тепловую, и лишь небольшая ее доля переходит в световое излучение, звуковые колебания и химические реакции, идущие с поглощением тепла. Под воздействием тепловой энергии происходит нагрев, расплавление и частично испарение материала электродов и свариваемых изделий.

Но не вся выделяемая теплота используется при сварке. Часть ее теряется в результате теплообмена столба и пятен дуги с окружающей средой.

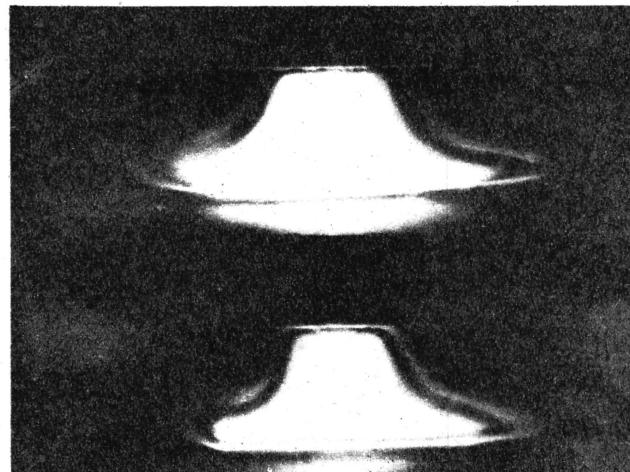
При сварке плавящимся электродом (например, из стали, алюминия, меди) коэффициент полезного действия изменяется в пределах 70—95%, а при сварке неплавящимся электродом (например, из угля, вольфрама) — от 50 до 70%.

Теплота сварочной дуги вводится в металл через пятно нагрева и распределяется крайне неравномерно. Ее поток наиболее значителен в пределах электрически активных пятен дуги. Здесь теплота выделяется в результате непосредственного превращения энергии электрически заряженных частиц, бомбардирующих поверхность изделия, в тепловую энергию.

Слева — схема сварочной дуги прямого действия, справа — косвенного действия.



Сварочная дуга, горящая между электродом и изделием.



# Чем характеризуется дуговой разряд?

Электрические поля упорядочивают хаотическое движение заряженных частиц. Они заставляют электроны устремляться к аноду, а положительные ионы — к катоду. Электроны из-за малой массы приобретают большие скорости, чем тяжелые ионы. Поэтому электрический ток в сварочной дуге является почти полностью электронным.

Электроны, поступающие из столба дуги, бомбардируют анод разряда. На его поверхности электрон отдает свою потенциальную энергию, соответствующую работе выхода электрона, и кинетическую энергию, приобретенную в прианодной области разряда. Катод разряда нагревается главным образом при бомбардировке его поверхности положительными ионами. За счет этих процессов на электродах сварочных дуг выделяется значительное количество энергии, и они интенсивно разогреваются.

Дуговой разряд характеризуется двумя основными электрическими параметрами: током и падением напряжения. На практике используются сварочные

ные дуги, величина тока которых может изменяться в весьма широких пределах — от нескольких ампер до тысячи и более. Выбор тока определяется в основном толщиной свариваемого изделия.

Напряжение дуги изменяется в меньших пределах (10—50 вольт) и определяется в основном средой, в которой горит дуга. На практике длину дугового промежутка стараются свести к минимуму; длина дуги при этом составляет 1—5 мм.

Падение напряжения по длине дугового промежутка распределено крайне неравномерно. Наибольшее наблюдается у приэлектродных областей разряда — у катода и анода. В стиле дуги напряжение падает равномерно.

## Что такое автогенная и газопламенная обработка?



Автогенная и газопламенная обработка относится к области техники, основанной на применении высокотемпературного газового пламени. Его получают при сжигании смеси кислорода с каким-либо горючим газом или парами жидкого горючего. Наиболее высокую температуру и производительность дает кислородно-ацетиленовое — около 3100°.

Это пламя позволяет легко расплавлять соединяемые части, в результате чего образуется литой сварной шов без ковки.

Сварной шов получается сам собой — самопроизвольно. Отсюда и название «автогенный», что по-гречески означает «самородный». Появились и другие способы обработки высокотемпературным пламенем: кислородная резка, поверхностная закалка

**ОТВЕЧАЕТ Андрей Николаевич ШАШКОВ,**  
кандидат технических наук, директор ВНИИАВТОГЕН

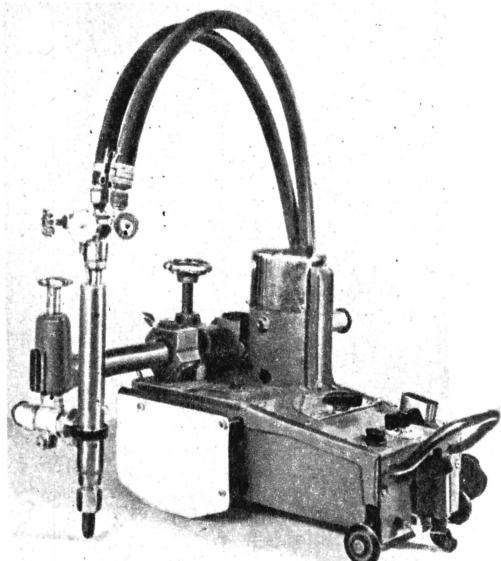
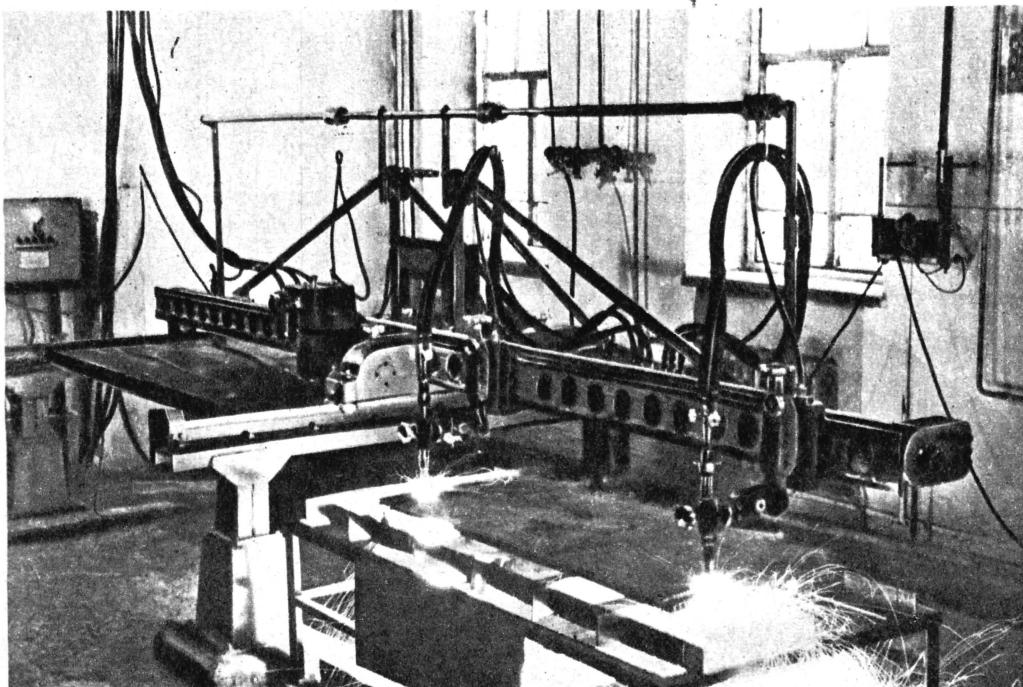
ка, металлизация, газовая наплавка, сварка пластмасс. Обозначение «самородный», «автогенный» к ним не применимо. При этих процессах «работают» газ и пламя. Так возникло название «газопламенная техника».

Смежными процессами с газопламенной обработкой являются газоэлектрическая сварка и резка, электрометаллизация. Здесь высокотемпературный нагрев получается от прохождения электрического тока, а обработка изделия производится струей газа.

## Где применяется кислородная резка?

Кислородная резка — важнейший современный процесс обработки стали,

Прямоугольно-координатная машина «СГУ-1-58» для кислородной резки. Резка может проводиться автоматически с помощью фотокопирования чертежа.



Однорезаковая переносная машина «ПП-1» для кислородной резки стали.

применение которого непрерывно возрастает.

При кислородной резке используют способность нагретой стали гореть в кислороде. Нагревая кислородно-газовым пламенем поверхность стали и направляя в нагретое место тонкую струю кислорода, можно зажечь сталь вдоль струи. Перемещая струю, разрезают металл. На этом основана разделительная резка, которая в современном производстве является основным способом заготовки деталей из листовой стали в металлообрабатывающей промышленности.

Кислородная разделительная резка очень широко используется в народном хозяйстве. Можно без преувеличения сказать, что многие современные производства — судостроение, котлостроение — невозможны без кислородной резки. Ее применяют для обработки химической аппаратуры, рам двигателей, станин машин, прессов и крупных станков, гидротехнических сооружений,

стальных конструкций из труб и листов и многое другое. Кислородная резка с успехом применена в установках для непрерывной разливки стали, где она разрезает выходящий слиток на заготовки для проката.

Сейчас можно разрезать все виды стали, вырезать из листа практически любую фигуру. Кислородом разрезаются стальные заготовки толщиной выше одного метра. Производительность кислородной резки примерно в 40 раз выше, чем фрезерование.

Большие успехи достигнуты в механизации и автоматизации резки. Наша промышленность выпускает небольшие переносные машины с электроприводом, стационарные машины, которые вырезают детали, воспроизводя фигуру стального копира, по которому ходит магнитный врачающийся палец. Есть более сложные машины, копирующие чертежи с помощью фотоэлектронных приборов. Копировать можно и с чертежа уменьшенного масштаба. При этом прибор с чертежом может устанавливаться в другом помещении.

Для повышения производительности машины часто оснащаются нескользкими резаками (от 2 до 6). Современные машины для кислородной резки могут быть очень большими: так, например, агрегат для раскроя листов имеет длину 12 м и ширину 4,5 м.

Много нового можно ожидать в технике кислородной резки. Это и расширение механизации процесса и создание ряда машин разных назначений: небольших — для массовой механизации и облегчения труда резчиков; и специальных — для фигурной резки труб, вырезки фланцев, многорезаковых машин; и, наконец, машин с программным управлением, которые будут выполнять резку без участия рабочего.

При поверхностной резке струю кислорода направляют под небольшим углом к поверхности изделия, чтобы сжигать и удалять поверхностный слой, в котором могут быть трещины и другие пороки.

Такая резка применяется главным образом на металлургических предприятиях. Она заменяет ручную пневматическую вырубку пороков слитков и проката, повышая производительность рабочего примерно в 20 раз.

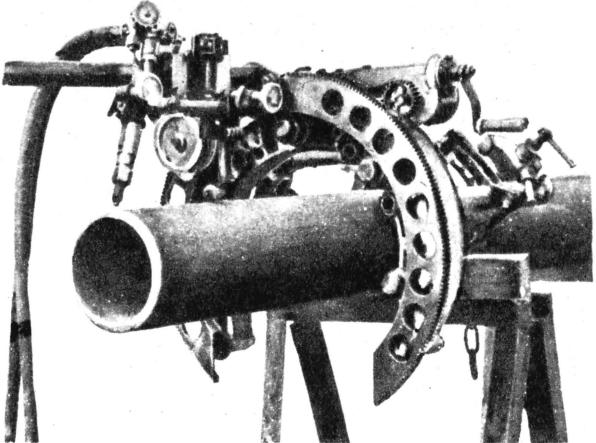
Еще эффективнее применение кислорода в огневых машинах, где газ автоматически с большой скоростью сжигает тонкий, недоброкачественный слой со всей поверхности сортовой или листовой заготовки.

## Каковы перспективы применения в газопламенной обработке различных горючих?

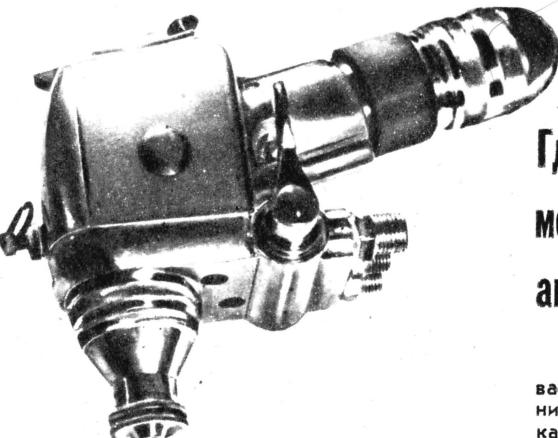
Этот вопрос сейчас очень своевременен в связи с бурным развитием в Советском Союзе производства природного и сжиженных газов.

Как уже говорилось, ацетилен дает наиболее высокую температуру пламени. Но с природным и сжиженными газами, такими, как пропан-бутан, можно успешно выполнять кислородную резку. Их можно использовать для сварки чугуна, латуни, алюминиевого литья. Но в сварке стали они уступают ацетилену по качеству сварных швов и по производительности.

Газы, заменители ацетиlena, пригодны также для пайки, закалки, металлизации, нанесения пластмасс и для их сварки. Применение этих газов нужно расширять: ведь при ручных работах и при резке они снижают себестоимость на 10—20%, при механизированных процессах — до 40%.



Переносная машина «ТР-1» для резки труб.



Газовый металлизационный аппарат «МГИ-1-57» ручного типа.

## Что можно сказать о газовой сварке?

Газовая сварка развивается менее быстро, чем кислородная резка и электродуговая сварка. Но ее применение непрерывно растет.

Газовая сварка используется преимущественно при производстве изделий из тонких листов, некоторых цветных металлов, при соединении труб малого диаметра, так как позволяет сваривать их наиболее производительно и качественно.

Недавно разработан новый способ низкотемпературной газовой сварки чугуна, особенно выгодной при заварке литейных пороков, обнаруженных при механической обработке.

Благодаря своей универсальности этот вид сварки широко применяется при ремонте оборудования всюду: и в промышленности, и на транспорте, и в сельском и коммунальном хозяйстве.

Газовая наплавка также в ряде случаев необходима: она позволяет наплавлять тонкий слой без его перемешивания с основным металлом.

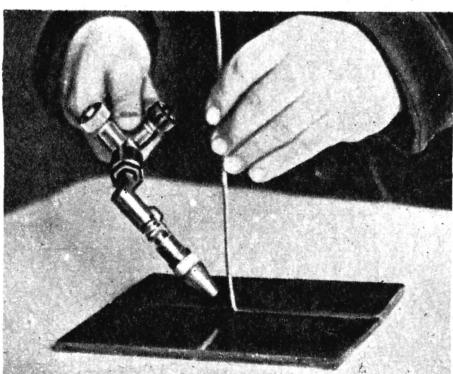
Это особенно важно при дорогостоящих наплавочных материалах.

## Где применяются металлизация и другие аналогичные процессы?

Нанесение покрытий — быстро развивающаяся прогрессивная область техники. Современная техника везде отказывается от средних однородных свойств и применяет в нужном месте необходимые свойства.

Если нагрузка в работе вызывает износ одной части изделия, то эту часть нужно и можно усилить поверхностной закалкой, восстановить наплавкой, металлизацией, нанесением покрытий из твердых сплавов. Если поверхность металла коррозирует, ржавеет, то ее следует защитить нанесением слоя пластмассы или металлизацией. Если деталь нагревается и окисляется горячими газами, то ее можно защитить жаростойкими покрытиями. При этих процессах распыленные материалы проходят через пламя и в расплавленном состоянии струей скатого воздуха наносятся на поверхность изделия, образуя на нем слой металлического, пластмассового или керамического покрытия.

Сварка листов термопластичного материала горелкой «ГПП-1-56».

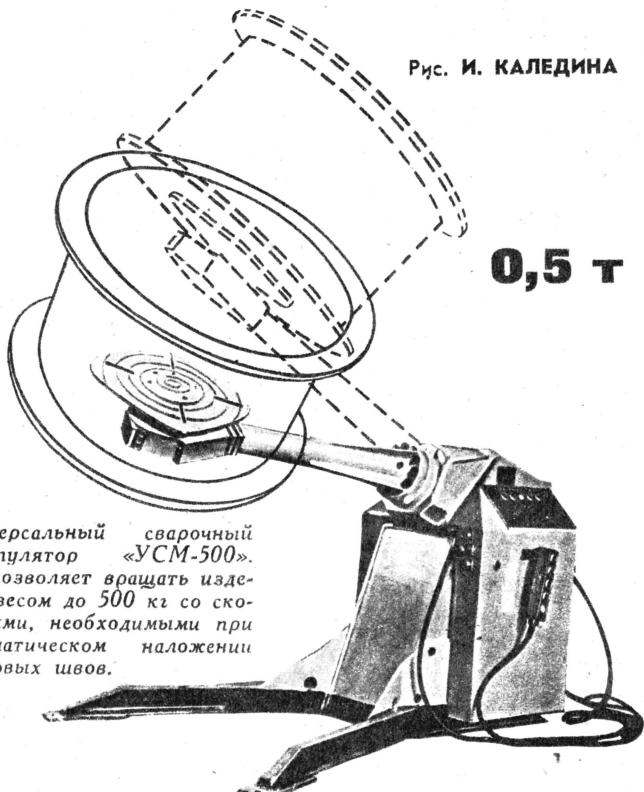


## Какие устройства помогают удобно расположить изделие во время сварки?



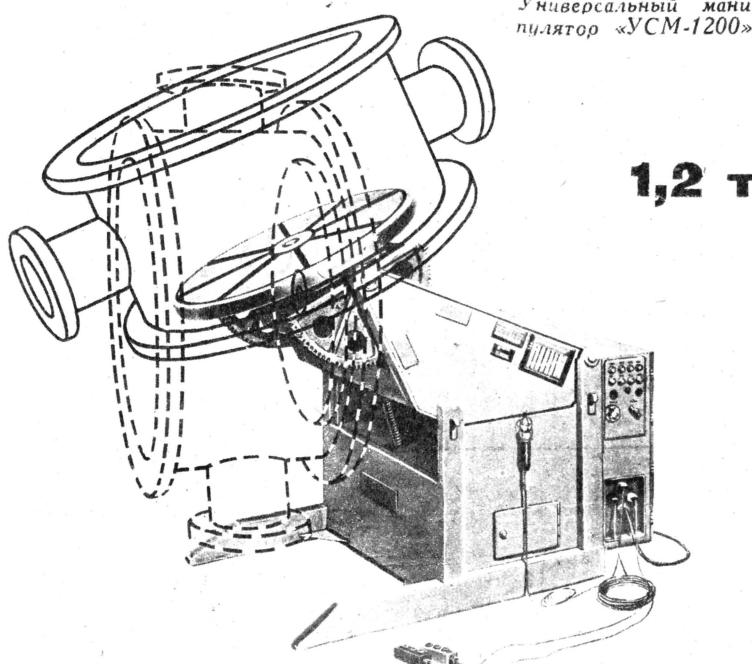
акие устройства носят название сварочных манипуляторов. Подобные механизмы используются не только при сварке. Существуют кузнечные манипуляторы — устройства для крепления нагретой заготовки и перемещения ее в процессе ковки или штамповки. Применяются установки-манипуляторы для сборки узлов изделия.

Сварочный манипулятор — тоже устройство для закрепления изделия и придания ему нужного положения. При единичном изготовлении и мелкосерийном производстве крупных сварных конструкций бывает очень важно обеспечить такие перемещения изделия, которые дали бы возможность сваривать все швы в наиболее удобном положении. Это, в частности, так называемое «нижнее положение», или,



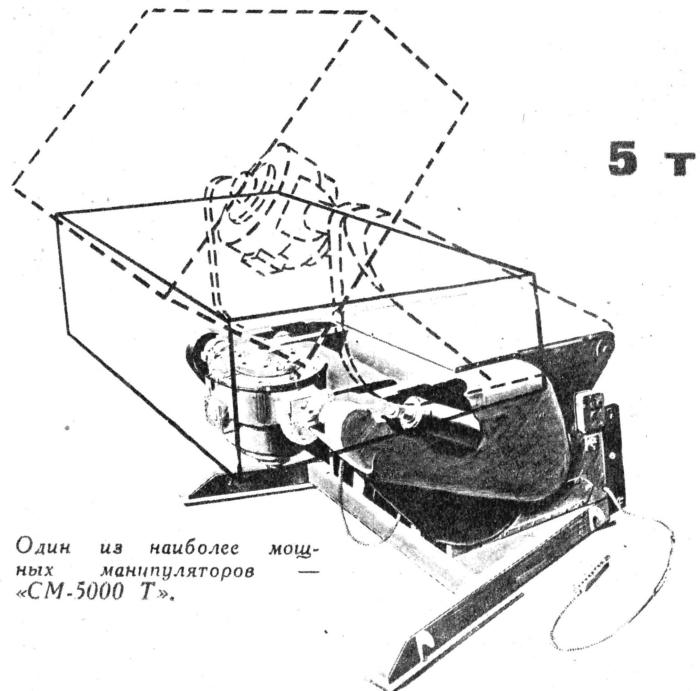
Универсальный сварочный манипулятор «УСМ-500». Он позволяет вращать изделия весом до 500 кг со скоростями, необходимыми при автоматическом наложении круговых швов.

Рис. И. КАЛЕДИНА



Универсальный манипулятор «УСМ-1200».

**ОТВЕЧАЕТ** Михаил Григорьевич УМНЯГИН, директор Всесоюзного проектно-технологического института тяжелого машиностроения



Один из наиболее мощных манипуляторов — «СМ-5000 Т».

как его называют сварщики, положение «в лодочку». В изделии зачастую необходимо сваривать швы, расположенные в пространстве самым замысловатым образом. Существуют «потолочные», «вертикальные» и другие виды швов. Сварочный манипулятор позволяет так перемещать конструкцию, чтобы «потолочные» и другие неудобные швы сделать удобными, то есть сваривать их в положении «в лодочку». На манипуляторе можно осуществить все необходимые для этого движения изделия: вращение вокруг вертикальной и горизонтальной осей, поднятие и опускание, различные повороты. Отдельные виды движений независимы друг от друга и могут выполняться одновременно, что ускоряет работу.

Существует два типа сварочных манипуляторов. Первый — это универсальные манипуляторы. Их целесообразно применять главным образом при автоматической сварке круговых швов, так как они позволяют вращать изделие со скоростью, соответствующей скорости сварки.

Другой тип манипуляторов — так называемые позиционеры. Они используются для установки изделия в положение, наиболее удобные при ручной и полуавтоматической сварке. Свое название они получили потому, что устанавливают изделие в определенную позицию.

Несмотря на то, что по своему исполнению манипуляторы отличаются друг от друга, в их конструкциях есть много общего. Приводятся в действие они, как правило, от электрического или пневматического привода или, наконец, от их сочетания. Каждый манипулятор имеет основание с опорными «клапами», стол, на котором закрепляется изделие. Движения стола осуществляются с помощью зубчатых цилиндрических, конических и червячных передач, карданных валов.

Преимуществами манипуляторов конструкции нашего института являются высокая универсальность, обеспечение наклона и подъема изделий в большом диапазоне, плавное регулирование скорости вращения в широких пределах, наличие дистанционного управления, сравнительно небольшие размеры и вес. Кроме того, в большинстве случаев это переносные устройства, не требующие крепления на фундаменте. Некоторые из манипуляторов показаны на снимках.

Применение манипуляторов при сварочных работах позволяет на 50—60% сократить время на вспомогательные операции, значительно облегчить труд рабочих, улучшить качество сварных швов и повысить производительность труда на 15—20%. Массовый выпуск манипуляторов обеспечит сварочное производство важным видом вспомогательного оборудования и этим повысит уровень механизации сварочных работ.

# МАШИНА СЛЕСАРЯ СТЕПАНОВА

И. ЛИТВИНЕНКО

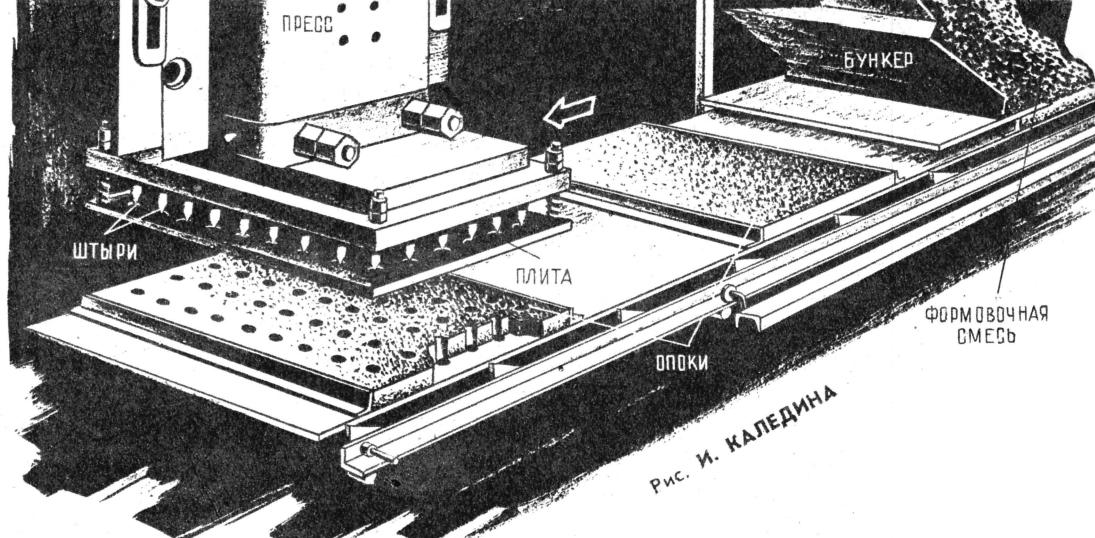
Вы видели, как дети лепят из песка «куличи»? На этом же принципе основано изготовление литьевых форм на любом производстве. И вот всякий раз, проходя литейным цехом воскресенского завода «Машиностроитель», слесарь-инструментальщик Георгий Степанов видел, как двенадцать формовщиков повторяют одни и те же простые операции: на рабочий стол устанавливают тяжелую подмодельную плиту с вмонтированными в нее моделями мешающими цилиндров, сверху накладывают ящики без дна и крышки — опоку. Совковыми лопатами насыпают в опоку формовочную смесь и уплотняют ее трамбовкой. Затем тридцатикилограммовые плиты с опоками относятся в литейное отделение.

Степанов не мог равнодушно смотреть, как рядом с современным оборудованием существует вот такой тяжелый и непроизводительный физический труд. Собственно говоря, с литьем он был связан косвенно — ремонтировал литейную оснастку. Но во время работы иной раз отложит в сторону инструменты и задумается: как готовить литьевые формы более легким способом? А дома до поздней ночи чертил различные схемы подмодельных плит, советовался с женой, техником-технологом того же завода. Сам собой напрашивался вывод: производство форм надо автоматизировать, сделать его поточным. Но как?

Инструментальщики старались по-своему облегчить труд формовщиков. Они делали подмодельные плиты и опоки более легкими, снизили их вес на несколько килограммов, но это не меняло существа дела.

Однажды, ремонтируя плиту, Степанов повернул ее моделями вниз. И вдруг представил себе, как модели входят в наполненную землей опоку. Разве не получалась бы при этом такая же форма? Вполне! Ведь и сейчас модели как бы входят в опоку, но только снизу... А если это так... Вот поддон с опокой наполняют формовочной смесью и устанавливают под пресс, на котором есть подмодельная плита, опущенная штырями вниз. Р-раз... Пресс прокалывает смесь, одновременно уплотняя ее. Вверх-вниз, вверх-вниз. Успевай подставлять опоки! Не верилось, что так просто решается то, над чем люди бились годами.

Первым, с кем поделился Степанов радостью открытия, был лекальщик А. Деев. Они вместе росли и учились, вместе работали 15 лет. Степанов и Деев стали делать первое прокалыва-



ющее устройство, решив установить его на старом кузнецком прессе.

Наконец пришло время, когда под пресс поставили первую наполненную смесью опоку. Все получилось так, как Степанов представлял себе раньше. Пресс пошел вниз, потом вверх и остановился. Под ним лежала готовая форма. То, на что работница тратила несколько минут, колотя из всех сил трамбовкой, заняло всего секунду.



Г. Степанов.

Однако это была еще половина дела. Предстояло наладить подачу под пресс опок и засыпку их формовочной смесью. У Степанова был такой расчет. В смене двенадцать формовщиков. Каждая должна сделать по 200 форм. Значит, всего нужно 2 400 форм. Вот какой производительности должна достичь машина! И тут начался новый этап исканий. Над устройством подающего механизма и дозатора — приспособления, насыпающего в опоку смесь, — думал не только Степанов. В это включились конструкторское бюро, отдел главного металлурга, рабочие. Не все шло гладко. Иногда людям казалось, что они зашли в тупик. Соберутся, бывало, вместе Степанов, Деев, главный металлург завода Турков, конструктор Хмыров и ломают голову над тем, как связать ход опок под пресс с работой дозатора. Каждый предлагает свое. Доходило до споров — всем хотелось поскорее

увидеть машину в действии. Казалось бы, простая вещь — подача опок под пресс цепным транспортером. Но когда изготовили такой транспортер, то тут же отказались от него: опока не попадала точно под прокалывающее устройство. И снова выручила смекалка Степанова. Он предложил вместо транспортера две тяговые планки, которые имеют возвратно-поступательное движение.

Наконец 19 мая 1958 года в дневнике внедрения изобретения в производство появилась запись: «Машина Степанова работает хорошо. Заформовано 60 опок. Цикл каждой — 1,5 сек.».

Труд коллектива увенчался успехом. Из литейного цеха убрали формовочные столы. Оставили только один. Когда теперь в цех приходит новый человек, ему показывают на этом столе старый метод, чтобы он мог сравнить его с новым. И пока работница (ради интереса можно сделать одну форму вручную) производит знакомые операции, машина успевает отштамповывать 10 форм.

А работает она так. Вращательное движение маховика передается системой рычагов тяговым планкам и преобразуется в поступательное — «туда-обратно». По обеим сторонам тяговых планок есть «захваты», которые расставляют опоки на определенном расстоянии друг от друга. Тяговые планки соединены с затвором дозатора, и, пока они «тащат» одну опоку под пресс, затвор начинает понемногу открываться над другой опокой. В момент, когда происходит формование лежащей под прессом опоки, очередная пустая опока засыпается смесью. При движении тяговых планок «обратно» дозатор закрывается, а лежащая под прессом опока остается на месте. Затем происходит одновременно прокол и уплотнение, то есть образование формы. И процесс повторяется.

Степанов получил на свое изобретение авторское свидетельство. Экономический эффект от внедрения его в производство составляет 150 тысяч рублей в год. Это только на одном предприятии. А сколько же по стране? Тем более что принцип машины Степанова может быть использован очень широко. На московском автозаводе имени Лихачева, например, уже штампуют таким способом формы для литья поршневых колец. А как на других предприятиях? Разве не стоит заинтересоваться возможностью механически изготавливать литьевые формы!

УГОЛОК  
ИЗБРЕТИТЕЛЯ

# МЫСЛИ О ТЕАТРЕ

**З**адумывались ли вы над тем, как будет выглядеть театр в будущем? Не задерживаясь на архитектурных ансамблях площадей, минуя фойе театральных зданий, заглянем в зрительные залы некоторых театров XXI столетия.

## ЦВЕТЫ, ЛЕД И ОГОНЬ

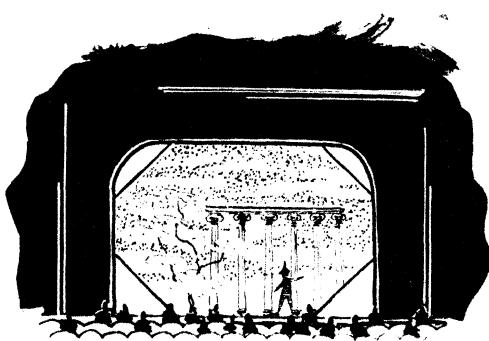
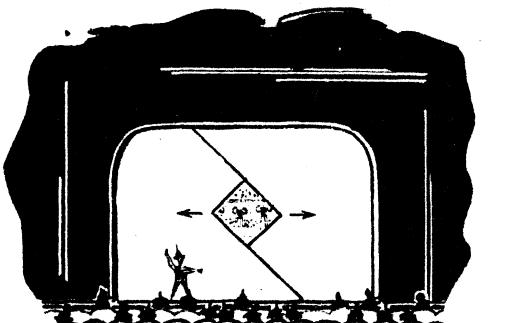
Всякий раз, когда мы уносимся в будущее, не в нашей власти позабыть кое-что из прошлого. Не то, что уже истлело или должно умереть, а то здоровое, что оставил корни, на которых вырастают мощные деревья. Вспомним героя чеховской «Чайки», мечтавшего о театре на воздухе, без кулис, декорациями которого являются картины живой природы. Нечто вроде этого было осуществлено еще в XVIII веке в Германии и у нас в Кускове, а еще ранее — в версальских зеленых театрах. Содружество художников-декораторов и садоводов-художников — дело не новое и на Востоке. В Индии опытная рука мастера, искусно подстригая молодые побеги, создавала из деревьев и кустарников скульптурные группы людей, вазы, фантастические здания, животных.

Из зеленых побегов можно получить декорации. И разве не придут на помощь «театральным садоводам» биохимики? Разве не изобретут они средства, которые заставят растения превратиться в самые изысканные декорации для зеленых театров? Технические достижения будущего, бесспорно, дадут возможность сделать эти декорации передвижными.

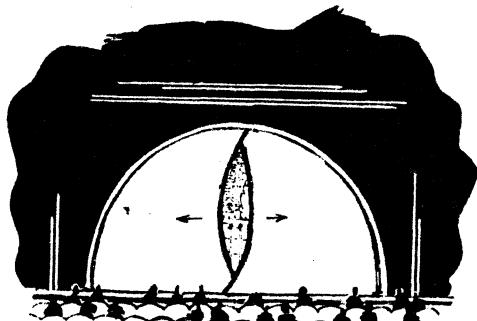
А теперь проникнем в ледяной театр. «Что же здесь необычного? — недоумеваете вы. — Ведь мы привыкли к представлениям балета на льду!» И все-таки в ледяном театре будущего есть нечто необычайное. Это настоящий грот из искусственного искрящегося льда, грот ярких красок и причудливых очертаний. Ледяные декорации, словно призмы, преломляя лучи, обогатят многообразием цветов изумительные спектакли.

Продолжим наше путешествие, побываем в водяном театре. Не пугайтесь, нам не придется надевать акваланги — зрительный зал на сушке. Перед нами гигантский аквариум. Идет спортивно-танцевальное представление. Акваланги, которыми вынуждены пользоваться исполнители, так же как и пловники, замаскированы. Перед зрителем разворачивается удивительное, неповторимое «подводное» зрелище: пластика артистов достигает немыслимого в условиях воздуха совершенства.

Нельзя пройти мимо пиротехнического театрального искусства, которое из далекого прошлого снова возвращается в будущем. В древнем Китае представления сопровождались фейерверком, во Франции такие пред-



Интересны проекты диафрагмального занавеса из твердых материалов. Развинувшись в стороны, створки занавеса могут приоткрыть любой участок сцены, ограниченный квадратом (вверху) или «линзой» (внизу).



ставления носили нередко эстетский характер. В театре будущего пиротехника получит осмысленную форму, она поможет создать фантастические спектакли с участием самих зрителей.

## ТЕХНИКА — ТЕАТРУ

Мы с вами еще не были в закрытых, зимних театрах будущего.

Содружество живописцев и зодчих с физиками и технологами дает прекрасные результаты. Еще на Парижской выставке 1937 года был продемонстрирован макет оперы «Тихий Дон» в Большом театре в постановке Н. Смолича. Декорации художника Ф. Федоровского при помощи конструкции инженера Я. Коробова воспроизводились световым путем. Система зеркал позволяла создавать на сцене видимость театральной декорации, которая находилась во врачающемся барабане под сценой. Жаль, что световые декорации еще не получили широкого распространения. Техника будущего позволит использовать их значительно шире. Они окажут влияние и на драматургию. Драматург без затруднения сможет перенести действие из комнаты в самолет, из движущегося автобуса на вновь осваиваемую планету. Наши современные режиссеры с этой целью пробуют ввести в спектакль новый компонент — кинофильм. Однако вследствие технического несовершенства зачастую это переключает внимание зрителя и мешает восприятию действия. Огромных успехов в этой области достигли чехи. Их концертная программа, созданная режиссером Радоком, с исключительной силой сочетает широкоэкраный кинофильм с живыми актерами на сцене.

Техника будущего должна с помощью световой гармонии создать полную иллюзию реалистической декорации. Одно замечание по поводу света. На сцене не всегда удачны мелькания лучей, выплывающих из надобных зрителю выносных прожекторов. Поэтому возможно, что вместо техников-осветителей в театрах будет новое звено — художник-дирижер.

Однако не во всех случаях можно использовать световую декорацию вместо объемной. Новая техника позволит заменить тяжелые деревянные декорации легкими — может быть, пластмассовыми.

Сейчас в большинстве театров применяется вращающийся круг больших или меньших размеров. Для постановки пьесы «Любовь Яровая» круг был разделен на 7 сегментов. Несовершенство подобного круга ощущается и работниками театра и зрителями. Ленинградский режиссер Н. Акимов предложил новый проект круга, который должен огибать весь зрительный зал [см. 4-ю стр. обложки]. Это дает большие возможности для постановки пьес с частично меняющимся местом действия. Проект Акимова получил одобрение в развернувшейся по этому поводу дискуссии.

Возможен и другой вариант круга, располагающегося не горизонтально, а вертикально, как это было сделано однажды для постановки «Поднятой

# БУДУЩЕГО

К. ИВАНОВ, артист

Рис. автора и А. САВИНА

## СОЕДИНИТЬ СЦЕНУ СО ЗРИТЕЛЬНЫМ ЗАЛОМ

Режиссер Н. Охлопков предлагает строить театр, исходя из новых принципов глубинной сцены. Партер вместе с открытой игровой площадкой помещен на вращающемся диске, от поворота которого зависят, окажутся ли артисты в центре зрительного зала или в одной из его сторон. Периферийная часть здания состоит из двух полуколец. Одно занято под амфитеатр, второе может трансформироваться в сцену или еще в один амфитеатр. Таким образом, актеры могут играть и на открытой площадке, в окружении зрителей, и на глубинной сцене, среди декораций. По ходу спектакля эти приемы могут чередоваться, комбинироваться.

## ВРАЩАТЬ НЕ СЦЕНУ, А ЗРИТЕЛЬНЫЙ ЗАЛ

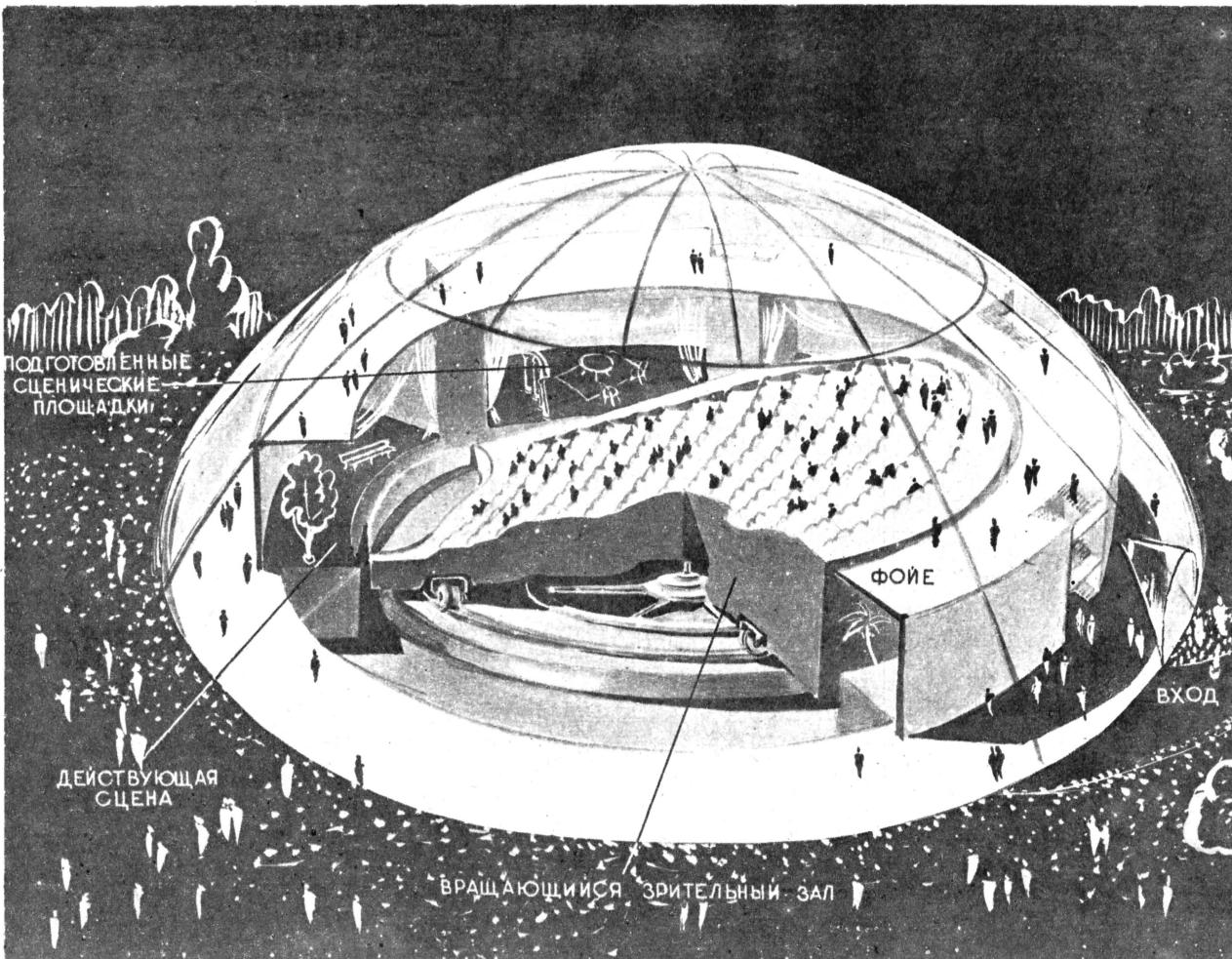
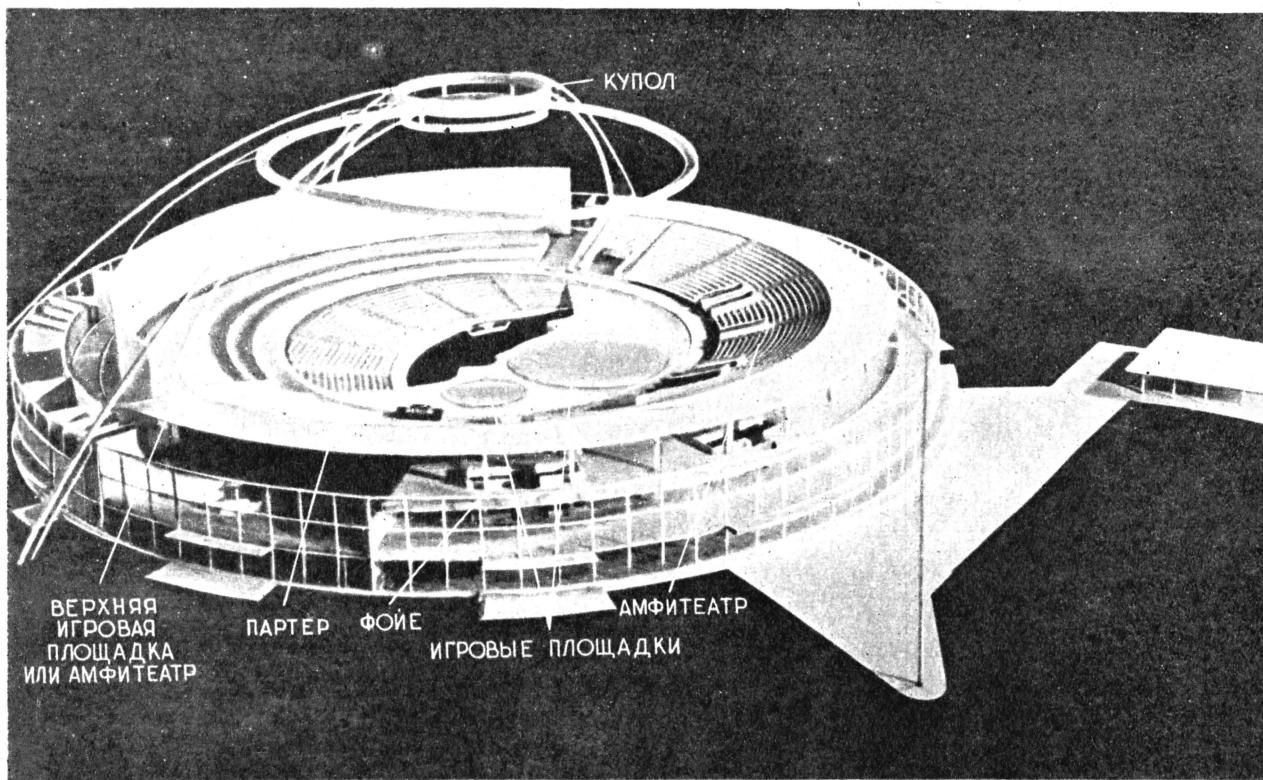
Режиссер Н. Акимов предлагает строить сцену, вращающуюся вокруг зрительного зала. Но существует более изящное решение: придать подвижность не сцене, а зрительному залу.

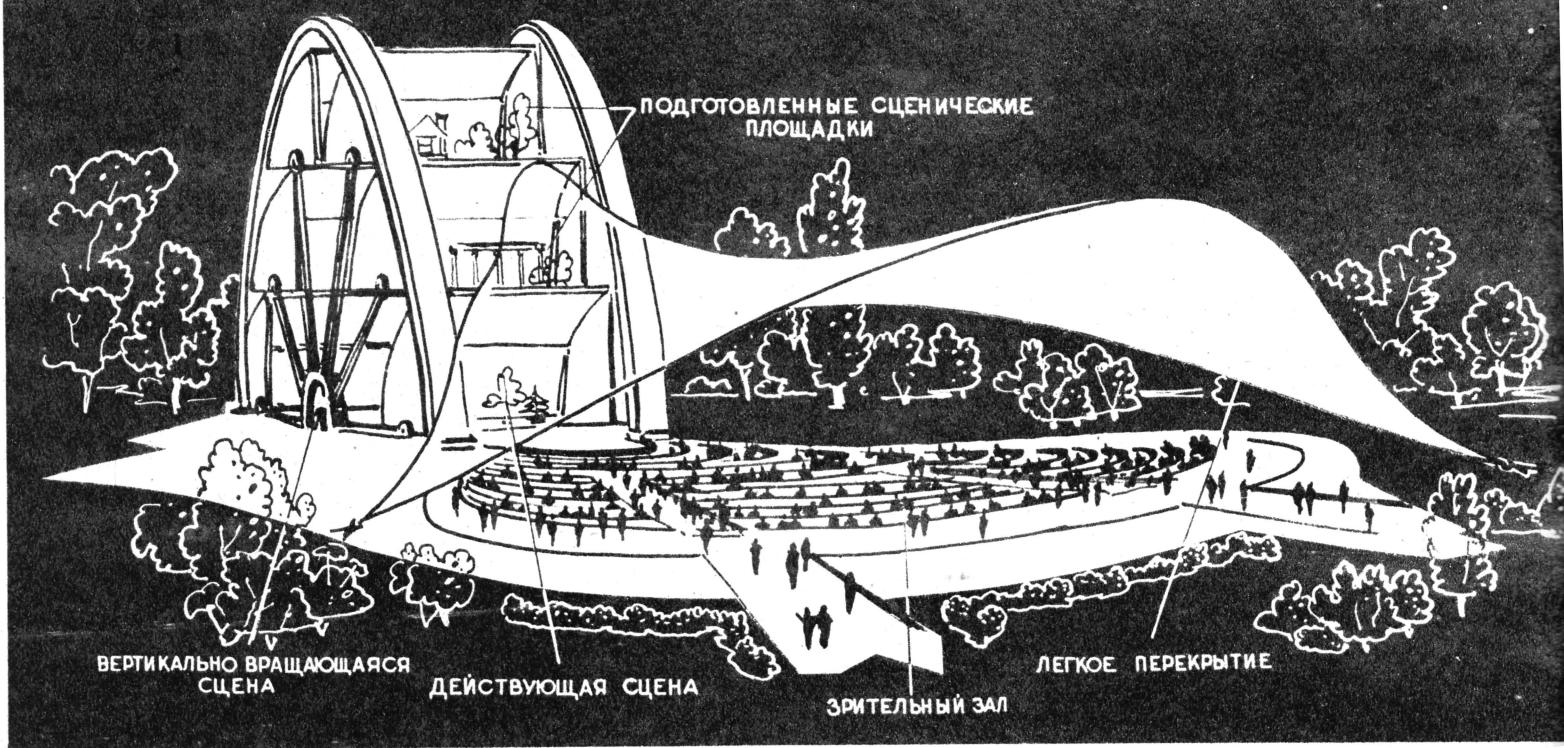
Сцену, огибающую зал, следует оставить. Это остроумно придумано Акимовым и удобно для расположения на ее секциях заранее подготовленных декораций. Но сцена должна быть неподвижной, а вращать надо партер и амфитеатр. Публика даже и не заметит этого вращения. Ей будет казаться, что центральное помещение неподвижно, а движутся декорации.

Механически задача решается проще, чем в случае вращения кольца с декорациями. Правда, в этом случае нагрузка на катки, ролики, рельсы опорных элементов будет больше, но ведь в принципе такой вращающийся зал не отличается от поворотного круга железнодорожных депо. А у конструкторов достаточно богатый опыт для проектирования таких кругов, даже если они велики в диаметре и сильно нагружены.

Зрители увидят перед собою только необходимую часть кольцевой сцены. Остальную ее часть закрыть легко, хотя бы драпировкой или легкими стенками, вращающимися вместе с залом. Легко обеспечить и выход публике в любом положении зрительного зала, устроив спуск в кольцевой коридор ниже кольца декораций, или, наоборот, вверх — в фойе под крышей.

Инженер В. РОМАНОВ





Проект вращающегося колеса с секциями для декораций хорош тем, что позволяет осуществлять их мгновенную смену. Драматург здесь не стеснен рамками ныне распространенного горизонтального круга.

целины». Словно «колесо обозрения», вращающийся круг поднимал и устанавливали на сцене заранее подготовленную площадку. Макет такой декорации можно увидеть в музее имени Бахрушина.

Кто видел «Егора Булычова» у вахтанговцев, помнит, что действие там разворачивается на двух этажах. Двухэтажной декорацией пользуется и режиссер Н. Охлопков в постановке «Гамлета». Театру будущего, безусловно, нужна многоэтажная сцена. Высокая техника сцены театра Советской Армии станет принадлежностью любого театра будущего. Выдвижные площадки, уходящие в люки, в «карманы», вертикальный и горизонтальный круг, другие приспособления помогут быстро менять декорации.

Зрители не будут томиться в длительных полуантрактах.

Кроме занавеса, во многих театрах можно будет использовать суживающуюся и расширяющуюся диафрагму, соответственно замыслу художника обрамляющую декорацию. С помощью подвижной диафрагмы легко осуществить постановки, рисующие гигантскую героику прошлого и величественные устремления людей эпохи коммунизма в космос.

В театре прошлого были попытки, помимо компонентов, воздействующих на глаз и ухо зрителя, использовать гамму обонятельных ощущений. Еще в 1917 году Мейерхольд ввел в «Дон-Жуане» негритят, которые по традиции итальянской комедии масок опрыскивали зрительный зал духами. Режиссер Н. Попов, ставя «Дубровского», использовал химические средства для создания обонятельных ощущений запаха леса. На Бродвее в Нью-Йорке есть специальный кинотеатр «Аромофильм», или «Смелевижен», где демонстрация кинофильма сопровождается

ся появлением в зале запахов гари, свежих плодов, аромата цветов.

Использование ароматов в свое время осуждалось за натуралистичность, но нам кажется, что умелое использование ароматов не помешает, а, наоборот, поможет актеру в воплощении реалистических замыслов драматурга. Зрители ощутят дыхание весны, почувствуют запах моря, сосны и т. д. Театр будущего использует возможности развивающейся химии.

#### «НЕМЫСЛИМАЯ» ЭСТРАДА

Возможно, вы сомневаетесь, может ли высокое развитие техники помочь сказать новое слово камерным жанрам.

Тогда давайте заглянем на эстраду. В журнале «Техника — молодежи»

в этом году уже сообщалось о весьма интересном новом музыкальном инструменте, представляющем собой дальнейшее развитие терменвокса (там звуки извлекаются движением руки исполнителя). И вот перед нами эстрада, лишенная каких бы то ни было украшений. На ней появляется танцовщица. Она совершает пластические движения, воспроизводящие древние народные танцы. Параллельно раздается музыка: необычная, с «немыслимым» количеством тембров, могущих удовлетворить самый тонкий музыкальный слух. На сцене нет ни дирижера, ни оркестра. Быть может, это магнитофонная запись или трансляция? Нет. Танцовщица сама является и дирижером и творцом музыки, ею же исполняемой на электронном инструменте. Движение ее тела, малейшие колебания ее пальцев воз действуют на электромагнитное поле. Изменение поля преобразуется в звуковые волны нужного тембра и тона. Представляете себе, какой должна быть техника самой исполнительницы! Ей мало окончить балетную школу, она еще должна в совершенстве знать теорию музыки, гармонию и, может быть, контрапункт. А ведь такая музыка может сочетаться с соответствующим изменением цвета. В этом случае мы получим удивительную гармонию: танец — музыка — цвет (см. 4-ю стр. обл.).

Развитие техники многое даст актеру, но очень многое потребует от него. Техника и облегчит игру (актеру не надо будет отвлекаться для обыгрывания мелочей нетворческого порядка) и заставит артиста тщательно развивать собственные выразительные средства.

Хочется побывать в театрах будущего. Посидеть на одном из спектаклей 2001 года.

Этот театр уже зреет в недрах сегодняшнего искусства.

#### ЧТО ЧИТАТЬ ПО СТАТЬЯМ ЭТОГО НОМЕРА

##### ТАЙНЫ НАШЕЙ ПЛАНЕТЫ

Ф. Д. БУБЛЕЙНИКОВ, Тайны Земли. Изд-во «Московский рабочий», 1958.  
Ж. БУКАР, Рельеф океанов и морей. Перевод с французского. Изд-во иностр. лит-ры, 1953.  
Э. Р. МУСТЕЛЬ, Солнце и атмосфера Земли. Гостехиздат, 1957.

##### «ОЖИВШИЕ КАМНИ»

Г. Н. ГОЛУБЕВ, Неразгаданные тайны. Изд-во «Молодая гвардия», 1960.



## МОЩНЫЙ КРЕМНИЕВЫЙ ВЫПРЯМИТЕЛЬ

На одном из заводов алюминиевой промышленности установлен мощный выпрямитель переменного тока в постоянный, состоящий из 312 кремниевых элементов. Мощность выпрямителя — 6 тыс. квт, сила тока — 10 тыс. а при напряжении 600 в. КПД установки — 97 %. Она занимает только одну треть площади, обычно необходимой для выпрямителей такой же мощности (США).



## «ЛИЧНЫЕ» РАДИОПРИЕМНИКИ

В 1960 году завод «Эльтра» в Быдгощи начал выпускать крошечные «личные» радиоприемники, которые обязаны своим появлением в свет успехам электроники в Польше. «Личный» приемник весит всего 100 г и легко помещается в верхнем кармане пиджака. Радиус его действия — 70 км. Положив в карман небольшую коробочку, на которой стоит слово «Эльтра», врач, дежурящий в больнице, милиционер или начальник пожарной команды могут быть уверены, что вовремя услышат посланное сообщение или сигнал тревоги (Польша).

## ПОЛНАЯ ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ

К октябрю 1960 года в Восточной Словакии будет электрифицирован последний населенный пункт страны, в котором не было электричества, — на три месяца раньше намеченного пятилетним планом срока. Выгодами электроэнергии будут пользоваться 14 233 населенных пункта с 13 581 тыс. человек — почти 99 % всего населения республики (Чехословакия).

## ЧЕХОСЛОВАКИЯ ИМЕЕТ ТОРГОВЫЙ ФЛОТ

В настоящее время торговый флот Чехословакии насчитывает 10 морских судов общим водоизмещением 105 450 т. После Швейцарии это второй крупнейший флот страны, не имеющей выхода к морю. К 1965 году флот ЧСР удвоится.

## «ИНТЕРФЕРОН» — ВРАГ ВИРУСОВ

Несмотря на огромные успехи, достигнутые в области создания новых лекарственных средств и, в частности, антибиотиков, до сих пор не удалось найти антибиотики, которые были бы активны против вирусов. Объясняется это тем, что вирус в отличие от обычных микроорганизмов чрезвычайно мал и паразитирует внутри клетки, так что практически невозможно найти средство, которое могло бы убивать вирусы, не поражая в то же время вещества клеток. Группе ученых из Английского национального института медицинских исследований удалось найти средство, которое хотя и не уничтожает вирусы, тем не менее сильно задерживает размножение и рост многих из них, не повреждая клеток организма. Новое средство названо ими «интерферон» («мешающий») («Дисковери», июль 1960 года, «Нью Сентист», 26 мая 1960 г., № 184, Англия).

## НЕСМЕНЯЕМАЯ ЧАСОВАЯ ПРУЖИНА

Фирма «Самуэль Фокс» начала выпуск часовых пружин «Фортинокс» из нержавеющей никель-хром-марганцевой стали, которые, по ее утверждению, будут служить в течение всего срока жизни часов («Нью Сентист», 31 декабря 1959 г., № 163, Англия).

## МЕТАНОМЕР

Прибор для определения количества метана в воздухе с точностью до 0,2 %, весящий менее 2 кг, испытывается на шахтах Карвинского угольного бассейна (Чехословакия).

## О СМАЗКЕ ПОДШИПНИКОВ КРУПНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Проблема надежной смазки подшипников главного вала двигателей внутреннего горения, особенно крупных, всегда доставляла больше всего неудобств конструкторам и мотористам.

Трудности эти возникают из того факта, что взрыв горючей смеси в цилиндре двигателя вызывает мгновенное увеличение нагрузки на подшипник

через каждый оборот вала. Происходит одновременное «выжимание» смазки подшипника на стороне, подвергшейся перегрузке, и ее разрежение на противоположной, в данное мгновение ненагруженной стороне. Это явление и вызывает большинство осложнений, так как из-за него в масле появляются воздушные пузырьки, увлекаемые затем в область, которая при следующем рабочем ходе подвергнется действию большой нагрузки. А так как слой масла здесь оказался разбавленным воздухом, то он не выдерживает давления, и подшипник или выходит из строя, или перегревается.

Это затруднение можно частично устранить, сдвинув отверстие для масла на 40° на встречу движению, так чтобы свежая смазка поступала непосредственно в ту часть подшипника, которая в данное мгновение несет нагрузку. Свежая струя масла одновременно будет смыть и выдавливать в стороны пузырьки в ненагруженных его участках.

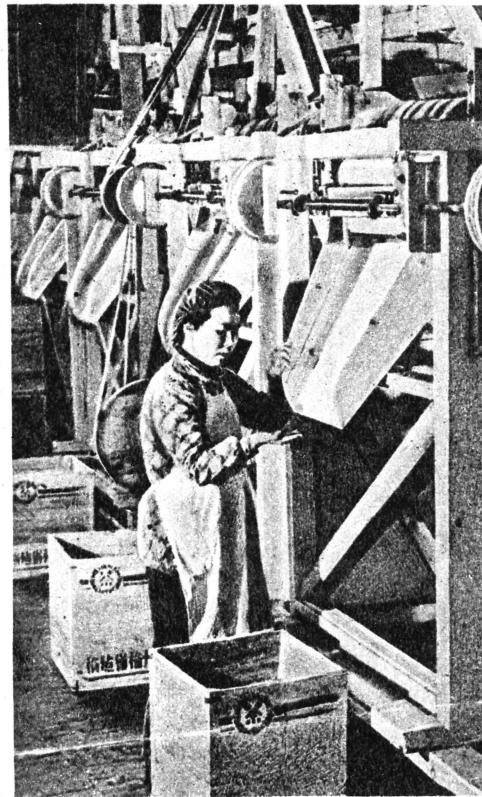
Однако пузырьки образуются также и на тех участках, на которые приходится самая большая нагрузка перед тем, как происходит взрыв смеси в цилиндре. Это происходит за счет эффекта инерции поршня и шатуна в момент, когда они начинают обратное движение.

Инерциальная разгрузка подшипника вызывает мгновенное падение давления на плёнку масла, что ведет к образованию пузырьков, которые уже не могут быть смыты до того, как на плёнку придется полная нагрузка рабочего такта.

Что нужно, чтобы избежать этой неприятности? Фирма разработала эффективную систему смазки, в которой масло под очень большим давлением впрыскивается в подшипник как раз перед наступлением рабочего такта (взрыва смеси).

Результат можно расценить двояко. Первое: мгновенное увеличение давления в плёнке масла оказывается достаточным, чтобы предупредить уменьшение давления, вызванное переменным направлением движения поршня, вследствие чего пузырьки не образуются. Второе: поток масла, подаваемого насосом, может оказаться вполне достаточным, чтобы смыть с рабочих поверхностей подшипника пузырьки, где бы они ни образовывались.

Единственным недостатком системы является увеличение стоимости двигателя за счет насоса высокого давления, хотя ее в принципе можно компенсировать уменьшением размеров подшипника, увеличением срока службы и мощности двигателя («Нью Сентист», 31 декабря 1959 г., № 163, Англия).

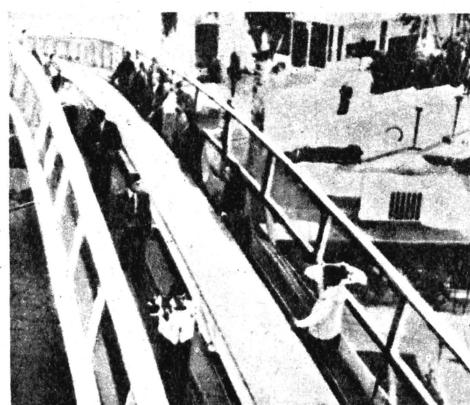


## АВТОМАТИЧЕСКИЕ ЛИНИИ ИЗ... ДЕРЕВА

На Фучжоуской чайной фабрике в Китае работают автоматические поточные линии, сделанные из бамбука и дерева. Деревянные автоматы выполняют сотни операций по обработке чая, в течение многих веков осуществлявшихся вручную. Такие машины легко изготавливать, на них легко и работать. Они отличаются низкой себестоимостью и высокой производительностью. Для приведения в движение деревянного решета с легкими и удобными подставками нужен только брус и двигатель в 1 л. с., а производительность та же, что и у металлического решета, которое требует двигатель в 7 л. с. Теперь на фабрике, где раньше 80 % операций выполнялось вручную, более 2 тыс. рабочих освобождено от ручного труда (Китай).

## ЭСКАЛАТОРНЫЙ МОСТ

Мост с движущимся тротуаром построен через шоссе в г. Сан-Диего (Калифорния) между рестораном и гостиницей для автотуристов (США).





# ДЕНЬГИ ВЧЕРА И

С нового года мы будем иметь новые деньги. В связи с этим не могли бы вы кратко рассказать об истории денег и о технике их изготовления?

Читатель Н. Куренков,  
г. Новый Оскол.

В праздничную новогоднюю ночь придут к советским людям новые деньги — самые полноценные и устойчивые в мире! В стране с 1 января 1961 года изменяется масштаб цен, в десять раз укрупняется наша денежная единица и увеличивается золотое содержание рубля.

Какие причины вызвали это событие? Почему заменяются обращающиеся ныне деньги новыми? Таких причин, по существу, две: это экономические и организационно-технические.

Сейчас разрабатывается грандиозный перспективный план развития СССР на 20 лет. Для осуществления его нужно использовать все имеющиеся у нас возможности и резервы, необходимо мобилизовать все материальные и денежные ресурсы.

Новые деньги... Они будут очень высоко цениться. Каждая копейка заставит уважать себя и станет по-настоящему беречь рубль. Возрастет материальная заинтересованность людей в повышении производительности труда. Советский рубль по своей покупательной силе займет одно из первых мест среди валют других стран мира. Еще более успешно будет развиваться наша экономика, повысится благосостояние советского народа.

Что же касается организационно-технической стороны, то здесь надо отметить следующее. Валовая продукция бурно развивающейся промышленности СССР уже приближается к полутора триллионам рублей и к концу семилетки превысит два триллиона рублей. Годовой же оборот по счетам баланса Государственного банка выражается сейчас десятками триллионов рублей. А дальше он начнет расти еще быстрее. Как оперировать такими цифрами? Эти суммы было трудно обрабатывать в бухгалтериях и на машинно-счетных станциях.

Немаловажное значение имеет величина и форма денег, особенно для развивающейся у нас торговли с помощью автоматов. Автоматический кассир и продавец не должен быть сложным и капризным, поэтому для него требуются деньги, значение которых легко установить по размеру и весу. Денежные знаки не должны быть слишком большими, дорогими для государства и неудобными для граждан; знаки разного достоинства должны легко комбинироваться при выплате самых разных сумм.

Этим требованиям отвечают новые денежные знаки — денежные билеты и металлические монеты, выпускаемые в обращение с будущего года.

Перелистыв страницы истории денег, мы убедимся, каким сложным путем поисков были найдены эти качества денег.

Даже когда люди интуитивно поняли, что в вещах, которыми они обмениваются, присутствует нечто общее — их труд, — они долго не могли найти такого всеобщего символа, который вещественно выражал бы это общее, стоимость товаров. Постепенно мерой стоимости становились вещи, имеющие постоянный сбыт. Путешественник XII века Марко Поло пишет о народах, у которых мерилом ценности были плитки соли; греческий эпос «Илиада» оценивает вещи в головах скота. У нас на Руси долгое время деньгами были шкурки зверей — куницы, белки, а потом их символы — мордочки зверей. Страшным воспоминанием о бесправии и варварстве звучат древние оценки товара в людях-рабах. О вещи могли сказать, что она стоит «три человека»!

Но соль нужно есть, а шубу из куньи — носить, и постепенно функции денег переходили к украшениям и предметам роскоши. Еще в прошлом веке на островах Тихого океана можно было встретить в качестве денег зубы акул и пластинки из панциря черепахи. Еще в прошлом веке пароходы везли в Африку, Индию, Индо-Китай и Индонезию знаменитые раковины «каури», которые давно имели там хождение в виде разменной монеты. Предприимчивые колонизаторы открыли промышленную разработку этих раковин и, тщательно скрывая размеры их добычи, обирали доверчивых жителей тропических стран с помощью беззбидной на вид раковины.

В конечном счете на первое место вышли благородные металлы, особенно золото.

Металлами в виде пластин, брусков, кольца люди пользовались с древнейших времен для обмена их на товары. Это были не одинаковые по весу куски железа, меди, золота.

Вавилонянам принадлежит честь изобретения точных мер и весов. От вавилонян употребление металлов как весовых ценностей было усвоено и другими народами. С Востока повели свое происхождение также металлические деньги греков — железные полосы — и римлян — медные четырехугольные плитки с клеймами на обеих сторонах. Употребление ценного металла по весу для обмена распространилось по всей Средней Азии. На территории древней Руси также пользовались своеобразными «рублеными» деньгами (отсюда и «рубль»).

С распространением культуры появились монеты. Расхо-



# СЕГОДНЯ

В. КРУГЛОВ

дились греческие, римские монеты, византийские солиды, арабские дирхемы, позже на Руси — ефимки, рубли и др.

Само слово «монета» происходит от латинского «тотепта» — «советница». Это название у римлян носил храм Юноны-советницы, в котором во времена республики помещался монетный двор.

Впервые чеканить монету научились примерно за 700 лет до н. э. в Лидии. Оттуда это искусство перешло к грекам. В Китае изобретение монеты было сделано самостоятельно.

Что представляла собой первая лидийская монета? Это был небольшой неправильной формы слиток из электрона — естественного сплава золота и серебра — с изображением на одной стороне. Древние римляне пользовались уже не только золотом, но и медными слитками.

Первые русские монеты относятся к концу X века.

В 1828—1845 годах в России применяли для чеканки монет платину, но вскоре от этого отказались из-за больших трудностей, связанных с добычей и обработкой ее.

Наряду с полноценными деньгами с давних пор выпускались денежные знаки, собственная ценность которых невелика, но они хорошо заменяли в обращении настоящие деньги.

Приемы чеканки монеты с течением времени менялись и постепенно совершенствовались. В древности эти приемы были весьма просты. Из расплющенной золотой, серебряной или медной дощечки зубилом или круглым цилиндром выsekали кружок. На него наставляли стальной рельефный штемпель и ударами молотка получали изображение. Так выбыты первые лидийские, а позже греческие, римские и даже средневековые монеты. Вначале чеканкой занимались отдельные предпримчивые мастера. Никакой определенной системы изготовления денег не было. Но постепенно производство монет переходит к государству, становится его монополией и сосредоточивается в специально предназначенных для этой цели местах, указанных правителем той или иной страны. Так возникли монетные дворы. С XVI века в Европе на монетных дворах появился первый механический чекан, а потом и более сложные машины.

Сейчас монетные дворы во всех странах в принципе устроены одинаково. Более того, повсюду на них пользуются изобретением талантливого русского горного инженера И. Неведомского, который еще в 1811 году создал первую в мире модель рычажного пресса для чеканки монет. Через 7 лет такой пресс был выпущен немецким фабрикантом Ульгормом как собственное изобретение. Рычажные прессы Неведомского и сейчас используются у нас и за рубежом в кузнецко-прессовом производстве.

Как выглядит современный процесс чеканки металлических

денег на монетном дворе? В электрических или газовых печах приготовляют монетный сплав в слитках и прокатывают их в ленту. Потом из лент на прорезном станке, который представляет собой обычный приводной пресс, получают гладкие монетные кружочки. Затем производят так называемое гурчение: на края монеты накатывают утолщение — гурт. Это облегчает чеканку монеты на печатном станке. После гурчения металлические кружки снова отжигают, чтобы удалить с их поверхности масло, грязь, смять сплав и затем обработать кислотой. После этого из кружков на рычажных прессах чеканят монету, проверяют ее, считают, взвешивают и упаковывают. Так монета отправляется путешествовать среди людей.

С расширением торговли металлические — особенно полноценные — монеты оказывались тяжелыми, неудобными при выплате крупных сумм. Великая культура китайского народа, давшего человечеству компас, порох, книгопечатание, бумагу, первой применила в конце IX века н. э. бумажные деньги. Однако при слабом влиянии государства на «вольный» рынок это полезное изобретение неоднократно подвергалось недоверию и вызывало немало хозяйственных кризисов.

В 1690 году после долгого перерыва со времен первого китайского опыта бумажные деньги выпустила английская колония в Америке Массачусетс, испытывавшая острый недостаток в разменной монете. История бумажных денег в Европе открылась грандиозным скандалом 1720 года, когда во Франции предпримчивый финансист Джон Ло наводнил страну бумажками, быстро потерявшиими покупательную силу.

В России бумажные деньги начали печатать с 1769 года Сенатская типография в Петербурге.

Сейчас мало кто помнит, что специальная многокрасочная печать для денежных знаков — это русское изобретение, распространявшееся по всему миру. Оно было сделано в 1890 году замечательным искусствником, нижегородским крестьянином Иваном Ивановичем Орловым (1861—1928 гг.). Как известно, в печатном деле каждый чистый цвет — отдельная краска — оттискивается на бумагу с отдельной формы столько раз, сколько требуется красок. При этом неизбежны небольшие расхождения и несовпадения, недопустимые при печатании денег. Иван Орлов построил машины, печатающие все цвета сразу, при одном оттискивании на бумагу, и это «русское чудо» до сих пор дает высшие, недосягаемые для других способов образцы печатного искусства.

Такова краткая история денежных знаков.

Итак, с нового года мы будем иметь новые деньги. Счастливый путь вам, новые советские деньги, самые полноценные и устойчивые в мире! Вас ждут торговые автоматы, сверкающие эмалью и никелем, вас ждет народное хозяйство и самый достойный в мире получатель, вкладчик и покупатель — советский трудящийся человек!

В заголовке — снимок коллекции монет председателя секции нумизматов Московского городского общества коллекционеров Н. Н. Генсировского. Слева — дореволюционные монеты, справа — монеты советского периода.

# ДОМА СХОДЯТ

С

## КОНВЕЙЕРА

Л. АРСЕНЬЕВ, главный технолог  
Технического управления  
Министерства строительства РСФСР



На лесах стоит каменщик. Он берет кельмой — стальной лопаткой — раствор из ящика и расстилает его по стене. Берет кирпич, опускает его в ведро с водой, затем намазывает на грани кирпича той же кельмой раствор, укладывает кирпич в стену, постукивает по нему рукояткой кельмы.

Эти операции каменщик повторяет столько раз, сколько кирпичей надо уложить в стену. Только для строительства домов, построенных в 1959 году в одной Москве, понадобилось бы уложить свыше 500 млн. штук кирпича.

Работают каменщики. Медленно растут стены дома.

Строительная площадка захламлена щепой, песком, камнем, всячим строительным мусором. Ведь все части дома — стены, перегородки, перекрытия — делают на месте, здесь же, на строительной площадке. Наконец дом готов. На его постройку ушло 2—3 года.

Можно ли таким способом быстро построить много жилищ? Конечно, нет. Понадобилось бы не 10—12 лет, чтобы у всех советских людей были удобные жилища, а по меньшей мере лет 100.

Чтобы строить скорей и лучше, надо, как говорится в решениях XXI съезда КПСС, превратить строительное производство в механизированный процесс сборки и монтажа зданий и сооружений из блоков, частей и деталей, изготовленных в заводских условиях. Это значит, что дома должны строить не кустарным способом, а как серийную массовую продукцию — из деталей, изготавливаемых на заводе, оснащенном мощными механизмами. И на этих заводах изготавливать не мелкие детали, вроде кирпича, а большие элементы.

### ПЕРЕГОРОДКУ ПРОКАТЫВАЕТ СТАН

На каждый квадратный метр жилой площади требуется 2,5 кв. м перегородок. Значит, для домов, построенных в 1959 году в Москве, понадобилось бы 5 млн. кв. м перегородок. Если все эти перегородки установить в одну линию, они растянутся на 2,5 тыс. км! Только при заводском поточном способе производства можно изготовить такое количество перегородок.

...На широком конвейере движется бесконечная резиновая лента. На примыкающем к торцу конвейера столе

рабочие собирают каркас панели — легкую сетку из деревянных брусков и металлические тяги-петли для подхваты будущей перегородки краном. Каркас подается на конвейер, лента подхватывает его и движет вперед.

Над конвейером, в начале его, стоит гипсобетонная установка. Гипс, песок и опилки поступают из бункеров через мерники-дозаторы в гипсобетономешалку. Сюда же подается вода. Чтобы гипс не затвердел слишком быстро, в воду добавляют замедлитель схватывания — обычно это отходы дубильных растворов, применяемых в кожевенной промышленности.

Гипсобетонная смесь непрерывным потоком поступает на конвейер. Шнеки — спиральные транспортеры — распределяют ее равномерно по ширине ленты конвейера. Смесь заполняет все пустоты каркаса, поданного лентой под гипсобетономешалку. Затем будущая перегородка движется под врачающиеся валики, установленные над конвейером. На этих валиках натянута вторая, верхняя резиновая лента такой же ширины, как и нижняя; движется она с такой же скоростью. Просвет между лентами равен толщине перегородки — 8—10 см. Ленты сжимают и уплотняют гипсобетонную смесь, выравнивают, калибруют перегородку. Выйдя из-под верхней ленты, панель поступает на опрокидыватель. К этому времени гипсобетон успел затвердеть и приобрести достаточную прочность.

Опрокидыватель — это платформа, которая вращается вокруг горизонтальной оси. Она поворачивается вместе с лежащей на ней панелью на 85°, то есть становится почти в вертикальное положение. Кран-балка захватывает панель за монтажные петли, снимает с опрокидывателя и устанавливает на вагонетку. Вагонетка с этими панелями поступает в тоннельную сушильную камеру длиной около 60 м, которую она проходит за 36 час. При входе в камеру очередной вагонетки с сырьими панелями из нее выезжает вагонетка с готовыми панелями. Непрерывный технологический цикл завершен, с конвейера сошла очередная продукция — партия крупнопанельных перегородок.

Хорошим строительным материалом является гипс. Он дешев, быстро твердеет, достаточно прочен. Из гипсовых плиток размером 80 × 40 см собирали перегородки и раньше. Инженеры Н. Я. Козлов и В. М. Большаков предложили делать в заводских условиях перегородки размером 3×6 м, то есть сразу на всю стену комнаты.

Средняя производительность прокатной установки — 900 кв. м панелей в смену. Это значит, что каждые 4—5 мин. с конвейера сходит одна панель. Такую панель можно сразу же после установки на место окрашивать или оклеивать обоями.

При изготовлении гипсобетонных панелей-перегородок метод проката полностью себя оправдал, но для изготовления наружных стен здания гипс непригоден, так как прочность его недостаточна. Панели наружных стен приходится делать из железобетона. Бетонная смесь жесткая, и уплотнить ее при укладке только прижимом резиновой ленты нельзя. Снять бетонную панель с конвейера можно только тогда, когда она приобрела достаточную прочность, а бетон затвердевает медленно. Даже если его пропаривать, и то на этот процесс требуется 12—16 час. Нельзя же столько времени катать панель по конвейеру!

Как же все-таки применить метод проката при изготовлении железобетонных панелей?

### «ЖИДКИЙ» ПЕСОК

По песку пустыни Карапум ползет ящерица-круглоголовка. Испугавшись чего-нибудь, она начинает мелко дрожать и... мгновенно тонет в песке.

В банке насыпан песок. На его поверхности лежит металлический шарик. Потрясите банку — и шарик утонет в песке, он опустится на дно банки.

На дне банки с песком лежит пробка. Начните трясти банку. Пробка вслывет на поверхность песка.

Что же заставило песок изменить свой характер и приобрести свойства жидкого тела? Вибрация, то есть частые, но не сильные толчки-колебания. Вибрирование резко уменьшает силы трения, действующие между песчинками, благодаря чему песок начинает течь. Так же

ведет себя при вибривании и бетонная смесь. Рассыпчатая, жесткая, почти сухая бетонная смесь, если ее вибривать, течет, хорошо заполняет все углубления формы, превращается в плотную массу.

Советские ученые профессора Б. Г. Скрамтаев, А. Е. Десов и другие установили, что в результате вибрививания качество бетона и его прочность повышаются. Инженер Козлов использует вибрацию, передающую бетонной смеси несколько тысяч колебаний в минуту. Это дает возможность уплотнить резиновой лентой даже жесткую бетонную смесь, то есть применить способ прокатки.

Теперь надо ускорить процесс созревания, упрочнения бетона. Обычно пропаривание бетона ведут так: несколько часов постепенно повышают температуру в пропарочной камере до 80—90°, потом несколько часов выдерживают бетон при этой температуре; затем несколько часов снижают температуру. На все это уходит 12—16 час.

Иначе решает задачу Н. Я. Козлов. Он не тратит времени на подъем и спуск температуры. Весь процесс пропаривания бетона он ведет при температуре 90°. Бетон не растрескивается, так как во время прогрева он закрыт резиновой лентой, задерживающей в нем влагу.

## ЖЕЛЕЗОБЕТОННАЯ СТЕНА НА ПОТОКЕ

Прокатный стан для изготовления железобетонных панелей устроен так. Бесконечная резиновая лента шириной 3,5 м натянута на ролики стана. Эта лента является движущимся дном формы. На ней укреплены выпуклые металлические ящики дном вверху. В зазоры между ящичками кладут проволочную сетку-арматуру. Лента подходит под бетоноукладчик. Выходящая из него бетонная смесь заполняет зазоры между ящичками, образуя ребра панели; слой бетона над ящичками создает толщину плиты. Двигаясь дальше, заполненная бетоном форма подвергается вибрации и одновременно проходит под прижимными валиками, на которых натянута уплотняющая лента.

Подвергаясь двойному воздействию — вибриванию и прижатию, бетонная смесь приобретает необходимую плотность. Продвинувшись еще дальше по конвейеру, форма с бетоном попадает под двойной обогрев: снизу и сверху. Зону обогрева бетонная смесь проходит за 2 часа. В результате всей этой обработки панель, дойдя до конца стана, приобретает достаточную прочность. Панель снимают краном с помощью опрокидывателя-контейнера. Две плиты, снятые с вибропрессового стана, ставят рядом, ребрами внутрь. Предварительно между ребрами укладывают теплоизоляционный материал. Затем плиты соединяют между собой. Отделывают фасадную сторону, и стеновая панель готова.

Вибропрессовый стан позволил организовать непрерывный конвейерный процесс производства железобетонных изделий.

## МАШИНЫ РАБОТАЮТ ПО ОЧЕРЕДИ

Вибропрессовый стан конструкции инженера Козлова не единственное решение задачи. На домостроительном комбинате в Люберцах установлен стан для изготовления крупных панелей, несколько отличающийся от стана Козлова.

На стане Козлова движется изготавляемая панель; на стане в Люберцах панель неподвижна, а над ней проходят одна за другой машины: арматурно-навивочная, которая навивает арматуру панели — высокопрочную проволоку; формовочная, которая укладывает в форму бетонную смесь и уплотняет ее вибриванием и прижатием; обогревательная — полый металлический щит, в полость которого подают пар.

Стенд состоит из двух параллельных линий. Закончив свою работу на одной линии, машины последовательно переезжают на другую и выполняют здесь те же операции, что и на первой. Такой метод изготовления изделий назван стендовым вибропрессом. Так же как и способ, предложенный Козловым, стендовый вибропресс позволяет организовать серийное поточное изготовление крупных железобетонных панелей различных размеров и форм.

## КАРТОТЕКА ДЛЯ ПАНЕЛЕЙ

Вибропрессовый стан является сложным механизмом. Для его установки нужно построить специальное здание. Затраты на строительство здания и сооружение такого стендса окупаются при большом объеме производства железобетонных панелей.

Можно изготавливать панели другим, более простым способом.

Представьте себе ящик вроде картотеки, разделенный рядом перегородок на несколько отделений. Этот ящик выполнен из металлических листов и имеет достаточно солидные размеры: его ширина и высота соответствуют размерам панелей в плане, а ширина отсека — расстояние между листами — равна толщине будущей панели. Ящик разъемный, каждая перегородка представляет собой самостоятельный элемент.

Чтобы собрать ящик — кассеты, к первому, жестко закрепленному щиту крепят арматурную сетку, затем краем устанавливают металлический лист-перегородку и скрепляют его с первым листом болтами. На нем также крепят арматурную сетку, ставят следующий лист и так далее. Собрав всю кассету, ее стягивают сквозными болтами. Отсеки кассеты заполняют бетонной смесью, которую подают по пневмопроводу или краном в бадьях. На торцах кассеты установлены вибраторы, которые включают, когда начинают заполнять кассету бетоном. Кассеты имеют паровые рубашки: две наружные и одну внутреннюю — для обогрева бетона.

После того как бетон панели приобрел достаточную прочность, кассету разбирают и краном вынимают готовые панели. Отформованные в жесткой металлической опалубке панели получаются высокой точности и с хорошими гладкими поверхностями. Однако изготовление панелей в кассете длится дольше, чем при вибропрессе. Цикл обработки, включая сборку кассеты, заполнение ее бетоном, прогрев и разборку, продолжается 24 часа.

Несложное устройство кассет позволяет легко изготавливать их. Организовать кассетное производство можно скорее и легче, чем изготовить и установить вибропрессовый стан или стенд.

Конвейерный и стендовый вибропресс и кассеты являются наиболее прогрессивными способами изготовления крупных панелей.

## ДОМ ЕДЕТ НА СТРОИКУ

Готовые стены и перегородки с окнами и дверями, заделанными в них отопительными приборами и электропроводкой, с фасадной отделкой на специальных машинах-панелевозах доставляются с домостроительного завода на строительную площадку. Таким же образом перевозят сюда панели междуэтажных перекрытий, лестничные марши, балконы и другие части дома.

Башенный кран снимает панель с машины и устанавливает ее на место. Монтажники выверяют положение панелей, закрепляют их струбцинами, электросварщики сваривают стыки между панелями. Многоэтажный дом вырастает за 3—4 месяца. Так строят теперь в Москве и в Киеве, в Ленинграде и Минске, в Череповце и Магнитогорске и во многих других городах.

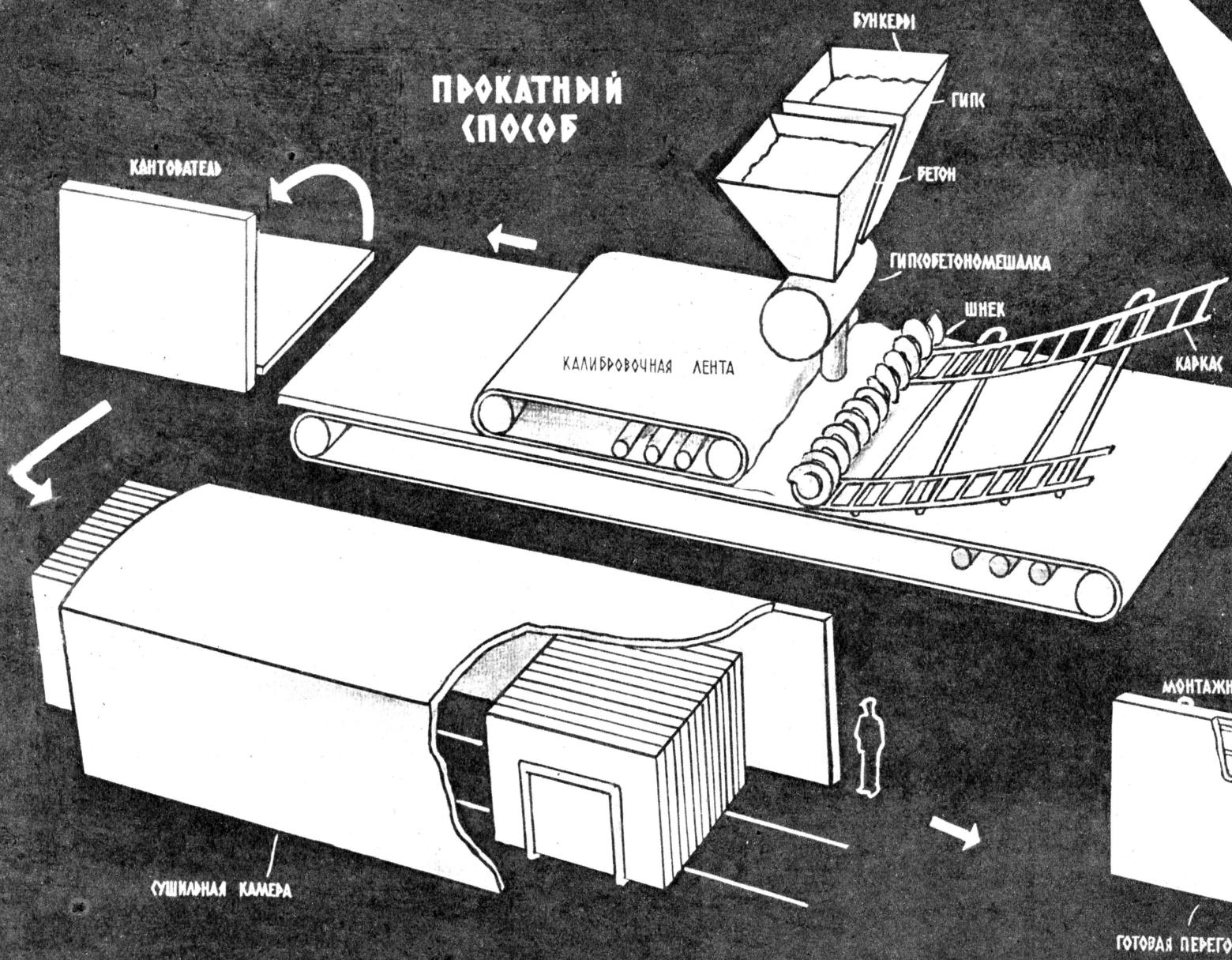
Оправдываются ли затраты на сооружение вибропрессовых стендов, на использование мощных монтажных кранов и специальных автомашин? Являются ли крупные панели действительно прогрессивными конструкциями?

Как известно, стоимость 1 кв. м жилой площади в обычном доме составляет около 1 500 руб.; в крупнопанельном доме — 1 100—1 200 руб.

Если бы даже только половину всех намеченных к строительству домов в этой семилетке (325 млн. кв. м) осуществить в крупнопанельных конструкциях, то экономия составит 50 млрд. руб. На эту сумму можно построить дополнительно один миллион квартир. Вряд ли нужны еще какие-либо доказательства преимуществ крупнопанельного строительства.

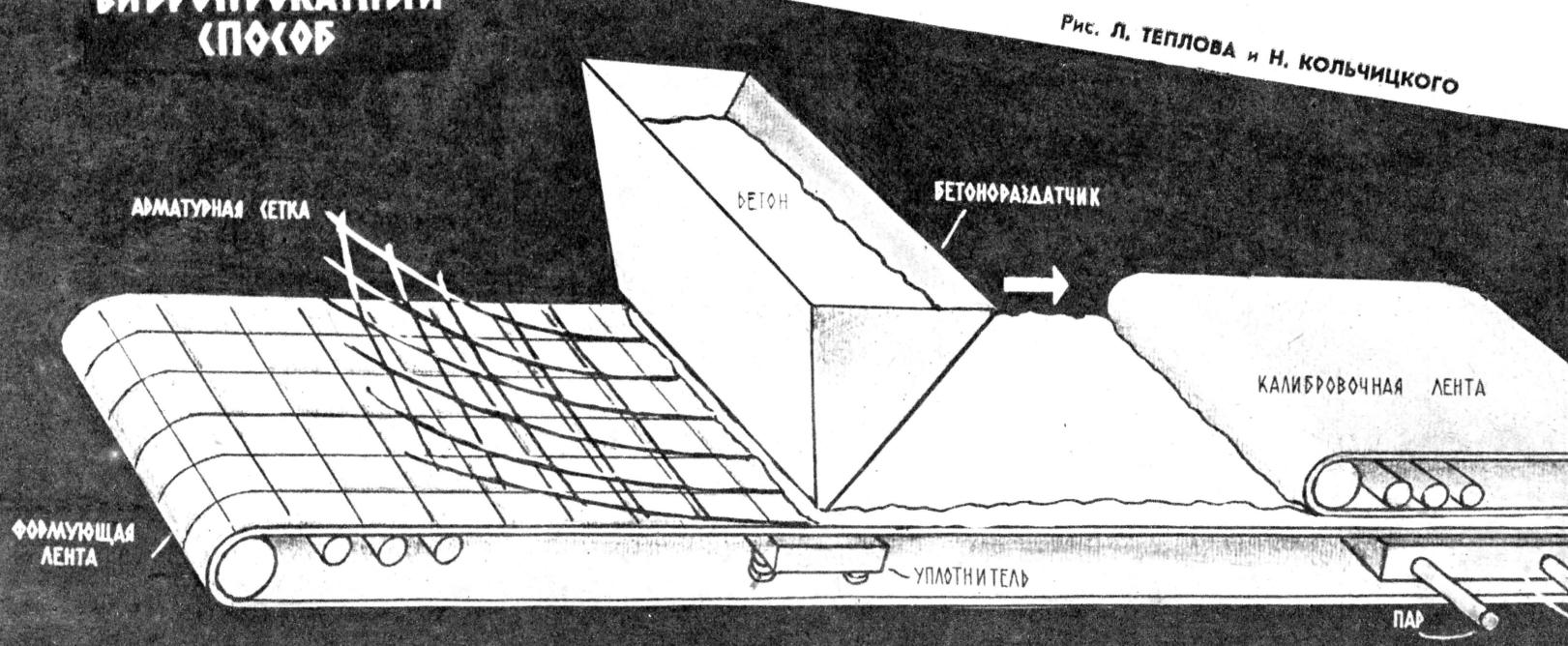
Сейчас строители пошли еще дальше, они собирают на заводе целиком комнаты и даже квартиры из панелей заводского изготовления. Из блоков-кубиков, полностью отделанных на заводе, на строительной площадке с помощью кранов монтируют дома. Такой метод еще больше ускоряет строительство и сокращает затраты труда.

## ПРОКАТНЫЙ СПОСОБ

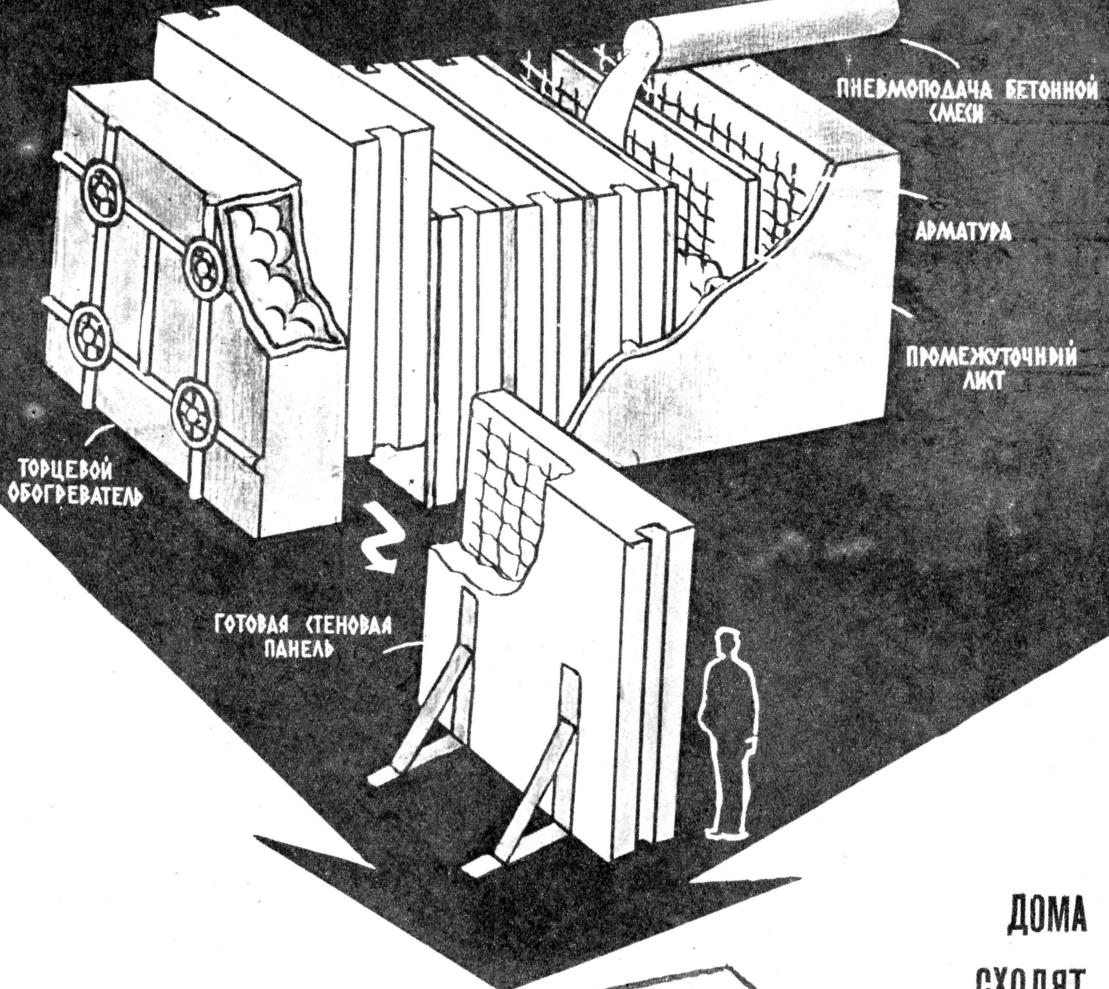


## ВИБРОПРОКАТНЫЙ СПОСОБ

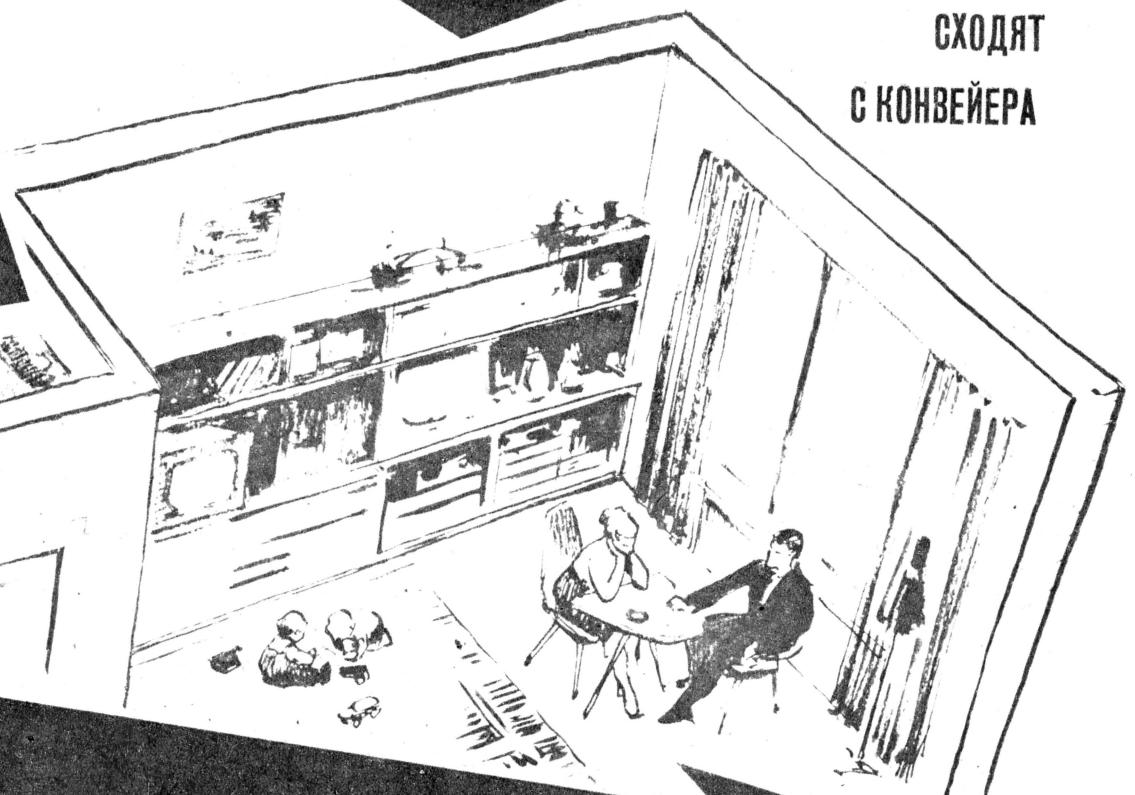
Рис. Л. ТЕПЛОВА и Н. КОЛЬЦИЦКОГО



## КАКСЕТНЫЙ СПОСОБ



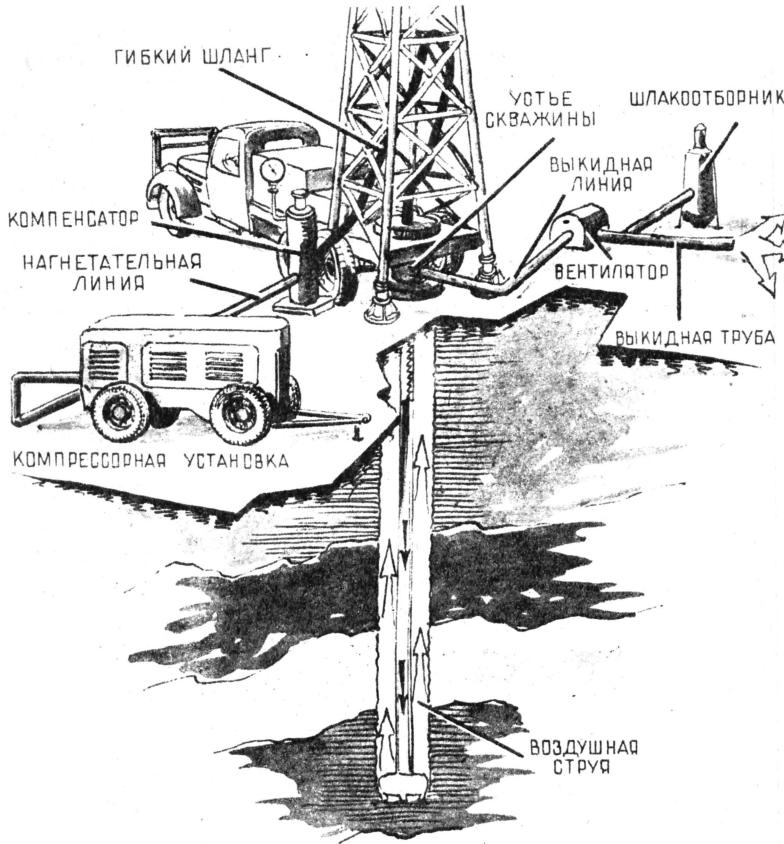
ДОМА  
СХОДЯТ  
С КОНВЕЙЕРА



КАНТОВАТЕЛЬ

ГОТОВАЯ СТЕНОВАЯ ПАНЕЛЬ

НАГРЕВАТЕЛЬ



## ВОЗДУХ ОЧИЩАЕТ ЗАБОЙ

Обычно при бурении скважины породу из забоя на поверхность выносит жидкость. Но представьте себе засушливый безводный район, например пустыню Кара-Кум. Здесь воду на буровую приходится доставлять за сотни километров. Это очень удорожает буровые работы.

Нельзя ли из забоя выбирать породу без промывочной жидкости? Оказывается, можно. Вместо жидкости забой может очищать воздух.

Пневматическое бурение впервые в мире было применено в 1918 году на Украине, в Бориславе. Сейчас в нашей стране этот метод внедряется в производство. Эксперименты, проведенные Всесоюзным институтом буровой техники в Кара-Кумах, в Башкирском и Куйбышевском совнархозах, в Якутской и Кара-Калпакской АССР, дали отличные результаты.

При бурении с промывочной жидкостью поры продуктивных пластов загрязняются, нефть или газ далеко оттасняются большим давлением столба жидкости в скважине. После окончания бурения затрачивается много труда и времени для того, чтобы начала фонтанировать скважина. Обычно на освоение ее уходит очень много времени.

При пневматическом бурении поры продуктивных пластов остаются открытыми, скважину сразу можно эксплуатировать. Кроме того, при очистке забоя воздухом проходка на долото увеличивается в 8—10 раз, а скорость бурения — в 3—5 раз. Затраты же на сооружение скважины остаются в основном такими же, как и при использовании промывочной жидкости.

Пневматическое бурение незаменимо и там, где в породе много трещин. Огромное количество жидкости расходится по трещинам. А приготовление промывочной жидкости всегда стоит очень дорого и требует больших затрат труда. Запасы же воздуха неограничены, и подача его производится сравнительно просто — компрессором.

При глубине скважины в 3 тыс. м., при удельном весе глинистого раствора 1,3 г/см<sup>3</sup> гидростатическое давление на забой составляет 400 атм., скорости же подъема жидкости незначительна — около 1 м/сек. Удельный же вес воздуха очень мал, а скорость струи велика — 20—25 м/сек.

Пневматическое бурение — это перспективный метод. Он найдет применение не только в засушливых районах, но и при бурении неглубоких скважин роторным способом.

На схеме показано расположение наземного оборудования скважины с очисткой забоя воздухом или газом. Из компрессорной установки воздух подается по нагнетательной линии через компенсатор и гибкий шланг по бурильным трубам через промывочные отверстия долота к забою. В забое воздушная струя подхватывает выбуренную породу и по затрубному пространству поднимается до герметизирующего устройства устья скважины. Далее направляется по выкидной линии к вентилятору, который гонит ее в выкидную трубу или, при необходимости, в шламоотборник.

А. ХОДАРЕВ

## ТЕЛЕМЕХАНИКА НА НЕФТЕБАЗЕ

На территорию Выхинской нефтебазы под Москвой въехала автоцистерна. Шофер на минуту остановил машину у операторской, отдал путевку диспетчеру и, взглянув на полученный взамен жезл с номером, поставил машину на нужное место под навесом на наливной станции. Жезл — это ключ к механизму разлива. Сделаешь им половорота, и можно свободно опустить в горлови-

ну цистерны стояк — металлический шланг, по которому подается бензин. Шофер нажимает на ручку наливного клапана, и цистерна начинает быстро заполняться. Теперь не грех и отдохнуть несколько минут.

Но где же, спросите, здесь телемеханика, о которой упоминается в заголовке? Она присутствует с самого начала. Когда шофер отдавал диспетчеру путевку, то этот листок был вставлен в один из многочисленных печатающих аппаратов, расположенных в операторской. Каждый аппарат связан электрическим кабелем с определенным стояком на наливной станции. Чтобы включить аппарат, надо поставить его рычажки в определенное положение, соответствующее количеству литров отпускаемого нефтепродукта, и повернуть ключ. Тогда его можно вынуть и отдать шоферу: ключ-жезл от аппарата и стояка один и тот же. Одновременно с включением печатающего аппарата получает питание и датчик, установленный на стояке наливной станции. Во время прохождения нефтепродукта по трубе

датчик посыпает импульсы в приемное устройство печатающего аппарата, где фиксируется и печатается на путевке количество отпущеного нефтепродукта. По завершению операции подается сигнал окончания работы.

...Цистерна залита. В нее автоматически отпущен ровно столько бензина или другого продукта, сколько было указано в документе. Шофер вынимает из механизма жезл, обменивает его в операторской на путевку, на которой аппарат уже отпечатал и наименование и количество отпущеного нефтепродукта, а также дату отпуска. Всего 10—15 мин. заняла эта операция, тогда как прежде машина простоявала по 35—40 мин., не говоря уже о том, что впустую затрачивалось много ручного труда, а также канцелярской переписки. Применение автоматики и телемеханики на нефтебазе дает возможность значительно увеличить грузооборот, сократить время пребывания автоцистерны на наливной станции, механизировать учет и исключить случаи переливов цистерн.

А. ЕФИМЬЕВ



\* НОВОСТИ

## ВЕНТИЛЯТОР ГРУЗИТ ХЛОПОК

Этот гигантский вентилятор, выпускаемый заводом «Коммунар» в городе Андижане Узбекской ССР, — одна из многочисленных машин, составляющих комплекс механизации работ в хлопководстве. «У9ВТХ» — так называется этот неутомимый механический грузчик, верный и надежный помощник хлопкороба. Такие трудоемкие процессы работы, как перелопачивание хлопка, укладка его в бунты или

погрузка в автомашины, — вот сфера деятельности «У9ВТХ». За час эта машина легко справляется с 10—12 т хлопка-сырца, транспортируя его в случае необходимости на расстояние до 80 м. Мощность гигантского вентилятора составляет 185 квт. Число оборотов ротора установки достигает 1 460 в минуту, а давление полного напора потока равно 275 мм водяного столба. Масса хлопка-сырца, поступающая в вентилятор, движется по трубам диаметром 400 мм.

Нат. ПАШИНА

## ОТ РЕШЕТА К ВАГОНОРАЗГРУЗОЧНОЙ МАШИНЕ

Для хранения зерна в стране построена и строится целая сеть элеваторов, оборудованных по последнему слову техники. Современные элеваторы, производящие приемку, взвешивание, сушку, хранение зерна, обслуживают всего 10—20 рабочих. Почти столько же грузчиков требуется для выгрузки зерна из прибывающих железнодорожных вагонов.

Механические лопаты, которыми выгружают зерно из вагонов, малопроизводительны, требуют больших затрат физического труда в тяжелых условиях. Разгрузка одного вагона производится двумя-тремя грузчиками. Для того чтобы выгрузить из вагонов на элеваторах весь хлеб последнего года семилетки, потребуется целая армия грузчиков. Поэтому появилась необходимость в такой машине, которая позволила бы быстро, без больших затрат человеческого труда выгружать зерно из вагонов.

Если вам приходилось пользоваться решетом для просеивания муки, то вы, наверное, замечали, что во время его быстрого перебрасывания из руки в руку мука собирается в его середине, освобождая края. А если подобным образом качать вагон, то, очевидно, зерно также будет двигаться к его середине. Вот этот принцип использования сил инерции, возникающих при качании вагона, и был заложен в вагоноразгрузочной машине, созданной научными сотрудниками и конструкторами Всесоюзного научно-исследовательского института железнодорожного транспорта.

Машина представляет собой мост, покоящийся на четырех наклонных балансирах и опорных пружинах. В нижней части моста смонтирован приводной механизм (центробежный вибровозбудитель направленного действия), при помощи которого мост с закрепленным на нем крытым вагоном совершает сложные колебательные движения с частотой 96—127 колебаний в минуту и амплитудой, достигающей 160 мм.

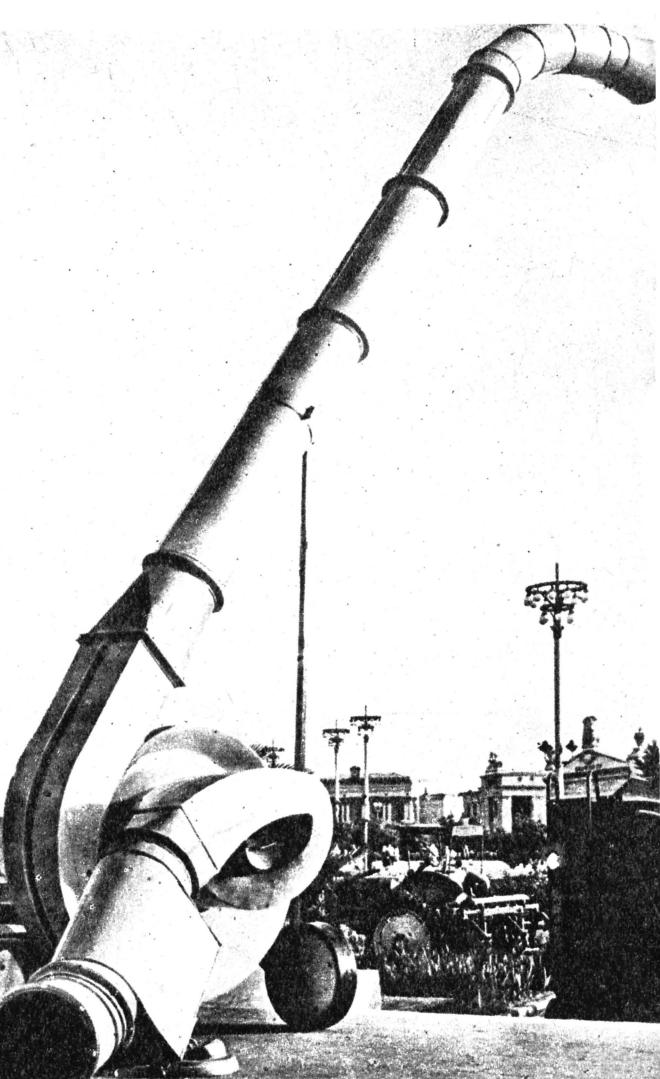
По верху качающегося моста уложен рельсовый путь, колея которого равна 524 мм. Один рельс с противоположной стороны выгрузки приподнят на 265 мм. Получается наклон пола вагона в сторону выгрузки на  $10^{\circ}$ . Вагон закрепляется на мосту с торца за автосцепки специальными упорами, имеющими гидравлический привод.

При вращении дебалансных масс происходит раскачивание всей системы из неподвижного состояния до максимального размаха примерно за 8—10 сек. Балансиры при движении моста поднимают по очереди то один, то другой конец его. При этом комплекты пружин при сжатии накапливают кинетическую энергию, а при разжатии возвращают ее.

Груз в вагоне под действием возникающих при качании сил инерции получает ускорение и перемещается к центру вагона. Здесь через открытую дверь зерно высыпается в приемный бункер.

Для отжатия хлебного щита смонтирован специальный житоотжиматель с гидравлическим приводом, который также удерживает щит на весу во время разгрузки.

Вагон грузоподъемностью 60 т раз-



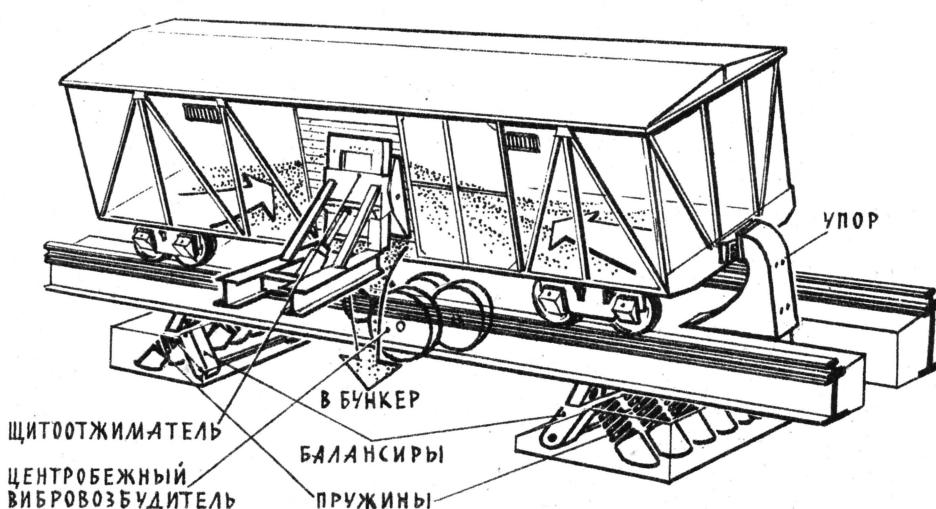
гружается всего за 5—6 мин. без учета вспомогательных операций.

Установка обслуживается одним оператором и подсобным рабочим.

Летом этого года были проведены испытания экспериментально-промышленного образца такой машины. Испытания прошли успешно. Она позволяет полностью автоматизировать процесс выгрузки. При этом стоимость выгрузки зерна из вагона снижается в 1,5—2 раза, а также повышается производительность труда рабочих в 4—5 раз.

В 1961 году будет изготовлена первая серийная машина.

Э. МОРОЗОВ



# КОЛЛЕКТИВНЫЙ СЕЛЬСКИЙ ИНЖЕНЕР

В. КОСТРОВ, инженер

- ИНИЦИАТИВА МОЛОДЕЖИ РЯДОВОГО КОЛХОЗА
- СТО ТЫСЯЧ РУБЛЕЙ — ЗА ДВА МЕСЯЦА
- СМИР — ОТКРЫВАЕТ, ПРИДУМЫВАЕТ, ЭКОНОМИТ

**Н**ад крыльцом правления колхоза имени Горького Новодугинского района Смоленской области большими гвоздями прибита свежеобстроганная доска. На ней красные буквы, написанные масляными красками, — призыв. Секретарь райкома комсомола Саша Сашенков объясняет мне: «Дожди. Всю первую половину сентября шли дожди. Буквы на материи за два дня «вымываются». А так грубо, но прочно».

Дожди в период уборки... Почва на полях раскисает. Останавливаются машины. И вот после долгого перерыва выдался первый солнечный день. «Сегодня снова приступите к уборке?» — спрашиваю я. «А мы ее и не прекращали, — Саша улыбается. — Здесь рядом убирают кукурузу, пойдемте посмотрим».

На поле метелки рослой влажной кукурузы торчат по-петушиному заносчиво. Ботинки вязнут в желтоватой жидкой грязи. С другого конца поля приближается трактор с кукурузоуборочным комбайном. Как можно работать в этом болоте? Но вот машины уже рядом. С транспортера комбайна в кузов тракторного прицепа ползет аппетитная, пахнущая арбузом кукурузная масса. Кукурузоуборочный комбайн поставлен на широкие полозья. Так вот почему он не вязнет! На полозья приходится весь груз машины, а колеса скреплены с землей лишь настолько, чтобы приводить в движение механизмы: пилу, транспортеры, кукурузорезку. «Кто придумал?» — спрашиваю я у Саши. «Смирновцы!» — отвечает он. «Кто?..» — «Сейчас объясню...»

И тут мне пришлось услышать необычную историю.

## ВНАЧАЛЕ БЫЛО СЛОВО

Заседание комитета комсомола колхоза было необычным. На него пригласили членов правления, механизаторов. Секретарь комитета ВЛКСМ Тоня Викторова предоставила слово электрику Михаилу Лебедеву. «Современная высокодпроизводительная техника пришла в колхоз, — начал тот. — Много у нас хороших механизаторов, и работают они неплохо. Но каждый выполняет только то, что ему поручено. Не больше. А этого мало. Надо, чтобы трактористы, например, помогали в механизации ферм, токов, а молодые живетноводы думали о быстрой механизированной уборке корнров, помогали полеводам. У заместителя председателя Ивана Александровича Клещева, у бригадира трактористов Николая Шеманского есть интересные предложения по механизации и рационализации. А внедрять их в одиночку трудно и долго. Я предлагаю создать совет из специалистов, который бы, подобно заводскому БРИзу, направлял механизаторскую и рационализаторскую работу».

Это было в июле. А в августе в колхозе имени Горького уже энергично действовал младший брат заводского БРИЗа — сельский СМИР. «Совет механизации и рационализации» — так называли новую организацию. Это своего рода коллективный главный инженер колхоза. Восемь молодых механизаторов, комсомольцев и коммунистов во главе со старым членом партии И. А. Клещевым приступили к конкретным делам.

## ОДНОЙ ЛЮБВИ МАЛО

Село Липецы, в котором находится правление колхоза имени Горького, расположено в живописнейшем месте. Тихая чистая Вазуза несет в своем зеркале курчавые облака, леса, подступившие к самому берегу, желтое осеннее солнце. На крутом берегу новые добрые постройки, красивый парк. Тьма осенней ночи проколота электрическими огоньками.

Здесь, в этих лирических местах, любят технику. Люди понимают, что техника делает их сильными и богатыми.

Но одной любви мало! Нужна еще и организованность. Почему? Два молодых парня — трактористы Виктор Сергеев и Николай Горький — уже давно подумывали о том, как устранить существенный недостаток комбайна «С-4». В общем хорошая уборочная машина вместе с соломой разбрасывала по полю мякину и полову, собрать которые было практически невозможно. А мякина, особенно овсяная, — хороший корм для свиней. И вот этот ценный корм падал в разрыв между комбайном и соломокопнителем и рассеивался по полю. Виктор и Николай несколько раз уже предлагали установить между комбайном и соломокопнителем бункер. Тогда мякина и половы будут накапливаться в нем. А как только бункер наполнится, можно переворачивать его рычагом. На поле будут оставаться кучи мякины, не смешанной с соломой. Их легко собрать и свезти в склад.

Все сделяли идею беспокойных ребят, но до осуществления ее на практике дело как-то не доходило. И кто знает, кто в этом был виноват? Время тянулось, и уже сами ребята стали терять веру в осуществление своих замыслов. Но вот в колхозе был создан СМИР — организация молодых механизаторов. Виктор и Николай воспрянули духом. Пожалуй, они были первыми, кого так внимательно выслушивали на совете. Опытные механизаторы Клещев и Шеманский горячо поддержали идею молодых трактористов. «За комбайн «С-4» взялись всем СМИром», — шутит Иван Александрович. И уже серьезно добавляет: — Ведь в каждом деле нужны совет, помощь, а то и прямое руководство».

## ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПОСТУПАЮТ В СМИР

После этого случая предложения в СМИР стали поступать одно за другим. Николай Шеманский, например, настаивал: «Товарищи! Надо срочно механизировать уборку соломы. Медленно она проходит, да и людям много отрывается». Как это сделать? У Николая уже все было продумано: можно своими силами, в нерабочее время отремонтировать старый трактор «У-2» и приспособить к нему волокушу. Решено — сделано. Трактористы занялись ремонтом машины. А Иван Александрович и Миша Лебедев взялись исправлять тракторную волокушу. Пришло время, и вот трактор с подвесными вилами, похожий на рогатое доисторическое животное, управляемый одним человеком, за несколько дней застогвал почти всю солому.

Решено — сделано. Это выражение стало девизом СМИРа. Медленный и трудоемкий процесс — полумеханическая сортировка зерна. На приобретение новых, высокопроизводительных сортировок нужны дополнительные средства. А колхоз не богат. Миша Лебедев считает, что на старые сортировки надо поставить электромоторы. Миша и Иван Александрович с помощью двух больших деревянных брусьев утяжеляют сортировки, чтобы устранить вибрацию. Двигатель они устанавливают сверху машины, а шкив мотора

Молодежный  
кощун

увеличивают, чтобы можно было надеть широкий приводной ремень. Изменили и шкив сортировки. Машина заработала отлично: 20 т зерна за смену очищает она вместо 8.

А когда начались дожди, СМИР здорово выручил колхоз на уборке. Дело, конечно, не в одном кукурузоуборочном комбайне, который может работать даже «на болоте», но и в другой технике. Смировцы, например, модернизировали льнокомбайн. Теперь он также работает в любую погоду. Он позволяет сберечь колхозу при уборке немало ценного корма — сотни полторы тонн так называемой «головки», которая раньше слипалась в комья, прела и зачастую пропадала. Переделка подверглись многие машины. Выход из трудного положения был найден. Вот и сейчас смировцы решают сразу несколько важных колхозных проблем. На очереди постройка водопровода, механизация ферм, а зимой наступит пора напряженной технической учебы.

## И БУХГАЛЬТЕРИЯ — «ЗА»

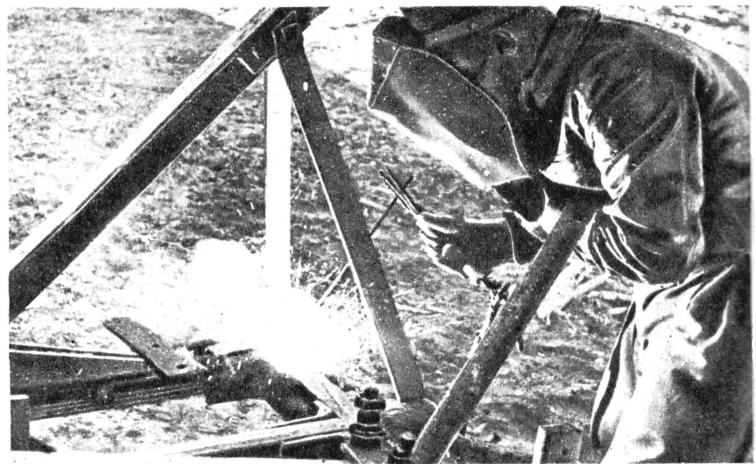
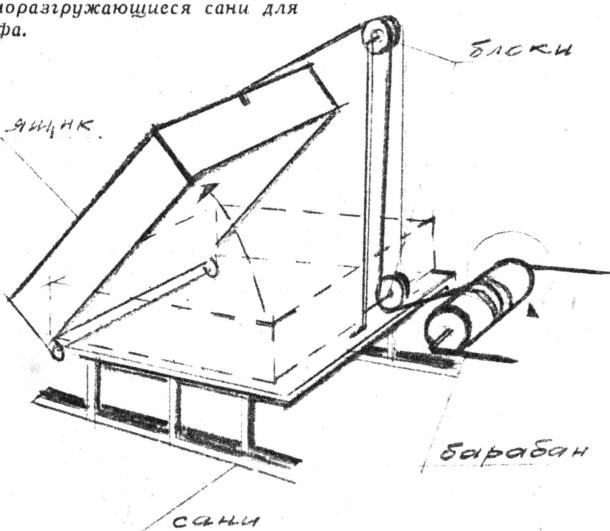
Все это я узнал в колхозе от Саши Сашенкова. А вечером того же дня мне довелось беседовать с бухгалтером артил Алексеем Дмитриевичем Тихомировым. «Вы и представить себе не можете, как нам помогает СМИР, — говорил он и тут же в кабинете с карандашом в руках подсчитывал: — На стоговании сэкономлено 50 тысяч рублей, благодаря электрической сортировке еще 37 тысяч рублей. Водопровод дает около 30 тысяч. А в целом по колхозу свыше 100 тысяч рублей. Это не считая высвободившихся для другой работы людей. И всего за два месяца работы СМИРа!»



Схема ковша и стрелы колхозного самопогрузчика.

Алексей Дмитриевич улыбается. «Золотая молодежь! — говорит он о комсомольцах-механизаторах. И это выражение, которое нередко воспринимается иронически, здесь приобрело вдруг какую-то новую, удивительную окраску. Ведь «золотая молодежь» в понимании колхозного бухгалтера — это тихий, скромный электрик и моторист Миша Лебедев, это бригадир трактористов молодой коммунист Николай Шеманский, это смешливая Тоня Викторова. Самые простые, обычные молодые люди. И вместе с ними горячо, по-молодому трудится председатель СМИРа старый коммунист Иван Андреевич Клещев. Он ясно понимает цели СМИРа. «Мы организовали СМИР, — говорит Клещев, — чтобы учить молодежь на конкретных делах. Учить самостоятельности. Учить быть хозяевами колхозной техники! СМИР — это только первый шаг на пути к колхозному техническому клубу или общественному сельскому конструкторскому бюро».

Саморазгружающиеся сани для торфа.



В колхоз пришла электросварка.

## У ПОЧИНА БЫСТРЫЕ КРЫЛЬЯ

Видимо, сама жизнь подсказывает новые формы организации механизаторов. Не сразу и не на пустом месте возникает она. Вот как, например, пришли к решению создать СМИР механизаторы колхоза имени Чапаева Новодугинского района. Тракторист Александр Жуков любил смотреть, как работает экскаватор. Несколько плавных поворотов стрелы, и торфяная масса наполняла кузов машины. Экскаватор принадлежал лугомелиоративной станции. И за каждую тонну погруженного торфа артель должна была платить по 7 рублей. «Слишком дорого, — решил Александр. — А нельзя ли самим, используя колхозную технику, сделать самопогрузчик?» Раньше Жуков работал слесарем на шахте и хорошо знал устройство небольших подземных погрузчиков угля. Принцип их работы он решил осуществить на тракторе «ДТ-54-А», оборудованном гидравликой. Но Александр понимал — один в поле не воин. Он рассказал о своей идеи бригадиру колхозной тракторной бригады Дмитрию Петровичу Трусову и трактористу Ивану Алешину. Так возникла маленькая организация механизаторов, чтобы решить один частный вопрос — построить самопогрузчик. Их поддержал председатель колхоза Константин Иванович Матвеев, бывший инженер-железнодорожник. Он проверил правильность чертежей, дал несколько практических советов. И вот электросварщик Сергей Вахтин сварил ковш. Трусов, Жуков и Алешин прикрепили к гидравлике трактора «ДТ-54-А» направляющие рельсы, установили на них ковш. Трактор стал экскаватором. В первый же день он погрузил около 100 тонн торфа. Тогда оборудовали ковшом и вторую машину. Теперь погрузка тонны торфа стоит 35 копеек. 7 рублей — и 35 копеек! В 20 раз дешевле!

Увидев такие результаты содружества механизаторов, колхозники создали при правлении артели технический совет. В него вошли председатель колхоза Матвеев, Дмитрий Трусов, бригадир комплексной бригады, в прошлом тракторист Михайлов, механизатор Белов. Совет вполне оправдывал себя. Единственным его недостатком была некоторая узость состава. Все стало на место, когда здесь узнали о почине молодежи колхоза имени Горького. По примеру соседей члены совета вовлекли в свою организацию многих талантливых юношей и девушек и создали собственный СМИР. И сразу, точно вдруг родившись, появились новые идеи, смелые планы, молодежь высказывала затеянные мысли, вносила остроумные предложения. Смировцы сделали электропомпу для мытья машин. Установили бензобак на тележку. Теперь горючее в артель привозят сами.

Снова взялись за трактор «ДТ-54». На этот раз Трусов и Жуков задумали переоборудовать его в бульдозер!

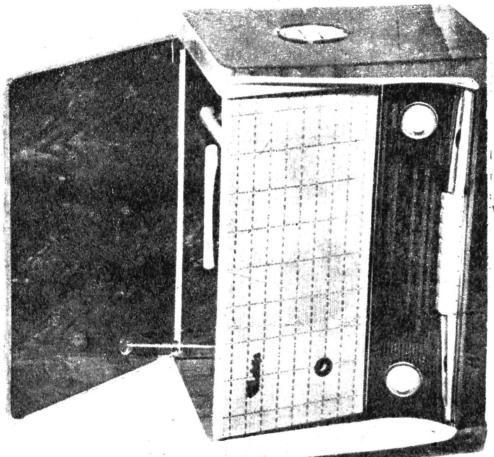
Сконструировали смировцы и саморазгружающиеся сани. Раньше торф с саней разгружали 6—7 человек и тратили на это более 20 минут. А после установки простейшего приспособления разгрузку их производят тракторист и его помощник. Производительность труда возросла в 15 раз.

В дальнем районе Смоленской области в рядовом колхозе возникла и успешно действует организация молодых механизаторов СМИР — Совет механизации и рационализации, союз мечты и упорного, вдохновенного труда. Возникают такие советы и в других колхозах. А новодугинцы уже создают при РТС районный СМИР, который бы координировал работу колхозных советов, пропагандировал передовой опыт.

Вдумайтесь! СМИР, технический совет, технический клуб на селе... Это уже по-коммунистически! Разве могли они возникнуть, скажем, лет 5 или 10 назад? Нет! Они рождены сегодняшним днем, горячими комсомольскими сердцами!

ВСКРЫТИЯ КОНВЕРТЫ...

Почтальон принес в редакцию почту — целую массу гопубликаций, розовых, белых, пестрых конвертов. Какие мысли, предложены, сообщения содержатся в них? Давайте вместе посмотрим.



**РАДИОЛД...ЛЕНТАДЕСЯ**



**Накио** только радиоаппаратуру не выпускают на начальном звр. А заяините-ка под шасси любого радиоприемника — паутина проводов, сотни мелких деталей. Нелегко собрать такую схему на заводе. Кажется, тут уже совершенство без кропотливого ручного труда и не удается автоматизировать производство, концами деталей на складе, концы которых пропускают в печатный проводником. Пластины, попав на конвейер, концами деталей на складе, концы которых пропускают в печатный проводником. Пластины, попав на конвейер, концами деталей на складе, концы которых пропускают в печатный проводником. Пластины, попав на конвейер, концами деталей на складе, концы которых пропускают в печатный проводником.

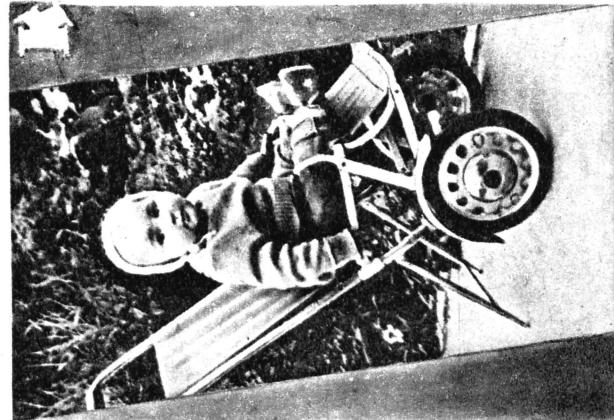
пользуются десятки и сотни соединений. Работники лаборатории нашего завода вместе с сотрудниками Института Физики АН Латвийской ССР создали специальное оборудование для автоматического проплавления печатных схем. Значительное снижение затрат труда на единственный до-монтажно-новой системы сборки, исключающей точность.

стабильность радио-  
технических парамет-  
ров, простота наст-  
ройки и регулирова-  
ния — вот преиму-  
щества, которые да-  
ют печатные схемы.  
А как у вас, товари-  
щи с других радио-  
 заводов, внедряется  
печатный монтаж?  
г. Рига, завод ВЭФ  
**Э. ВАЛДАН,  
КАЛКУТ-**  
**Д.**

**М**ы хотим поделиться со всеми, у кого есть



дети, своим нехитрым изобретением — спортивной коляской для ребят до трехлетнего возраста. Помстите на снимок. Видите, как удобно в ней ма- лыш? Он может свободно двигаться, нагибаться, размахивать руками, откидываться назад, поворачиваться на бок... Мягкие сиденье и спинка, боковые перьяльца с подлокотниками. Ойона для ног — все это превращает коляску в своеобразный шезлонг, а крепкий поясок предохраняет ребенка от выездания. При движении опорные ножки коляски прижимаются к верху, к спинке, а при остановке автоматически фиксируются в нижнем положении. Коляска складывается без всяких усилий одним движением руки, с неё легко войти в машину, трамвай, автобус, электричку и занять с ребенком только одно место. Как бы мало хорошо, если бы наши заводы начали широкий выпуск таких дешевых и удобных спортивных колясок! Мы готовы помочь в этом всем, чем только можем.



**Дорогая редакция! Я горячо надеюсь, что созданный мною проект установки для морского бурения будет полезен**

# НЕФТЕВЫШКА ДЛЯ ОКЕАНА

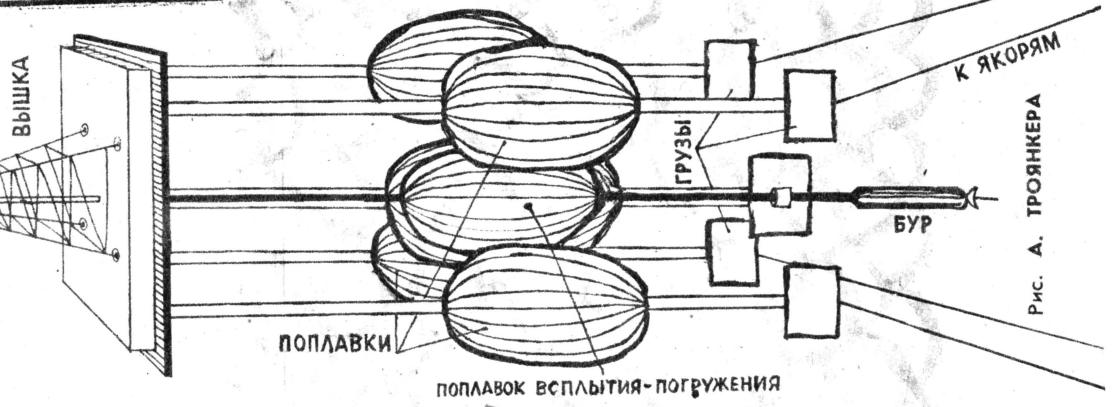
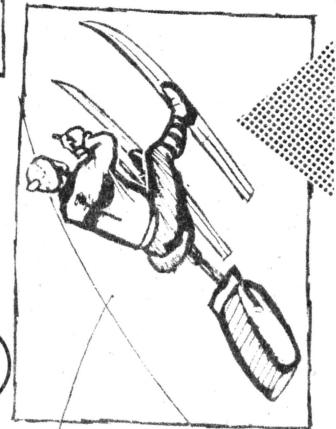


Рис. А. ТРОЯНКЕРА

г. Магадан СОМИРДИАВО

Ненси и Евгений КОБЗАРЬ

Kwas



## ЧТО ПРОДОЛЖИТ ОДНОГО ДЕЛО СЫНА

**Дорогая редакция!** С этим письмом я хочу обратиться через ваш журнал ко всем нашим добрым советским людям.

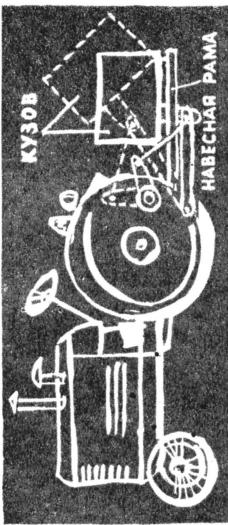
Мой единственный сын гвардии капитан Сергей Нилов погиб в боях под Ригой в 1944 году. С малых лет он делал какие-то удивительные модели и испытывал разные их варианты. У него была замечательная мечта — создать своеобразный моторный вид спорта. Мысли о большом будущности его предложений не оставляли его даже на фронте. За два месяца до смерти он написал мне: «Папа, что бы со мной ни случилось, не оставляй мое предложение. Оно нужно Родине». Помню, однажды, перед самой войной, в 1939 году, Сережа испытывал на Ленинских горах свой пропативный гусеничный спортиволлер для тяги четырех лыжников на кручу гору по снегу. Одни из подъемников окончились неудачей. Почти с 80-метрового откоса Сережа и его товарищи сорвались вниз. Значит, что-то надо было доработать. Но кто это теперь сделает? Я уже старик, и со мной только одно — постоянная память о сыне. Посылаю вам, дорогие товарищи, то, что осталось после Сережки: чертежи и рисунки разных вариантов его спортиволлера. Не откажите принять их от меня. Может быть, вы додумаете то, что не успел придумать мой сын.

Ваш Г. НИЛОВ

# ЧУДЕНЧЕСКИЙ АМОСВАЛ

Часто автомобильные или тракторные прицепы оказываются тяжелее перевозимого ими груза. А вот студенты нашего Чернавского педагогического института в своих учебных мастерских изготавливают такое навесное самоходное устройство, которое в 15 раз легче груза, перенравляемого в нем с помощью трактора «МТЗ-2».

Это устройство я постараюсь изобразить на чертеже. Основанием служит рама, которая крепится болтами к корпулу трактора и состоит из двух продольных и двух поперечных балок. Наней установлен кузов с задним откидным бортом. Кузов шарнирно соединяется снизу с гидроподъемником трактора и с рамой. Вот и все. Чтобы разгрузить устройство, трактористу достаточно включить гидроподъемник, и тот опрокинет кузов на 60—70°. Вместо кузова наши студенты иногда устанавливают на раме цистерну. Она легче и быстро перевозит грузы весом до 100 кг.



г. Чернигов И. ЕВДОКИМЕНКО, инженер-механик

## М. ХРУСТОВ



Дорогие товарищи! В связи с одним случаем хочу обратиться за советом и поделиться мыслями. В деревне загорелся домик. Он стоял на краю деревни. Пришли пожарные машины, но глубокий снег не дал проникнуть к дому. Дом скрёп лазах упакованных карикотов, из-за отсутствия воды. А другим снегом... Представим себе другую картину. Зимой в селе загорелся дом. Пожарник расправляет рукава, включает машину, и на огонь направляется с другом... снег. Снег и засыпает огонь. А что, если сконструировать такие машины-снегометы? Ответы прошу направлять мне по адресу: с. Бояркино Коломенского района Московской области, Субботину В. А.

В течение ряда лет у нас в Государственной библиотеке имени В. И. Ленина в Москве, идут исследования... Как бы мы думали — чего? Полимеров! И не безуспешно. Оказывается, многие из них незаменимы при реставрации книг. Раньше, чтобы реставрировать книгу, пользовались kleевыми растворительного происхождения. Но они легко загнивают, если пользоваться водным раствором натриевой карбоксиметилцеллюлозы или поливинилцеллюлозы или полиметилакрилата. Часто ветхим листам надо придать проклонность. Выручает автор на трикайной карбоксиметилцеллюлозы или поливинилцеллюлозы или полиметилакрилата. Многие ценные рукописи, рисунки, записи бывают выполнены карандашом. Такой текст легко стирается. Как закрепить его? И опять приходит на помощь растворы некоторых полимеров. Так удалось прондить жизнь А невину Гоголя, рукописям Островского и другим материалам. Полимеры сыграли свою роль и в укреплении особых пакетов клеевыми краской, например при реставрации пакетов — «окон РОСТА». А бывает случаи, когда укрепить ветхие документы надо не с поверхности, а введением специальной основы внутрь листа, для чего лист бумаги надо расщепить на 2 половники. При помощи полимера метиленполиэфирда бумагу удаётся легко расщепить. Чем дальше идет исследование, тем больше полимеров используется использовать для реставрации ценных книг.

Р. ЯБРОВА

## МОЖНО ЛИ СОЗДАТЬ НЕПОБЕДИМУЮ ШАХМАТНУЮ МАШИНУ?

Вот первый вопрос, встающий перед каждым, прочитавшим рассказ Г. Цуркина. В сущности, это вопрос о том, что представляют собою шахматы: область искусства или область математики? Извечный и, собственно, до сих пор не разрешенный вопрос. Будучи искусством, они неисчерпаемы, как неисчерпаем душевный мир человека; в этом случае идеальная шахматная машина невозможна. Будучи областью математики, шахматы допускают, хотя бы в принципе, создание такого автомата, который никогда не проиграет человеку. Правда, это должен быть очень сложный автомат. Как высчитал немецкий математик Ричард Шуриг еще в 1886 году, число различных положений, которые могут занять на шахматной доске 32 фигуры, выражается 52-значным числом и составляет 7 534 октильона 686 312 септильонов 361 225 сектильонов 327 тыс. квинтильонов.

Интересно, а как относятся к «извечному вопросу» в наши дни шахматисты, математики и люди, не являющиеся ни шахматистами, ни математиками, но знающие о чудесных возможностях современных электронных устройств?



Шахматный мастер был немолод и сутуловат; многочисленные сражения на черно-белом поле разграфили его лоб в крупную клетку, отдаленно напоминающую набросок шахматной доски. Но и его начинала выводить из себя хитроватая физиономия усатого дядьки, восседающего за последней, двадцать первой доской.

Молодежь, как всегда, шепчется, двигает фигурами вперед и назад, словно смычками, а дядька сидит, улыбается сквозь очки да изредка длинными усами шевелит.

Мастер спокойно путешествовал от одной доски к другой, делал ходы и, казалось, не испытывал особых затруднений. Лишь у последней задержалась минуты на три: положение хотя и не блестящее, но бороться можно. Поскорее покончить бы с другими, а тогда можно будет и наказать этого зарвавшегося волонтера-усача. Особняком за его лукавую улыбочку.

Не прошло и часа, как аллея молодых вихрастых противников была вырублена основательно; на счету мастера уже числилось шестнадцать побед, три ничьих, а длинные тараньи усы все еще невозмутимо шевелились.

«Доберусь и до тебя, сом усатый», — подумал мастер и беспощадно расправился еще с одной доской. Теперь уже никто не помешает сосредоточиться. И он решительно приступил к выполнению своего замысла на последней доске.

Сразу же их окружило такое плотное кольцо болельщиков, что при попытке почесать затылок мастер моментально попал пальцем в чей-то открытый рот.



(Научно-фантастический рассказ)

Г. ЦУРКИН

Рис. Ю. СЛУЧЕВСКОГО

— Простите, — извинился он и, сделав притворно суровую гримасу, спросил: — Ничья?

— Подожду еще... Рановато, — так же сурово ответил противник, и они стали смотреть на доску молча и сосредоточенно.

Ситуация складывалась как-то неопределенно, и это мешало мастеру собраться с мыслями. «А ведь мое положение не из приятных», — прозрел он вдруг и действительно через два хода потерял коня.

— Сдается? — так же притворно грубо спросил противник.

— Нет... Подожду немного...

— Ждите, а я пойду так, — усач двинул ферзя, и мастер понял, что партия закончена.

## ШАХМАТИСТЫ И

Василий СМЫСЛОВ,  
грессмейстер, экс-чемпион  
мира по шахматам

ШАХМАТЫ —  
ЭТО МУЗЫКА

Идея создания шахматного автомата не нова. Всеобщий восторг вызвал шахматный автомат венгерского изобретателя Кемплсена, который демонстрировался его изобретателем перед венской публикой в 1769 году. Механический игроктурок, одетый в красочный восточный наряд, побеждал всех желающих сыграть с ним партию. Слава автомата быстроросла. В 1809 году в Шенбрунне он выиграл партию у Наполеона.

Однако это было чудом искусства механики, а не математики, ибо внутри ящика с шахматной доской прятался живой человек.

Долго сохранялся секрет изобретения. «Мозг» машины сменяли поочередно сильнейшие шахматисты, пока в 1834 году в одном из французских журналов не появилось разоблачение секрета.

В наши дни внимание писателей-фантастов вновь привлекает тема «мыслищей» машины, основанной на достижениях современной электронной техники.

Можно ли создать непобедимый шахматный автомат? По-моему, реальной угрозы гибели шахмат как игры не существует. Глубоким заблуждением было бы полагать, что мысль мастера отличается от игры любителя только более далеким расчетом. Пытаться на подобной основе строить автомат, умеющий считать на 20, 100 ходов вперед, бесполезно.

Да, действительно, главная задача в шахматной партии — заматовать не-принципального короля. Но пути к достижению этой заветной цели не лежат в области счетного анализа. Важно другое — определить, что именно считать: иными словами, уметь правильно оценивать положение в динамических процессах шахматной игры. Ход в шахмат-

Усач этот, видимо, не такой уж простак, и желание во что бы то ни стало отыграться охватило мастера с огромной силой.

— Сдаюсь, — сквозь зубы произнес мастер и, распустив галстук, попросил болельщиков осадить назад. Потом предложил противнику:

— Хотите две партии подряд с результатом два—ноль не в вашу пользу?

— Две партии, извольте, а результат — посмотрим, — благодушно ответил тот и тоже подался назад, чтобы оттеснить болельщиков, головы которых нависли над плечами, словно связки воздушных шаров.

Мастер начал игру в стремительном темпе. Через несколько ходов он уже спросил противника:

— Сдается?

— Мне моя специальность не позволяет, — ответил противник.

— Какая же у вас специальность? — полюбопытствовал мастер, бросая в атаку коня.

— Математик, — произнес противник спокойно и нейтрально глядущие неприятности движением пешки.

— Не думаю, чтобы эта специальность спасла вас, — продолжил мастер и снял пешку слоном.

Но не прошло и двадцати минут, как математик, разгромив пешечное заграждение короля, вторгся ферзем на последнюю горизонталь. И эта партия была проиграна мастером.

— Вы чародей, — смущенно пожал плечами мастер, торопливо расставляя фигуры. Втайне он уже пожалел, что так нескромно петушился в начале игры.

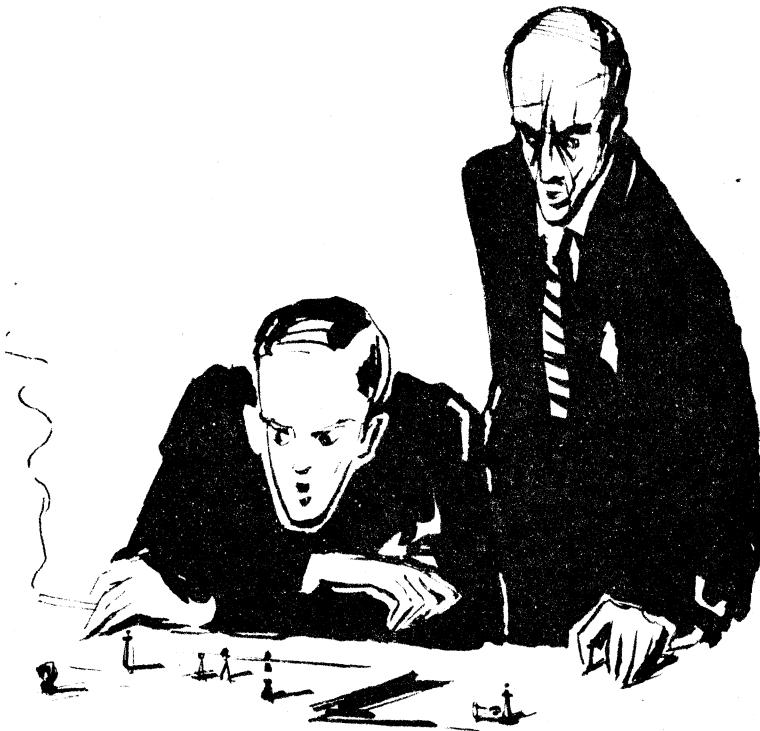
Следующую партию мастер играл осторожно, без болтовни, все время анализируя. Действительно, в манере усача ощущается лаконичная математика, но полностью отсутствует композиционная стройность. Он часто жертвует красной комбинации ради кратчайшей атаки. Атаку начинает сразу же после развертывания основных сил.

И последнюю партию проиграл мастер. Математик раздавил его сопротивление так же уверенно, как тяжелый грузовик давит велосипед. Влажной ладонью мастер пожал ему руку, и молодежь вокруг шумно зааплодировала. Особенно веселились любители, проигравшие свои партии мастеру.

Выбравшись из толпы, противники пошли по аллее парка.

— Устал смертельно, — попробовал оправдаться мастер.

— Возможно, — согласился математик, — только скажу без



лишних слов: за последние пять лет я еще никому не проиграл.

— Ну, это вы, пожалуй... того, — усомнился мастер, — таких игроков не бывает.

— Глядите и удивляйтесь! Я первый, — шутливо вскинув голову математик.

Под ярким светом прожектора у ворот парка мастер рассмотрел его подробней. На коротковатых ножках, с большой стриженою головой, вооруженный выпуклыми очками, он походил на марсианина, придуманного писателями. Только усы у него были чисто земные, если они, конечно, не бутафорские.

## ИНЖЕНЕРЫ ОБСУЖДАЮТ РАССКАЗ

ной партии отражает борьбу идей, связанных с осуществлением планов сражающихся сторон. Факторы, влияющие на оценку позиции, столь многообразны, что решение шахматиста выбрать тот или иной ход зависит от глубины его проникновения в тайны позиции, от творческой энергии в проведении плана.

Шахматы — не механическое передвижение фигур, подчиненное определенным законам, а глубоко человечная игра. Сущность шахмат ближе к искусству, чем к научной проблеме, их содержание нельзя исчерпать готовыми схемами.

Как из гаммы звуков возникают бесчисленные музыкальные образы, так неисчерпаемо богатство комбинаций, рождающихся на 64 клетках шахматной доски. Шахматы притягательны своим творческим содержанием.

Применяя аналогию, могу сказать, что утверждение автора рассказа о превосходстве шахматного автомата над человеческим мозгом означает для меня то же, что для музыканта мысль о превосходстве возможной машинной музыки над бессмертными творениями Бетховена, Чайковского, Верди.

**Ольга НАЦКОВА,**  
научный сотрудник Вычислительного центра АН СССР,  
чемпионка Москвы по  
шахматам

### БЕЗ ЦЕЙНТОА И ПРОСЧЕТОВ

Составить программу для игры в шахматы на электронной машине, безусловно, очень трудно. Нельзя ограничиться простым расчетом всех возможных вариантов. Ведь если на доске у каждого из играющих будет только по королю и ладье, то и тогда машине, делающей 10 тысяч операций в секунду, для расчета всех вариантов на 10 ходов вперед... понадобятся сотни триллионов лет!

Человек при игре в шахматы совсем не рассматривает все возможные ходы и

ответы. Значит, и машину нужно «научить» играть более квалифицированно, отбрасывая лишние варианты. Она должна уметь определять «главный участок» борьбы, учитывая в то же время возможности, возникающие в ходе игры и на других участках шахматной доски.

Кроме того, рассматриваемые варианты шахматист почти всегда считает не до матта, а до какой-то позиции, которая его удовлетворяет. Значит, и машину нужно «научить» оценивать получающиеся при расчете позиции. Нужно задать ей правила, по которым она будет отбрасывать бесполезные ходы.

Но вот сформулировать эти правила совсем нелегко — ведь даже квалифицированные шахматисты часто ошибаются при оценке позиций. Задача математиков и шахматистов в первую очередь в том и заключается, чтобы найти все такие правила.

До сих пор никто серьезно этим не занимался. Но я не сомневаюсь, что, если математики и шахматисты объединят свои силы, машины смогут хорошо играть в шахматы. Кроме того, нельзя забывать, что возможности электронных

— Скажу вам откровенно, — продолжал математик, когда они вышли из ворот, — вы пятый мастер, которого я обыграл. И мечтаю таким же манером обыграть какого-нибудь гроссмейстера, если, конечно, вы меня с ним познакомите. Признаюсь, что играл в сеансе потому, что знаю вас как самого близкого друга гроссмейстера Табакова.

— Ну что же, — согласился мастер, — мы действительно друзья... Давайте адрес.

Мастер вытянул из кармана сигареты и записал на пачке все, что сказал ему математик.

— Сергей Иванович Дроздов, — представился тот, и они, пожав руки, наконец, познакомились. Рукопожатие было длинным и, конечно, перешло в прощальное.

Давно мастер так тяжело не переживал своего поражения; лежа, он докурив последнюю сигарету, и на него навалились тяжелыеочные мысли: проиграть так и кому? Математику с какими-то тараканьими усами, который изящное искусство композиции променял на холодный рационализм алгебры.

Лишь под утро его одолел мучительный сон: человек-таракан долго преследовал его и щекотал шею длинными колючими усами. А бдительная половина мозга критически оценивала фантасмагорию: какой идиотский сон, а днем будет мучить скверное состояние.

Когда он поднялся, в комнате было много солнца. Он распахнул окно, глубоко вдохнул свежий ветер, и все тяжелыеочные мысли мгновенно испарились; пришли мысли дневные, ясные, боевые. Вероятно, энергия солнца проникает и в сознание человека? Нужно отдохнуть с недельку, отыскать этого математика и разделать его под орех. И, довольный принятым решением, он залеп во все горло.

В конце недели в клубе мастер повстречал гроссмейстера Табакова, черноволосого юношу-студента с черными глазами. Пожав руку, тот потянул мастера в сторонку, на диван.

— Ну, говори, как тебя обыграл обыкновенный любитель?

Мастер не стал опровергать слуха и рассказал все до мельчайших подробностей. Гроссмейстер лишь подсказывал на диване и изумлялся.

— Сверхъестественно! Феноменально! Сногшибательно!

Они наметили визит на ближайшее воскресенье, и мастер еще в субботу предупредил Дроздова об этом.

Дроздов встретил дорогих гостей приветливо.

— Каким образом вы так свирепо расправляетесь с бедными шахматистами? — спросил гроссмейстер, подойдя к тумбочке и постукивая по ее крышке.

— Играять надо точно и без просчетов, — лукаво сощурил глаза Дроздов, победоносно взбадривая усы.

— Тогда к барьеру! — скомандовал гроссмейстер, и они стали расставливать фигуры.

Мастер приединул свой стул вплотную и пристально следил за руками Дроздова.

Гроссмейстер захватил центр и стал играть в своей обычной манере, рискованно и смело. Иногда он выпаливал свое любимое:

— Феноменально! Сногшибательно! Сверхъестественно! Дроздов защищался скрупульно, но изобретательно. Наконец и он вломился в оборону противника и вскоре одержал победу.

После третьей партии гроссмейстер побледнел, закусил губу и стал терзать подбородок пальцами.

— Чертовщина какая-то, — наконец не выдержал он.

Было темно, когда они опомнились уже на ступеньках лестницы, где долго курили.

— Вероятно, это гений, сошедший с ума, — робко предположил мастер.

— Феномен, — согласился гроссмейстер, — поразительно своеобразен и дьявольски предусмотрителен.

— Что же предпримем дальше? — спросил мастер, вставая.

— Сначала надо подкрепиться, — предложил гроссмейстер. Они нашли кафе и выпили по две чашки черного кофе.

— Поговорим с ним сейчас же, — проговорил гроссмейстер, входя в телефонную кабину.

— Еще раз здравствуйте, Сергей Иванович! Один из ваших гостей. Ну, задали вы нам задачу! Хотелось бы узнать, что, собственно, последует дальше? Вы намерены оспаривать звание чемпиона мира?

Но трубка была исключительно миролюбива.

— Может быть спокойными. Меня это не интересует.

— А что же вас интересует? — допрашивал гроссмейстер.

— Математика, — загадочно ответил Дроздов, — с меня довольно и третьей всесоюзной категории.

— Для чего же эта комедия?

— Для проверки некоторых сомнений.

— Тогда спокойной ночи, — любезно закончил гроссмейстер и, повесив трубку, добавил: — Терпеть не могу людей, поступки которых не имеют ясно очерченной цели.

До самой зимы среди асов интеллектуальных дуэлей не прекращались оживленные разговоры о Дроздове, и разговоры эти вселяли в душу неясную тревогу. Не раз прославленные стратеги вздрогивали, заметив среди любителей сеансов одновременной игры какую-нибудь физиономию с длинными усами. Тревога, однако, оказывалась напрасной. На сеансах Дроздов больше не появлялся.

машины очень велики. Можно будет «научить» машину анализировать сыгранные ею партии, находить ошибки и не повторять их, совершенствовать свою игру.

Когда-нибудь, без сомнения, машина сможет играть сильнее лучших шахматистов — она ведь будет избавлена от сейтнотов и просчетов.

**Владимир ГУТОВСКИЙ,**  
инженер

**МОЖЕТ БЫТЬ,  
НО НЕ БУДЕТ...**

Создание электронной машины сильнее самых сильных шахматистов — в принципе разрешимая задача, хотя здесь есть две трудности.

Во-первых, в отличие от большинства игр шахматы являются игрой позицион-

ной: играющий видит перед собою не просто две противостоящие друг другу группы фигур, а одну позицию, имеющую собственное, почти неповторимое математическое лицо. Окинув одним взглядом картину «боя», шахматист должен решить невероятно сложную задачу: по кратковременной и, как правило, невиданной им ранее позиции создать другую позицию, более отвечающую его интересам.

Особенность гроссмейстера в том и заключается, что он умеет мыслить не фигурами, а позициями. Для машины составлять программу позициями очень трудно. Потому гроссмейстер и вообще сильный шахматный игрок, конечно, сегодня ее обыграет, если не сделает ошибок.

Вторая трудность создания идеального шахматного автомата в том, что его надо заставить видеть позиции, так сказать, в их движении, в их смене, и чтобы смена вела строго к одному: к выигрышу. А добиться этого тоже невероятно сложно.

Можно ли отсюда сделать вывод, что идеальная шахматная машина невозмож-

на в принципе, то есть что такая задача принципиально неразрешима? Этого я бы не сказал. Надо ответить так: пока математики не доказали ни одного из двух взаимоисключающих положений — «беспроигрышную шахматную машину построить можно», «беспроигрышную шахматную машину построить нельзя». Доказательство одного из этих положений — дело будущего.

Но дело не в этом. Главное в другом: в том, что, по моему глубокому убеждению, люди никогда и не будут пытаться строить непобедимую шахматную машину, во всяком случае для того, чтобы она убила игру. Шахматы — искусство и им останутся до скончания веков. Никогда и ничто не заменит творческое начало, в чем бы оно ни лежало: в музыкальной ли композиции, в архитектуре, в поэзии или в шахматах.

Резюмируя, повторяю: хотя эта задача — построение идеальной шахматной машины — в принципе разрешима, но ее, конечно, никогда не будут и пытаться решить, как не пытаются фотографией заменить живопись.

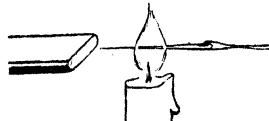
# ЛАБОРАТОРИЯ НА СТОЛЕ

(К статье  
„Ожившие камни“)

## Точка Кюри

При температуре около  $750^{\circ}\text{C}$  (так называемая «точка Кюри») железо теряет свои магнитные свойства — перестает намагничиваться и притягиваться магнитом.

Если поместить около сильного, расположенного горизонтально магнита иголку с веткой в ее ниткой, то она, натянув нитку, повиснет в воздухе, не доходя до магнита на несколько миллиметров. Но стоит



укрепите на вертикальной стойке. Острый конец иголки поставьте наложенную на какую-нибудь подставку монету. Вертушка должна легко вращаться, не сдвигаясь с места, если к ней поднести магнит.

Магнит надо расположить по отношению к булавкам несколько косо. Этого лучше всего добиться на практике, передвигая магнит по отношению к булавкам. Под ту булавку, которая в данный момент стремится к магниту (булавки не должны касаться магнита), подставьте горящую свечу. Как только булавка нагреется, она сразу потеряет свойство притягиваться к магниту, и к нему устремятся соседние булавки. Рывок может быть настолько сильным, что пара булавок может проскочить мимо магнита, и какая-то, может быть третья, остановится около него, угодив в пламя свечи. Несколько мгновений — и она, нагревшись, уступит свое место следующей булавке. Вертушка будет вращаться рывками, так как требуется некоторое время на нагревание очередной булавки.

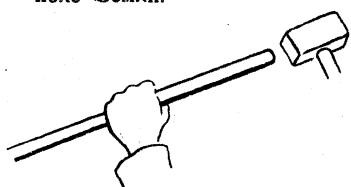


## Намагничивание магнитным полем Земли

Возьмите стержень из не очень мягкого железа длиною около  $70-80$  см и диаметром около 2 см. Ориентируясь по самодельному компасу (намагниченная иголка, висящая на нитке), расположите стержень в направлении с севера на юг. Придайте стержню наклон к горизонту примерно в  $60^{\circ}$  (для средних широт).

Затем ударьте несколько раз в конец стержня деревянным молотком или поленом. Удары должны быть направлены вдоль стержня. Стержень намагнитится. Чтобы в этом убедиться, подносите его концы к самодельному компасу. Поменяв местами концы стержня, можно его перемагнитить.

Удары по стержню помогают ориентации элементарных магнитиков железа в магнитном поле Земли.



Однажды мастер побывал в Москве и совершенно случайно забрел в Политехнический музей. В углу одного из залов он увидел знакомую шахматную доску. Надпись на тумбочке скромно гласила: «Тренировочная доска для шахматной игры С. И. Дроздова».

Мастер даже присел около доски от неожиданности и быстро схватил книжку-инструкцию. Она была написана бойким, живым языком и с polemическим задором. Прямо на первой странице значилось: «Даже мысли произведений художественной литературы могут быть выражены с помощью алгебры. К примеру возьмем фразу: «Шахматист, как и солдат, должен иметь находчивость и сообразительность». Все это гораздо короче можно выразить формулой:  $a = b + x + y$ . Более сложные и тонкие мысли выражаются соответственно сложнее и тоньше».

— Аха-ха-ха-ха! — разразился громким смехом мастер. — Ну и намудрил Сергей Иванович!

Далее шла область малопонятная... «Электронная самограющаяся шахматная доска представляет автомат, разработанный для узкоспециальной цели — шахматной игры...»

«...Вся аппаратура помещается под панелью доски и питается от малогабаритных батарей».

«...Все шестьдесят четыре клетки доски имеют контуры, настроенные на одинаковую частоту, которая может быть увеличена при постановке на нее фигуры одного цвета или уменьшена при постановке фигуры другого цвета. Пешка, конь, слон, ладья, ферзь и король имеют в основании различные количества меди (белые) или магнетита (черные)».

— Черт побери! — громко удивился мастер и еще раз рассмеялся. Напряжение, накопившееся за последние месяцы, разряжалось.

— Потиши, товарищ, — предупредил его голос за спиной.

Мастер оглянулся: молодой экскурсовод поправлял очки на носу, похожем на электрический паяльник. — Вам, вероятно, неясно что-нибудь?

— Да, электроника вот не совсем ясна.

— А что именно? Попробую разъяснить.

— Я видел однажды машину для шахматной игры, но та была величиной с комнату... А эта вся спрятана под доской.

— Согласен. Такая машина работала на обычных радиодиодах. А эта вся скомпонована на базе самой миниатюрной радиотехники. Но представляет из себя ту же счетно-решающую шахматную машину, с таким же количеством элементов...

— Ну хорошо. Допустим, это та же машина. Как можно сложную психику человека-шахматиста заменить электроникой? Когда я смотрю на доску, передо мной возникают десятки возможных вариантов. А все это зависит еще и от следующего хода противника.

— Понимаете, — улыбнулся молодой человек, — все это, даже самое сложное человеческое, можно разложить на простейшие последовательные операции. А полупроводники за короткий отрезок времени пробуют десятки, тысячи вариантов. И изберут при данной ситуации лучший.

— Как игрок, я могу снять фигуру, но могу и не снимать ее.

— То есть вы можете рискнуть или не рискнуть, — осторожно вставил фразу экскурсовод, — автомат такого риска не допускает. Он играет наверняка.

Молодой человек открыл принципиальную схему автомата и стал водить пальцем по высокому столбцу длинных уравнений. Мастер задумался, прищурил правый глаз и постарался поскорее распрощаться.

По Москве он шел, широко улыбаясь, и нахмурился лишь в поезде, когда в голову пришло: каким же образом Дроздов узнавал, какой фигурой и куда следует ходить?

Позвонил он ему на другой день утром. Сергей Иванович долго смеялся, услышав о том, что разоблачен, и, наконец, ответил на вопрос:

— Это так примитивно, что даже и говорить совестно... Все клетки доски пронумерованы, а в том месте тумбочки, где я упирался коленом, выскакивает маленький штифт — электромагнит. Толкнет он меня три раза и четыре, а после паузы — четыре и шесть раз, я знаю, что коня, который стоит на тридцать четвертой клетке, надо переставить на сорок шестую.

— И все? — удивился гроссмейстер.

— Абсолютно! — рассмеялся Дроздов. — Конечно, в последней разработке этого убежества нет. Игроку, который тренируется, нет нужды скрывать тайну изобретения. Нужные клетки освещаются мягким светом изнутри сквозь прозрачную пластмассу шахматной доски. И все видят, какой ход правильный.

## ПРОЧТИ ЭТИ КНИГИ— ОНИ ИНТЕРЕСНЫ

1. А. ДАВАНКОВ, Волшебные зерна. «Молодая гвардия», 1960. Это увлекательный рассказ о веществах-ионитах, «работающих» в самых различных отраслях народного хозяйства, об их помощи врачам и трубопроводчикам, нефтяникам и фармацевтам, теплознегретикам и агрономам. Книга адресована широкому кругу читателей.

2. В. КЕЛЕР, На пороге неведомого. «Молодая гвардия», 1960. Молодые читатели узнают о новейших теориях современной физики. Интересные вопросы освещаются в книге: что элементарные частицы, что находится за пределами макромира, как проявляет себя симметрия мира и т. д.

3. Л. ЛИБЕРМАН, Машины на стройке. Детгиз, 1960. Эта книга из серии «Знай и умей». Она знакомит школьников 5–6-х классов с основными типами строительных машин. Модели, сделанные ребятами, можно использовать в школьных кабинетах.

4. П. СТРЕЛКОВ, Пионер-электротехник. Детгиз, 1960. (Серия «Знай и умей»). Цель этой книги — познакомить с простейшими электромонтажными работами в пионерском лагере и учебных кабинетах. Автор рассказывает, как электрифицировать лозунги, стенды, елку, как организовать пионерскую электросвязь.

## КНИГИ, КОТОРЫХ МЫ ЖДЕМ

Вот он лежит у меня, читателя, на столе, заключенный в красочную обложку, драгоценный сплав издательских загадок, авторских раздумий, читательских ожиданий. Очередная познавательная книга. Порадует ли она меня так остро, что, отложив все другие дела, начнешь листать страницу за страницей?..

Правда, яркие и бесспорные удачиываются не часто, да и не сразу нужная книга находит путь к тому читателю, которому она особенно необходима. Книг надо много и разных, удовлетворяющих различные стороны читательских интересов.

Но сейчас, в преддверии большого разговора о коммунистическом воспитании подрастающего поколения и роли в нем детской литературы, разговора, который поднимают писатели Российской Федерации, хотелось бы потолковать о книгах, которые нужны всем.

Юному поколению, вступающему в жизнь, надо помочь представить себе черты ближайшего будущего, все более насыщаемого чертами коммунистических отношений людей, основанных на непрерывно растущем монолите материально-технической базы, создаваемой семилеткой. Наши планы уже выходят за пределы семилетнего периода — о них надо умно, толково, а главное, воодушевленно рассказать детям и юношеству.

Литературный разбег в этой важной теме у нас есть, и неплохой. Удачной «пристрелкой» по главной мишени оказалась библиотечка «Путешествий в семилетку», затеянная Детгизом и продолжающая пополняться содержательными выпусками. Коллектив авторов, выступивший уже в библиотечке, — большая сила. Обдумав уроки пройденного, посо-

# МОЛОДЕЖЬ ХОЧЕТ ЗНАТЬ

ПИСАТЕЛИ, ЖУРНАЛИСТЫ, УЧЕНЫЕ, ОТ ВАС ЖДЕТ ЮНОЕ ПОКОЛЕНИЕ СТРАНЫ НОВЫХ КНИГ О НАУКЕ И ЕЕ ТВОРЦАХ, ХОРОШЕЙ ФАНТАСТИКИ И РАССКАЗОВ О ЧУДЕСАХ ТЕХНИКИ

ветовавшись с читателем, трезво оценив промахи и отметив полезные находки, коллектив этот может предпринять новое, уже более далекое путешествие; и оно, несомненно, увлечет и читателя — путешествие в пределы текущего пятнадцатилетия и даже за них.

В этом плане можно горячо приветствовать отличное начинание издательства «Молодая гвардия», выпускающего целую серию «книжек-малюток», посвященных самым актуальным вопросам советской современности: автоматизации, электрификации, сельскому хозяйству, сокращению рабочего дня, росту благосостояния и т. д. Это подлинные книжки для всех, мгновенно откликающиеся на нужную тему. Кстати, они интересны и по форме. В них публицистика сочетается со стихами, народные поговорки — с высказываниями общественных деятелей. Большая мечта, которую предстоит претворить в реальность подрастающему поколению, — заманчивая тема нового большого потока книг, который найдет своего глубоко заинтересованного читателя. На его книжной полке прочное место заняли в свое время такие книги, как «Романтика нашего времени» Бориса Егорова, «Для всех и для каждого» Яна Полящука, «Солнце светит семилетке» Евгения Рябчикова. Продолжение должно последовать!

Читатель ждет обстоятельный, умного, проникновенного рассказа о самом главном — о том, что же такое коммунизм. Думы о коммунизме неотделимы от рассказа о том, как коммунизм строится, ибо зерна будущего прорастают в славных подвигах советских людей сегодняшнего дня. Именно так рассказывает о становлении коммунистического сознания тот же Борис Егоров в книжке «Вчера, сегодня, завтра». Особое место в этом ряду занимает книга Льва Кассиля «Про жизнь совсем хорошую» — первая, по существу, попытка на уровне, вполне доступном для самого юного гражданина нашей страны, рассказать о больших морально-этических проблемах, связанных с утверждением коммунистического сознания.

Пока еще мало помогают заглянуть в коммунистическое будущее современные сказочки-фантасты. Смелая научная выдумка обязательно должна сплетаться с фантазией социальной. У кого, как не у нас, вооруженных марксизмом-ленинизмом, современников эпохи освоения космоса, должна расцвести литература о будущем! Нельзя не присоединиться к высказывавшимся уже в печати и звучащим на всех читательских обсуждениях пожеланиям «растреножить» мечту, отвязать ее от колышка узкотехнической тематики, устремлять в счастливые коммунистические дали.

Это в полной мере относится и к рассказам о науке. Мудрый курс, принятый партией, на активизацию трудового воспитания не во всем был правильно воспринят и некоторыми школьными деятелями и отдельными издательскими работниками. Среди техников одно время были весьма распространены завозные идеи о том, что грядущая автоматизация будто бы «упрощает» функции рабочего. Но вот широчайшая комплексная механизация и автоматизация вошла в заводской быт, стала основой нашего технического прогресса, и живой ветер действительности сдунул старые заблуждения. Оказалось, что центральной фигурой автоматизируемого производства является не просто квалифицированный, а высокообразованный и научно вооруженный рабочий, знакомый с основами электроники, умеющий обращаться с изотопами, владеющий пониманием физических принципов неразрушающего контроля, обладающий математической подготовкой. А изобретательство в этих условиях превратилось в разновидность научной работы, работы комплексной, требующей подчас участия представителей разных специальностей.

Соответственно, на первое место выдвигается познавательная книга, которая воспитывает именно это научное мышление; учит находить новые, подчас неожиданные применения законов природы, открываемых наукой; выводит мысль из узких траншей специализации (необходимой, но поневоле ограниченной!) на широкий простор понимания принципиальных научных основ любой технологии. Таких книг у нас немало: к ним относятся, к примеру, изданные в свое время Детгизом «Рассказы о заводе» Д. Берковича и выпущенная «Молодой гвардии» книга покойного ученого и писателя Г. Бабата «Электричество работает». И та и другая интересны как попытки показа научных методов работы современного инженера — в одном случае машиностроителя, в другом — электрика. Отличным подарком читателю явилась объемистая книга «Машина», в которой практические «уроки» будущему машиностроителю органически сплетены с научным истолкованием главных технологических процессов, на которых основывается создание машин.

За пределами статьи осталось много книг и много замыслов, которые мы не успели здесь даже упомянуть. Но это не обзор текущей литературы, а маленькая реплика, цель которой напомнить о важной роли одного из направлений детской и юношеской литературы, призванной воспитывать воодушевленного и знающего строителя коммунистического Завтра нашей планеты.

Олег ПИСАРЖЕВСКИЙ

# О НАУКЕ!

## В БАТИСКАФЕ ВООБРАЖЕНИЯ

Недавно мне довелось побывать в селе Ныроб в одном из северных районов Пермской области. Старинное русское село, довольно крупное, но на отлете: в стороне от водных трасс и от железной дороги. Имеется достопримечательность: дом-музей, в котором в царские времена жил в ссылке К. Е. Ворошилов.

Я шел по улице с врачом местной поликлиники, когда мимо нас пронеслась ватага местных школьников лет десяти-двенадцати. Они выпаливали на ходу непонятные загадки:

— У кого рот на брюхе? У кого зубы в желудке? Кто плывет хвостом вперед? Кто одной ноздрей дышит?

— Ребята! Ребята! — крикнула им молодая женщина, обгоняя нас. — С ответами не торопитесь, подумайте до завтра. А завтра мы поохотимся за рыбой в Японском море и, если успеем, опустимся в батискафе в Тихий океан.

Я обомлел. Вероятно, нет на земном шаре места более далекого от всех морей, чем древнее село Ныроб. Какая сила сумела пробудить в этих школьниках любовь к морю и столь великое воображение?

Я разговаривал с женщиной, пообещавшей малышам завтрашнюю прогулку в Тихий океан, и узнал, что она учительница и что батискаф воображения, на котором она собирается опуститься в Маринскую впадину, создан Н. Надеждиной, автором только что вышедшей в Детгизе познавательной книги

о море для детей: «Моревизор» уходит в плавание».

Удобный способ объяснить ребенку трудную область действительности, найти в ней что-то необычное, сказочное! Наивно думать, что ребят из младших классов интересуют только сказки. Дети наших дней ловят с жадностью рассказы взрослых о спутниках и атомных кораблях, об электронно-счетных машинах и автоматике. Но они все это видят через собственную — ребяческую — призму. Для них это тот же мир чудес, и притягательная его сила ничуть не меньше, чем у сказок. Присутствие романтики и поэзии — первое важнейшее требование к научно-популярному произведению.

Это хорошо понимали лучшие популяризаторы науки Б. Житков и М. Ильин. Это понимают многие редакторы и авторы Детгиза. Романтика, необычное подчеркивается в названиях многих вышедших недавно книг: «Мастер-невидимка» (книга Г. Мишкевича о воздухе), «Солнечное вещество» (о газе с блестательной биографией — о гелии, автор М. Бронштейн), «Капелька жизни» (о простейшей форме жизни — клетке, автор А. Студитский) и др.

В книгах о науке и технике, предназначенных для детей, порой бывает трудно образно и просто рассказать о существе вопроса. И все же нет настолько далекой и абстрактной области, которую нельзя было бы переложить языком, доступным пониманию малыша.

А. Дорохов своей удачной книгой «Карлики и великаны» показывает, как можно опуститься в батискафе воображения и в этот мир. Среди других хороших книг на родственную тему — «Рассказы об элементах» И. Нечесена, переиздававшиеся не раз. В обеих книгах нет и намека на усложнения текста терминами. Вместе с тем соблюдело еще важнейшее условие — не прикинуть

## «УРАВНЕНИЯ МАКСВЕЛЛА»<sup>1</sup>

Можно сказать, что научно-фантастическая литература отстает у нас от жизни. Наблюдаются «острые передоры» фантастов. Еще хуже с тематикой, с сюжетами. Даже умеющие писать фантасты порой не могут вырваться из круга одних и тех же тем. Редакции завалены «космическими» произведениями, описывающими довольно шаблонные ситуации.

Слов нет: космическая тема в наше время самая волнующая. А для нашей страны — самой передовой страны в завоевании космоса — она вполне оправдана. Но, во-первых, надо же и эту тему художественно разнообразить, не повторять одного и того же. Во-вторых, не следует злоупотреблять популяризацией антинаучных гипотез и тем. Наконец, в-третьих, есть ведь у нас и должны быть в фантастике «земные» темы. Разве мало интересного и нового творится в нашей стране! Разве мало увлекательных тем для фантастики можно выбрать в лабораториях наших учен-

<sup>1</sup> А. П. Днепров, Уравнения Максвелла. Изд-во «Молодая гвардия», 1960, 126 стр.

ных, в цехах заводов, на полях прогрессивного земледелия? Молодежь хочет зримо видеть контуры созидающего коммунистического общества. Кому, как не писателям, рисовать пленительные картины «земного» будущего?

Всегда приятно встретить свежую книгу, нового автора, не скрывающегося под спасительным покровом шаблона. Хорошим подарком для молодежи является, например, недавно вышедшая книга молодого писателя А. Днепрова.

А. Днепров заглянул в будущее кибернетики и автоматики — областей науки, граничащих с миром чудесного. Со страниц его книги глянут на вас страшные автоматы-крысы, с невероятной быстротой воспроизводящие себе подобных. Прочтя ее, вы познакомитесь с «мыслящей», говорящей и даже «чувствующей» машиной — роботом по имени Суэма, которая глубоко обиделась бы, если бы услышала, что ее называли роботом. Суэма так легко и просто рассказывает о своем богатом «внутреннем мире», о своей необычной судьбе, что, слушая ее, начинаешь «входить в ее положение», даже «сочувствовать» ей.

Но обо всех этих чудесах писатель рассказывает не ради одной возможности занимательно пофантазировать. Нет! За-



язык, оправдывая это темой. Сложное раскрывается здесь удачным применением метафор и сравнений. Аналогии проходят через обе книги и делают их доступными для младшеклассников.

Редакция научно-художественной литературы Детгиза выпускает ежегодно более 70 названий познавательных книг. Особо упомянем об интересной серии «Путешествие в семистакку», которая начала выходить недавно и которая знакомит юного читателя с различными областями производства: автоматикой и металургией, химией и др.

Возникает ли при издании всех этих книг «извечный» (в прошлом) спор о том, кто должен писать художественную литературу о науке и технике для детей: учёные или журналисты? Нет, этот спор решен давно. Мы знаем, как крупнейшие учёные писали для молодых читателей прекрасные, понятные книги о самых сложных областях науки. С другой стороны, все больше становится талантливых писателей и журналистов, прекрасно разбирающихся в научных вопросах и пишущих не менее интересные произведения.

Многие книги, выпущенные Детгизом в последние годы, прекрасно иллюстрируют это.

Р. ВЛАДИМИРОВ

глядывая в будущее науки, А. Днепров волнуется, как и для чего будет использовать это могущество. И вот история черного котенка Джойса, без умысла принесшего смерть многим людям, по воле писателя превращается в обвинительный акт против вдохновителей атомной войны. Вместе со своими героями задумываясь над тем, «что в наше время многие умные люди тратят силы своего разума, чтобы причинить гадости другим людям», А. Днепров вступает в бой с этими «умными людьми». Так в научно-фантастической книге появляется, выходя на первый план, второй ее герой — человек — созидатель и борец. Его воля и разум оказываются сильнее адских машин, способных превращать людей в «жалкую толпу существ с отнятой волей». Сильнее — потому что вместе с ним ведут бой тысячи, миллионы честных и мужественных бойцов.

Каждая страница книги пропитана любовью к человеку, восхищением перед силой его разума и непоколебимостью его добной воли. Писатель дает возможность постигнуть поэзию научного творчества и как бы говорит: «Искусство, жизнь, наука едины, и разделить их невозможно!»

Э. ПОПОВА

# УКРОТИТЕЛЬ

**Б**ыл вечер. В лаборатории Института высокомолекулярных соединений Академии наук СССР в Ленинграде осталось лишь несколько энтузиастов: они не хотели уходить, пока не закончится опыт. В термостате стоял заветный сосуд, и в нем, уже без участия человека, завершался процесс полимеризации.

действовало в 20 раз энергичнее крахмала, считающегося «чемпионом» среди коагулянтов. Полиакриламид испробовали для осаждения самых различных мутей. В некоторых случаях он ускорял отстаивание в 100, в 1000 раз! Взвеси, которые на языке производственников назывались неуловимыми, сгущались за считанные секунды.

## НЕПОКОРНЫХ

В положенное время сосуд вынули. В нем оказалась густая, как хорошо вымешенное тесто, клейкая масса. Это был полиакриламид — высокомолекулярное вещество, растворимое в воде.

Наутро кандидат химических наук М. Н. Савицкая — это она проводила опыты — позвонила в Институт галлургии<sup>1</sup>.

Так началось творческое содружество двух научных учреждений. И если в одном из них — Институте высокомолекулярных соединений — вызвали из небытия новое чудесное вещество, то в другом — Институте галлургии — ему дали путевку в большую и полезную жизнь.

Среди дня в Институт галлургии

## ЧАСТИЦ

— Приходите испробовать новый коагулянт. Думаю, что получилось именно то, что вам надо.

Казалось бы, что может быть проще — отстоять мутную жидкость! Так кручинки только что заваренного кофе оседают на дно в течение нескольких минут. Но попробуйте добиться, чтобы это же кофе опять превратилось в прозрачную жидкость, а густой осадок остался на дне, — понадобятся долгие часы, а может быть, и несколько суток.

С тех пор как производственники столкнулись с необходимостью осаждать муты, они начали искать способ ускорить этот процесс. Были испробованы десятки, сотни различных веществ, называемых в химии коагулянтами. Добавленные в мутную жидкость, они как бы активизировали дремавшие в ней силы, собирали их в кулак и обрушивали на частицы коагулянта, прилипая к ним, становились тяжелее — и осаждение ускорялось.

Правда, нередко получалось, что дешевые осадители не давали особого эффекта, а те, которые заметно убыстряли процесс, стоили дорого.

Потому-то ни в один день не прекращались поиски.

Начались исследования теперь уже в Институте галлургии. Новое вещество

курьер приносит почту. Федор Яковлевич Писарьков, начальник опытного цеха по производству полиакриламида, разбирает ее, бормоча названия предприятий и городов:

— Норильск... Никелевый комбинат... Якутск... Березняки... Берлин. Что же нам пишут немцы? Ну, конечно, интересуются полиакриламидом и просят его выслать.

За два года работы опытного цеха в Институте галлургии здесь не только сконструировали простую, доступную любому предприятию установку, но и выработали на ней сотни тонн полиакриламида. Он не задерживался в цехе: порой еще теплый полимер грузили в вагоны, в самолеты, чтобы отправить на 130 предприятий и учреждений. Но, конечно, опытный цех института не мог удовлетворить все запросы.

### «ВПЕРВЫЕ В СОВЕТСКОМ СОЮЗЕ...»

Высокие силовые башни, поднятые к небу крытые эстакады, многоэтажные серые цехи. Маневровые локомотивы выталкивают вагоны, груженные минеральными удобрениями. Узкоколейные электровозы тащат составы с рудой.

Это Брянский фосфоритный завод.

Цех, в котором производят полиакриламид, примостился на отшибе и кажется совсем маленьким по сравнению с громадами основных производственных корпусов.

Начальник цеха инженер Лера Викторовна Люкова показывает свое хозяйство. С узкого балкона, опоясывающего

цех с трех сторон, хорошо видны пузатые цилиндры реакторов, паучьи лапы трубопроводов, приземистые фильтры, баки. Там, внутри этих систем, идут сложные реакции.

Из ацетилена и синильной кислоты рождается там акрилонитрил — ядовитая жидкость с резким запахом. Однако нужен производственникам не акрилонитрил. Нужен акриламид. И вот в химических реакторах при температуре около 200° акрилонитрил подвергают одновременному действию воды и серной кислоты: как говорят химики, его гидролизуют. Сложность этого процесса в том, что его надо остановить в точно определенный момент — ни раньше, ни позже. Иначе получаются хотя и ценные, но ненужные в данном случае продукты. И вот акриламид получен. Теперь его надо полимеризовать. В водный раствор акриламида добавляют в качестве катализатора перекись водорода или другую перекись — полимеризация начинается. При нагревании она ускоряется, и на дно реактора начинает оседать теплая клейкая масса — полиакриламид.

Двое молодых рабочих, засучив рукава, открывают обычные молочные бидоны и вынимают оттуда еще горячий полиакриламид. Он тянется, как хорошо вымешенное тесто, пыхтит, покискивает, пускает пузыри.

Несколько бочек полиакриламида подготовлены к отправке на другие предприятия («В порядке помощи», — замечает начальник цеха), а тот, что в бидонах, отвозят на свою обогатительную фабрику. Там его растворяют в воде и пускают в дело.

Впрочем, чтобы лучше понять весь процесс, надо начинать с карьера, где добывают руду.

В длинном, уходящем к горизонту карьере работает гигантский экскаватор с десятками ёмких ковшей, похожих на раскрытые створки ископаемых раковин. Он один способен обслужить весь завод. Где-то, на высоте четырехэтажного дома, в просторной застекленной кабине сидит машинист. Он нажимает на кнопку, и вся машина с барабанами, тележками, моторами, оттопыренными руками транспортеров медленно ползет вперед. Зеленоватый песок, начиненный округлыми камнями фосфорита, с грохотом падает в вагоны-гондолы. Проходит семь минут — и состав загружен.

Покачиваясь, скрежеща на крутых поворотах, он движется на завод, к зданию рудомойки, где комки фосфорита отмываются от песка и глины. Округлые, окатанные плескавшимся здесь когда-то морем, они напоминают каменные ядра. В них и вкраплены зер-

СЕССИЯ ВЕРХОВНОГО СОВЕТА  
ОХРАНЕ ПРИРОДЫ. \* ТРАВАМ —  
СВЕТЛЫМИ \* ПОЛИАКРИЛАМИД

<sup>1</sup> Галлургия — соляное дело. Отрасль химической технологии, изучающая способы получения и переработки солей.

на фосфорита, ради переработки которых и построен завод.

Нелегко из монолитного камня извлечь то, что полезно человеку, и выбросить то, что не нужно. На обогатительной фабрике комки дробятся в щебень, а затем размалываются в муку в барабанах, заполненных многими тысячами стальных шаров.

Потом начинается сложный процесс флотации — отделения фосфоритов от пустой породы. В длинных прямоугольных ваннах пузирится и плещет через край болтушка из каменной муки и воды. Ее обрабатывают специальными реагентами, после чего, повинуясь законам физики, кварциты оседают на дно, а фосфаты всплывают наверх черной густой пеной.

Отсюда их перекачивают в отстойники — конусообразные чаши, в которых медленно и важно вращается длинная стальная рука, перемешивая и сгребая к центру отстаивающийся концентрат.

И вот здесь, почти у самого финиша, еще недавно бесследно терялась десятая часть с таким трудом полученного фосфорита. 130—180 т его упливали «в Черное море», как образно выражался директор завода Н. Н. Брянцев. Крупинкам не хватало времени, чтобы осесть на дно, их вытесняли все новые и новые порции пульпы, беспрерывно подкачиваемой насосами.

И что всего обиднее — упливали самые мелкие, самые богатые фосфором, самые ценные частицы! Чтобы удержать их, нужно было построить новые отстойники, к трем имеющимся добавить четвертую, пятую чашу, а это значит — затратить еще больше миллиона рублей.

Так случилось, что, когда начальник обогатительной фабрики молодой инженер Борис Семенович Лахтер водил меня по проходящим этажам своих владений, вышел из строя насос, подающий в отстойник поликарбонат. Зеленоватые острова пены неторопливо крутились по черной воде. Лахтер зачерпнул ее рукой. В ладони, отражая свет, дрожала мутная лужица.

И вдруг (уже закончили ремонт) подали раствор поликарбоната. Его, тональная струйка казалась такой маленькой и незаметной на фоне этого озера грязи, будто принесенной весенным паводком воды. И сразу же повторилось то, что я уже видел в Ленинграде, в лаборатории Института галлургии: муть стала собираться в большие хлопья, хлопья устремлялись вниз, и вода светлела. Начальник фабрики снова зачерпнул ее ладонью.

— Слеза, — сказал он.

Что же произошло на моих глазах? Ученые считают, что взвешенная коллоидная частица, то есть мельчайшая частица размером почти с молекулу, окружена водной оболочкой. «Двумя электрическим слоем» называют они эту оболочку. Дело в том, что в ней имеются заряды, половина которых, например заряды положительные, накап-

ливается около самой поверхности частиц, а другая часть, отрицательные, составляет как бы внешний слой вокруг частицы. Если теперь две такие частицы встретятся при своем движении, то они не смогут соединиться, сделаться тяжелее и осесть на дно — ведь оболочки их одинаково заряжены. И они отталкиваются.

Но вот в жидкость добавлено вещество — коагулянт. Оно обладает важной способностью принимать или отдавать заряды. Коагулянт взаимодействует с поверхностным слоем взвешенной частицы, «снимает» с него заряд. Теперь частицам ничто не мешает соединиться. И они соединяются, делаются тяжелее и оседают на дно. Так работает, по-видимому, и поликарбонат, который в отличие от многих других коагулянтов может снимать как положительные, так и отрицательные заряды.

Сейчас брянский цех поликарбоната уже не единственный в стране. Недавно начали работать подобные цехи в Донбассе.

Главный инженер ясиновского завода впервые приехал в Институт галлургии за советом летом прошлого года, а в октябре уже телеграфировал в Ленинград: «Пришлите бригаду для пуска цеха».

Бригада ленинградцев нашла в Ясиновке лишь реакторы да металлический каркас вокруг них, стен еще не было. Завод так нуждался в поликарбонате, что решил пустить установку под открытым небом.

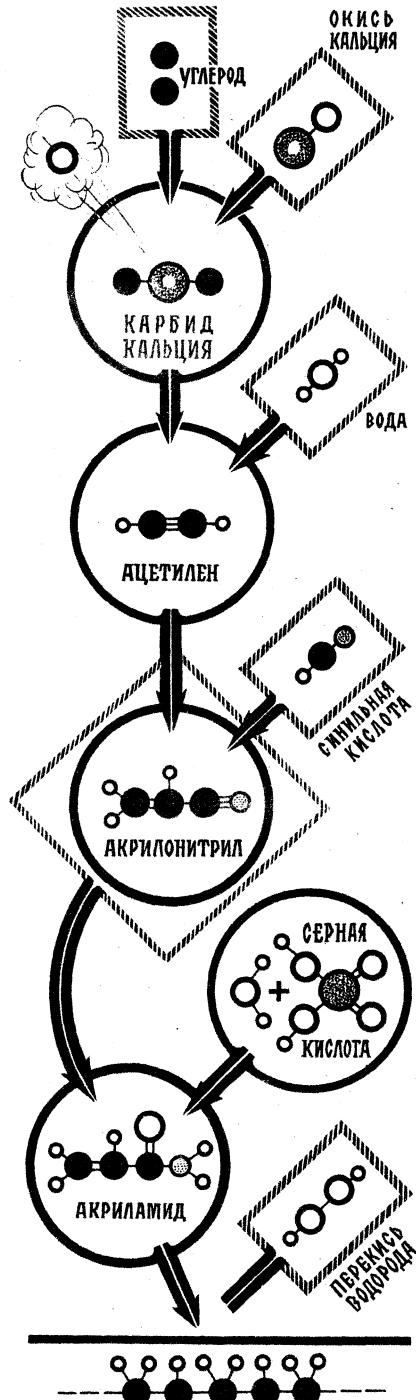
Вскоре ленинградцы поняли, почему с нетерпением ждали здесь новый осадитель. Территорию завода-гиганта опутывали бесконечные трубы, по которым неслись реки черной воды, насыщенные мельчайшими крупинками каменноугольного угля. Эти крупинкистирали металл сильнее наждака: трубопроводы и насосы, которые могли бы служить еще много лет, шли в металлическом — их, выводила из строя угольная мелочь.

Вода циркулировала внутри системы до тех пор, пока не превращалась в жидкую грязь. Ее пытались отстаивать в огороженных земляными валами бассейнах длиной по километру, но муть упорно не хотела исчезать, непокорные взвешенные частицы не опускались на дно. Из-за недостатка времени так и спускали в реку сотни тонн угля. Цех поликарбоната начал работать в канун сорок второй годовщины Октября. Ленинградцы уехали домой, увозя сердечную благодарность коллектива завода.

Но уголь, как известно, дробится не только на обогатительных фабриках. Последнее время получает распространение прогрессивный гидравлический способ добычи угля.

Поликарбонат и здесь пришел на помощь. Раньше каждый литр вытекающей из отстойника воды уносил с собой до 40 г угеля. Поликарбонат снизил эту цифру в отдельных случаях до трех десятых грамма — в 130 раз!

«Вода становится светлее, чище...» — эти слова всякий раз повторялись в отчетах об испытании поликарбоната. А ведь каждый из нас должен пить только чистую, только бесцветную воду, в литре которой не может содержаться больше 2 мг муты. Но что делать, если насосная станция питьевой



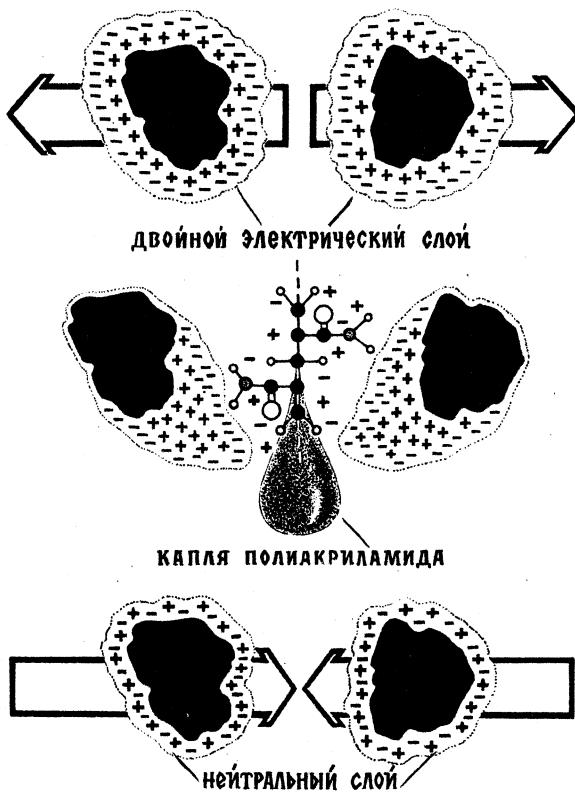
О ВОДОРОД    О КИСЛОРОД    ● УГЛЕРОД  
● АЗОТ    ● СЕРА    ● КАЛЬЦИЙ

По этой схеме из ацетилена получают поликарбонат.

воды расположена, скажем, на Куре, где в литре стремительного потока не 2, а 4 тыс. мг муты, или на Аму-Дарье, где вода еще более мутная?

Снова появляются на сцену флегматичные отстойники и фильтры — самые «узкие места» всех водонасосных станций. Наши стремительно растущие города требуют с каждым годом все больше и больше воды. Приходится увеличивать мощность насосов. Это

**РСФСР ПРИНЯЛА ЗАКОН ОБ ЗЕЛЕНЕТЬ, РЕКАМ — БЫТЬ ПРЕОБРАЗУЕТ ПРИРОДУ!**



Так коагулянт полиакриламид разрушает «двойной электрический слой».

трудно, но можно. А вот заставить стальные отстойники так же тщательно очищать взрослый поток воды никак не удавалось. Тогда пришли на поклон к полиакриламиду. Его испытывали в Москве, в Академии коммунального хозяйства имени Е. Панфилова, и в Ленинграде. Были взяты пробы из Невы, Дона, Миуса, Белой. От ничтожных добавок чудесного вещества муть осаждалась значительно быстрее. Вода очищалась.

А очистка сточных вод! Пожалуй, трудно назвать крупную реку, куда не сбрасывались бы загрязненные стоки.

Полиакриламид с его удивительной способностью преграждать дорогу всемозможным мутям и здесь может прийти на помощь. И кто знает, не явится ли он своего рода панацеей от многих бед, которым подвержены сейчас наши водоемы!

#### ПУСТИНЫ ОТСУПАЮТ

Солонцы, солончики, распыленные сероземы, тяжелые глины... Эти почвы, не имеющие структуры, рассыпаются в пыль во время жары и склеиваются в сплошной ком после первого же дождя. Попавшие в такую землю злаки и травы задыхаются от недостатка кислорода и гибнут: в заплывшей почве заливаются пути, по которым воздух должен подходить к корням растений.

Правопольная система земледелия преследует одну цель — восстановить разрушенную культурными растениями структуру почвы. Для этого в поля севооборота вводятся злакобобовые многолетние травы. Они снова склеивают из мелких частиц комочки, и почва опять становится плодородной. Но для этого нужно время — год, два, три...

С этими известными со школьной скамьи сведениями я пришел в лабораторию полимеров Агрофизического института Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени Ленина.

— Да, нужны годы, — подтвердили

сотрудники лаборатории. — Кроме того, есть почвы настолько тяжелые, что на них не растут даже травы. Вот одна из них.

Аспирант Иван Андреевич Романов показал на чашу весов, где лежала истертая в пыль глина. Пыль вскоре промыли струей воды на ситах, и поток унес ее с собой почти всю. На сите осталось совсем немного глины — около 3%. Образовалась грязь, которая захохла и растрескалась.

— А теперь повторим опыт, — сказал Романов. — Но сначала польем эту пыль слабым раствором полиакриламида. Вот так...

Этот разговор происходил утром. А после обеденного перерыва Романов снова показал фарфоровую чашу.

Но куда же девалась пыль?

В чашке лежали плотные, с горошину и крупнее комочки земли. На что природе понадобились бы годы, полиакриламид сделал за несколько часов!

Комочки тем же способом промыли на ситах, но на этот раз поток унес уже только пятую часть пробы — так крепко были склеены ее частицы. Такой водопрочкой почва бывает лишь после посева многолетних трав.

Из лаборатории полиакриламид попал на опытные делянки, и там полностью раскрылись его чудесные свойства. В совхозе «Пригородный», что под Ленинградом, Романову выделили участок глинистой, заплывающей земли. За год до этого совхоз сеял там озимую рожь, но посевы пропали.

Не без синхронного сожаления смотрел кое-кто из совхоза на чудака агронома, который пахал, бороновал и чем-то поливал из лейки заведомо надежный участок: дескать, зачем человек тратит дорогое время, ведь все равно впустую?

Но минуло несколько дней, и насмешки сменились удивлением. Почва, не имевшая определенной структуры, стала комковатой, пористой. Дальше — больше. Когда на соседней, не обработанной полиакриламидом делянке колосок, как говорится, бегал за колоском, на опытных участках, к удивлению скептиков, стояла густая пшеница. Урожай ее оказался выше, чем на лучших совхозных землях, — около 30 центнеров с гектара. Увеличилось число зерен в колосе, да и сами зерна стали полновеснее, крупнее.

— А как на будущий год, снова придется обрабатывать землю полиакриламидом? — спросил я у Романова.

— Поживем — увидим, — осторожно ответил он. — Мне думается, однако, что полимер будет действовать года два-три подряд.

Что ж, подождем...

В 1959 году в некоторых газетах и журналах появились заметки о том, как экспедиция Академии наук СССР провела на Курской косе опыты по закреплению сыпучих дюн.

С давних пор жители косы борются с коварными песками: ставят плетни, щиты, сажают деревья, сеют травы.

Но вот применили полиакриламид — и зыбучий песок покрылся тонкой, но прочной коркой. Она оказалась пористой, как губка, и отлично пропускала воду и воздух. Теперь семенам уже не страшен был ветер, они вдохнули и вскоре образовали сплошной зеленый ковер. Корни трав еще более скрепили почву. Сыпучие пески остановились.

#### ПИСЬМА, ПИСЬМА...

А вот взволнованные письма, написанные по горячим следам событий.

Одними из первых сталинградцы испытали полиакриламид на песках Калачевского лесхоза, и сразу же в Институт галлургии полетело восторженное, не похожее на официальный документ сообщение ученого:

«Товарищи, только что закончили первый опыт. На песке образовалась прочная корка, хорошо впитывающая и пропускающая влагу. Отдельные ее комки, погруженные в воду, не растворялись в течение суток... Вы понимаете, какие замечательные перспективы суют эксперимент!»

«Строители Москвы просят прислать полиакриламид, чтобы укреплять грунт строительных площадок».

А однажды перед началом футбольных состязаний в Брянске пришла просьба от руководителей Центрального стадиона имени Ленина в Москве: «В связи с подготовкой футбольного поля Большой спортивной арены ко Второй спартакиаде народов СССР и крупнейшем международным встречам просим выслать...»

— Конечно, отправили сразу же два ящика, — улыбаясь, рассказывал директор завода Н. Н. Брянцев.

Но разве только пески и строительные площадки нуждаются в закреплении? Вокруг горнообогатительных комбинатов нередко годами лежат горы — миллионы тонн измельченной обработанной руды. Ветер поднимает в воздух эту металлическую пыль и несет по воздуху. Кто проезжал через Донбасс зимой, помнит черный снег, окружающий полотно железной дороги. Это уголь, миллионы рублей, поднятые в воздух и рассеянные ветром.

Там, где перерабатываются, грузятся, мчатся по эстакадам и дорогам сыпучие реки угля, неизбежна пыль. Она неизбежна повсюду, где растут изо дня в день конусы терриконов, где приходится хранить уголь в буртах.

И все это, оказывается, можно усмирить с помощью легко приготовляемого раствора и обычновенных распылителей. Перспектива поистине замечательная!

А как поможет полиакриламид в осуществлении доброго и лирического закона об охране природы, принятого III сессией Верховного Совета РСФСР! Он не только будет охранять траву и деревья от песков пустынь и пыли терриконов, но еще и преобразовывать природу, даст возможность растениям зеленеть там, где раньше они погибли.

Очень нужен полиакриламид! Много полиакриламида! Там, где он появляется, исчезают огромные — величиной с плавательный бассейн — отстойники. Становятся ненужными цехи сгущения и фильтрации, нередко занимающие большую часть всех производственных площадей. Тысячи и тысячи тонн металла, удобрений, каменного угля дополнительно получают предприятия. Останавливаются движущиеся пески. Светлеют реки: в них больше не вливается мертвые грязные струи сточных вод. Солончаковая почва начинает плодоносить. Сотни миллионов рублей экономии!

Везде, где появляется полиакриламид, происходят чудесные изменения!

## ПОЛИАКРИЛАМИД



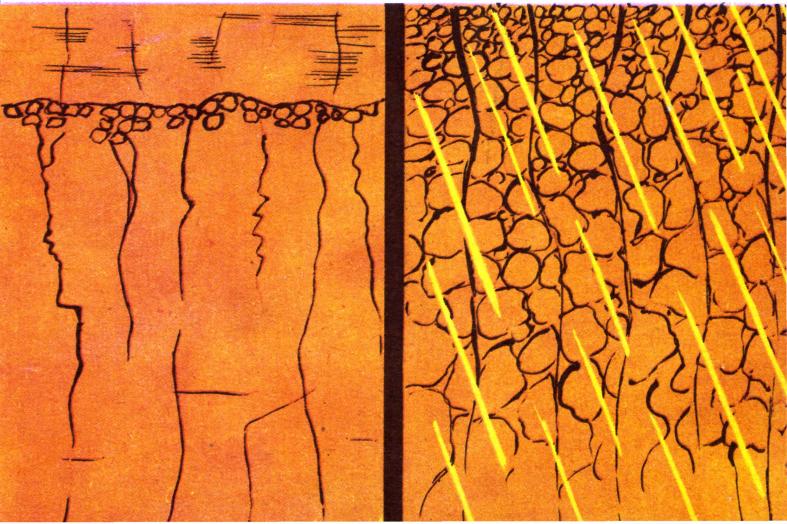
ПОЛИАКРИЛАМИД СКЛЮЧИВАЕТ  
И ОСАЖДАЕТ  
МЕЛЬЧАЙШИЕ ЧАСТИЦЫ  
ВЗВЕШЕННОГО ВЕЩЕСТВА

ПОЛИАКРИЛАМИД, ВВЕДЕННЫЙ  
В ПОЧВУ, ПРЕОБРАЗУЕТ  
ЕЕ СТРУКТУРУ



ОСТАНАВЛИВАЕТ ПЕСКИ

ПОВЫШАЕТ УРОЖАЙ





## СОПЕРНИКИ ПОЛУПРОВОДНИКОВ-КРИСТАЛЛОВ

В электротехнике изоляторы и проводники известны давно. Искусственные полупроводники, занимающие по своим свойствам проводить электрический ток промежуточное место между проводниками и изоляторами, появились впервые лишь несколько десятилетий назад. Но мы приякли уже, когда о них заходит речь, представляя сэбе миниатюрные усилительные, выпрямительные, нагревательные приборы, изготовленные из твердых кристаллических веществ: кремния, герmania, селена. Эти материалы являются полупроводниками, так сказать, «по природе». Энергия связи между атомами кристаллов меньше, чем у изоляторов. Поэтому лишь под влиянием внешних воздействий: света, тепла и т. п., электроны в полупроводниках начинают отрываться от своих атомов, вызывая в замкнутой цепи ток.

А можно ли, взяв настоящий, стопроцентный изолятор, превратить его в полупроводник или даже в проводник электрического тока? Что и говорить, проблема необычайно заманчивая. И, быть может, фантастическая? Нет, она оказалась вполне реальной.

# ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

И. ОСТРЯКОВ, сотрудник Всесоюзного научно-исследовательского института пленочных материалов и искусственной кожи, и А. ГЕРШВАЛЬД, инженер

# И ПОЛИМЕРЫ

Классический образец изолятора — резина. По своему строению — это полимерное соединение. Но если ввести в него частицы электропроводной сажи, то резина становится хорошим проводником. И, увы, даже слишком хорошим: когда токопроводящую резину включали в электрическую цепь, она нагревалась, уменьшала свое сопротивление и быстро горела (см. цветную вкладку, рис. 1).

В 1955 году одному из авторов этой статьи, И. Острякову, удалось получить такой полимер, который выдерживал сравнительно большие напряжения и не горел, когда по нему пропускали ток определенной величины (рис. 2). После серии опытов удалось найти ряд добавок, которые делают полимеры полупроводящими или проводящими, увеличивающими с нагревом свое сопротивление. В общем виде это резина, в которую путем диффузии вводят частицы углерода (ацетиленовой сажи). При включении образца под напряжение большое количество электронов отрывается от частиц сажи. Электроны движутся от частицы к частице: в полимере возникает электрический ток.

Сопротивление полимера зависит от растяжения, давления и температуры. Характер зависимости можно изменять, вводя в полимер соответствующие токопроводящие добавки. Установлено, что величина тока и его изменение с нагревом зависят не только от разновидности углерода в резине, но и от степени содержания в ней жирных кислот и смол. Возможность регулировать вид зависимости сопротивления от температуры открывает широкие перспективы применения полупроводниковых и токопроводящих материалов типа резины. Поскольку такие материалы изготавливаются на основе каучука и других полимеров, они могут обладать эластичностью, что делает их в отдельных случаях незаменимыми. Не менее ценные качества — неокисляемость, сравнительно низкая стоимость, небольшой вес, нейтральность в некоторых химических процессах, безындуктивность.

Интересно отметить, что изготовленный на основе каучука токопроводящий резиновый стержень, содержащий до 70 весовых частей ацетиленовой сажи на 100 весовых частей смеси, при растяжении сначала увеличивает свое сопротивление, а потом резко уменьшает. Почему это происходит? Есть основания считать, что при растяжении газ, удержанный на поверхности частиц сажи, приходит в состояние более высокой разреженности, а это улучшает прокосок электронов между частицами.

## ПОЛИМЕРЫ-ПРОВОДНИКИ

Приходилось ли вам видеть электрические провода без металлической токоведущей жилы? Такой провод уже существует. Его производство освоено на московском заводе «Электропровод». Внешне это гибкий, упругий шланг с хлопчатобумажной прядью в центре, которая пропитана графито-сажевой сuspензией на базе раствора полимера и проводит ток при разности потенциалов до 12 тыс. в и выше. Толстая оболочка выполнена из изоляционного полимера. Она защищает токопроводящую жилу от повреждений, изолирует от окружающей среды. Такой провод испытывался в системе зажигания автомобиля и дал хорошие результаты. Применение его дает большую экономию цветных металлов и значительно снижает уровень радиопомех, возникающих при работе двигателя внутреннего сгорания с электrozапальными свечами. Испытания показали, что провод с неметаллической токоведущей жилой целесообразно применять также в анодных цепях радиоаппаратуры, в некоторых медицинских высокочастотных установках.

В природе существует статическое электричество, которое возникает от трения. Электрические заряды скапливаются всегда на изолированных от земли предметах, причем потенциал может достигать значительной величины и при разряде создает искру. Так, например, в сухую погоду на корпусе любой машины от трения о воздух заряд может воз-

никать и удерживаться благодаря изоляции корпуса от земли резиновыми шинами.

Большую опасность представляет статическое электричество для автомашин, перевозящих огнеопасные грузы. При случайном заземлении корпуса может возникнуть искра, ведущая к пожару или взрыву. Причина пожаров долгое время оставалась неизвестной. Впоследствии стали заземлять машины и склады с горючим, чтобы заряды стекали в землю без искры. Для машин заземление устраивается в виде свешивающейся цепи, касающейся земли. Но было бы лучше применять в качестве материала шин токопроводящую резину, которая легко отводила бы заряды в землю. Кроме того, она будет иметь больший срок службы, чем резина обычных шин.

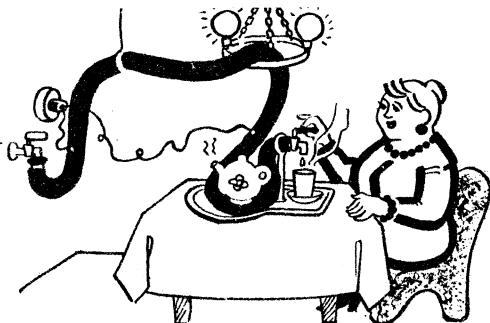
Дело в том, что возникновение статического электричества сопровождается образованием озона, ускоряющего процесс старения резины. С применением новых шин этого происходит не будет. Такие шины можно будет применить и на самолетах для снятия заряда, возникающего на корпусе во время полета. Токопроводящая резина устранит опасность скапливания зарядов на лентах угольных транспортеров, валах печатных станков и деталях ткацких машин.

Электрический потенциал накапливается и на теле человека. Опыты показывают, что при трении кожаных подметок о деревянный паркет во время танцев возникает заряд величиной в сотни вольт, а при танцах на линолеуме он может превышать тысячу вольт. Обувь с подметкой из токопроводящего полимера может избавить нас от влияния статического электричества.

В некоторых медицинских процедурах применяются свинцовые электроды, которые с успехом могут быть заменены полимерными. Свинец дорог и тяжел, его окислы оказывают на организм человека и препараты вредное действие.

## ПОЛИМЕРЫ-НАГРЕВАТЕЛИ

Токопроводящие полимеры могут быть использованы в качестве нагревателей. Простейший нагреватель — это кусок трехслойной резины: внутренний слой — токопроводящий, два наружных — изоляционные. Изменяя поперечное сечение резины, можно регулировать ее сопротивление. Так, можно изготовить грелку, имеющую на разных участках разную температуру. Регулировать степень нагрева можно также пере-



Труба-самовар.



— Не бойся, полатка сделана из токопроводящей резины и заземлена.



Уязвимость электрозащитного костюма.

Шутливые проекты В. Кащенко

гибиением и надавливанием на резину, потому что сопротивление полимерных нагревателей зависит от давления и расстояния. Такой нагреватель с большой поверхностью теплопроведения целесообразно применять в инкубаторах. Он эластичен, яйца можно кладь непосредственно на его широкую ленту. Тепловое излучение полимера сходно с теплом на седки, условия вывода цыплят приближаются к естественным.

При перекачке быстрозатвердевающих продуктов, например парафина, приходится подогревать трубы, по которым они протекают. Но лучше использовать трубы, которые сами создают необходимую температуру. Их можно изготовить из полимерного нагревателя.

Из токопроводящей резины можно делать электроподогреваемые стены, постель, обувь, одежду. Обувь с подогревом очень необходима, например, для хоккеистов. Во время короткого перерыва спортсмен может подключить к низковольтной сети отдельные элементы своей одежды. Электрообогреваемая одежда сослужит хорошую службу водолазам, летчикам, постовым милиционерам.

#### РЕГУЛЯТОРЫ И ИЗМЕРИТЕЛИ

Помня о зависимости сопротивления полимера от температуры, следует иметь в виду еще одно его важное свойство: при нагревании полимера будет увеличиваться его сопротивление и ток начнет уменьшаться. А раз уменьшается ток, то падает температура и, следовательно, уменьшается сопротивление. Колебание температуры происходит лишь в момент включения, а в дальнейшем ток и температура устанавливаются на постоянном уровне и автоматически поддерживают друг друга: происходит саморегулирование.

Саморегулирование может быть использовано в осветительных сетях зрительных залов клубов и кинотеатров. Можно включить полупроводниковый полимер параллельно с выключателем ламп зрительного зала. Ток по нему практически не пойдет. Но после выключения ток через полимер будет проходить, нагревая его. С возрастанием температуры сопротивление будет возрастать, а ток — уменьшаться, и лампочки начнут плавно гаснуть. Необходимо лишь, когда лампы погаснут, вторым выключателем разорвать цепь полимера.

Свойство саморегулирования улучшает условия работы схемы зажигания двигателя внутреннего горения. В мороз или после длительного перерыва в работе сопротивление провода мало, и ток во время пуска имеет достаточно большую величину. Но при повторных включениях зажигания ток будет уже меньше, а это уменьшает обгорание контактов свечей.

Полимерные датчики давления могут фиксировать более или менее сильные толчки с большой точностью. Они найдут применение в спорте.

Костюм современного фехтовальщика содержит серебря-

ные нити, проходящие через области, поражаемые рапирой. В момент укола замыкается электрическая цепь, что позволяет зафиксировать укол на измерительном приборе. Надо сказать, нынешняя одежда фехтовальщика тяжеловата и дорого стоит. А ведь серебряные нити можно заменить пористой полимерной оболочкой. Тогда костюм получается легче, прохладнее и дешевле.

Во время соревнований по плаванию спортсмены часто приходят к финишу почти одновременно, и судьям очень трудно определить победителя. В этом им может помочь сигнализирующее устройство, изготовленное из токопроводящей резины. К двум резиновым токопроводящим пластинам, разделенным, например, марлей, подключаются полюса батарей. Когда пловец касается рукой одной из пластин, резина прогибается, и пластины касаются друг друга сквозь мелкие отверстия в марле, замыкая электрическую цепь. Это устройство можно применить в виде контактных дорожек на авто-, мото- и велогонках, где из-за большой скорости трудно застечь время.

Датчики давления найдут применение в измерительной технике для определения давления жидкости и газа. Датчиками растяжения станут определять удлинение и укорочение тяжелых конструкций. При помощи датчиков температуры врачи будут улавливать незначительное колебание температуры во всех частях человеческого тела.

#### ПОЛИМЕР-УСИЛИТЕЛЬ

Интересные свойства были обнаружены при исследовании полистирола, в состав которого введенено немного алюминиевой пудры. Он хорошо стал проводить переменный ток, оставаясь изолятором для постоянного тока. Его можно использовать для защиты приборов и установок переменного тока от попадания постоянного тока, и наоборот. Такой предохранитель будет полезен и в радиофильтрах. Отмеченное свойство полистирола подает надежду на то, что после ряда исследований можно будет создать полимер, заменяющий дроссели-трансформаторы в рельсовых цепях, автоблокировки на железных дорогах. Есть основание полагать, что на базе аналогичных материалов будут созданы принципиально новые диоды, триоды, пентоды, усилены тока из полимерных полупроводников. А кто знает: быть может, из полистирола, полиэтилена, полизобутилена, обогащенных металлическими пудрами, будут делать элементы ячеек памяти и электронным вычислительным машинам.

Здесь было рассказано лишь о незначительном числе возможных применений полупроводящих и проводящих полимеров. Несомненно, что дальнейшие работы в этой области дадут возможность обнаружить ряд их новых свойств и расширить сферу их применения.

## ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ, ЧТО...

...Мы зеваем вовсе не потому (как считают многие), чтобы набрать в легкие больше кислорода, а чтобы выдохнуть углекислоту, выделяющуюся из утомленных клеток? Углекислота, содержащаяся в крови, заставляет мозг посыпать мышцам легких соответствующие сигналы, и тогда возникает глубокий конвульсивный вдох — зевок.

...У муhi глаз состоит из 4 тыс. сегментов, а у майского жука — из 25 тыс.?

...Через волосок обычной 25-ваттной лампочки за один час проходит 1 000 000 000 000 000 000 электронов?

...Из окна самолета радуга кажется сплошным кругом?

...100 светлячков обладают силой света одной свечи?

...Электрический угорь, обитающий в водах Амазонки, обладает напряжением 650 вт?

...В теле человека содержится столько фосфора, что из него можно было бы изготовить 750 тыс. спичек?

...От ударов молний чаще страдает дуб, чем бук, орешник и другие деревья, содержащие в древесине много масла? Масло делает эти деревья неэлектропроводными, и на их вершинах не собирается притягивающий молнии электрический заряд.

...Один кг пиленного сахара получают из 7 кг сахарной свеклы?

...Зимний сон зверька соня длится 7 месяцев, а барсука — только 2,5 месяца?

...На Земле более 3 тыс. различных языков?

# СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА „ТЕХНИКА—МОЛОДЕЖИ“ за 1960 год

## ТРУД И ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ

В добный день . . . . .	6
ВИКТОРИНОВ Е. — Университет дружбы трех континентов . . . . .	7
ДЕЯНКОВА Р. — Золотые россыпи . . . . .	5
ЕФИМЬЕВ А. — Комсомол штурмует время . . . . .	11
ЕФИМЬЕВ А., ЦЕНИН Ю. — Ударный отряд семилетки . . . . .	3
КОРАБЕЛЬНИКОВ И. — Комсомольский штаб . . . . .	2
КОСТРОВ В., инж. — Коллективный сельский инженер . . . . .	12
МАТВЕЕНКО Е., асп. — Мебель для целинников . . . . .	5
Научное общество студентов-физиков МГУ . . . . .	7
Наши гости . . . . .	7
САЖИН В., инж. — Трактор-автомобиль . . . . .	4
СВИРИН И. — Прокат . . . . .	6
Сделано студентами . . . . .	7
СМИРНОВ А., инж. — Молодежная «эстафета» нефтяной скважины . . . . .	1
СТОЛЯРОВ Ю., инж., ЦАРИЦЫН Г. — Самоходная лаборатория «Луна-1». . . . .	7
Ученые — молодежи . . . . .	8
Ученые — студентам . . . . .	7
Физики и лирики . . . . .	7
ЦЕНИН Ю. — Школа инженера Пронкина . . . . .	2

## НАУКА

АГАПОВ Б. — Великие полимеры. . . . .	1—3
АНДРЕЕВ М. — Сердце слушает голос электричества . . . . .	10
БАРБАШОВ Н., акад. — Венера, снимите маску . . . . .	4
БЕРГ А., акад. — Проблема номер один — надежность . . . . .	10
БРОНШТЕН В. — Маршруты межпланетных кораблей . . . . .	1
<b>БУЯНОВ А.</b> , инж. — Свободные радиоактивные . . . . .	8
ВОЛКОВ А., канд. техн. наук, ЧИСТИЯКОВ И., асп. — Жидкие кристаллы . . . . .	9
ВОРОНЦОВ ВЕЛЬЯМИНОВ Б., проф. — Всемирен ли закон всемирного тяготения? . . . . .	9
ЖЕБЕЛЬ Б., канд. техн. наук, ДЖАКОНИЯ В., инж. — Цветное объемное телевидение . . . . .	8
Жизнь вокруг Солнца . . . . .	1, 2, 10
ЖИЛЯЕВА В., ОРЛОВ В. — Ожившие камни . . . . .	12
Земля — космос — Земля . . . . .	11
ИВАНЕНКО И., канд. физ.-мат. наук — Магнитная «западня» на пути в космос . . . . .	5
ИВАНОВА В. — Новые полимеры . . . . .	5
Как появились элементы? . . . . .	5
Как рассчитать первую космическую скорость? . . . . .	1
КЕЛЕР Вл., инж. — Путешествие в мегамир . . . . .	2
КЕЛЕР Вл., инж. — Радуга космоса . . . . .	4
КЛИМОВА В. — На очереди — проблемы мышцы . . . . .	4
КОСТРОВ В., инж. — Расколотый луч . . . . .	10

## Красота труда . . . . .

ЛЕВИТСКИЙ Л., асп. — Секреты мыла . . . . .	11
ЛОМОВ Б., инж. — Инженерная генеология . . . . .	9
ЛЯПУНОВ Б., инж. — Тайны нашей планеты . . . . .	12
МАРТЫНОВ П. — Растения без земли . . . . .	5
МЕТЕЛЬСКИЙ Г. — Укротитель непокорных частичек . . . . .	12
На сописание Ленинской премии . . . . .	4
НОВИНСКИЙ Г., врач, БЫКОВ В., физик, ГРУНДМАН А., конструктор — Электроврач . . . . .	4
ОРЛОВ В., инж. — Штурманы космоса . . . . .	1
ОСТРЯКОВ И., ГЕРШВАЛЬД А. — Электричество и полимеры . . . . .	12
ПАВЛОВ С. — Ракетные корабли . . . . .	1
ПАРИН В., действ. член Акад. мед. наук — Человек в космическом полете . . . . .	11
ПЕТРОВ Г., инж. — Из космоса — на Землю . . . . .	8
Сегодня и завтра нашей науки . . . . .	5
СЕМЕНОВ Н., инж. — Демон завода «Сантехника» . . . . .	2
СИНЯКОВА С., канд. хим. наук — Как проводят полярографический анализ . . . . .	2
СОКОЛОВ С. — Первые из антигиперонов . . . . .	3
Ступени в космос . . . . .	6
ТАММ И., акад. — Три увлекательных проблемы физики . . . . .	8
ШВАРЦ А. — Орлиное сердце . . . . .	7
ШИРОКОВ М., проф., БРОДОВСКИЙ В., асп. — Парадоксы времени . . . . .	6
ШИЩАКОВ В., канд. пед. наук — Как открыли Луну . . . . .	1
ЭММЕ А., канд. биолог. наук — Борьба продолжается . . . . .	3
ЭММЕ А., канд. биолог. наук — Суточные ритмы жизни . . . . .	11
ЯНДЕРА А. — Нобелевская премия чехословацкому ученному . . . . .	2
ЯНДЕРА А. — Тайна кровяного русла . . . . .	10

## ТЕХНИКА

АРСЕНЬЕВ Л., инж. — Новый строительный материал — воздух . . . . .	6
АРСЕНЬЕВ Л., инж. — Дома сходят с конвейера . . . . .	12
АРТОБОЛЕВСКИЙ И., акад. — Человек и автоматизация . . . . .	7
БЕЛОРОУСЦ М., ИОНОВ Б., инженеры — Чудо-расто . . . . .	7
БЛЮМ О., КРОЙЧУК Л. — Нефелиновая шкатулка . . . . .	10
БОГУСЛАВСКИЙ И., инж., СИЛЬВЕСТРОВИЧ С., канд. техн. наук — Бронированное стекло . . . . .	4
БОЛТИНСКИЙ В., акад. — Новые скорости — новые пути . . . . .	1
БОРИН К., канд. с.-х. наук — Механизаторы «за! . . . . .	1
БРЕЙДО М., инж. — Рождение автомата . . . . .	9

## БУДАЕВ А., инж. — Строить дом с крыши . . . . .

В воздухе «Илы» . . . . .	8
ВИКТОРОВ А., инж. — ГЭС-аккумулятор . . . . .	11
ВИСКОВА М., инж. — Атомные ракеты . . . . .	1
ВОЛОДИН В. — Сварке — «зеленую улицу» . . . . .	9
В отсветах радужной пленки . . . . .	10
ГАРТВИГ В., инж. — За счет чего создается подъемная сила крыла . . . . .	2
ГЛАДКОВ К., инж. — Аэроход — летающий автомобиль . . . . .	3
ГЛАДКОВ К., инж. — Газовые и жидкостные усилители . . . . .	11
ГОЛОВКИН Р. — Трубы свариваются током высокой частоты . . . . .	6
ГРИГОРЬЕВ С., инж. — Завод в океане . . . . .	9
ГУРЬЕВ Ю. — Неиссякаемый источник . . . . .	4
ДАЩЕНКО А., канд. техн. наук — Крупноблочное станкостроение . . . . .	12
КРУГЛОВ В. — Деньги вчера и сегодня . . . . .	12
ЕФИМЬЕВ А. — Молочные фермы-фабрики . . . . .	1
ИВАНОВ Г., инж. — Больше домашних помощников! . . . . .	2
ИТЕЛЬСОН Л., канд. пед. наук — Сыре из ракетного сопла . . . . .	6
КАПУСТИН К., инж. — Вышка плавает за нефтью . . . . .	9
КРИВСКИЙ М., САФРОНОВ А., инженеры — Роторный гигант . . . . .	11
ЛАЗАРЕНКО Б., проф. — Электром. 2	
ЛАМАН Н. — Из капли — два километра . . . . .	8
ЛИТВИНЕНКО И. — Машина слесаря Степанова . . . . .	12
МАВРОДИАДИ В., РАЙКИН Л., инженеры — Радиолюбители — творцы новой техники . . . . .	9
МЕДНИКОВ А. — «Метеор» летит по Волге . . . . .	2
МЕРКУЛОВ И. — Со ступеньки на ступеньку . . . . .	1
МИРЕНБУРГ С., ФЛАКСЕРМАН Ф., инженеры — ТЭС без котлов и паровых турбин . . . . .	11
Мир голубого пламени . . . . .	11—12
МОРОЗОВА К., инж. — Добрый водоворот . . . . .	9
НЕПОРОЖНИЙ П., доктор техн. наук, проф. — Плотина с конвейера . . . . .	3
НЕСКОРОДЬЕВ Н., инж. — Сталь рождается вновь . . . . .	11
НЕСТЕРОВ Э., инж. — Газотурбовоз . . . . .	10
Новинки электроники . . . . .	4
Новое поколение тракторов . . . . .	11
Новости советской техники . . . . .	1, 3, 5, 6, 8—12
ОРЛОВ В., инж. — На пути к электромузыке . . . . .	3
ОРЛОВ В., инж. — Из ручейков — река . . . . .	4
ПАТОН Б., акад. — Искры, спивающие металл . . . . .	9

ПЕРШИН С., инж.	Путь без	5
стыков		
ПОКРОВСКИЙ Г., проф.	Аэростати-	6
ческая архитектура		
ПОПОВ С. — Прозрачная пшеница	7	
Пять вопросов министру	3	
РАБИЗА Ф., инж.	Радиоволны изм-	5
сяют деталь		
РОГОЖИНСКАЯ Н., канд. техн.		
наук — Ракета на привязи	3	
РЫБКИН А., проф.	Роторные линии —	2
будущее автоматики		
САМБЕК Л., ШАВРОВ Я. — Сенса-	5	
ционное открытие или реклама?		
САПОЖНИКОВ Ф. — Здание ТЭС из	3	
заводских деталей		
СМИРНЯГИНА А. — Продолжаем раз-	1	
говор		
СОЛНЦЕВ М., канд. эконом. наук		
Магний из воды	9	
СТКЛЯНКИН Н., инж.	Мебель на	9
конвейере		
Телеглаз в промышленности	10	
ТЕТЕРИН Н. — Станки без режущего		
инструмента	2	
Техника с берегов Дуная	12	
ТОМАШ В. — Новое в самом старом.	3	
ФАЙН А., канд. техн. наук — По одно-		
му рельсу	5	
ФЕДОРОВ А., канд. техн. наук — Вто-		
рая жизнь конвертера	5	
ФЕЛЬДЕР К. — Магазин-автомат	10	
ФЕСЕНКО В., инж.	Турбина на	
колесах	6	
Цемент — хлеб строительства	8	
<b>ОЧЕРКИ, «ОКНО В БУДУЩЕЕ»,</b>		
<b>ФАНТАСТИКА</b>		
АПРЕСЯН В. — Вечный пример	4	
БАБУРОВ А., ГЛАДКОВА Н. и др.		
С листов дипломного проекта — на		
карту Сибири	7	
БРАУН Ф. — Эксперимент (рас-		
сказ)	6	
Велик человек, дерзновенны дела его,		
крылаты его мечты	2	
ГАРТВИГ В., инж.	Межконтинен-	
тальный корабль будущего	6	
ГЕЙМАН В., РЯБИНИН Л. — Будни		
великой работы	4	
ГУРЕВИЧ Г. — Первый день творения		
(научно-фантастическая повесть).	6—8	
ДУНТАУ М. — Жертвы биоэлектроники		
(рассказ)	5	
ЕФИМЬЕВ А. — Общество конструкто-		
ров будущего	10	
ЖЕЛЕЗНОВ П. — Человек, смотревший		
вперед	3	
Если бы люди всей земли	2—6	
ИВАНОВ К., артист — Мысли о театре		
будущего	12	
КУЗНЕЦОВ Ю. — Размышляя над		
книгой (сценка)	10	
ЛЕЙНСТЕР М. — О том, как неприятно		
ждать неприятностей (рассказ)	11	
ЛОВЕЙКО И., главн. архитектор Мо-		
сквы — Ордена Ленина город Москва.	4	
МОРАЛЕВИЧ Ю., инж.	Трудный	
экзамен (рассказ-загадка)	3	



НЕМЧЕНКО М. — «НМ» (рассказ)	9
ОВЧИННИКОВ А., канд. арх.	Где
мы будем жить в недалеком буд-	5
ущем	2
ПОКРОВСКИЙ Г., проф.	Метео-
спутники	10
САФОНОВ Ф. — Ничего особенного	
(рассказ)	1
СВЕТЛИКОВ А. — Страна чудес	8
СТОЛЯРОВ Н., инж.	Великий друг
науки	4
ТЕГЛОВ Л. — Типография-неви-	
димки	4
ЦУРКИН Г. — Шахматная доска (рас-	12
сказ)	
ШПАНОВ Н. — Да или нет? (отрывок	
из романа)	10
<b>ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА</b>	
	1—12
СТРАНИЦА ПИСЕМ.	2, 3, 5, 7—9, 11
<b>ВСКРЫВАЯ КОНВЕРТЫ</b>	
	10, 12
В МИРЕ КНИГ И ЖУРНАЛОВ	2—6, 9, 11, 12
<b>ПО СТРАНИЦАМ ГАЗЕТ И ЖУРНАЛОВ</b>	
	7, 9
<b>СПОРТ</b>	
ВИЛЬЯМС Дж. — Керженские бот-	
ники	9
СЕРЕБРЯКОВ В., засл. мастер спорта —	
Лыжи вчера и сегодня	2
СОМОВ В., инж.	Складная охотничья
лодка	5

#### КЛУБ «ТЕХНИКА — МОЛОДЕЖИ»

Автомобиль школьника	3
Иркутские умельцы	5
Кинорежиссер, оператор, актер — ты	
сам	7
Ученые и труд	6
Под водой, на воде, на земле, в не-	
бесах	8
Инженер в стране лилипутов	10

#### РАЗНОЕ

В лабораториях и институтах страны	6, 9, 11
Знаете ли вы, что...	5, 7—11
Задачи, кроссворды, полезные советы	1, 3, 5, 7—9, 11, 12
ИВОЛГИН А. — Космическая ле-	10
топись	
Лаборатория на столе	1, 2, 5, 6, 8, 9, 12
Однажды	2—7, 9—11
Сделай сам	3, 9, 10
Фокусы в глубинах моря	4, 5
Цифры и факты	3, 4

**ОБЛОЖКИ** художников: 1-я и 4-я стр.— **Б. ДАШКОВА** и **К. ИВАНО-ВА**, 2-я стр.— **А. ПЕТРОВА**, 3-я стр.— **Б. БОССАРТА**

**В КЛАДКИ** художников: 1-я стр.— **С. НАУМОВА**, 2-я стр.— **Ю. СЛУЧЕВСКОГО**, 3-я стр.— **Ф. БОРИСОВА**, 4-я стр.— **В. КАЩЕНКО**

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: М. Г. АНАНЬЕВ, К. А. БОРИН, Г. П. БУРОВ, К. А. ГЛАДКОВ, В. В. ГЛУХОВ, П. И. ЗАХАРЧЕНКО, Я. З. КОЗИЧЕВ, О. С. ЛУПАНДИН, В. Г. МАВРОДИАДИ, И. Л. МИТРАКОВ, А. Н. ПОБЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Ф. В. РАВИЗА (ответственный секретарь), И. Г. ШАРОВ, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ.

Адрес редакции: Москва, А-55, Сущевская, 21. Тел. Д 1-15-00, доб. 4-66; Д 1-86-41; Д 1-08-01. Рукописи не возвращаются  
Художественный редактор Н. Перова Технический редактор М. Шленская

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

T15316 Подписано к печати 30/XI 1960 г. Бумага 61,5×921/8 Печ. л. 5,5 (5,5). Уч.-изд. л. 9,3. Заказ 2054.  
Тираж 600 000 экз. Цена 2 руб. С 1/1 1961 г. цена 20 коп.

С набора типографии «Красное знамя» отпечатано в Первой Образцовой типографии имени А. А. Жданова Московского городского совнархоза. Москва, Ж-54, Валовая, 28. Заказ 1041. Обложка отпечатана в типографии «Красное знамя». Москва, А-55, Сущевская, 21.



С 11 1961 г. цена 20 коп.

# ЦВЕТ И МУЗЫКА ТАНЦА

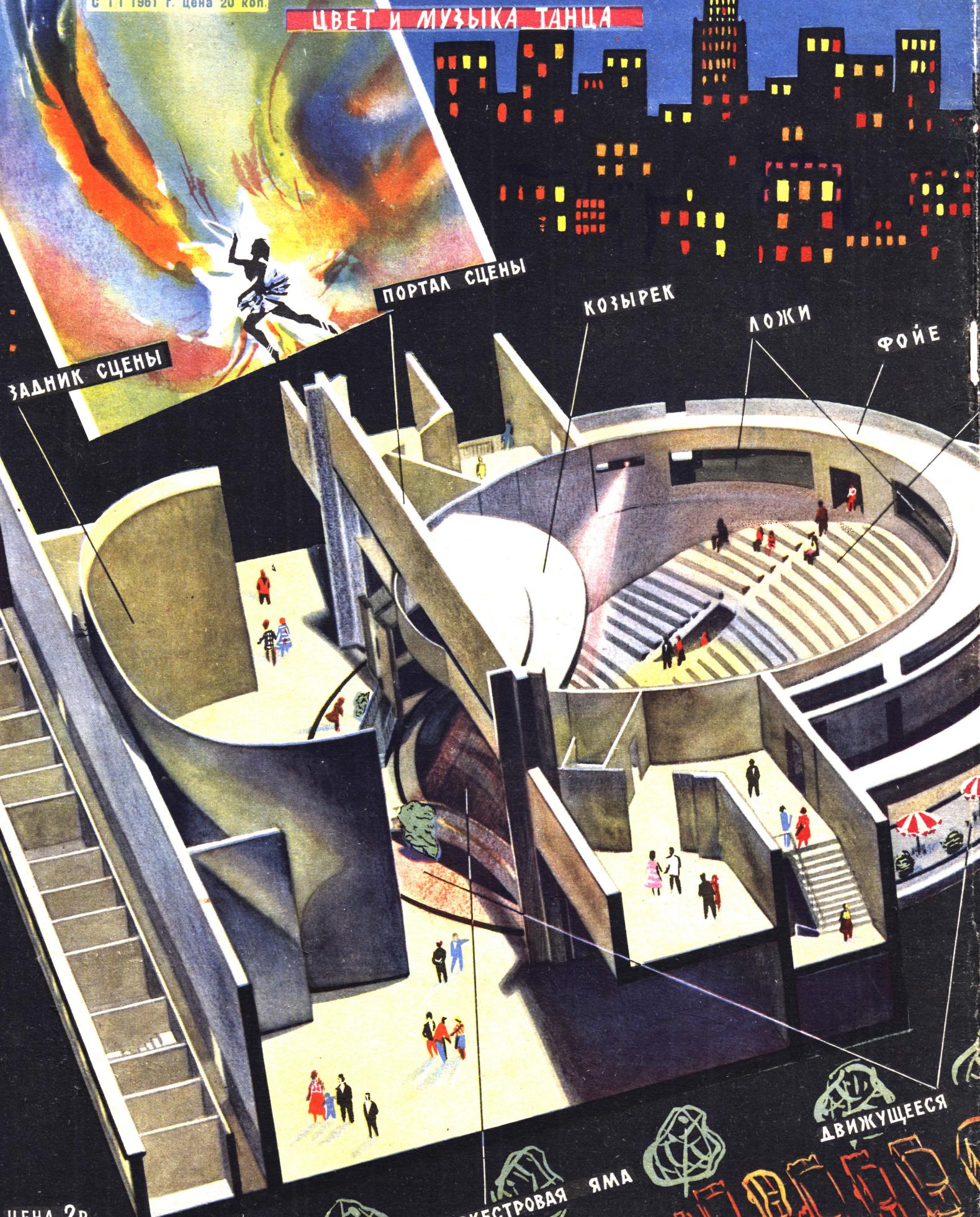
ЗАДНИК СЦЕНЫ

ПОРТАЛ СЦЕНЫ

КОЗЫРЕК

ЛОЖИ

ФОЙЕ



ЦЕНА 2Р.

ОРКЕСТРОВАЯ ЯМА

ДВИЖУЩЕЕСЯ