



ТЕХНИКА-  
МОЛОДЕЖИ 12  
1952

ЖУРНАЛ ЦК ВЛКСМ

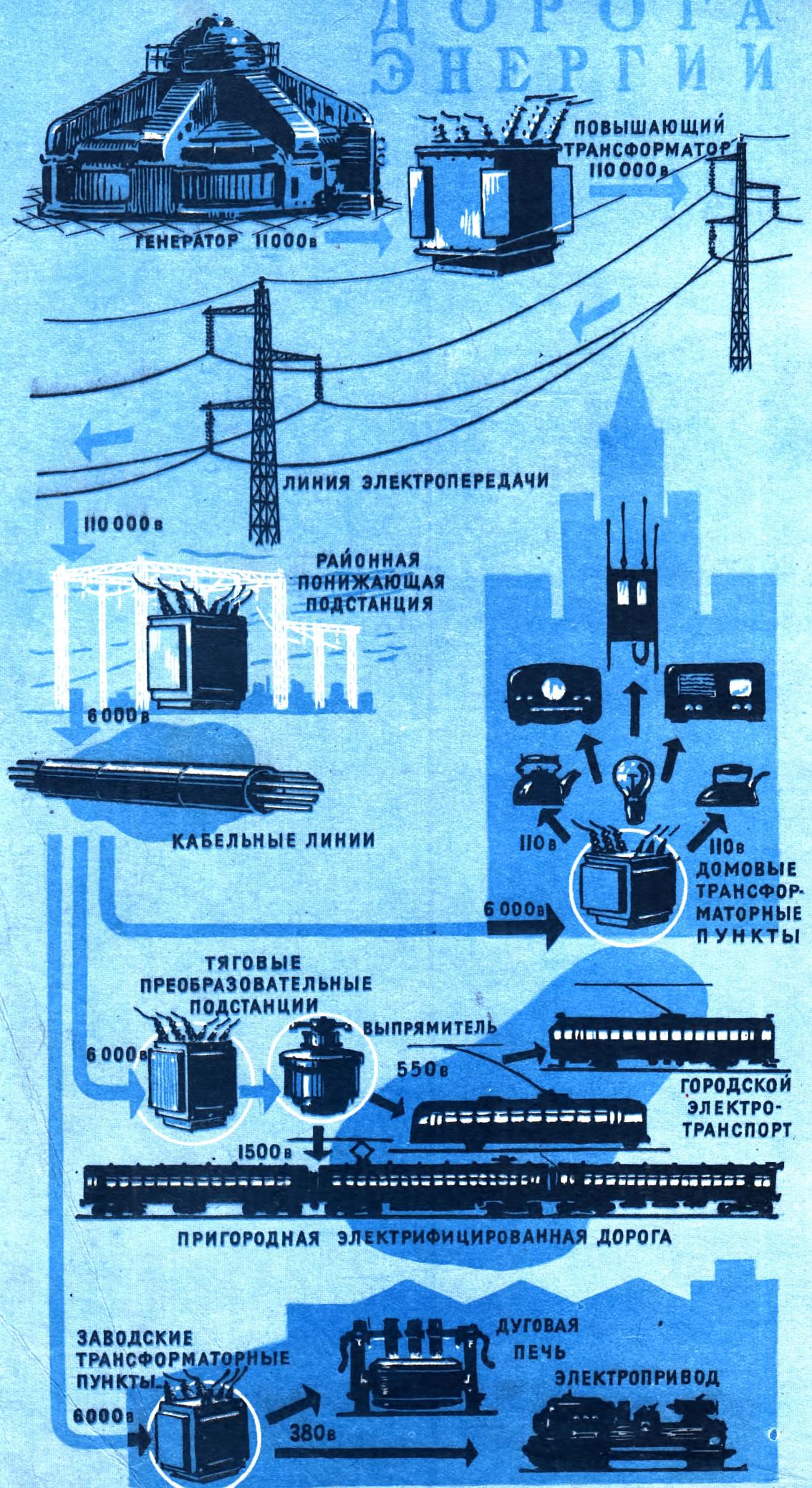
# ДОРОГА ЭНЕРГИИ

## ТЕХНИКА-МОЛОДЕЖИ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПОПУЛЯРНЫЙ  
ПРОИЗВОДСТВЕННО-  
ТЕХНИЧЕСКИЙ И НАУЧНЫЙ  
ЖУРНАЛ ЦК ВЛКСМ

20-й год издания

№ 12 декабрь 1952



XIX съезд нашей партии на-  
чертал путь дальнейшего раз-  
вития народного хозяйства  
СССР. Большое место в реше-  
ниях съезда занимают про-  
блемы электрификации.

Электрическая энергия —  
самый удобный вид энергии.  
Ее можно без значительных  
потерь передавать на десят-  
ки и сотни километров. Это  
позволяет строить электро-  
станции: тепловые — вбли-  
зи от источников топлива,  
гидроэлектростанции на наи-  
более удобных участках рек.

Рождаемому в обмотках ге-  
нератора электрическому то-  
ку, прежде чем вспыхнуть в  
колбе лампочки, двинуть  
вперед электропоезд или  
произвести какую-либо дру-  
гую полезную работу, приход-  
ится пройти длинный путь.  
Основные этапы этого пути  
показаны здесь.

Из генератора ток посту-  
пает в повышающий транс-  
форматор. Чем большее рас-  
стояние должен будет прой-  
ти ток, тем у него должно  
быть более высокое напряже-  
ние. Для передачи в Москву  
энергии Куйбышевской ГЭС  
должна быть построена уни-  
кальная линия, работающая  
при напряжении в 400 тысяч  
вольт.

На районных подстанциях  
напряжение тока понижается,  
и он по подземным кабелям  
направляется к потребителям.  
Здесь могучий поток расте-  
кается на сотни тысяч ручьев  
и ручьев.

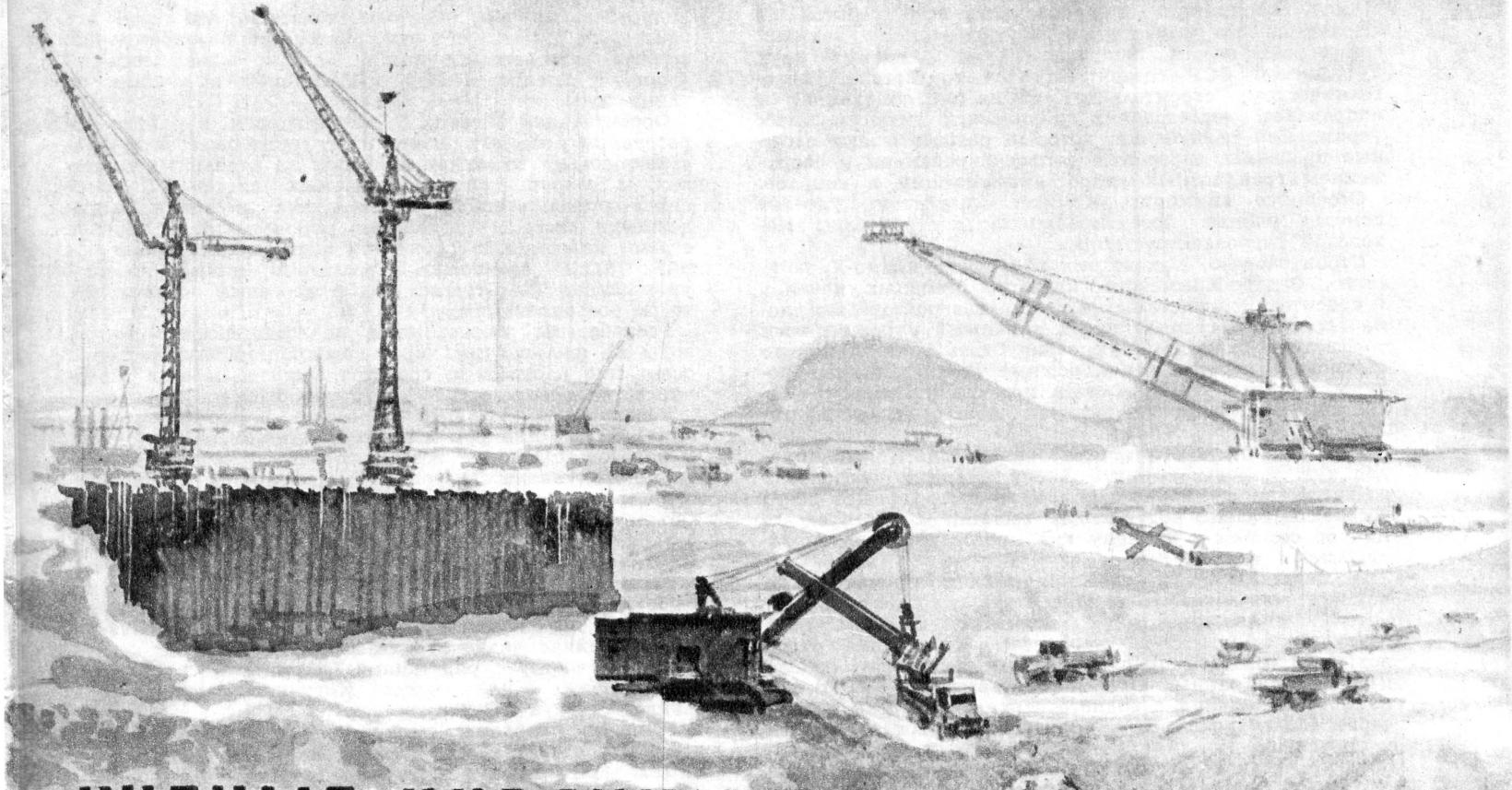
Примерно 70% всей произ-  
водимой у нас электроэнер-  
гии используется для питания  
многочисленных электродвига-  
телей, приводящих в действие  
станки, машины, транспорт.

Около 10% электроэнергии  
поступает в плавильные и на-  
гревательные печи.

Для двигателей электро-  
транспорта применяется по-  
стоянный электрический ток.  
Поэтому на тяговых подстан-  
циях стоят выпрямители.

В пятой пятилетке преду-  
сматривается создание новых  
мощнейших электростанций,  
осуществление еще более широкой  
электрификации про-  
мышленности и сельского хо-  
зяйства.

Доктор технических наук  
профессор Г. Бабат



# УЧЕНЫЕ УКРАИНЫ- ВЕЛИКИМ СТРОЙКАМ

Президент Академии наук Украинской ССР  
академик А. В. ПАЛЛАДИН

Рис. А. ПОБЕДИНСКОГО

«Развернуть строительство Сталинградской, Каховской и Новосибирской гидроэлектростанций...»

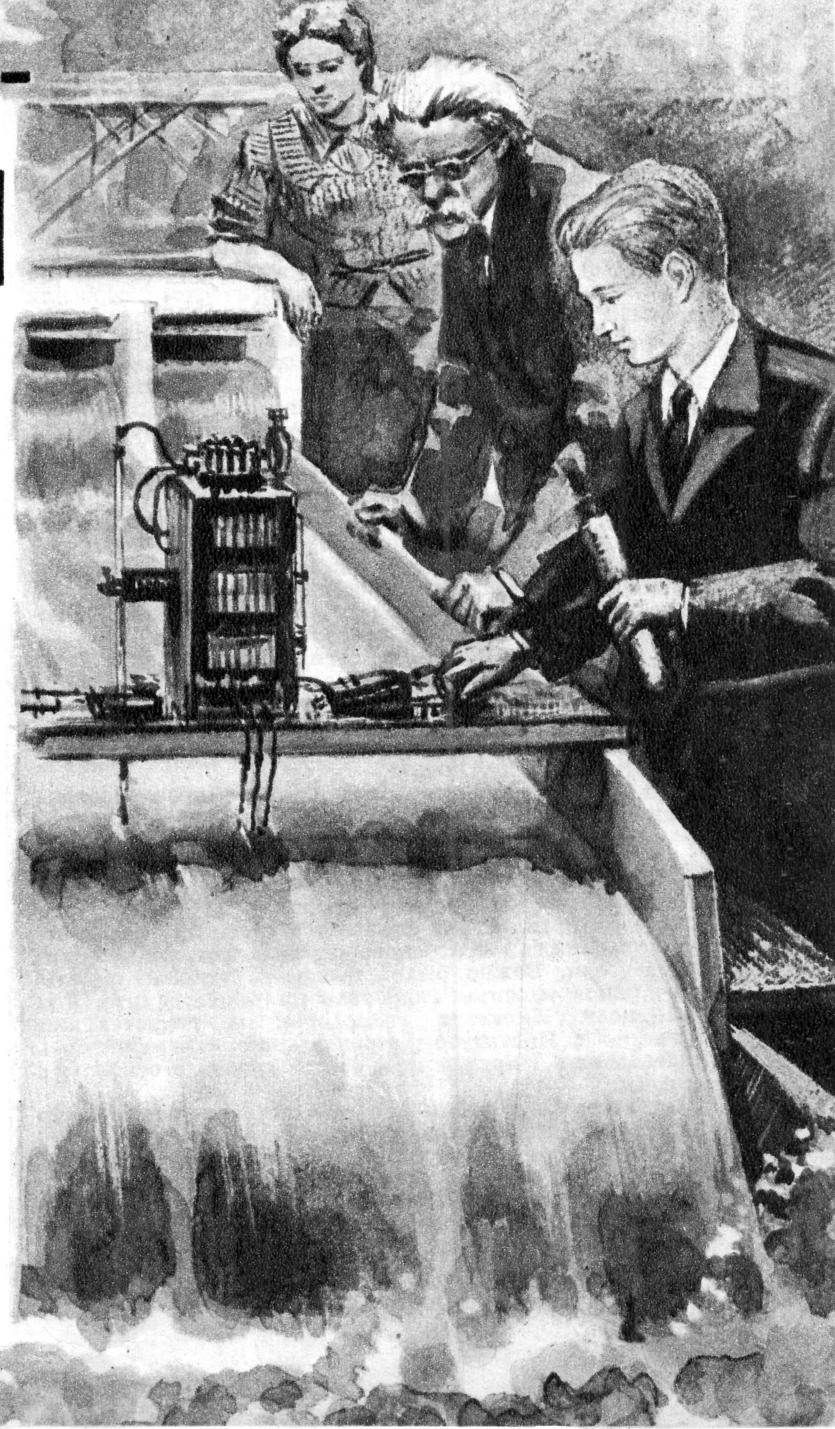
(Директивы XIX съезда партии по пятому пятилетнему плану развития СССР на 1951—1955 годы)

Исторические решения XIX съезда Коммунистической партии Советского Союза вдохновляют весь советский народ на новые достижения во имя строительства коммунизма. С чувством законной гордости за свою великую и могучую родину изучают волнившие материалы съезда советские ученые. В памяти каждого звучит обращенный к советским ученым призыв товарища Г. М. Маленкова в отчетном докладе ЦК ВКП(б) XIX съезду партии: «Развивать дальше передовую советскую науку с задачей занять первое место в мировой науке».

Эти слова относят к себе каждый советский ученый. Они призывают нас к еще большему творческому подъему, к еще большей творческой смелости и настойчивости.

Сооружение великих сталинских строек, осуществляющееся в пятой сталинской пятилетке, раскрывает перед учеными поистине безграничные возможности и перспективы. Именно здесь с особой яркостью и силой воплощается неразрывная связь науки и труда, существующая в нашей стране социализма.

То, что в принятых съездом директивах подчеркнута необходимость развернуть строительство Каховской гидроэлектростанции и приступить к строительству оросительных и обводнительных систем в зоне Южно-Украинского и Северо-Крымского каналов, накладывает на ученых Украины особую ответственность. Ведь Каховская ГЭС и Южно-Украинский канал сооружаются на территории Украинской ССР.



Для координации и руководства всей работой по осуществлению помощи ученых работникам великих сталинских строек при президиуме Академии наук Украинской ССР создан Комитет содействия гидротехническому строительству. Ныне он объединяет и направляет исследования пятидесяти пяти научных учреждений республики, которые разрабатывают сложные проблемы, связанные с проектированием и сооружением грандиозных гидроэлектростанций и каналов.

Особенное внимание Комитет содействия уделяет помощи ученых проектировщикам и строителям Каховской гидроэлектростанции.

Строительство Каховского гидроузла, Южно-Украинского, Северо-Крымского каналов, отводных каналов и оросительной системы на площади в полтора миллиона гектаров поставило перед научными учреждениями республики ответственную задачу дать точные, научно обоснованные сведения о режиме Днепра, водные ресурсы которого должны стать источником энергии Каховской ГЭС, а также питания каналов и оросительной системы.

Для рационального использования многих миллиардов куб. м воды, которые Днепр ежегодно бесполезно отдает Черному морю, необходимо было прежде всего составить баланс вод Днепра, таблицу их распределения по сезонам и месяцам как многоводных, так и засушливых лет.

В решении этой сложной задачи значительную помощь оказал коллектив Института гидрологии и гидротехники Академии наук Украинской ССР. Научные сотрудники института произвели исчисление стока воды для нижнего Днепра и малых рек района орошения юга Украины. Они исследовали нормы потери воды от испарений с водного зеркала будущих Каховского, Молочанского и других водохранилищ, а также из оросительных каналов на юге республики и разработали прогноз водного режима Днепра в створах Каховки. Результаты всех этих исследований были переданы проектным организациям, которые использовали эти данные при проектировании Каховской ГЭС и Южно-Украинского канала.

Сооружение великих строек выдвинуло сложные проблемы и перед нашими геологами. Трасса Южно-Украинского канала от Запорожья пройдет к реке Молочной через ряд водоразделов небольших рек и многочисленных балок.

На этих балках будет сооружена система плотин высотой в 30–40 м. Для того чтобы можно было рационально проектировать их строительство, необходимо было всесторонне изучить геологическое строение района.

Эту работу геологи Украины выполнили в короткий срок. Было произведено более 6 тыс. определений физико-механических свойств грунтов. На основании исследований геологического строения трассы канала работники Института геологии Академии наук УССР совместно с проектировщиками нашли и обосновали наиболее выгодный вариант проекта возведения головного участка канала и его трассы.

Важное значение имеет также проблема использования каналов как транспортной магистрали. Этим вопросом занимается институт гидрологии и гидротехники. На основании выполненных в 1951 году исследований институт рекомендовал типы судов для Южно-Украинского и отводных каналов.

С постройкой Каховской гидроэлектростанции на Днепре, у Каховки, возникнет водохранилище емкостью в 14 млрд. куб. м воды; из этого водохранилища по отводным каналам будет орошаться огромная территория степей. Но Каховское водохранилище не сможет вмещать весь сток Днепра.

Для сброса излишних весенних вод запроектирована бетонная водосливная плотина. Сбрасываемая через нее вода будет представлять поток огромной разрушительной силы. Поэтому для предохранения от разрушений дна за плотиной будет укреплено при помощи бетонных плит и других устройств.

Каховский гидроузел строится в сложных геологических условиях: в его основании залегают мелкозернистые пески. Важно было выяснить условия работы водосливной плотины гидроузла на таком грунте. Для этой цели Институт гидрологии и гидротехники совместно с Институтом строительной механики провел исследования напряжений и осадок грунта в основании плотины.

Каховское водохранилище затопит так называемые Конские и Безалукские плавни. Исследования, проведенные нашими институтами, показали, что эти плавни целесообразно использовать для рыбоводства.

Институт гидробиологии Академии наук УССР еще в начале прошлого года разработал план развития рыбного хозяйства в связи с сооружением Каховского

гидроузла, причем подсчеты показали, что есть все основания думать, что одно Каховское водохранилище сможет дать столько рыбы, сколько давал нижний Днепр с Днепровско-Бугским лиманом в лучшие по улову годы.

Оросительная система будет проходить в районе об разования лесовых почв. Этот грунт нестоек к действию воды, что может привести на отдельных участках к разрушению оросительных систем. Поэтому перед учеными сейчас стоит задача изучения просадочности лесса и разработки мероприятий по борьбе с этим явлением. Лаборатория почвоведения Академии наук УССР совместно с геологами нашла способы уменьшения фильтрации вод в лесовых грунтах методом осолонцевания.

Разработаны также меры по уменьшению потерь воды на фильтрацию через водопроницаемое песчаное основание плотины и средства защиты берегов Молочанского водохранилища у города Токмак.

Водоразделы, которые пересекет Южно-Украинский канал между Днепром и водохранилищем на Молочной, в некоторых местах возвышаются на 70 м над дном будущего канала. Мировая практика еще не стала ваться с необходимостью рыть такие глубокие выемки. Объем земляных работ на крупнейшем в мире строительстве Волго-Донского судоходного канала имени В. И. Ленина составил свыше 150 млн. куб. м. На головном же участке Южно-Украинского канала придется выбрать около 500 млн. куб. м. Поэтому изыскание наиболее эффективных способов проходки этой части канала сейчас является важнейшей задачей. В ее решении участвует ряд наших научных и проектных организаций, в том числе Институт горного дела Академии наук УССР.

Решение проблемы глубоких выемок основывается на опыте строительства Волго-Дона.

Этот опыт показал, что применение сверхмощных отечественных экскаваторов Уралмашзавода, мощных челябинских скреперов и минских автосамосвалов может гарантировать выполнение работ в установленный правительством срок при наименьшей стоимости проходки и максимальной производительности труда.

В районе орошения юга Украины на многих участках потребуется механизировать подачу воды на высоту 50 м и больше. Таким способом должно быть орошено около 800 тыс. гектаров. В связи с этим Лаборатория быстроходных машин и механизмов нашей Академии совместно с Харьковским политехническим институтом разрабатывает рациональные типы насосных станций, изыскивает способы удлинения сроков службы насосов.

Весьма важные работы для великих строек коммунизма выполняет также Институт электротехники Академии наук УССР. Им разрабатывается, например, высокочувствительная защита генераторов Каховской ГЭС от повреждений при замыканиях на землю. Основные принципы и конструктивное исполнение этой защиты уже проверены институтом и одобрены Министерством электростанций. В этом же институте сконструирован ряд аппаратов для автоматизации гидроагрегатов Каховской ГЭС и насосных станций.

Многогранные исследования ведутся нашими научными учреждениями и в области орошаемого земледелия.

Институтом физиологии растений и агрохимии нашей Академии разработаны агротехнические основы построения травопольных севооборотов в зоне Южно-Украинского канала, меры по улучшению структуры посевных площадей и повышению урожайности хлопчатника, озимой пшеницы и других культур.

Проведенные в 1951 году на Каменско-Днепровской и Брилевской опытно-оросительных станциях исследования показали высокую эффективность фосфорных и калийных солей. Урожай повысился до 380 ц с гектара при контрольной цифре 360 ц с гектара. Эффективной оказалась также и присыпка рядов хлопчатника отходами нефтяных продуктов.

Мы отметили только часть наиболее важных, первоочередных проблем, разработкой которых заняты учеными Украины. Вся эта огромная работа проходит на основе тесной связи и творческого содружества работников науки и практики.

Ответить на решения XIX съезда партии новыми трудовыми творческими успехами – этим живут сегодня ученыe Советской Украины. Наши помыслы и наша деятельность направлены на обеспечение дальнейшего расцвета народного хозяйства и культуры Украинской республики и всего многонационального Советского Союза, на повышение благосостояния советских людей. Своим трудом украинские ученые стремятся ускорить строительство коммунизма в нашей стране и упрочить дело мира во всем мире.

# МЕХАНИЗМ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ



Г. МИКЛУХИН

(Институт физической химии имени  
Л. В. Писаржевского А. Н. УССР)  
(г. Киев)

Рис. А. ЛЕБЕДЕВА

этот, насколько изменяются скорости реакций. Таким путем тоже можно получить некоторое представление о промежуточных стадиях реакций.

Не так давно советская наука обогатилась еще одним методом изучения химических реакций. Этот метод назван изотопным. В основе его лежит наблюдение за изотопами тех атомов, которые активно участвуют в реакции.

Вспомним, что такое изотопы.

Атомы всех элементов состоят из ядер и обращающихся вокруг них отрицательно заряженных электронов. Атомные ядра состоят из положительно заряженных частиц — протонов и нейтральных частиц — нейтронов. Атом в целом электрически нейтрален, потому что число положительных протонов в ядре атома равно числу отрицательных электронов, окружающих ядро. Требование электронейтральности не ограничивает, однако, числа нейтронов в ядре, — в этом разгадка явления изотопии.

К примеру, атом водорода состоит из одного электрона и одного протона. Нейтронов в ядрах атомов обычного водорода нет.

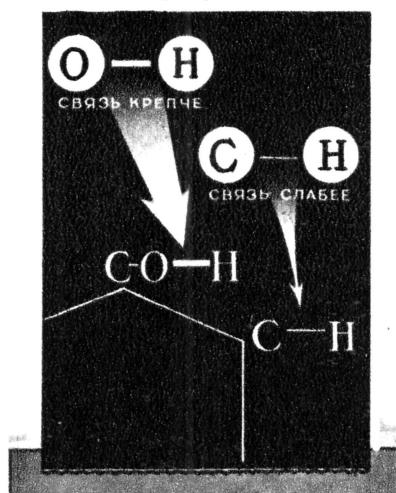
Допустим теперь, что нам удалось ввести в ядро атома водорода один нейtron.

В какой элемент превратится при этом водород?

Оказывается, он останется водородом. Ведь характеристика каждого элемента является заряд его ядра, то есть количество протонов в нем. А в нашем случае число протонов осталось неизменным. Следовательно, водород остался водородом.

Но все же ядро атома водорода при введении в его состав нейтрона несколько изменилось, а поэтому

Атом водорода гораздо крепче удерживается атомом кислорода, чем атомом углерода.



естественно, что несколько изменились и химические и физические свойства водорода.

Все сорта атомов, занимающие одну и ту же клетку периодической системы Д. И. Менделеева, представляют один и тот же элемент. Каждый из них отличается от других количеством нейтронов в ядре, а следовательно, своими свойствами.

Такие атомы-близнецы называются изотопами данного элемента. Обычно разница в физических и особенно в химических свойствах у различных изотопов данного элемента невелика.

Сильно отличаются изотопы лишь атомными весами.

У атомов водорода, содержащих один протон и один электрон, атомный вес равен 1. Это обычный, так называемый легкий изотоп водорода — протий.

У атомов водорода, имеющих в своем составе по одному протону, одному нейтрону и одному электрону, атомный вес равен 2. Это дейтерий, то есть тяжелый изотоп водорода.

Наконец, известен третий изотоп водорода с атомным весом, равным 3. В состав его атомов входят один протон, два нейтрона и один электрон. Этот изотоп водорода получил название трития. В отличие от первых двух изотопов водорода, тритий радиоактивен и медленно распадается, излучая электроны. Таким образом, первое резкое различие изотопов кроется в атомном весе, а второе их отличие заключается в радиоактивности.

Особые названия — протий, дейтерий, тритий — имеют только изотопы водорода. Изотопы других элементов обозначают по атомным весам. Например, обычный, самый преобладающий в природном кислороде изотоп кислорода, имеющий атомный вес 16, обозначают  $O^{16}$ . Тяжелые изотопы кислорода обозначают  $O^{17}$  и  $O^{18}$ . Первый из них имеет атомный вес 17 и содержит в ядре на нейтрон больше, чем изотоп  $O^{16}$ . Второй, с атомным весом 18, имеет в ядре два лишних нейтрона.

Изотопы различаются и по ряду других физических свойств. Так, например, соединение дейтерия с кислородом, так называемая тяжелая вода ( $D_2O$ ), имеет удельный вес, равный 1,107 вместо 1,000 для обычной воды. Пользуясь этим различием удельных весов, можно легко определить содержание тяжелой во-

Химику вселенная представляет гигантской лабораторией. Многие явления природы: будь то тление древесины или дыхание цветка, многие процессы в промышленности, идет ли речь о восстановлении железа из руды или об отбелке ткани, — все это сложные химические реакции. И в природе и в промышленности — всюду, где атомы соединяются в молекулы или где молекулы реагируют друг с другом или с отдельными атомами, протекают химические реакции. На химических реакциях виждются все процессы, связанные с преобразованием вещества.

Химические реакции привели к образованию живой материи, они же лежат в основе всех жизненных процессов.

Реакция горения угля — одна из самых простых. Она известна давно. Мы знаем, что в этой реакции атом углерода соединяется с двумя атомами (молекулой) кислорода. Зная атомные веса углерода и кислорода, можно сказать, что на каждые 12 граммов углерода требуется при горении 32 грамма кислорода, причем получается 44 грамма углекислого газа.

Ни о чем больше уравнение этой реакции не говорит. А знать о ней надо гораздо больше.

И вот химики решаются исследовать невидимое. Они пытаются узять, в каком виде — в виде атомов или молекул — реагируют кислород и углерод, сразу ли образуется при реакции углекислый газ, или же вначале возникают какие-то промежуточные соединения...

Как же это осуществляется?

Ведь атомы и молекулы чрезмерно малы. Их невозможно разглядеть даже в самый сильный микроскоп. Не поддается непосредственному наблюдению и процесс взаимодействия между атомами и молекулами, то есть сама реакция.

До сих пор для изучения химических реакций применялось два метода: спектральный и кинетический.

Спектральным анализом иногда можно открыть промежуточные продукты реакции, получающиеся в процессе химического взаимодействия атомов и молекул, и, таким образом, судить о всей реакции от начала до конца.

Кинетический метод основан на изучении скоростей реакции. Для этого изменяют концентрации реагирующих веществ, температуру, давление и т. д. и определяют при

ды в обычной воде. Тяжелая вода кипит при  $102,4^{\circ}$  и замерзает при  $3,8^{\circ}$ .

Различие физических свойств у изотопов более тяжелых элементов еще меньше.

Химические свойства различных изотопов данного элемента отличаются весьма незначительно. Поэтому, если какой-либо изотоп смешать с другим изотопом этого же элемента, то разделить их обычными химическими способами уже не удается, так как оба изотопа при химических реакциях ведут себя почти одинаково. Разделение изотопов и их определение в смеси возможно обычно благодаря различию их физических свойств. В частности, особенно легко обнаружить в смеси радиоактивные изотопы (наблюдая их изучение).

Введя в реакцию смесь какого-либо вещества, содержащего, например, водород, и этого же вещества, содержащего изотоп водорода — дейтерий, можно по количеству дейтерия, не меняя течения химической реакции, следить за перемещением атомов водорода от одной молекулы к другой и таким образом выявлять ход реакции. То же относится к любому другому изотопу.

Новый изотопный метод исследования химических реакций, плодотворно развитый учеными Украинской ССР, представляет огромное научное достижение. С его помощью удалось раскрыть последовательные фазы таких химических реакций, которые невозможно было изучить ни спектральным, ни кинетическим методом.

Как же изучают ход химических реакций с помощью меченых атомов? Возьмем, скажем, простую реакцию замещения водорода на дейтерий в какой-либо молекуле. Такая реакция называется реакцией изотопного обмена. Если водород в молекуле связан с углеродом, то эту реакцию нужно вести при повышенной температуре, причем замена одного атома другим идет

сравнительно медленно. В противоположность этому водород, связанный с кислородом, замещается дейтерием моментально.

Был сделан такой опыт. Обычный сахар растворили в тяжелой воде и сразу же выделили его обратно. При этом оказалось, что все атомы водорода, связанные в молекулах сахара с кислородом, заместились на дейтерий, тогда как атомы водорода, связанные в сахаре с углеродом, на дейтерий не заместились.

Чем же объяснить такое резкое различие в поведении атомов?

Советский ученый А. И. Бродский доказал, что прочность химической связи между атомами здесь роли не играет. Действительно, связь

Водородная связь. Одновалентный водород образует химические связи с одним атомом кислорода в своей молекуле и с атомом кислорода в другой молекуле.

кислорода с водородом значительно прочнее, чем связь углерода с водородом; несмотря на это, легко обменивается именно водород, связанный с кислородом.

Дело в том, что на внешней оболочке атома кислорода расположены шесть электронов. В молекуле воды, например, два из них уходят на образование связей с двумя атомами водорода. Остаются свободными четыре электрона, образующие две так называемые свободные электронные пары. В растворах, содержащих тяжелую воду, всегда присутствуют ионы дейтерия, не имеющие ни одного электрона. Они стремятся присоединиться к свободным электронным парам других атомов, в частности к атомам кислорода воды. Одновременно с подходом иона дейтерия от молекулы воды отщепляется ион водорода. Так происходит замена водорода дейтерием, то есть обменная реакция.

Атомы углерода имеют по четыре электрона на внешних орбитах. И они почти во всех соединениях углерода используются на образование связей с другими элементами. Свободных электронных пар возле атомов углерода в соединениях не бывает, и поэтому ионы дейтерия к атомам углерода не подтягиваются.

Для осуществления обменной реакции необходимо, чтобы ион дейтерия выбил ион водорода из связи углерод — водород. Этот процесс затруднен, и поэтому водород в связях с углеродом замещается дейтерием с трудом, с помощью нагревания.

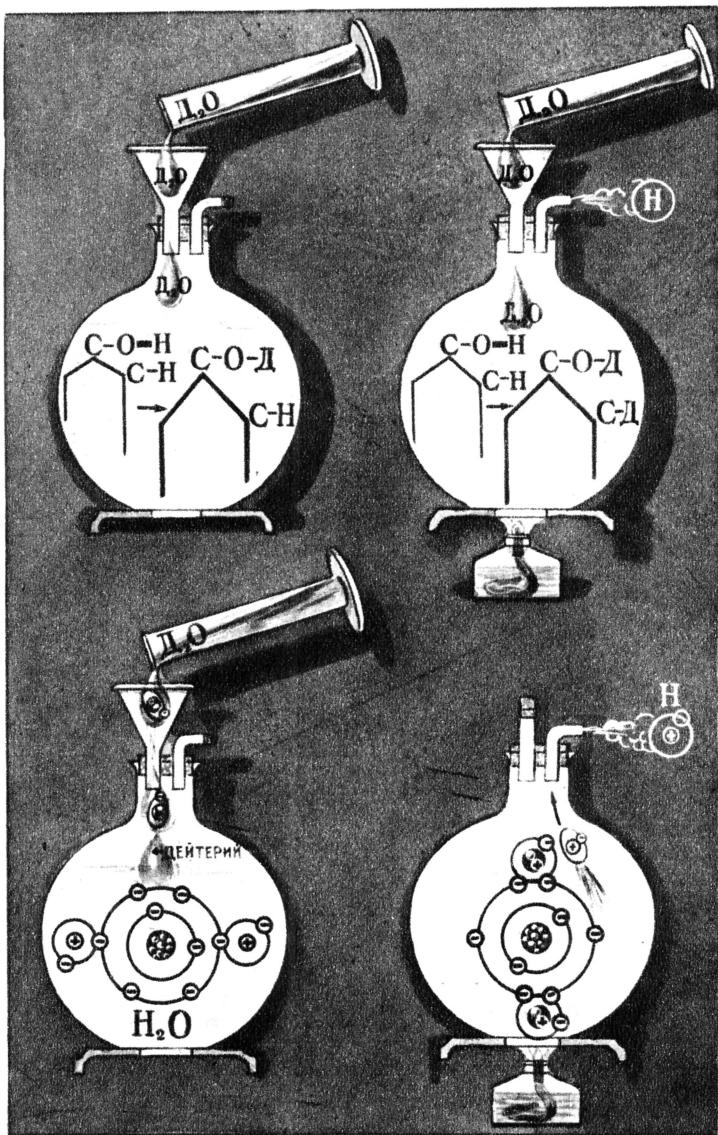
В течение последних лет внимание ученых привлекает вопрос о так называемой водородной связи.

В целом ряде химических соединений атом водорода, связанный с атомами кислорода, хлора и атомами других химических элементов, может быть в то же время связан силами водородной связи с атомом кислорода следующей молекулы. Эта водородная связь представляет собой особый вид связи, так как одновалентный водород может образовывать химические связи только с одним атомом кислорода.

Образованием водородных связей объясняют высокую растворимость ряда соединений в воде и в спирте, а также ненормально высокие температуры кипения воды и некоторых химических соединений.

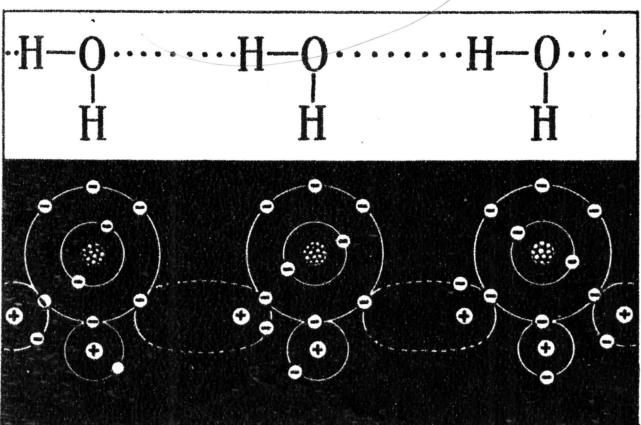
Считают, что молекулы воды связываются силами водородных связей в группы, содержащие множество молекул. Частицы воды скрепляются, и поэтому вода кипит при довольно высокой температуре.

Ученых давно интересовал также вопрос о том, может ли атом водорода перемещаться от атома кислорода, с которым он связан хи-



Вверху: водород, связанный с кислородом, несмотря на их более крепкую химическую связь, легко замещается дейтерием, хотя дейтерию, казалось бы, легче встать на место водорода, соединенного более слабой связью с углеродом.

Внизу: кажущаяся легкость присоединения дейтерия к атому кислорода объясняется тем, что у кислорода имеются свободные электронные пары, к которым и присоединяется дейтерий. У атома углерода свободных электронных пар нет, поэтому дейтерий только при нагреве способен заместить атом водорода, присоединенный к атому углерода.



мической связью, к атому кислорода, связанному с ним водородной связью, то есть может ли обычная связь превращаться в водородную.

Этот вопрос можно было решить только с помощью меченых атомов. А. П. Граев и автор этой статьи приготовили гидрохинон, содержащий дейтерий в кольцевом скелете молекулы. При смешении этого тяжелого гидрохинона с обычным легким хиноном образовался хингидрон, в котором молекулы гидрохинона и хинона связаны водородными связями.

Если водород в водородной связи перемещается от одного атома кислорода к другому, то, как видно из рисунка, из тяжелого гидрохинона должен получиться тяжелый хинон, а из обычного хинона — обычный гидрохинон. При этом в смеси должен появиться тяжелый хинон и легкий гидрохинон. Однако когда хингидрон после нагревания был разделен на составные части, то оказалось, что хинон остался легким, а гидрохинон тяжелым. Вывод один: в хингидроне атомы водорода в водородных связях от кислорода к кислороду не перемещаются.

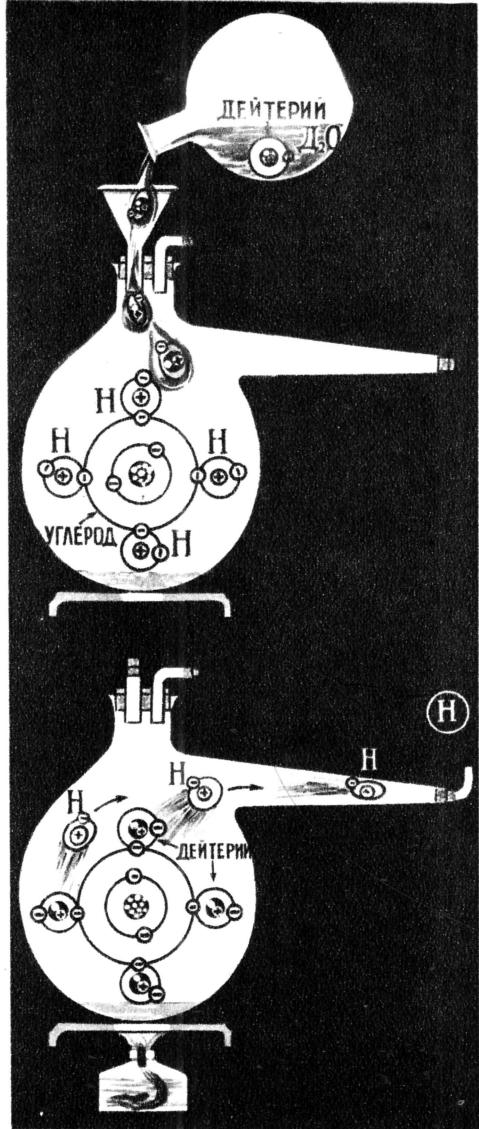
Эта работа была первой, в которой была установлена неподвижность атома водорода в водородной связи. До этого многие ученые считали, что водород способен легко перемещаться в водородной связи.

Химикам хорошо известно, что в молекуле производных фенола (карболовой кислоты) различные заместители (группы атомов), связанные с кислородным атомом, легко переходят при нагревании к атому углерода в кольцевой скелете молекулы.

Метод меченых атомов позволил открыть новые реакции. И. И. Кухтенко приготовила фенол, в котором гидроксильная группа содержала вместо водорода дейтерий. Такой дейтерофенол нагревался некоторое время при 200°, после чего оказалось, что в гидроксильной группе осталась только часть дейтерия. Весь остальной дейтерий был обнаружен в кольцевом скелете молекулы фенола.

Так как дейтерий является изотопом водорода, то есть по химическим свойствам от него практически неотличим, то такое же перемещение происходит, естественно, и с обычным водородом.

Так было выяснено, что водород из гидроксильной группы фенола



атомы углерода имеют по 4 электрона на наружных орбитах. Эти электроны всегда используются на образование связей углерода с другими атомами. А раз свободных электронных пар у атомов углерода нет, то присоединить к ним ионы дейтерия можно только за счет отрыва от углерода других атомов, как показано на рисунке.

способен, подобно другим заместителям, перемещаться в кольце молекулы. Эта реакция была названа водородной перегруппировкой.

Совершенно очевидно, что без метода меченых атомов было невоз-

можно из двух колб литья в бутыль два вещества: из левой — тяжелый гидрохинон и из правой — легкий хинон. В результате такого смешения в бутыли образуется хингидрон, в котором молекулы гидрохинона и хинона связаны водородными связями. Чтобы проверить, перемещается ли атом водорода от кислорода гидрохинона к кислороду хинона, содержимое бутыли нагревали. Но водородная связь при этом не переместилась, хотя при нагревании можно было бы ожидать, что перемещение осуществляется так, как показано на рисунке справа.

можно не только решение этого вопроса, но и сама постановка его, так как при всех остальных методах переход атомов водорода из гидроксильной группы в кольцо молекулы фенола неразличим.

При нагревании уксуснокислого свинца с тяжелой водородной группой соли довольно легко замещается дейтерием. В то же время в уксуснокислом натрии или в самой уксусной кислоте такая замена водорода на дейтерий происходит с большим трудом. Подвижность атому водорода придает атом свинца, а атом натрия такой активирующей способностью не обладает.

Это наблюдение дает еще один пример взаимного влияния атомов в молекуле, учение о котором было развито нашим великим соотечественником А. М. Бутлеровым.

Таковы некоторые примеры, показывающие возможность изотопного метода исследования механизма химических реакций. Этот метод широко и плодотворно используется советскими учеными.

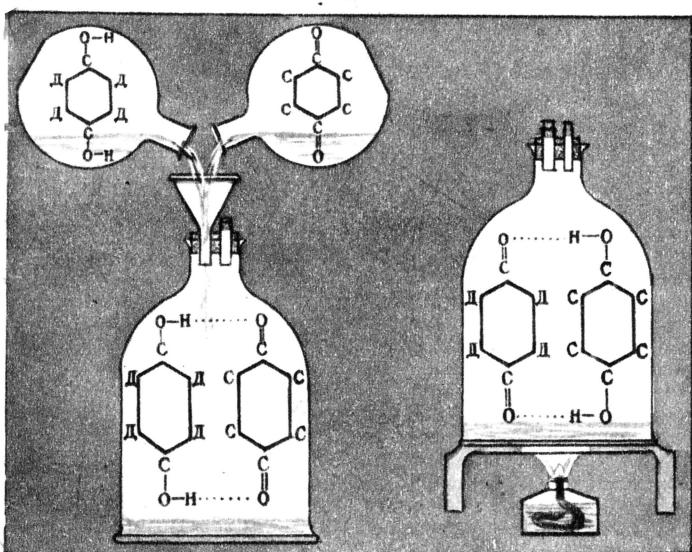
## В НЕСКОЛЬКО СТРОК

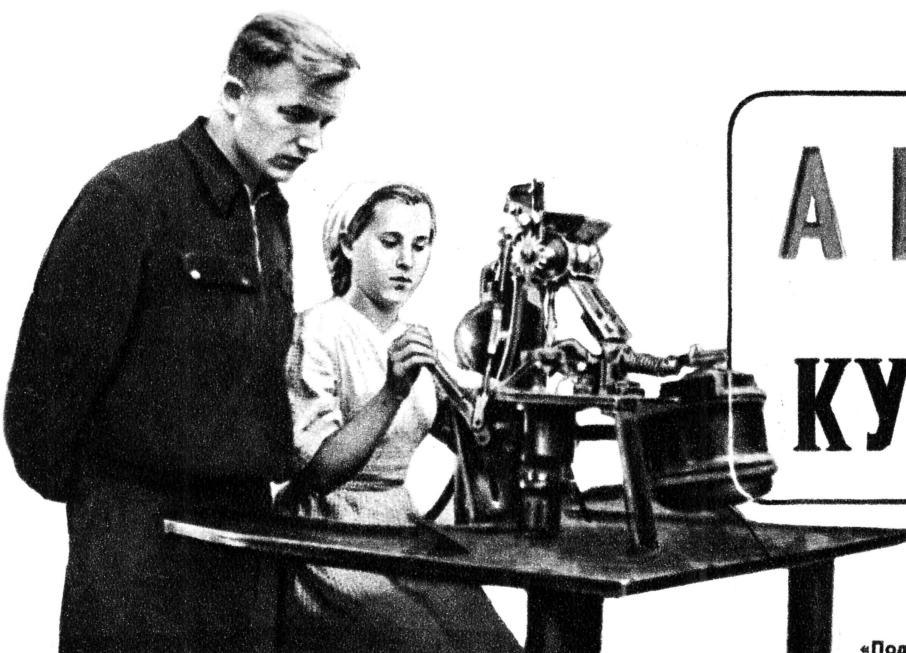
О тсос лишней влаги из бетонных конструкций значительно ускоряет процесс схватывания бетона. Коллектив ленинградского завода строительных машин «Главстроймашина» изготавливает установку для вакуумирования бетона. Установка состоит из двух агрегатов, прицепляемых к трактору или автотягачу. За смену машина может обработать до 120 кв. м бетона.

Д ля предохранения металла от коррозии обычно применяются защитные покрытия из цветных металлов. Теперь же эти дефицитные металлы с успехом заменяются покрытием твердым пластиком — винипластом. Винипласт устойчив к действию кислот, щелочей и растворителей солей, обладает хорошими электроизоляционными свойствами и термостойк в интервале температур от -20 до +60°.

Н а заводе «Эталон» разработан интересный прибор для автоматического включения и выключения электрических навигационных огней. В прибор вмонтированы кольца из специального металла, которые, расширяясь под влиянием солнечных лучей, автоматически размыкают в приборе электрическую цепь. В результате огонь в маяке или буе гаснет. С наступлением сумерек в приборе происходит обратное явление, и огонь вновь зажигается.

Х ороший теплоизоляционный материал получается из камня габро — горной породы, широко распространенной на Урале и в Сибири. Камень расплавляется в вагранке, а затем вытекающая масса сильной струей пара разбивается на тончайшие нити, застывающие в воздухе в виде ваты. Пропущенная через валки, такая вата образует войлок, идущий для теплоизоляции.





# АВТОМАТ КУРОЧКИНЫХ

М. БЫКОВ, мастер Томского Государственного подшипникового завода, и Л. МАКСИМОВ

Рис. С. ПИВОВАРОВА

Даже во сне Дмитрий видел подшипники. Они то вращались с бешеною скоростью, разбрасывая вокруг себя тысячи солнечных лучей, то, как будто устав, сле-сле двигались, и Дмитрий мог совершенно отчетливо различить каждый шарик, каждую головку заклепки на сепараторе. Казалось, возьми подшипник в руки, ощущи холодок его матово поблескивающей стали, ласково погладь полусепаратор — и он раскроет свою тайну. Дмитрий протягивал руку, но подшипник, как будто напуганный его движением, вдруг опять начинал вращаться с чудовищной скоростью, его очертания медленно расплывались и вдруг на его месте Дмитрий видел огромную заклепку. Она лукаво улыбалась ему. Дмитрий хотел ответить ей и... проснулся.

За окном чудесное августовское утро. Еще очень рано, но мальчишки на соседнем дворе, как видно, уже давно проснулись, и Дмитрий с постели видит, как известный на весь городок голубятник из соседнего корпуса, стоя на крыше сарая, размахивает над головой шестом с тряпкой и гоняет своих турманов. Сквозь звонкое хлопанье их крыльев до Дмитрия долетает далекий гул мотора, он замечает сверкающую на солнце точку самолета, легко скользящую по синеве неба. И вновь перед его глазами возникает вращающийся, разбрасывающий вокруг себя брызги солнца подшипник.

Вот уже полгода, куда бы ни пошел Дмитрий, его повсюду преследует эта картина. Да и куда от нее уйдешь! Тысячи самолетов взлетают в небо каждую минуту, десятки тысяч автомобилей мчатся по дорогам страны, вращаются роторы моторов и шпинделы станков, комфортабельные теплоходы плывут по новому каналу из Москвы в Ростов, проносятся за окном велосипедисты — и Дмитрий видит, как в каждой из этих машин вращаются десятки подшипников. Сколько их нужно нашей промышленности!

Дмитрий хорошо помнит, как он впервые пришел на Томский государственный подшипниковый завод. Ему, молодому конструктору, с первого взгляда полюбились просторные, светлые цехи, звон шариков, непрерывной струей льющихся из автоматов, тишина и строгость конструкторского бюро. Но больше всего его удивил сборочный цех. Привыкнув к малолюдности других цехов, он был поражен, когда, войдя в этот цех, увидел десятки сборщиков, склонившихся над столами с полусепараторами. Руки их мелькали с такой быстрой, что Дмитрий не мог понять, что же они делают, а когда увидел, то был поражен еще больше. Сборщицы мелкими точными движениями брали из бункеров несколько едва различимых заклепок и быстро вставляли их в отверстия полусепараторов. Эти маленькие заклепочки, которые он с трудом удерживал на пальцах и на которые боялся донуть, чтобы не сдунуть с ладони, казалось, были заколдованы тонкими пальцами девушки и сами ложились в приготовленные для них гнезда. Стремительные движения нежных девичьих пальцев чем-то напоминали Дмитрию руки известного пианиста, которого он слушал на днях в заводском клубе. Ему даже показалось, что вот-вот из-под рук девушки полетела какая-то чудесная мелодия, — и он невольно прислушался, стараясь различить эту мелодию. Но слышался лишь слабый шорох

«Поднять массовое движение изобретателей и рационализаторов из инженеров, техников, рабочих и колхозников за дальнейшее техническое усовершенствование и расширение производства, за всестороннюю механизацию, облегчение и дальнейшее оздоровление условий труда».

(Директивы XIX съезда партии по пятому пятилетнему плану развития СССР на 1951—1955 годы)

пересыпающихся заклепок. И вдруг совершенно неожиданно Дмитрий почувствовал, какой это тяжелый труд — целых восемь часов играть эту беззвучную пьесу.

Целый день перед глазами Дмитрия непрерывно и стремительно мелькали пальцы сборщиков. «Сколько десятков лет назад был придуман подшипник? — думал он. — Сколько талантливых инженеров работало над теми замечательными автоматами, что стоят сейчас в наших цехах? И неужели же никто не задумывался над тем, как собрать подшипник?»

Вечерами долго засиживался теперь Дмитрий в заводской технической библиотеке, читал книги, журналы, искал хоть какие-нибудь попытки механизировать сборку.

Однажды отец Дмитрия, Георгий Александрович Курочкин, старый технолог, посоветовал ему порыться в заводских архивах.

И действительно, на заводе работали над механизацией вставки заклепок в полусепаратор. Дмитрий нашел в заводских архивах даже несколько вариантов автомата, но все они были очень несовершенны. Был тут и автомат механического действия, вставляющий одну заклепку за другой в поворачивающейся полусепаратор; был автомат пневматического действия, загоняющий заклепки в сепаратор струей воздуха; был даже вариант автомата, работающего на основе теории вероятности: из 10 полусепараторов 3—4 должны были выйти из него со вставленными заклепками.

«Нет, — думал Дмитрий, — это не то. Нужно, чтобы не 3—4 из 10, а каждый полусепаратор был собран, чтобы автомат работал лучше, быстрее, надежнее, чем даже работает человек. Но как это сделать? И почему плохо работали эти автоматы?»

Молодой конструктор быстро нашел ответ на последний вопрос — слишком сложно было их устройство. Нужно значительно упростить конструкцию, тогда и работа станет гораздо надежнее. Нет, от механического автомата придется отказаться, а вот пневматика, пожалуй, сможет работать гораздо надежнее. Ее и следует использовать.

Но как? Предположим, что ставить заклепку на место будет струя воздуха. Как же подавать заклепки к полусепаратору по одной, как из тысячи заклепок, лежащих в бункере, взять одну и повернуть ее так, чтобы ножка вошла в отверстие полусепаратора?

Однажды Дмитрию пришла в голову удивительная по своей простоте мысль. А что, если сделать у бункера вместо дна вращающийся барабан с выемками, в каждую из которых будет входить только одна заклепка? Тогда, вращаясь, барабан станет выкидывать из бункера по одной заклепке — как раз то, что нужно. Вот и решена первая часть задачи. Но тут же всплыло следующее «как». Как заклепку повернуть ножкой вниз и вставить в гнездо сепаратора?

И опять шли дни поисков, раздумий, проб и неудач. Теперь уже не только отец, но и брат Леонид приходил к Дмитрию со своими советами и идеями. Новый автомат стал основной темой разговоров в семье. Но

На фото в заголовке: Дмитрий Курочкин помогает Нине Гусевой освоить работу на новом автомате.

шли дни, неудача следовала за неудачей, решение не находилось, и Дмитрий начинал уже сомневаться в своих силах. «Ведь многие, конечно, пытались решить эту задачу. Опытные инженеры предлагали машины, но автоматы их не работали. А что я? Давно ли я ходил сдавать зачеты и экзамены? По силам ли мне эта задача?»

Если бы не отец и не брат Дмитрий, наверное, отказался бы от дальнейшей работы. Но, видя, как переживают они его неудачи, как стараются помочь ему во всем, он даже не мог себе представить, что придет к отцу и скажет: «сдаюсь, а после этого выдержит его осуждающий взгляд и безнадежный взмах руки брата. Ведь в сборочном цехе еще сидят занятые тяжелым однообразным трудом девушки. Их надо высвободить для другой, более интересной работы. Если он сдастся, задачу, конечно, решит кто-нибудь другой, но когда! Формально, конечно, к нему не может быть ни у кого никаких претензий, но не это главное. Главное — высокая требовательность к себе комсомольца».

С этой высокой меркой и подходят к нему члены его семьи. Нет, надо искать, искать и искать. Отступления быть не может.

Георгий Александрович и Леонид чувствовали, как тяжело на душе у Дмитрия. Однажды вечером, несмотря на упорные протесты брата, Леонид отобрал у него карандаши и угольники и увел к «Белому озеру» — обычному месту прогулок заводской молодежи. Но и здесь Дмитрий продолжал думать о своем автомате, однозначно отвечал на вопросы и, наконец, совсем замолчал. Медленно шли они по темной аллее парка. Где-то за кустами звучал смех, девичьи голоса, впереди, на залистой белым светом прожекторов площадке аттракционов, гремела музыка, взлетали вверх качели, медленно вращалось «чертова колесо».

Леонид, чувствуя, что брату неприятно это веселье, хотел уже повернуть обратно, как вдруг Дмитрий крепко схватил его руку и почти бегом потащил на площадку.

— Скорее, скорее! — торопил он брата, дергая его за рукав. — Смотри! — и Дмитрий указал на «чертова колесо». Леонид смотрел, но ничего не понимал: он видел, как легкие кабинки с юношами и девушками медленно поднимаются вверх, проплывают высоко над деревьями парка, а потом плавно опять опускаются к земле.

— Ну и что же, — недоумевал Леонид, — все это я вижу уже далеко не в первый раз.

— Как что? Видишь, кабинки не переворачиваются! Они все время обращены полом к земле. Так будет вращаться и заклепка! Скорее домой, Леня!

Никогда еще Леонид не видел брата таким возбужденным. Он не шел, а почти бежал до дома, а войдя в комнату, сразу бросился к столу и начал что-то рисовать.

Долго Дмитрий что-то чертил, стирал, снова чертил и снова стирал. Георгий Александрович и Леонид не мешали ему и терпеливо ожидали. Наконец он радостно позвал их.

— Видите, вот это распределительный барабан. В нем прорезаны пазы шириной чуть-чуть, ну хотя бы на 0,1 мм больше, чем диаметр ножки заклепки, а глубина паза равна примерно двойной ее длине. На барабане прорезано столько пазов, сколько требуется заклепок в полусепараторе. Каждый паз имеет 16 гнезд, расположенных строго симметрично, причем величина гнезда такова, что в него свободно входит головка заклепки. Ну, по-моему, это ясно.

Дальше. Этот барабан служит дном бункера, в который насыпаются заклепки. На дне бункера имеется гребенка, делящая бункер на ряд отдельных отсеков, ширина которых на 0,1 мм больше диаметра головки заклепки. Все отсеки расположены строго над пазами барабана. Поэтому в каждое гнездо обязательно попадет какая-нибудь заклепка, причем попадет в совершенно произвольном положении. При вращении барабана заклепка под действием собственного веса перевернется ножкой вниз, как поворачивались дном к земле кабинки «чертова колеса». В таком положении — ножкой вниз — заклепка и будет двигаться, пока не встретит на своем пути отсекатель, который вытащит заклепку из гнезда и направит в эту трубку. По трубке заклепка попадет к полусепаратору, лежащему на шпинделе. Когда я нажимаю на рукоятку, полусепаратор поднимается к соплу, и в тот же момент в шпинделе открывается воздушный клапан и заклепка затягивается воздухом в гнезда полусепаратора! Вот и все.

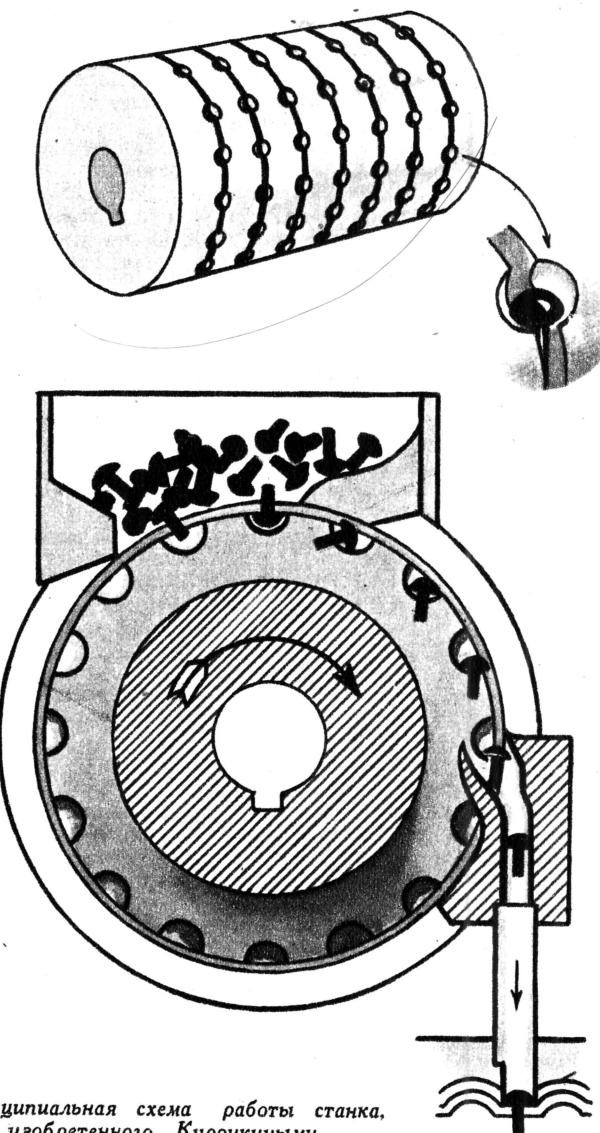
Георгий Александрович долго, внимательно рассматривал чертеж, покачивал головой, поглаживал свои пушистые усы, но придраться было не к чему. Все очень просто, а заклепки тем не менее не могли не

сесть в свои гнезда. Но возможно, что в гнезда попадут сразу две заклепки. Это надо предусмотреть!

— Знаешь что, Дмитрий: давай сделаем у гребенки бункера направляющий скос. Тогда, если заклепка ляжет в гнездо вверх ножкой, скос поможет ей перевернуться, и он же поднимет назад в бункер лишние заклепки, попавшие в гнездо.

Семейный технический совет одобрил предложение Георгия Александровича, но долго еще над небольшим листом ватмана склонялись три головы, придиричиво выискивая малейшие недостатки новой схемы, стараясь предугадать все случайности.

Кипучая энергия Дмитрия, знания Георгия Александровича, опыт Леонида — слесаря инструментального цеха — все было вложено в новый автомат. И вот



Принципиальная схема работы станка, изобретенного Курочкиными.

он стоит на столе, еще не окрашенный, в масле, грязный, но Курочкиным он кажется красавцем.

Поздно. В цехе никого нет.

Дмитрий оглянулся на отца и брата, глубоко вздохнул и нажал рычаг. Послышался короткий щелчок, и первый полусепаратор выскочил из автомата. Дмитрий быстро схватил его. Нет, не все заклепки стояли на месте, двух не было. Он растерянно оглянулся на отца. Георгий Александрович ободряюще кивнул: «Давай еще!» На этот раз шесть заклепок из семи стояли на месте. Еще и еще раз нажимал Дмитрий на рычаг, полусепаратор за полусепаратором выходили из автомата, но лишь в нескольких были вставлены все заклепки, в остальных же нехватало двух-трех заклепок. С каждым новым полусепаратором Дмитрий все больше мрачнел, плотнее сжимал губы.

— Нет, что-то не так. Давайте разбирать, — сказал он и взялся за ключ.

— Дай-ка я, — отобрал у него ключ Леонид. — Как никак я слесарь, а ты всего навсего конструктор.

Он снял крышку, и все увидели, что часть заклепок в пазах не повернулась ножками вниз. Леонид взял одну из таких заклепок и начал внимательно рассматривать.

— Вот, смотрите, — обратился он, наконец, к Дмитрию и отцу. — Вот в чем дело! Видите этот маленький заусенец? Это он виноват. Сколько весит заклепка? Пустяки. Достаточно самого маленького заусенца, всего в несколько сотых миллиметра, и заклепка не повернется в гнезде, а значит, не попадет в полусепаратор. Вот вам и брак. По-моему, нужно заставить автомат дрожать, тогда заклепка обязательно повернется. Давайте поставим на автомат вибратор!

И вот через несколько дней автомат снова стоит на столе, поблескивая свежей краской. Братья, стараясь ничем не проявить своего волнения, заканчивают сборку.

Георгий Александрович стоит в стороне и от волнения то поглаживает усы, оглядываясь на дверь, откуда должны войти директор завода и главный инженер, то достает папиросу, но тут же кладет ее обратно в карман — как раз перед ним над столом висит лаконичный плакат: «В цехе не курить». Собственно, сборку заканчивает один Леонид, а Дмитрий не столько помогает, сколько мешает ему. Волнуясь, он не находит себе места и все порывается подвернуть болты вибратора, хотя они и без того затянуты достаточно туго.

Наконец Леонид ставит на место последнюю деталь и вытирает испачканные маслом руки.

— Ну что же, — говорит он брату, — давай пробуй.

Дмитрий оглянулся вокруг и только сейчас заметил, что, хотя никто ни о чем официально не объявлял, в цехе собралось много народа: пришли его друзья по конструкторскому бюро, пришел сам главный конструктор, строгий неразговорчивый инженер, здесь и старые производственники — друзья отца, и молодые слесари из цеха Леонида.

Дмитрий резко нажал на рычаг и тут же каким-то чужим, сразу охрипшим голосом произнес: «Все!» Да, вот они, все семь заклепок стоят на своем месте. Нажал еще раз — снова все. Раз за разом нажимал он на рычаг, и каждый раз полусепаратор выходил со всеми заклепками. Все напряженно следили за автоматом. Было очень тихо, но никто не слышал, как растворилась дверь и вошли директор завода, начальник главка Коробов и секретарь парткома.

— Ну, товарищ Курочкин, — обратился директор к конструктору, — покажите ваш автомат.

Дмитрий почти совсем спокойно нажал на рычаг, но неожиданно полусепаратор выскочил всего с пятью заклепками. Следующий опять был не полон. Дмитрий побледнев. Третий полусепаратор снова вышел с пятью заклепками.

— Вы не волнуйтесь, Дмитрий Георгиевич, — тепло сказал секретарь парткома. — Проверьте все еще раз.

Дмитрий быстро осмотрел автомат. Все было в порядке, и он снова нажал рычаг. Опять пять заклепок!

— Дима! — внезапно вскрикнул Леонид. — А в бункере есть заклепки?

Дмитрий быстро заглянул в бункер — так и есть, последние два отсека пусты. Дрожащими руками засыпал он заклепки и снова взялся за рычаг.

Полусепаратор вышел со всеми заклепками! Друзья Дмитрия и Леонида не выдержали и бросились жать им руки. Георгий Александрович смузинно улыбнулся, взглянула на плакат «В цехе не курить», махнул рукой и достал папиросу: «Ладно, уплачу по такому случаю штраф».

Через несколько дней к Дмитрию подошла девушка и представилась:

— Я Нина Гусева. Меня послали учиться работать на вашем автомате. Можно начать сейчас?

Дмитрию понравилось это нетерпение, и целый вечер он рассказывал Нине об автомате.

Назавтра Нина пришла задолго до начала смены. Ей не терпелось скорее включить автомат, скорее выпустить первый полусепаратор. Вот и гудок. Нина нажимает рычаг — и полусепаратор за полусепаратором выскакивают из автомата. Вот уже две тысячи, три... Нина кажется, что смена началась совсем недавно, как вдруг гудит гудок. Дмитрий горячо жмет ей руку:

— Да! Молодец, Нина! Спасибо! Четыре тысячи семьсот полусепараторов за смену!

Начинают снова поздравлять и Дмитрия. Знакомые и незнакомые жмут ему руку, желают успеха.

А поздравить действительно есть с чем: маленький автомат, легко умещающийся на столе, в первую же смену дал 4 700 полусепараторов. Значит, будет уверенно давать 5 тысяч в смену, 15 тысяч в сутки и освободит от тяжелого труда 10-12 работниц.

В эту ночь Дмитрий снова увидел во сне заклепку. Он первый кивнул ей, хитро подмигнул и улыбнулся!

## НОВАТОР АЛЕКСАНДР МИРОНОВ

На личном счету молодого строгальщика Московского инструментального завода Александра Миронова несколько рационализаторских предложений.

Одно из них связано с обработкой режущих профилей шверов для механической шабровки шестерен. Обычно при выполнении этой операции строгальщик пользовался резцом-гребенкой длиной в 90 миллиметров. Но патрон был установлен на супорте станка так, что в рабочем положении гребенка выступала из него на 25—40 миллиметров. Гребенка выбирала, что не только сокращало срок службы режущего инструмента, но и отрицательно сказывалось на качестве продукции.

Посоветовавшись с мастером Леонидом Яковлевичем Репиным, Миронов попробовал опустить патрон ближе к обрабатываемому шверу на 25 миллиметров, то есть чтобы рабочая часть гребенки уменьшилась больше чем наполовину.

Теперь, даже при значительных нагрузках, гребенка «сидела» в патроне устойчиво. Это позволило увеличить подачу резца и снимать более толстую стружку. Вместо полутора шверов Миронов стал обрабатывать за смену три-четыре.

Предложение Александра Миронова дало возможность поднять производительность труда строгальщика вдвое и за счет продления срока службы режущего инструмента ежегодно экономить более 15 тысяч рублей на каждом станке.

## ПРЕДЛОЖЕНИЕ СЛЕСАРЯ ПОЧТАРЕВА

Слесарь Владимир Почтарев, высокий юноша, бережно держит в большой широкой ладони бумажный стаканчик, как бы боясь его смять.

— Вот наша продукция. Попробуйтесь! Стаканчик хрупок только на вид. Сделанный из прочной бумаги, пропитанной парафином, он крепок и водонепроницаем.

На фабрику БУМИЗ (Министер-

ство лесной и молочной промышленности) Почтарев поступил, демобилизовавшись из армии. Сначала, как признается он, ему даже было неудобно писать армейским друзьям, над какого рода продукцией он трудится. Эта работа казалась ему маловажной. Но, поработав немного, понял, что и здесь можно проявить новаторство, если творчески относиться к труду.

Почтарев подолгу любил смотреть, как обслуживается им 15-тонный пресс штампует крышки. Крышки выходят круглые, гладкие... И его осенила мысль: если штамп несколько повернуть, вырубка будет итти в шахматном порядке, и это даст экономию материала.

С этим предложением Почтарев обратился к начальнику технического отдела, начертив от руки, как будет выглядеть вырубка. «Начертить-то можно, — ответил тот, — а ты сделай на прессе!.. Не выйдет! Угол косой, бумага будет сдвигаться в сторону, и пойдет брак... но, впрочем, попробуй...»

Почтарев сделал ряд приспособлений и изменил угол на  $120^\circ$ . Пресс работал нормально, бумагу не сдвигало. Это позволило сократить ширину полосы на 21 миллиметр, причем количество выходящих крышек осталось то же самое. Так благодаря только одному предложению фабрика стала экономить в год на 18 500 рублей бумаги.

Почтарев ведет большую общественную работу. Он секретарь комсомольской организации фабрики.





# Физика морских волн

Кандидат технических наук  
Н. В. ВЕРШИНСКИЙ

Волны на поверхности воды относятся к числу физических явлений, с которыми мы встречаемся очень часто. Изучение волн на поверхности моря и особенно в толще воды и у дна имеет большое значение.

Физические явления, протекающие в различных водоемах, так же разнообразны по своей природе, как и физические процессы на суше. Физика моря как самостоятельная научная дисциплина впервые создана в Советском Союзе трудами академика В. В. Шулейкина.

Познакомимся с внутренним механизмом морских волн. Волны на поверхности моря относятся к классу механических колебательных движений. Следует отметить, что в жидкой среде возможны два вида различных механических колебательных движений: упругие и гравитационные колебания. К числу упругих колебаний в жидкостях относятся инфразвуковые, звуковые и ультразвуковые колебания.

Эти разновидности упругих колебаний передаются через толщу воды на большие расстояния посредством периодических волн сжатия и разжатия, которые мы не можем видеть глазом.

Волны, которые мы видим на поверхности жидкости, называются гравитационными. Основную роль в их образовании имеет сила тяжести. Направление колебаний гравитационных волн перпендикулярно к направлению их распространения. Однако внутренний механизм морских волн не имеет ничего общего с поперечными колебаниями. Отдельные частицы в морской волне совершают круговые, или, точнее, спиральные, движения. Частицы жидкости врачаются в направлении распространения волн вокруг некоторых воображаемых неподвижных точек, называемых центрами волновых орбит. Один полный оборот каждой частицы соответствует периоду волны.

Волновая поверхность образована линией, соединяющей бесконечное количество вращающихся радиус-векторов. В геометрии подобная кривая называется трохоидой.

Громадную роль играют волны в процессах, происходящих на морских берегах. Благодаря большому количеству свободной энергии, выделяющейся из распадающихся при ударе о берег морских волн, могут происходить интенсивные процессы разрушения и размыка. Особенно больших значений волновые давления достигают при взаимодействии волн с твердой стенкой, когда имеется характер короткого удара. В случае океанских волн нагрузка может достигнуть грандиозной цифры — в 70 т на 1 кв. м! Очевидный результат работы морских волн в виде гладко отшлифованных морских камешков, или гальки, видели многие. Наличие толстого слоя гальки, принимающей на себя удары морских волн, служит естественной защитой берегов против ярости морских волн.

Исследования советских ученых показывают, что под действием прибойных волн галька непрерывно движется вдоль берега. Если направление приходящих волн таково, что они угоняют гальку преимущественно в одну сторону, то здесь будет образовываться залив или бухта.

Наоборот, если на данный участок берега поступает больше материала, чем уносится волнами, то здесь появится и будет расти отмель.

Поэтому при возведении в береговой зоне различных построек и сооружений очень важно обеспечить условия, чтобы естественный поток наносов вдоль берега не нарушился.

Динамика и морфология морских берегов как наука, изучающая динамические процессы на берегах, впервые появилась в Советском Союзе.

Опытные моряки с древних времен в появлении зыби видят один из признаков приближения шторма.

В настоящее время установлено, что от отдаленного района, где разразился шторм, во все стороны по морю распространяются с большой скоростью особые волны, называемые предшественниками зыби. Для того чтобы своевременно предсказать приближение шторма, необходимо иметь высокочувствительные приемные приборы, которые могли бы регистрировать имеющееся в данный момент волнение. Но такой приемник, наряду с длиннопериодной зыби с малой амплитудой, являющейся первым вестником приближающейся бури, неизбежно запишет и другие волны, вызванные местными причинами, которые будут затушевывать интересующую нас зыбь. Чтобы убавить действие местных волн, приемник опускается достаточно глубоко от поверхности моря. В этом случае появляется своеобразная гидродинамическая фильтрация, основанная на том, что короткие волны местного происхождения с глубиной затухают гораздо быстрее, чем длинные волны, к которым относятся предшественники зыби.

В качестве приемников предвестников шторма применяются специальные приборы. Наиболее широко применяются приборы, воспринимающие изменения волнового давления. Они являются близкими родственниками микрофонов давления, распространенных в электроакустике.

Советская наука широко изучает физику моря. Этим занимаются специальные научные станции, лаборатории.

На обложке нашего журнала художник изобразил гипотетический вид будущей лаборатории для изучения морских волн. Ее кабина подвешена в открытом море на тросах, натянутых между далеко расставленными мачтами.

# ГЛУБОКИЙ ХОЛОД

Лауреат Сталинской премии, доктор технических наук С. Я. ГЕРШ

Рис. С. ВЕЦРУМБ

## В ОБЛАСТИ ГЛУБОКОГО ХОЛОДА

В мировой литературе встречаются случаи удивительных совпадений, когда автор, фантазируя, неожиданно для себя предугадывает еще неизвестную в его время истину. Знаменитому сатирику Свифту в этом отношении повезло. В его «Гулливере» есть, по крайней мере, два таких совпадения. Первое – довольно точное описание двух спутников Марса, в то время еще не известных науке. И второе... Вот как описывает Свифт работу одного «универсального искусника» из академии Логадо:

«...В его распоряжении пятьдесят помощников. Одни сгущают воздух, делая его осязаемым, извлекая из него азот и давая испаряться водянистым и текучим его частицам...»

Конечно, для Джонатана Свифта, опубликовавшего «Гулливера» в 1726 году, казалось вызывающим улыбку абсурдом пытаться превращать воздух в жидкое или твердое тело. Это удалось сделать только почти два века спустя – в конце прошлого столетия. Ведь для этого необходимо получить столь низкие температуры, о которых во времена Свифта и понятия не имели.

Самая низкая температура воздуха, замеренная на земном шаре в районе полюса холода, в Верхоянске, равняется  $-78^{\circ}$ . Но по сравнению с глубокими температурами эта температура оказывается очень высокой.

Так, жидкий воздух кипит при атмосферном давлении при температуре  $-192^{\circ}$ , водород при  $-253^{\circ}$ , а гелий, имеющий самую низкую температуру кипения из всех известных нам газов, кипит уже при  $-267^{\circ}$ .

На Земле в естественных условиях мы никогда не наблюдали подобных температур. Существуют ли они вообще в природе?

Да, существуют. Ученые-астрономы измерили с помощью точнейших приборов температуры на поверхности внешних планет нашей солнечной системы. Оказалось, что там царит этот чудовищный холод – от  $-151^{\circ}$  на Юпитере до  $-229^{\circ}$  на Плутоне. Условия, которые господствуют на этих планетах, мы можем себе представить только силой воображения.

Горы и скалы – из твердой углекислоты; стремительно бегущие по глубоким руслам, прорытым в этих скалах, прозрачно-голубые реки – из жидкого кислорода и азота; кислородно-азотные облака, плавающие в водородной атмосфере.

Если бы Земля оказалась в подобных условиях, то наша атмосфера, простирающаяся вверх на сотни километров, превратилась бы в двенадцатиметровой толщины прозрачный слой льда. Химический анализ показал бы, что этот лед образуют два элемента – кислород и азот.

Но вовсе не обязательно в поисках глубоких температур отправляться в космический рейс. В настящее время эти температуры можно искусственно получить на Земле.

С помощью машин и аппаратов можно получать температуры почти до абсолютного нуля, то есть до  $-273^{\circ}$ . В лабораторных условиях удается получить температуры, отстоящие от абсолютного нуля всего на несколько сотых градуса. Температуры этого диапазона и называются весьма низкими, или глубокими.

Ученые провели множество исследований в области глубоких температур. Оказалось, что при этом свойства очень многих веществ весьма отличаются от наблюдавшихся нами при обычных условиях. В этом можно убедиться на простейших опытах, проведение которых возможно даже в школе. Так, эластичную резиновую грушу, охлажденную до  $-100^{\circ}$ , можно разбить ударом молотка, словно стеклянную колбу. Свинцовый колокольчик начинает звенеть серебряным звоном. Свинцовая проволока, свернутая спиралью, приобретает упругость стальной пружины.

Но еще более удивительные свойства открылись ученым, когда их исследования опустились в область еще более глубоких температур. При приближении к абсолютному нулю у целого ряда металлов исчезло электрическое сопротивление. Ток, пущенный в замкнутой катушке, циркулировал в ней бесконечно долго, не ослабевая ни на iota. Магнитная пластинка повисала над жидким гелием, в котором лежала тарелочка из свинца; казалось, невидимые резиновые нити

поддерживают этот магнитик во взвешенном состоянии. В самом гелии было открыто чудесное свойство – сверхтекучесть.

Нет сомнения, что и дальнейшие исследования в этой области обогатят науку новыми, не менее интересными открытиями. Но не только ради науки нужны нам глубокие температуры. Огромно их значение для практики, для промышленности сегодняшнего дня.

## ПРИМЕНЕНИЕ ГЛУБОКОГО ХОЛОДА

Многие, наверное, видели, как узкое лезвие кислородного пламени режет стальные листы толщиной 100–200 мм. Если несколько изменить содержание в нем кислорода, это же пламя может соединять отдельные куски металла, сваривать их. Умелые руки сварщиков зажигают это пламя и в цехах крупных заводов, и в колхозных мастерских, и на подпирающих небо каркасах высотных зданий, и глубоко под водой.

Но кислород применяется не только для производства сварочных работ. Он используется и в металлургии: обогащенное кислородом дутье интенсифицирует доменный и мартеновский процессы. Он применяется и в химической промышленности: на заводах азотной и серной кислот, в содовом производстве, при газификации низкосортных топлив и т. д.

Кислород в промышленных количествах получают из воздуха с помощью низких температур.

...Каждый год, когда сотни тысяч тракторов пашут бескрайние поля колхозов и совхозов, чтобы получить еще более высокий урожай, в почву вводятся миллионы тонн азотистых удобрений. Вырабатывают их на специальных заводах, основным сырьем для которых является... азот воздуха.

Извлекается азот из воздуха также в установках глубокого холода.

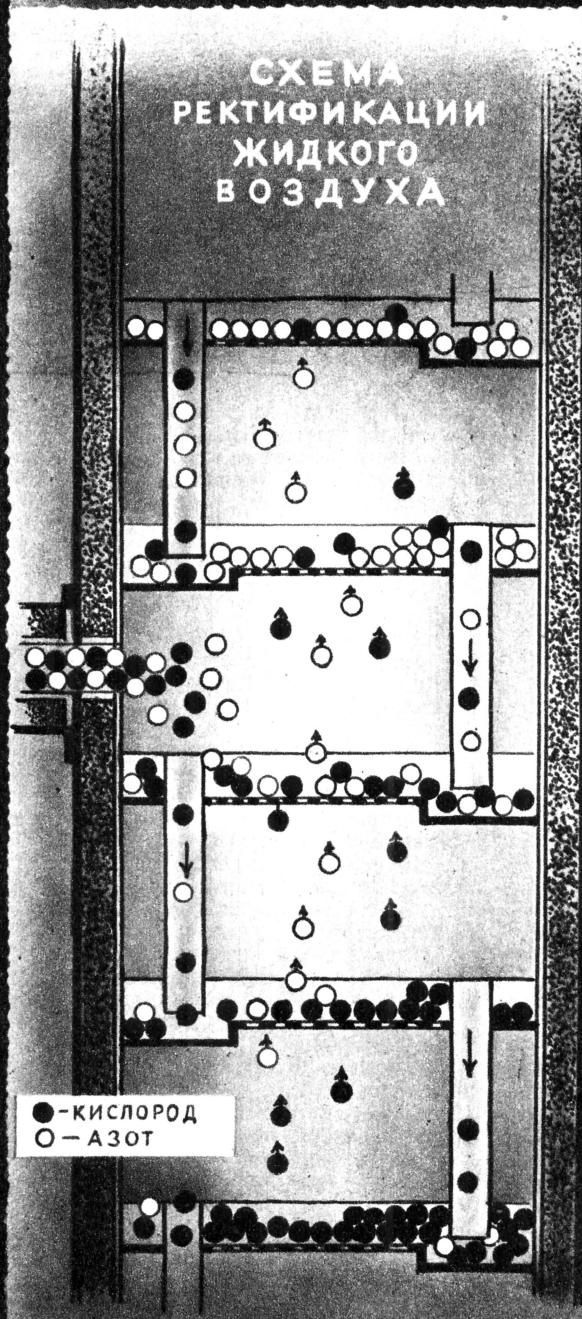
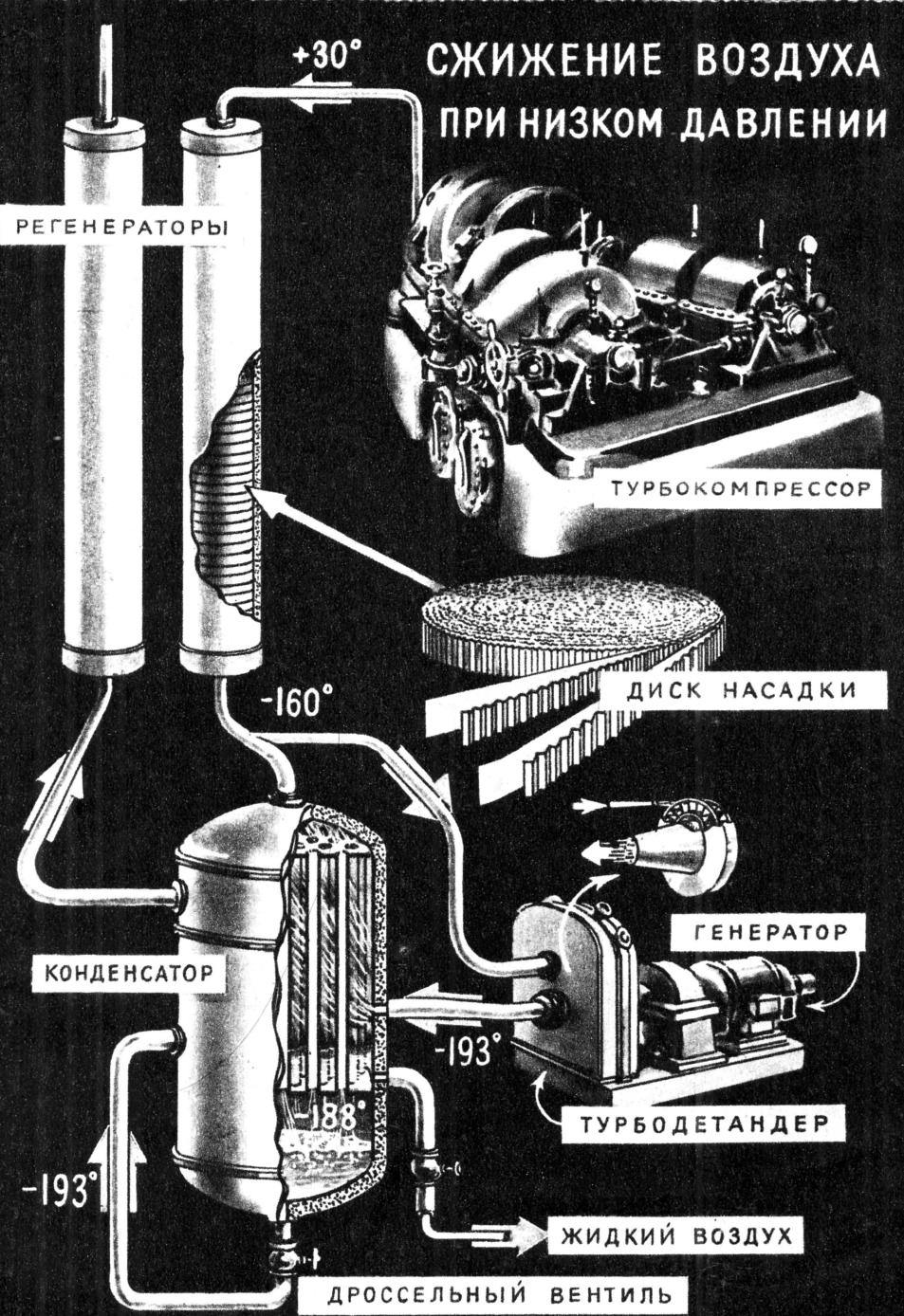
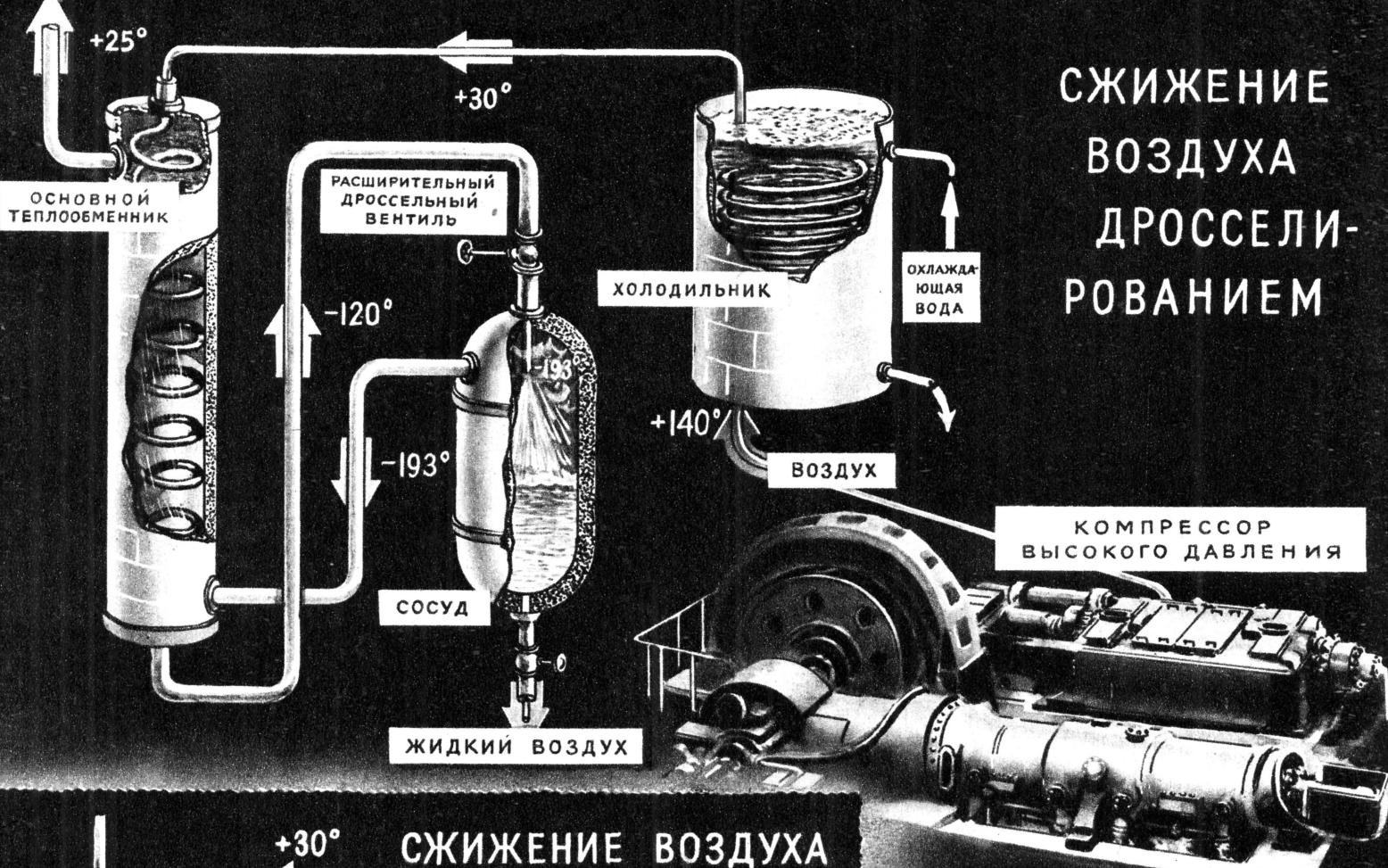
...В атмосфере Земли почти нет ни одного газа, как бы ничтожна ни была его примесь, который не использовался бы в нашем народном хозяйстве. Аргоном наполняют электрические лампы накаливания, и срок их службы становится по сравнению с вакуумными значительно большим. Неон испытывает в газосветных лампах ослепительным оранжевым пламенем – кажется, что это трепещет в стеклянной трубке кусок северного сияния. Даже криптон и ксенон, составляющие соответственно  $1/1000000$  и  $1/11000000$  по объему доли воздуха, и те приняты на службу советскому человеку. Оказалось, что именно криптоно-ксеноновая смесь является лучшим наполнителем электрических ламп. Она повышает их экономичность на 20% и удлиняет срок службы в несколько раз!

Только применение глубоких температур позволяет получать в достаточных для науки промышленности количествах эти газы, содержащиеся в атмосфере буквально в гомеопатических дозах.

## ДОРОГИ В ОБЛАСТЬ ГЛУБОКОГО ХОЛОДА

Когда в 1852 году почти одновременно Джоуль и Томсон заметили, что при расширении сжатого воздуха наблюдается понижение тем-

# СЖИЖЕНИЕ ВОЗДУХА ДРОССЕЛИ- РОВАНИЕМ





## АТМОСФЕРА — КЛАДОВАЯ СЫРЬЯ

Н е каждый задумывался над тем, какие несметные богатства таит в себе воздушный океан. И, может быть, многим покажется удивительным, что есть заводы, оборудованные мощными машинами, выпускающими сотни тысяч тонн разнообразной продукции и использующие как основное сырье обычный воздух. А ведь 99% всего объемного состава воздуха может быть использовано в нашем народном хозяйстве.

На диаграмме показан состав атмосферного воздуха, без учета содержания водяных паров, так как их количество непостоянно. Из диаграммы видно, что основную часть атмосферы составляют всего два газа — азот и кислород.

Азот широко применяется в химической промышленности как основной продукт для получения удобрений. Применение кислорода в современной технике даже трудно перечислить. Здесь и производство жидкого топлива, и металлургия, где благодаря кислороду удалось

сократить время плавки и тем самым значительно увеличить производительность доменных и мартеновских печей, и подземная газификация углей. Широкое применение в промышленности наши газовая сварка и кислородная резка металла. Кислород берут с собой в высотные полеты наши пилоты, кислород зачастую возвращает жизнь тяжело больным.

Редкие газы — аргон, неон, криптон, ксенон — извлекаются как побочные продукты при получении кислорода и азота из воздуха. Все они широко применяются в светотехнике.

Остальные газы — водород, углекислота и гелий, имеющие широкое техническое применение, — не извлекаются из воздуха только потому, что значительно проще и дешевле получать их другими способами.

Вот далеко не полный перечень применения газов, получаемых из атмосферного воздуха.

пературы, то это явление показалось им всего лишь любопытным научным фактом, не имеющим практического значения. И только спустя несколько десятилетий учёные догадались, что этот процесс является той узкой тропкой, той лесенкой, по которой можно спуститься в область глубоких температур.

Действительно, если сжатому до 6 атмосфер воздуху позволить расширяться до 1 атмосферы, то он охладится на 1,5°, то есть понижение давления на одну атмосферу вызывает понижение его температуры на  $1/4$ °. Произведя ряд последовательных сжатий, охлаждений и расширений, можно получить очень низкие температуры.

На этом принципе и работают простейшие машины для получения глубоких температур, для получения глубокого холода.

Подлежащий сжижению воздух поступает в этих машинах в цилиндр первой ступени компрессора высокого давления. Тяжелые поршни компрессора обрушаиваются на воздушную подушку, спрессовывают, сжимают ее. В этот момент открываются клапаны и воздух устремляется в образовавшееся отверстие, ведущее в цилиндр второй ступени. Здесь воздух подвергается

дальнейшему сжатию. Пройдя 3-4 ступени, сжатый до 200 атмосфер и сильно нагревшийся при этом воздух поступает в змеевик холодильника, внешняя поверхность которого омыается холодной водой. Здесь воздух охлаждается, предположим, до температуры +30°. Затем он проходит основной холодильник и, стремительно расширяясь в пространство сосуда, охлаждается приблизительно на 40°.

Затем этот воздух, имеющий уже температуру приличного мороза -10°, проходя через основной холодильник, охлаждает следующую порцию воздуха, поступающую из компрессора. Поэтому ее расширение в сосуде начинается не при +30°, как первой порции воздуха, а при 0° и конечная температура расширявшейся второй порции упадет до -50°.

Этот воздух, охлажденный до температуры трескучего мороза, омывая трубки основного холодильника, по которому в это время проходит третья порция сжатого воздуха, охладит ее на 55°, то есть примерно до -25°. После расширения этой порции воздуха температура в сосуде понизится до -82° и т. д.

Но как глубоко расположены предельные области, в которые можно

опуститься, применяя этот способ?

Было время, когда целый ряд газов, таких, как кислород, азот, водород, считали несжижаемыми. Действительно, каким чудовищным давлениям ни подвергали эти газы, как ни сжимали их под поршнями гидравлических прессов, они упрямые не желали превращаться в жидкости.

Великий русский учёный Д. И. Менделеев первым показал существование для каждого газа так называемой критической температуры, выше которой, сколь бы высокому давлению ни подвергался газ, он не превратится в жидкость.

Открытие Менделеева лежит в основе техники низких температур. Когда температура в сосуде, все время понижаясь, упадет, наконец, ниже критической температуры азота и кислорода, они начнут сжиматься. На дно сосуда начнет капать прозрачно-голубая жидкость — жидкий воздух.

Описанным способом и работали первые промышленные установки для получения жидкого воздуха.

В 1937 году советский академик П. Л. Капица разработал более экономичный и производительный метод получения жидкого воздуха.

Сжижение воздуха по этому методу не требует предварительного

сжатия воздуха до давления в сотни атмосфер. Это стало возможным благодаря применению сконструированной академиком машины — так называемого турбодетандера.

Интенсивное охлаждение расширяющегося в соплах турбодетандера воздуха идет за счет того, что его молекулы растратывают кинетическую энергию своего движения, приводя в стремительное вращение лопасти небольшой турбинки.

Вот по какому циклу работает новая холодильная машина. Сжимаемый воздух поступает в турбокомпрессор, сжимающий его до давления в 5—6 атмосфер. При этом давлении он поступает в один из регенераторов, представляющих собой трубу, заполненную насадкой — металлической гофрированной лентой, свернутой в отдельные диски. Регенераторы работают попарно — сначала один регенератор охлаждается холодным расширявшимся воздухом, затем их роли меняются. Происходит это очень часто, так что колебания средних температур в регенераторе не велики.

Охладившись в регенераторе до  $-160^{\circ}$ , воздух разделяется на две части: большая проходит через турбодетандер, меньшая поступает в трубы конденсатора и сжижается. Жидкий воздух собирается на дне сборника и частично дросселируется в междутрубное пространство конденсатора.

Но, кажется, достигнув этим способом температур порядка  $-192^{\circ}$  (температура сжижения воздуха при атмосферном давлении), мы не имеем возможности для даль-

нейшего продвижения в область глубокого холода. Узкая тропинка, ведущая нас туда, обрывается: газы сжижены, а жидкости, как широко известно, практически не сжимаются.

Однако, используя тот же принцип, можно опуститься в область глубокого холода еще ниже, применяя для этой цели водород и гелий, охлаждаемые предварительно кипящим под вакуумом азотом.

## РАЗДЕЛЕНИЕ ЖИДКИХ ГАЗОВ

Для выделения из жидкого воздуха составляющих его газов в чистом виде применяется тот же принцип, что и при ректификации спирта или нефти. Отличие состоит только в том, что в установках глубокого холода процессы разделения, ректификации, происходят при очень низких температурах.

Осуществляется это разделение газов в так называемых ректификационных колоннах, состоящих из нескользких десятков сетчатых тарелок.

Жидкий воздух — смесь жидкого газов — наполняет в них сетчатые тарелки, несколько десятков которых расположены друг над другом. Избыток жидкого воздуха переливается с одной тарелки на другую по специальным трубкам. Пары азота и кислорода поднимаются снизу вверх и проходят сквозь отверстия в сетчатых тарелках и слои жидкого воздуха на них. При этом на каждой тарелке происходит сжижение небольшого количества кислорода из паров и выделение азота

из жидкости. В результате этого процесса в верхней части колонны (если число тарелок достаточно велико) собирается почти чистый азот, в нижней — почти чистый кислород.

Так же производится разделение на составляющие газы и других сложных газовых смесей.

С каждым днем растет значение промышленности глубокого холода для нашего народного хозяйства.

Власти внедряются в черную и цветную металлургию кислород. Сотни тысяч кубометров этого газа уже сегодня потребляет ежечасно наша промышленность.

Впервые в истории осуществляется в нашей стране гениальная идея Д. И. Менделеева о подземной газификации углей. Много сотен тысяч кубометров кислорода потребуется для ее превращения в жизнь.

В директивах XIX съезда партии по пятому пятилетнему плану большое внимание уделено развитию производства минеральных удобрений, соды, синтетического каучука и т. д. Все эти отрасли промышленности являются мощными потребителями азота и кислорода.

Для того чтобы не остаться в долгу перед растущими требованиями народного хозяйства, промышленность глубокого холода, ее работники должны будут создать новые типы машин, турбокомпрессоров, турбодетандеров, найти новые, еще более высокопроизводительные и экономичные пути для получения глубокого холода.

## СТОЛЕТИЙ ИЗОБРЕТАТЕЛЬ

В Крыму, на Северном Кавказе и в Закавказье тысячи гектаров земли заняты ореховыми садами. Здесь разводят культурную форму лесного (или лещинного) ореха, так называемый фундук. Ядро фундука очень вкусно и питательно. Оно содержит 60—70% жиров и 15—16% белков. Его едят в сыром виде и широко применяют в кондитерской промышленности для изготовления конфет, печенья, халвы.

Утомительна и трудна была очистка ореха от листовой обертки — плюски. Работа производилась руками.

Кузнец Магомед Омар-оглы Андиеев задумался над тем, как механизировать этот труд. Два года назад Магомед Андиеев, накануне своего столетия, представил Карагатальному сельскохозяйственному

заводу изготовленную им модель плюскоочистительной машины. На основе этой модели в Ленинграде, на механическом заводе «Глакондитер», была изготовлена первая в мире машина для очистки ореха от плюски.

Машина заменяет труд почти ста человек, работающих вручную. Колхозы Азербайджанской ССР, возделывающие орех, получат от применения машины Андиеева около 2 млн. рублей экономии в год.

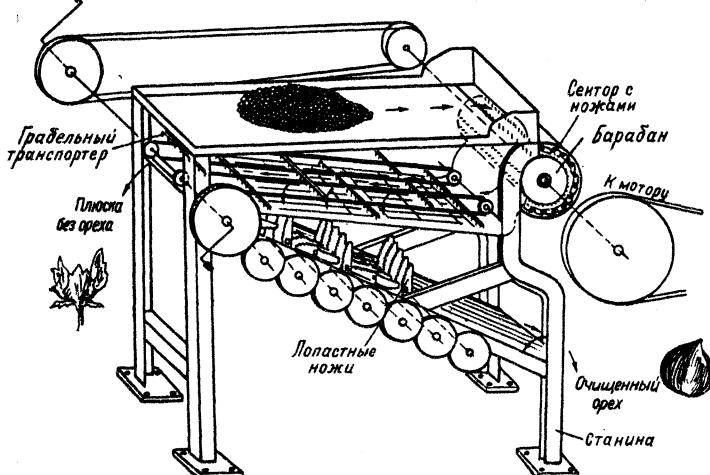
Здесь изображена схема плюскоочистительной машины.

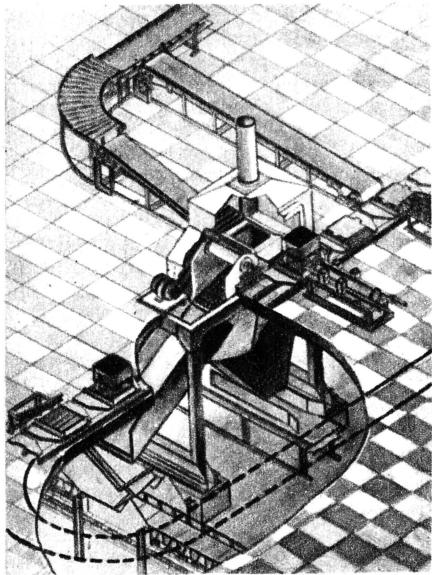
На станине из углового железа смонтированы основные узлы и механизмы: подающий орехи лоток, зубчатый барабан и сектор с ножами, две решетки с грабельным транспортером, узел двухлопастных пилообразных ножей и спускной лоток для очищенного ореха. Машина приводится в движение мотором. У нее имеется и ручной привод. Приводной шкив вращает зубчатый барабан. Другой шкив передает движение грабельному транспортеру и шкиву, который вращает лопастные ножи.

Орехи с лотка поступают на барабан, имеющий на своей поверхности 1 000 зубцов. Барабан захватывает орехи, и они проходят мимо секторов

с ножами, имеющими зубчатые лезвия и снабженными пружинными прижимами. 253 ножа обдирают с орехов плюску. Продолжая вращаться, барабан сбрасывает орех вместе с плюской на верхнюю решетку. Грабли тянут орех вдоль решетки вперед; при этом мелкая плюска с землей проваливается сквозь решетку, а чистый орех скатывается по лотку. Крупная плюска с застрявшим в ней орехом продолжает перемещаться до конца решетки. Здесь через большие отверстия она проваливается на нижнюю решетку, где попадает под действие сотни двухлопастных ножей. Они заканчивают очистку и полностью отделяют орех от плюски. Плюска протаскивается ножами сквозь решетку, а орех свободно скатывается по лотку. Так просто и остроумно решил Андиеев сложнейшую задачу механической очистки ореха.

Колхозному кузнецу Андиеву за его изобретение присуждена Сталинская премия.





## АВТОМАТИЧЕСКАЯ ВЫБИВКА ОПОК

С грохотом падает раскаленная чугунная отливка из опрокинутой опоки, обдавая жаром рабочего. Облака черной пыли и газа вздымаются над вывалившейся землей, только что служившей формой отливки. Хотя труд выбивальщика опок и механизирован и сделана вентиляция у его рабочего места, но до самого последнего времени санитарно-гигиенические условия его труда все же были недостаточно хорошими.

Теперь эту работу на одном из конвейеров литейной ЗИСа выполняет автомат. Рабочий даже не находится у места выбивки, он стоит вдалеке. Опока, туто набитая землей, с только что затвердевшей отливкой, подается лентой конвейера к автомату, установленному сбоку.

Стоп! Она задела за концевой выключатель толкателя. Сработал магнит и, открыв клапан воздушного крана, дал доступ воздуху в цилиндр толкателя. Два толстых стальных стержня, выталкиваемые поршнем, уперлись в опоку и сдвинули ее с поддона на выбивную решетку. Как только опока оказалась на решетке, реле времени автоматически включает мотор вибратора, выбивная решетка начинает дрожать, вытряхивая из освободившейся от дна опоки формовочную землю и отливку. Земля проваливается сквозь решетку, и уборочный транспортер уносит ее на переработку. Отливка же по налонному жалобу скатывается на другой транспортер и уходит на охлаждение и дальнейшую обработку.

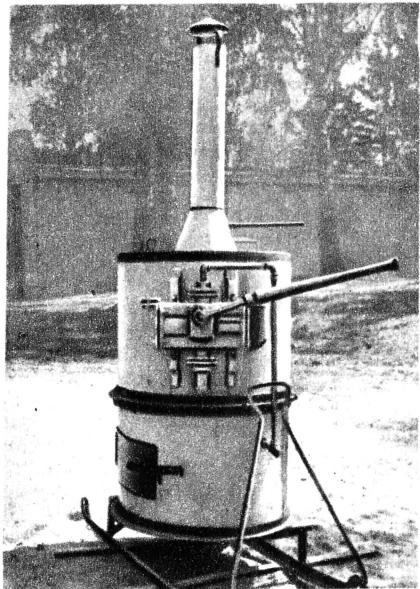
Когда через 6—8 секунд реле времени автоматически выключит мотор и решетка перестанет дро-

жать, опока оказывается начисто очищенной от содержимого. С конвейера к выбивной решетке поступает следующая опока, которая и сбрасывает пустую на наклонный транспортер, откуда она попадает на ленту конвейера и отправляется вновь на формовку.

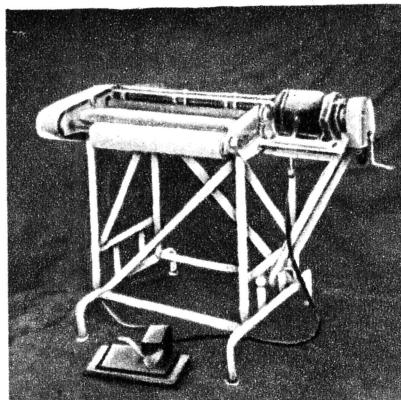
Другой автомат, несколько меньшего размера, чем первый, передвигает поддон на второй попеченный транспортер, доставляющий поддон на тот же конвейер, по которому идут на формовку опоки.

Автоматическая выбивка опок коренным образом улучшает условия труда, сокращает число рабочих рук. Если раньше в литейной ЗИСа на этой операции было занято шесть рабочих, то теперь обслуживают автомат лишь два человека, выполняющих легкую подсобную работу. Оба они находятся вдалеке от места выбивки и работают в нормальных гигиенических условиях. Пыль и газы хорошо отсасываются вентиляцией сразу над выбивной решеткой.

Автоматическая система выбивки опок разработана молодыми конструкторами бюро механизации литейных цехов ЗИСа под руководством инженера Н. И. Хандия.



## ПОРТАТИВНЫЙ ПАРОВОЙ КОТЕЛ



### ОБОЕРЕЗКА

Колоссальный размах нашего жилищного строительства требует огромного количества обоев для отделки квартир. При этих масштабах даже такое простое дело, как обрезка обойной кромки, превращается в большую работу и отнимает немало времени. Для механизации ее изобретатель К. И. Панчук спроектировал станок. Кусок обоев надевается на съемный стержень станка, конец их протаскивается между парой вспомогательных валиков и зажимается в резиновом вращающемся валике. Вращаясь от мотора, он перематывает обои на себя. Обойная кромка в это время встречает на пути пару дисковых ножей, укрепленных сбоку стола станка. Они аккуратно и быстро отрезают ее. Ножи посажены на ось того же мотора, который вращает валик, наматывающий на себя обои. Мотор имеет мощность 0,15 квт и работает от электросети. За рабочий день станок может обрезать кромку у трехсот рулонов обоев.

При возведении бетонных сооружений в зимних условиях поверхность бетона для предохранения его от замораживания обычно обогревают паром. Для этой цели сконструирован передвижной паровой котел, для питания которого можно использовать снег или лед. Таяние снега происходит в бункере, помещающемся над котлом. Отсюда вода подается ручным насосом в конусообразный змеевик, расположенный внутри стального корпуса котла. Если на стройке есть водопроводная сеть, то котел работает без насоса, непосредственно от сети.

За час новая котельная установка дает 150—250 килограммов сухого пара, который из верхней части котла по системе труб и резиновых шлангов подается к бетонным массивам.

Котел может работать на любом местном топливе — дровах, угле, торфе. Установлен он на металлических полозьях, служащих для транспортирования.

## ПЛИТКИ ИЗ ОПИЛОК И СТРУЖЕК

Нарядные полированные доски — желтые, коричневые, черные — напоминают дорогую древесину или пластмассу. Пристально присмотревшись, можно различить под полированным слоем узор — спиральные завитки, иглы. Это стружки и опилки. Они-то и образовали этот интересный материал. Обычные опилки хвойных пород древесины вместе со стружкой смешиваются с раствором соляной или серной кислоты и выдерживаются в закрытом бункере, затем высушиваются в электропечи, подогре-

вают и загружают в разогретую прессформу. Здесь смесь подвергается сильному давлению. Смолы, содержащиеся в опилках и стружках, при этом выдавливаются и под влиянием высокой температуры и давления накрепко склеивают разрозненные частицы опилок и стружек. Плитки толщиной в 10 мм выдерживают под прессом несколько минут, вынимают из форм, и через 10—15 минут остывшая плитка готова к употреблению.

Прессованные опилки и стружки заменят древесину во многих изделиях. Из них с успехом можно изготавливать филенки для дверей, элементы мебели, плитки для полов. Этот красивый и прочный материал заменит кафельные плитки при облицовке панелей стен. Его можно окрашивать масляными красками в любые цвета.

Для изготовления более прочного материала можно использовать вместо кислот казеин или фенольные смолы.

Особые высокими качествами обладает материал, изготовленный на фенольных смолах. Он хороший диэлектрик и может применяться не только как строительный материал. Из него можно изготавливать всевозможные изоляционные детали электроаппаратов и электромашин низкого напряжения. Им с успехом можно заменять мрамор для щитов под электросчетчики и другие приборы.

С появлением нового материала огромное количество отходов деревообрабатывающих цехов — опилки и стружки — может превращаться теперь в ценные строительные изделия.

Способ изготовления этого материала разработан В. В. Городецким.

## ПРОХЛАДА В ГОРЯЧИХ ЦЕХАХ

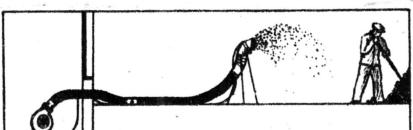
О бмахиваясь газетой в жаркий летний день, мы отгоняем от своего лица слои нагретого воздуха.

В горячих цехах такими «веерами» служат обдувающие вентиляторы. Эти воздушные души можно усилить, призвав на помощь воду. Разбитая на мельчайшие капельки, она оседает на одежду рабочего и, испаряясь, создает приятную прохладу.

Заботясь о рабочем, наши инженеры построили душиющую установку, облегчающую труд.

Установка состоит из центробежного вентилятора и шестиметрового воздуховода, который сделан из гибкого металлического рукава.

Воздух, забираемый вентилятором из цеха, перед выходом из воздуховода увлажняется мелко

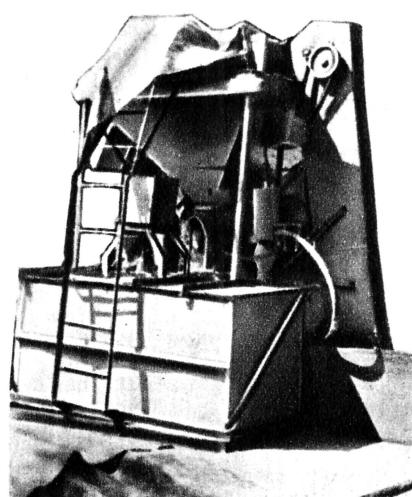


распыленной водой. Интенсивно испаряясь, она охлаждает воздух.

Новая установка проста, легко передвигается и удобна в эксплуатации. Гибкий воздуховод позволяет располагать вентилятор всегда вблизи рабочего.

Установка рассчитана на охлаждение рабочего места для двух человек. Она незаменима при работах в условиях высокой температуры.

Работники Ленинградского института охраны труда тт. П. Участкин и А. Ланда за создание этой установки получили высокую награду — Сталинскую премию.



## ШТУКАТУРНЫЙ КОМБАЙН

Штукатурные работы занимают большое место в широко развернувшемся строительстве гражданских и промышленных зданий и сооружений. Чтобы ускорить процесс приготовления штукатурного раствора, работники ВНИОМСа объединили разрозненные агрегаты, приготавливающие раствор, в одну общую установку и заставили их действовать автоматически. В установке скомбинированы: растворомешалка, дающая за час 2,5 куб. м раствора; мешалка-насос, которая за час перемешивает 4—6 куб. м известкового молока и подает его на высоту 3—5 м; растворонасос, транспортирующий за час к оштукатуриваемой поверхности 3 куб. м раствора, и гибкий спиральный шнек, подающий в элеватор установки песок или известку. Элеватор снабжен автоматическим виброситом. Оно просеивает мелкий песок и известку, автоматически выбрасывая наружу высеевки — крупные зерна песка и известки.

Все агрегаты снабжены дозаторами и могут работать непрерывно. Действуют они от электродвигателей. Их в установке пять, общей мощностью 10,4 квт. Управление агрегатами сведено в кабину оператора. Нажимая соответствующую кнопку, он регулирует действие того или другого агрегата.

Применение новой установки заменяет работу 18—20 человек, приготавливающих раствор на прежнем оборудовании.

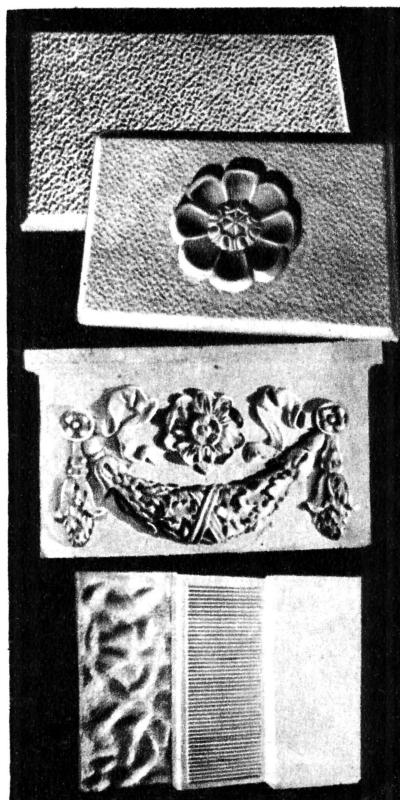
## ИЗВЕСТНИК ВМЕСТО БЕЛОГО ЦЕМЕНТА

Изящные барельефы из белого камня на розовом фоне, желтоватые плиты, отделанные «под скол», гладкие, белые, как гипс, или красивые серо-зеленые плиты — все эти и многие другие детали внешней облицовки наших зданий изготавливаются обычно из дорогого белого цемента в смеси с наполнителями из каменной крошки.

Инженеры Ю. К. Резников и Н. С. Сумароков разработали новую технологию изготовления этих изделий, при которой можно обойтись без применения белого цемента. Вместо него используются отходы — крошка и пыль известняка. Они теперь не только полностью заменят при изготовлении архитектурно-облицовочных изделий редкий белый цемент, но и во много раз сократят применение серого цемента. Ведь материал, из которого изобретатели сумели сделать облицовочные изделия, на 90% состоит из известняка.

При изготовлении этого материала смесь известняка с цементом активизируется путем мокрого помола их на бегунах. Можно обработку производить на универсальной известегасительной машине «ЮЗ-Зм».

Хорошая пластичность нового материала позволяет формовать из него высококачественные архитектурные детали.



Солнце посыпает в мировое пространство лучи света. Они мчатся с огромной скоростью и, как стрелы, осыпают нашу Землю. Одни предметы пропускают через себя эти стрелы, другие поглощают, третьи отражают. Отраженные лучи также прямолинейно мчатся дальше... Таким представлялся людям свет до тех пор, пока наука не разглядела в нем целый ряд особенностей.

Представим себе, что луч света был бы в самом деле всегда прям, как стрела.

В трудном положении оказались бы тогда люди науки: прямолинейный луч не отклонялся бы стеклянной линзой. Не действовали бы лупа, микроскоп, телескоп, бинокль, фотоаппарат, проекционный аппарат. Очки не помогали бы людям с плохим зрением. Но самое главное, не действовала бы естественная линза — зрачок глаза. Человек своими глазами ощущал бы только наличие или отсутствие света.

К счастью, все обстоит иначе.

При переходе из среды с одной оптической плотностью в среду с другой плотностью луч света преломляется, то есть изменяет свое направление.

Предположим, что луч света упал на поверхность воды.

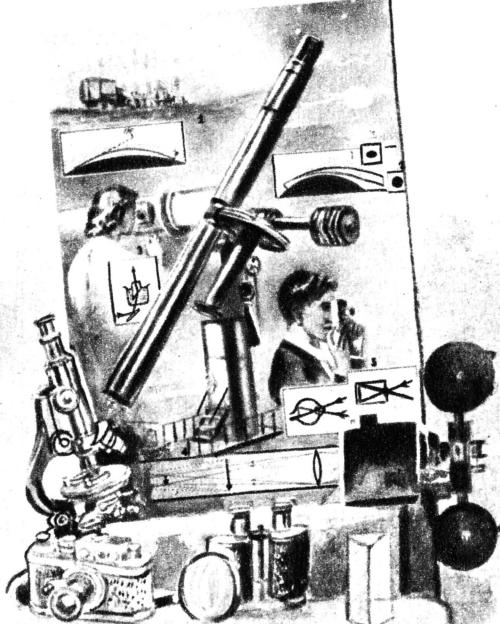
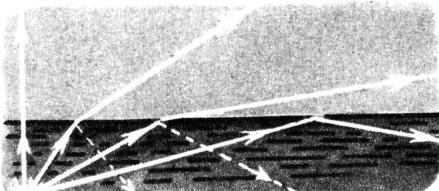
Скорость распространения света в воде меньше, чем в воздухе, и луч пойдет под меньшим углом, с вертикалью. Здесь угол преломления меньше угла падения.

Наоборот, при переходе луча из среды, оптически более плотной, в среду, оптически менее плотную, угол преломления всегда будет больше угла падения. При некотором значении угла падения угол преломления окажется равен  $90^\circ$ , и луч будет скользить вдоль границы раздела сред. При дальнейшем увеличении угла падения луч уже не выйдет за пределы более плотной среды, а отразится от границы раздела сред. Такое явление называется полным внутренним отражением луча.

Способностью света преломляться объясняется, например, явление миража. Почему над спокойной поверхностью моря появляются и вдруг бесследно исчезают причудливые очертания гигантских кораблей и неизвестных островов? В древности люди придумывали множество историй о появлениях таинственных городов в пустынях, заколдованных островах, волшебных кораблей, якобы управляемых мертвецами. На самом деле, все эти явления объясняются рефракцией — преломлением световых лучей в воздушных слоях с меняющейся плотностью.

При рассмотрении хода световых лучей в воздухе мы можем мысленно представить себе атмосферу состоящую из отдельных горизон-

Луч света, идущий из воды в воздух при угле падения больше  $48^\circ$ , уже не выходит наружу. Он претерпевает полное внутреннее отражение от поверхности воды.

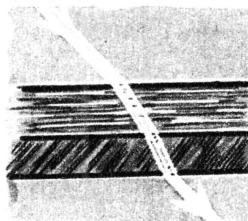


## ПРЕЛОМЛЕНИЕ СВЕТА

Инженер М. СТЕРЛИГОВА

Рис. С. ПИВОВАРОВА

тальных слоев различной плотности. Если луч света, идущий от предмета к глазу наблюдателя, пе-



Луч света, попадая из одной среды в другую, преломляется.

ресекал бы поверхности, разделяющие эти слои, то на каждой из них он испытывал бы преломление, подобное тому, которое испы-

### ОБЪЯСНЕНИЯ К 4-Й СТРАНИЦЕ ОВЛОЖКИ

1. Мираж в пустыне. Вследствие оптической неоднородности нагретых слоев воздуха луч света искривляется. Изображение дальнего предмета видно над горизонтом.
2. «Сплющивание» диска солнца вблизи горизонта. Луч, идущему от нижнего края солнечного диска, приходится проходить через более плотные слои воздуха. Он преломляется сильнее, чем луч, идущий от верхнего края диска. Глаз видит солнце в направлении касательных к изогнутым лучам. Изображение получается искаженное.
3. Рефрактометр. Один из приборов, где используется преломление света. Он применяется при контроле состава протекающей по трубе прозрачной жидкости. На схеме очень упрощенно показан принцип подобного прибора.
4. Рефрактор. Телескоп, основанный на преломляющих свойствах линз. Внизу на схеме показан ход лучей в телескопе.
5. Глаз и фотоаппарат. В одном случае свет преломляется в хрусталике, в другом — в объективе (сложной комбинации стеклянных линз).

тывает световой луч при переходе из воды в воздух. В результате свет шел бы по ломай линии. Но в действительности плотность воздуха в атмосфере меняется не скачками, а непрерывно. Поэтому световой луч имеет форму кривой, постепенно и плавно меняющей свое направление.

Так как атмосфера всегда имеет различную плотность, то земная рефракция наблюдается постоянно. Мы к ней привыкли и не замечаем, что любой предмет, если он только не находится над нами по вертикали, кажется нам несколько выше, чем на самом деле.

Но случается, что распределение плотности воздуха в силу каких-нибудь местных причин отличается от обычного. Тогда и путь светового луча будет также необычным. В этом случае можно увидеть предметы, которые находятся далеко за горизонтом.

При тихой, безветренной погоде слои воздуха, которые соприкасаются с Землей, нагреваются сильнее, чем вышележащие, и становятся менее плотными. В этом случае часть лучей, идущих наклонно к Земле, испытывает полное внутреннее отражение от менее плотных нижних слоев воздуха и попадает в зрачок глаза одновременно с прямыми лучами. Так, наблюдатель, видя предмет обычным образом, видит, помимо того, опрокинутое зеркальное отражение предмета.

Так образуются миражи.

Человек не только разгадал причину миражей, но и научился по рефракции света судить о состоянии атмосферы. Метеорологи пользуются этими данными для уточнения прогнозов погоды.

Сквозь атмосферу Земли мы видим не только земные предметы, но и небесные тела. Проходя через слои воздуха, лучи, идущие от небесных тел, тоже искривляются. Это явление называется астрономической рефракцией.

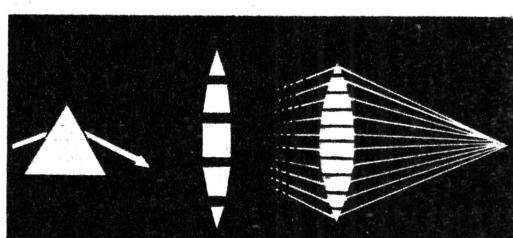
Чем ниже к горизонту находится звезда, тем больший путь в атмосфере проходит ее лучи, тем больше они изгибаются. Благодаря астрономической рефракции мы видим звезды, луну и солнце раньше, чем они взошли над горизонтом.

Астрономическая рефракция может усиливаться в зависимости от состояния атмосферы. Так, иногда при восходе или закате солнца наблюдается чрезвычайное искажение его формы. Солнце напоминает то гриб, то шапку, то треугольник и передвигается как бы скачками.

Рефракция объясняется и знакомое каждому мерцание звезд.

Вы не раз наблюдали, наверное, как в безветренный жаркий день у поверхности нагретой Земли или песчаного пляжа очертания пред-

Линза фокусирует пучок света. Ее можно представить как набор призм.





свое направление. А при помощи линзы, которая является как бы набором стоящих рядом стеклянных призм, можно заставить пучок света сходиться в одной точке (фокусироваться). Способность линзы фокусировать пучок света дает возможность снова соединить лучи, разошедшиеся от предмета во все стороны. Линза является основной частью фотографического аппарата, проекционного фонаря.

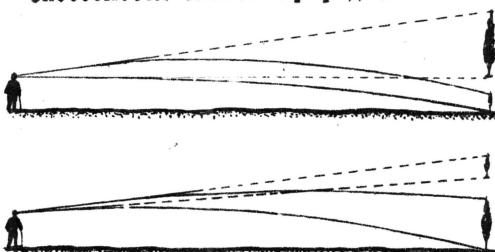
Только благодаря фокусирующей способности нашей природной лин-

Благодаря астрономической рефракции мы видим звезды в направлении касательной к изогнувшимся в земной атмосфере лучам.

метов словно трепещут и колеблются. Но ведь воздух сам по себе прозрачен и его струи видимы быть не могут. Что же тогда колышется и переливается над землей? Это световые лучи, идущие от предметов, встречают на своем пути струи поднимающегося кверху теплого воздуха. Плотность этих струек различна, и лучи света преломляются в них по-разному. Они отклоняются от своего пути, искривляются и создают видимость мерцания предметов. По той же причине происходит мерцание звезд, дрожание солнечного и лунного дисков, мерцание контуров далеких гор.

По мерцанию звезд можно предсказывать погоду: сильный ветер в верхних слоях атмосферы приводит к усилению звездного мерцания.

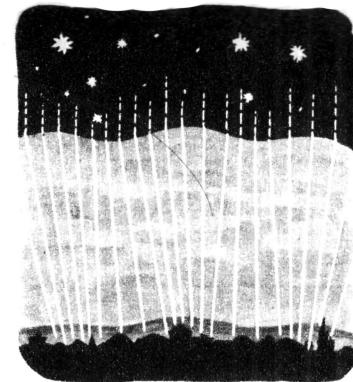
Наука и техника широко используют преломление света. При помощи трехгранной стеклянной призмы мы заставляем луч света менять



Верху — кажущееся увеличение размера предметов из-за того, что верхний луч изогнут больше нижнего. Внизу — кажущееся уменьшение размера предметов из-за того, что верхний луч изогнут меньше нижнего.

зы — хрусталика — на светочувствительной сетчатке глаза получается действительное изображение предмета. При неудовлетворительной работе хрусталиков наших глаз мы помещаем перед ними стеклянные линзы, увеличивающие или уменьшающие фокусировку пучка света, проникающего в глаз, с тем чтобы изображение предмета оказалось на светочувствительной сетчатке глаза.

Очень далекие предметы, например звезды, или очень мелкие, ска-



Пересекая теплые и холодные струи воздуха, лучи от звезды непрерывно меняют свое направление. Лучи то сближаются между собою, то расходятся. В глаз наблюдателя попадает неодинаковое количество лучей. Звезда кажется то ярче, то тусклее. Происходит то, что называется мерцанием звезды.

жем бактерии, не различаются глазом, так как их изображение попадает на слишком маленький участок сетчатки глаза. Чтобы увеличить угол зрения, человек применяет линзы. При их помощи изображение предмета на сетчатке глаза получается достаточно большим и воспринимается нервными окончаниями. Так возникли приборы, увеличивающие угол зрения: микроскоп, телескоп, бинокль и другие.

Преломление луча света в прозрачной жидкости будет различно в зависимости от рода жидкости или от концентрации вещества в водном растворе. В лабораториях и на производстве применяются приборы — рефрактометры, определяющие концентрацию раствора и состав жидкости по направлению преломленного в них луча света.

## САМОЗАТАЧИВАЮЩИЕСЯ РЕЗЦЫ ДЛЯ МРАМОРА

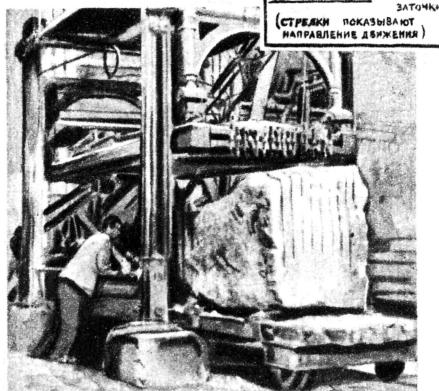
Недра нашей страны богаты ценными породами мрамора. Плитами из мрамора оформляют станции подземных дворцов метро, фасады новых, великолепных зданий. Мрамора требуется много, но распиливать каменные глыбы на тонкие плиты очень трудно. Резец самого твердого сплава быстро тупится. Поэтому до сих пор камень распиливали только с помощью абразивов. Абразив — кварцевый песок или шлак — засыпается между камнем и мятниками пилами огромного камнераспилювочного станка. Пилы непрерывно раскачиваются и трут камень вспахающимися в их беззубые лезвия крупинками абразива. За день непрерывного качания всего лишь на 10 см углубляются пилы в мраморную глыбу. При этом на распилование одного квадратного метра каменной плиты расходуется до 2 кг железа пилы и до 80 кг абразива.

Руководитель лаборатории разработки горных пород Научно-исследовательского института проектирования и строительства железных дорог Н. Е. Черкасов задался целью ускорить и усовершенствовать процесс распиловки камня. Он пришел к выводу, что распиливать камень надо не трением, а резанием и, чтобы не тупился резец, необходимо сделать его самозата-

чивающимся в процессе работы. Самозатачивающиеся резцы для резания металла и камня принципиально различны.

При резании металла у резца снашивается главным образом передняя грань. Резец же, обрабатывающий камень, истирает только свою заднюю грань. Поэтому для самозатачивания резцов, обрабатывающих камень, пришлось искать иной способ самозаточки.

Черкасов установил, что износ задней грани резца зависит, при прочих равных условиях, только от протяженности его пути. А по-



этому, если резать камень возвратно-поступательным движением, то, идя вперед, резец будет резать и стачиваться на какую-то величину,

а возвращаясь обратно и проходя тот же путь, он будет тоже стачиваться на ту же величину. Тогда у изобретателя блеснула идея: а что если при обратном ходе резец повернуть на величину заднего угла. Ведь тогда он будет стачиваться по всей площади задней грани, и поэтому к приходу в исходное рабочее положение лезвие его окажется заточенным. Идея была проверена на практике. Резец неустанно резал мрамор, прекрасно затачиваясь.

Самозатачивающиеся резцы монтируются на маятниковой пиле по 20 штук, на расстоянии 12 см друг от друга и образуют как бы ее зубья. Они крепятся так, что могут качаться, поворачиваясь вокруг своей оси во время заточки на величину заднего угла и отклоняясь обратно во время резания. Повороты эти соответствуют возвратно-поступательным качаниям пилы. Истираясь во время работы и заточки, он, естественно, укорачивается. Но истирание его незначительно, а поэтому одного комплекта резцов хватает на распиловку двенадцати мраморных кубов с основанием более 2 м и высотою в 1 м. Износившиеся резцы легко вынимаются из пилы и заменяются новыми.

Оказалось, что новым способом камень распиливается в четыре раза быстрее прежнего.

Расход электроэнергии сокращается в пять раз.

А. Смирнягина

# Законы пространственных конструкций

В. ПЕКЕЛИС

Рис. А. КАТКОВСКОГО

«Обеспечить дальнейшее развитие строительной индустрии...»

(Директивы XIX съезда партии по пятому пятилетнему плану развития СССР на 1951—1955 годы.)

На берегу Тихого океана, в глубине залива Пьюджет-Саунд расположен американский город-порт Такома. Здесь в марте 1941 года произошло ничем особенным не примечательное событие — был построен висячий мост с длиной пролета 850 м.

Но вот менее чем через год он привлек к себе внимание ученых и инженеров многих стран.

Дело в том, что, казалось бы, очень прочное сооружение неожиданно рухнуло. Осенним ноябрьским днем подул сильный ветер, и мост порвался, словно это была не металлическая конструкция, а обыкновенный жгут.

Тщательное расследование аварии не вскрыло ее причин. Специальные комиссии и крупнейшие авторитеты-мостовики в общих выражениях указывали на какие-то ошибки, допущенные при проектировании. Только советские ученые дали точное определение причин аварии.

— Этой аварии, — заявил профессор В. З. Власов, — подтверждается теоретическое предсказывание неустойчивости подобных конструкций, задолго до этого разработанное в СССР в общей теории изгибно-крутильных колебаний и устойчивости тонкостенных пространственных систем.

Что же это за теория с длинным и малопонятным для не специалиста названием?

Ответ на этот вопрос — рассказ о выдающемся достижении советских ученых.

## ПРО БАЛКИ, СТЕРЖНИ И ОБОЛОЧКИ

Древняя и средневековая строительная техника оставила образцы интересных сооружений. Известны вавилонские, римские, византийские храмы. До сих пор поражают величием и пленяют красотой здания, церкви, крепости, созданные руками старинных русских зодчих.

Но строители того времени еще не знали точных инженерных расчетов на прочность. И поэтому им приходилось воздвигать чрезмерно массивные стены и своды, применять многочисленные колонны и балки сплошного сечения. Строительство поглощало огромное количество материалов, труда и времени.

В XIX веке в связи с бурным развитием промышленности начался строительный рост горо-

Большую помощь оказывает строительному делу советская наука.

Одним из примеров этого могут служить работы в области строительной механики лауреата Сталинских премий, доктора технических наук, профессора В. З. Власова. Они открывают широкие возможности в выборе более рациональных форм при проектировании сооружений, позволяют намного сэкономить строительные материалы.

Особое значение имеет теория профессора Власова для расчета гидротехнических сооружений — плотин, подпорных стен, затворов.

В нашей стране, где так огромен размах строительства, имеются поистине безграничные возможности для внедрения новой теории профессора Власова в практику.

Академик И. Артоболевский

пространственные стержни и оболочки.

Вот простые примеры, объясняющие преимущества таких конструкций.

Лист писчей бумаги, положенный концами на подставки, не выдерживает собственной тяжести (3 г) и прогибается. Трубка же, склеенная из этой бумаги, — тонкостенный пространственный стержень — не только не прогибается, но выдерживает еще и груз в 100 г.

Если такую трубку разрезать вдоль на две части, то каждая из них — тонкостенная пространственная незамкнутая оболочка — также выдерживает нагрузку большую, чем бумажные листки из распаяленных частей трубы.

До недавнего времени не существовало общей теории расчета таких конструкций. Поэтому, не доверяя расчетам и пытаясь застраховать себя от случайностей, строители вводили завышенные коэффициенты запаса прочности. Сооружения и конструкции получались тяжелыми. Затрачивались лишние материалы.

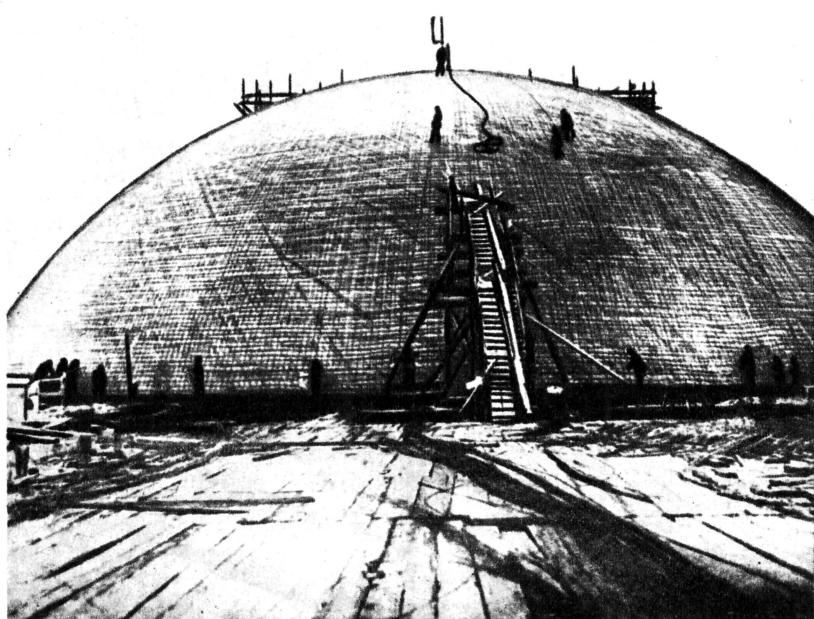
Ученые и практики-строители во всех странах мира много лет работали над решением проблемы расчета и сооружения пространственных конструкций. Наибольших успехов здесь добились наши ученые.

## ВЕЛИКИЙ ВКЛАД

Выдающиеся академики Российской Академии наук Леонард Эйлер и Даниил Бернули создали классические работы, решившие вопросы расчета балок и колонн сплошного сечения. Их методами пользуются и доныне инженеры во всех странах мира.

Велик вклад замечательного математика академика А. Н. Крылова. Он дал новый метод расчета сооружений на упругом основании.

Особое место занимают работы почетного академика Владимира Григорьевича Шухова. Выдающийся русский инженер, талантливейший изобретатель, он очень много сделал для практического воплощения идей создания всевозможных пространственных конструкций. Знаменитая Шуховская башня на Шаболовке, дебаркадер Киевского вокзала в Москве и доныне потрясают инженеров смелостью, ажурной красотой, почти невесомостью и в то же время значительной прочностью своей конструкции.



Шуховым были впервые применены новые замечательные конструкции — сетчатые своды двойной кривизны и первые образцы зданий с пространственно работающим каркасом.

Но эти смелые конструкции, созданные отдельными инженерами, не опирались на общую, разработанную в деталях теорию.

### НЕМНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ

Долгое время считали, что сопротивление материалов — наука устаревшая, что ничего нового в ней, как в таблице умножения, дать нельзя.

Вырастали высокие здания, с берега на берег перебрасывались изящные каркасы ажурных мостов, вставали дивной красоты шуховские башни. А рассчитывали все это по тем же старым формулам, данным еще Эйлером и Бернулли.

И вот между техникой, накопившей громадный опыт, применившей новые строительные конструкции, и наукой, не давшей еще новой теории, общих методов расчетов, создался резкий разрыв.

— Где же выход? — спрашивали ученые.

Такой вопрос задал себе и доктор технических наук профессор Василий Захарович Власов. Девять лет — с 1931 по 1940 год — искал он ответа на этот вопрос. И в результате создал новую математическую теорию, позволяющую точно рассчитывать тонкостенные конструкции.

Интересно, что в разработанную ученым общую теорию тонкостенных стержней как частный случай входит классическая элементарная теория изгиба балок, изложенная в любом курсе сопротивления материалов.

В результате дальнейших работ в этой области ученым удалось создать общую теорию оболочек и дать методику расчета сложных пространственных систем.

Это обогатило строительную механику и позволило нашей строительной технике продвинуться далеко вперед.

### РАСЧЕТ ПЛОСКИЙ И РАСЧЕТ ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ

До работ Власова строители для простоты расчетов условно принимали важнейшие несущие строительные конструкции как сочетание плоских элементов, воспринимающих нагрузку самостоятельно, изолированно друг от друга.

Например, считали, что каждый элемент здания — стены, перекрытия, пол — несет нагрузку самостоятельно. В мостах каждую арку рассчитывали отдельно, независимо от соседней.

Это часто влекло за собой довольно значительные просчеты, приводящие к авариям. Один из таких просчетов и привел к гибели такомского моста.

Новая теория позволила рассчитывать сооружение как стройную систему, как пространственное «содружество элементов», помогающих друг другу, работающих совместно. Она дает возможность точно определять и действие внутренних сил в сооружении, их взаимосвязь.

Не сразу В. З. Власов пришел к решению проблемы пространственного расчета сооружений. Он внимательно изучал лучшие, созданные



Внутренний вид производственного помещения, перекрытого кривым тонкостенным сводом.

природой и многолетним опытом человека сооружения.

Вот пчелиные соты — легкие и прочные, хотя затрачено на них минимальное количество материала.

Вот старинный русский сундук или изящная коробочка палешан. В чем загадка прочности этих таких простых на вид изделий?

Крышка хорошего крепкого сундука сделана обязательно выпуклой. Поверхность ее имеет кривизну как по длине, так и по ширине. Боковые выступы остава прочно обхватываются крышкой. Закрытый сундук такого типа вряд ли разобьется, даже если сбросить его с высоты.

Очень большие нагрузки выдерживают и палехские лакированные коробочки из папье-маше. Все это примеры тонкостенных пространственных систем.

Может быть, именно с рассмотрения этих простейших вещей — пчелиных сот и палехских коробочек — и начала развиваться теория Власова. Недаром одну из предложенных им конструктивных систем называют «сундуком Власова». В ней рассматривается сопротивление поверхности двойной кривизны, действительно похожей на крышку сундука.

Родившись, новая теория не только позволила полностью разрешить поставленные практикой задачи, но благодаря своей общности, прогрессивности стала двигать технику вперед. Перед практиками открылись новые перспективы. Опираясь на строгий расчет, могут они теперь создавать из дерева или камня, металла и железобетона смелые по замыслу, легкие и в то же время долговечные, красивые, невиданные раньше сооружения нового типа, качественно отличающиеся от старых.

Интересно отметить, что некоторые ученые Америки, не сумев своевременно решить эту проблему, пошли по нечестному пути.

В 1942 году американский журнал «Прикладная механика» напечатал статью ученого И. Гудира, а в 1944 году в журнале «Наука воздухоплавания» появилась статья профессора Л. Бескина. Оба автора, излагая ценные разделы книг Власова, даже не упоминают имени советского ученого.

Другие иностранные ученые, ссылаясь на эти статьи, приписали приоритет в важнейшем открытии американцам.

Работы Власова — новое слово в строительной технике. За труды «Тонкостенные упругие стержни»,

«Общая теория оболочек» и «Строительная механика тонкостенных пространственных систем» он был дважды удостоен Сталинской премии.

### СЕКРЕТ СФЕРИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКИ

Советская техника сразу же приняла на вооружение новое открытие. В Химках, под Москвой, было построено уникальное деревянное сооружение. Огромную площадь, в 6 тысяч кв. м, перекрыли без промежуточных опор.

Что представляет собой сооружение такого типа?

Многим знаком купол Московского планетария. Он похож на срезанную с острого конца часть яйца. О сооружениях такого типа идет речь.

Цилиндрическую поверхность легко можно развернуть на плоскости. Попробуйте то же сделать с оболочкой-полусферой: например, с коркой апельсина или срезанной частью резинового мяча. Это сделать не удается без того, чтобы не разорвать их.

В выпуклой оболочке — своде — силе тяжести, стремящейся ее обрушить, сопротивляется сразу весь свод, а не отдельные обособленные элементы его. Стремясь упасть, они сильно сжимают друг друга. Происходит совместная работа всех частей свода. Стремящиеся упасть, но не могущие упасть части свода как бы «сами себя держат».

Еще большие размеры, чем у планетария, имеет купол Новосибирского театра. При диаметре основания в 60 м толщина его оболочки не превышает 8 см.

С помощью сферических и эллиптических оболочек, опирающихся на стены, можно перекрывать громадные площади без применения опорных колонн внутри здания.

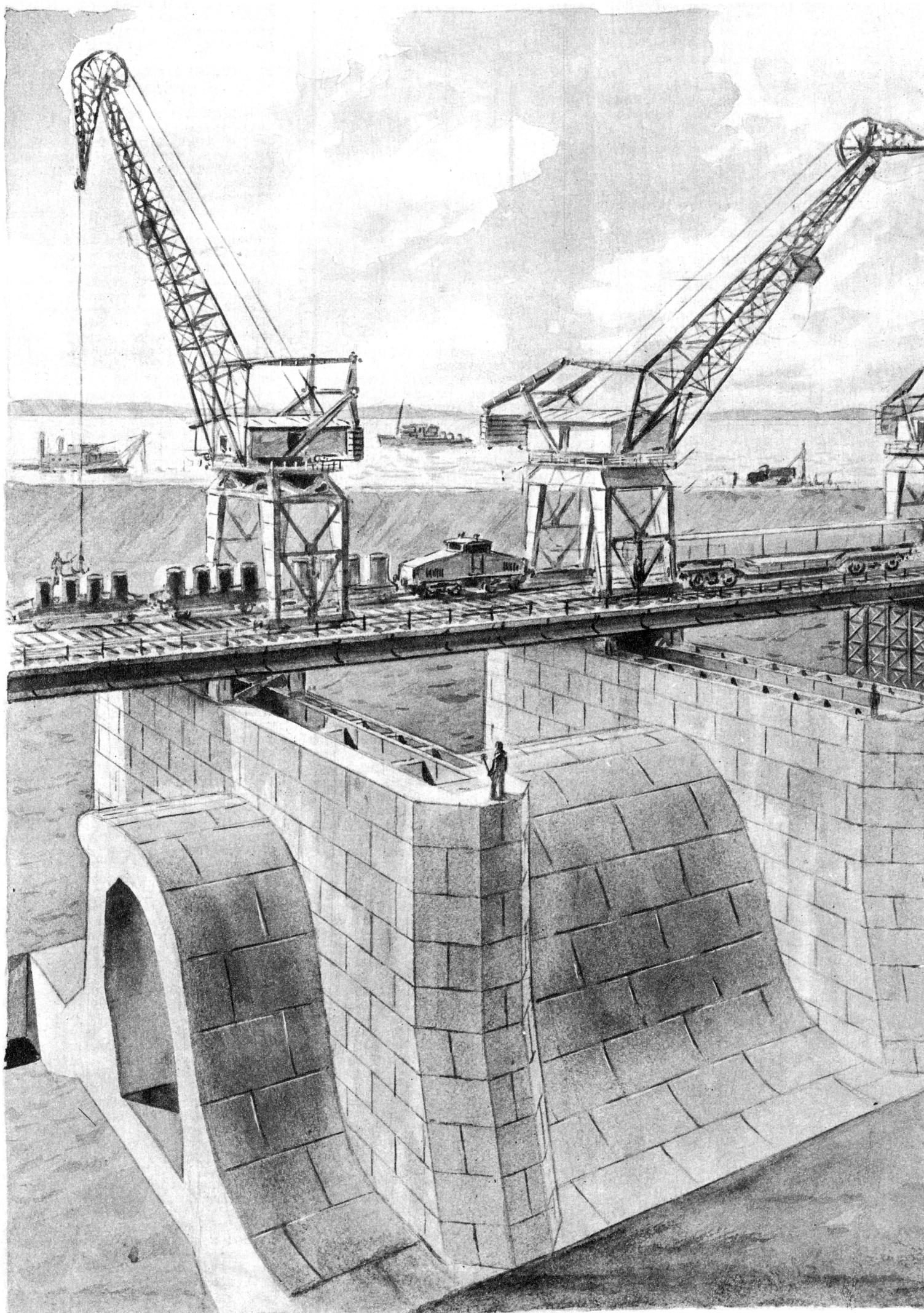
Облегченные пространственные конструкции типа оболочек могут быть использованы и для междуетажных перекрытий. Если перекрытие в форме квадрата сделать слегка выпуклым, как крышка сундука, то это равносильно тому, что под плоское перекрытие подвести несколько колонн.

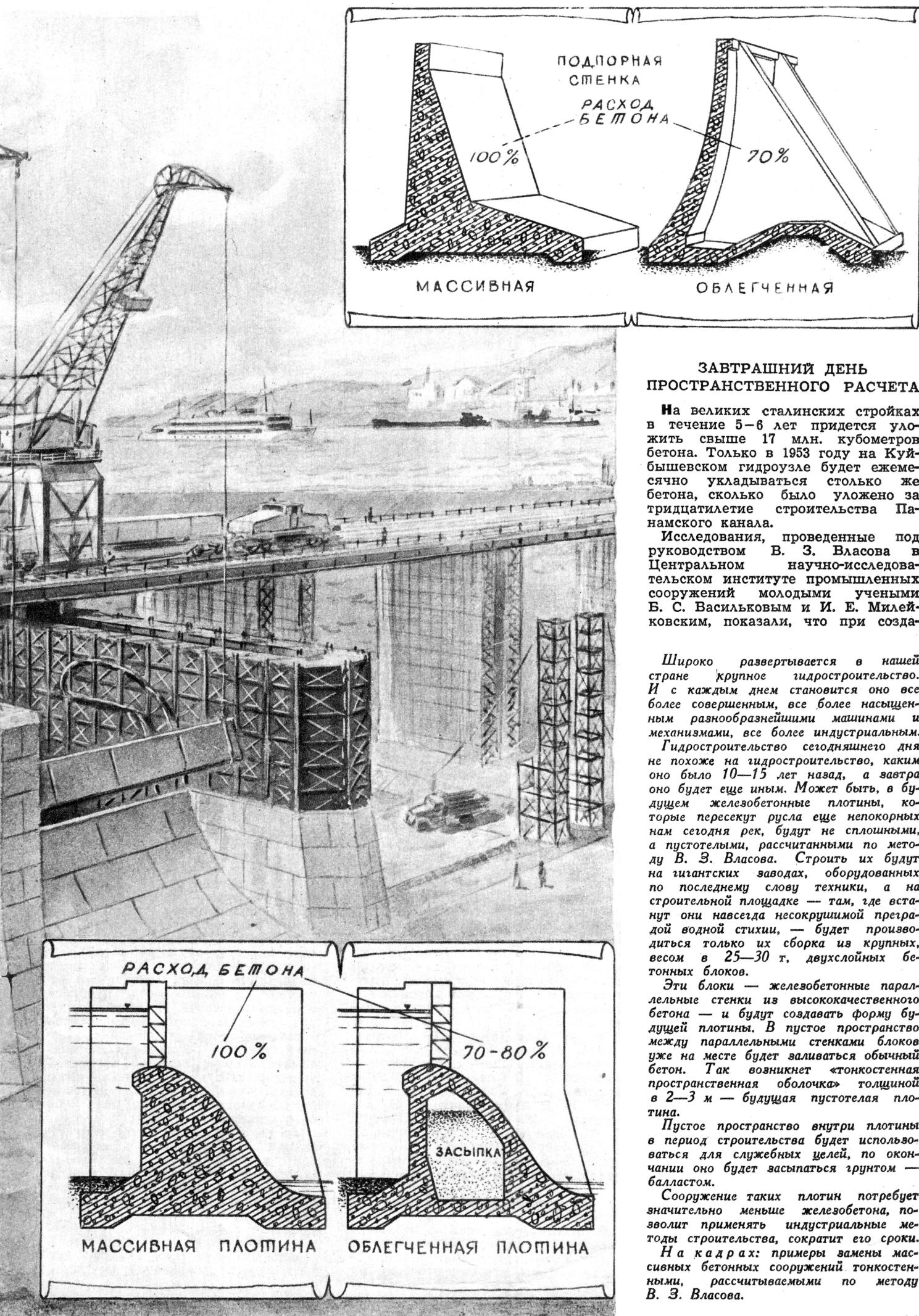
На основе теории Власова инженер Я. А. Гогоберидзе создал междуетажное перекрытие типа «Дарбази» в виде пологой кирпичной оболочки толщиной в средней части в четверть кирпича. За эту работу он был удостоен Сталинской премии.

Новые перекрытия в два раза легче и дешевле плоских железобетонных. Так квадратный метр плоского балочного междуетажного перекрытия весит 307 кг и обходится в 36 р. 40 к. А перекрытие в виде сферической шлакобетонной оболочки весит всего 177 кг и стоит только 14 руб.

Перекрытия-оболочки всех видов дают возможность применять самые совершенные методы строительства — передвижную стандартную опалубку, бетоны повышенных марок, быстросхватывающие и высокоскоростные цементы, электропрогрев для зимнего бетонирования, — короче — все, что убыстряет и удешевляет работы.

У нас ежегодно сооружаются миллионы квадратных метров перекрытий. Какой колоссальной будет экономия и в материалах, и в средствах, и во времени, когда всюду, где только возможно, применят тонкостенные строительные конструкции типа оболочек!





### ЗАВТРАШНИЙ ДЕНЬ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСЧЕТА

На великих сталинских стройках в течение 5–6 лет придется уложить свыше 17 млн. кубометров бетона. Только в 1953 году на Куйбышевском гидроузле будет ежемесячно укладываться столько же бетона, сколько было уложено за тридцатилетие строительства Панамского канала.

Исследования, проведенные под руководством В. З. Власова в Центральном научно-исследовательском институте промышленных сооружений молодыми учеными Б. С. Васильковым и И. Е. Милейковским, показали, что при созда-

Широко развертывается в нашей стране крупное гидро строительство. И с каждым днем становится оно все более совершенным, все более насыщенным разнообразнейшими машинами и механизмами, все более индустриальным.

Гидро строительство сегодняшнего дня не похоже на гидро строительство, каким оно было 10–15 лет назад, а завтра оно будет еще иным. Может быть, в будущем железобетонные плотины, которые пересекут русла еще непокорных нам сегодня рек, будут не сплошными, а пустотелыми, рассчитанными по методу В. З. Власова. Строить их будут на гигантских заводах, оборудованных по последнему слову техники, а на строительной площадке — там, где встанут они навсегда несокрушимой преградой водной стихии, — будет производиться только их сборка из крупных, весом в 25–30 т, двухслойных бетонных блоков.

Эти блоки — железобетонные параллельные стенки из высококачественного бетона — и будут создавать форму будущей плотины. В пустое пространство между параллельными стенками блоков уже на месте будет заливаться обычный бетон. Так возникнет «тонкостенная пространственная оболочка» толщиной в 2–3 м — будущая пустотелая плотина.

Пустое пространство внутри плотины в период строительства будет использоваться для служебных целей, по окончании оно будет засыпаться грунтом — балластом.

Сооружение таких плотин потребует значительно меньше железобетона, позволит применять индустриальные методы строительства, сократит его сроки.

На кадрах: примеры замены массивных бетонных сооружений тонкостенными, рассчитываемыми по методу В. З. Власова.

нии на основе трудов Власова облегченных гидротехнических сооружений можно сберечь в среднем до 30% бетона, а по некоторым сооружениям — даже до 50%.

Каким же образом можно добиться столь невиданных результатов? Основная масса бетона при сооружении гидроузла укладывается в теплое плотин, подпорных стен и шлюзов.

Водосливные плотины, например, — это сплошные глыбы, скалы бетона, поперечные размеры которых исчисляются десятками метров. Стоит только уменьшить поперечное сечение плотины, и каждый метр уменьшения (в пересчете на длину плотины) позволит сэкономить десятки тысяч кубометров бетона.

Но как без ущерба для плотины — гигантского долговечного сооружения, сдерживающего колоссальные массы воды, — уменьшить его поперечное сечение? На помощь приходит теория Власова.

Оказывается, если рассчитать плотину как пространственную замкнутую оболочку, то можно из нее вынуть внутреннюю часть, оставив стенки толщиной в 2-3 м.

Для придания этой полой плотине устойчивости внутреннюю полость ее следует засыпать грунтом-балластом, а в некоторых случаях внутреннее пространство можно будет использовать для установки электростанции.

При возведении облегченных гидротехнических сооружений можно будет применить самые совершенные — индустриальные — методы. И, может быть, скоро будут производить сборку плотин из блоков — ребристых плит, оболочек, каркасов.

Правда, для этого необходимо еще решить вопросы транспортировки массивных блоков, изучить влияние колебаний температуры на образование трещин, преодолеть целый ряд трудностей технологического порядка. Это задачи завтрашнего дня.

Новая теория применима не только в гидротехническом строительстве, но и в целом ряде других разделов техники.

Лопасти гидротурбины — это изогнутые оболочки, на которые действуют внешние силы (обтекание воды). На основе теории Власова можно будет строгим математическим путем, а не опытным, как теперь, определять напряжения и деформации в любых точках их профиля.

В гидротехнике предполагается использовать параболические оболочки с диаметрами отражателей в 50 или более метров. Зеркала таких размеров будут и в телескопах ближайшего будущего. Напряжения и деформации этих конструкций под влиянием силы тяжести, давления, ветра также будут рассчитываться по методам, разработанным Власовым.

На повестке дня и сооружение гигантских перекрытий. Любой площади, любой величины! — таков лозунг проектировщиков. И крытые стадионы-великаны, сады-павильоны, оранжереи-исполины, и даже города под крышей — это теперь не бееспеченная фантазия.

Успешное решение профессором Власовым и его учениками одной из труднейших задач в области строительной механики вносит ценный вклад в советскую технику. Еще прочнее, дешевле, лучше станут воздвигаемые нами плотины, шлюзы, заводы и высотные здания, суда и самолеты, машины и станки.

# ИСКУССТВЕННАЯ КОЖА

Инженер М. АНГАРСКАЯ

## СОРЕВНОВАНИЕ С ПРИРОДОЙ

Перед нами две пары красивых туфель. Внешне они одинаковы. Но одна из них втрое дешевле. Объясняется это тем, что у них разные родословные. Одна пара сделана из натуральной кожи — материала, который с незапамятных времен человек научился вырабатывать из шкур животных; другая же — из совсем нового материала, появившегося в последние годы и имеющего огромное будущее.

Не животноводство, а химия, не чабан, а лаборант способствовали появлению второй пары туфель.

Мы давно привыкли к названиям различных сортов натуральной кожи: хром, замша, шевро, лайка. А теперь все чаще можно услышать: кирзовые голенища сапог, плащ из винилита, микропористая подошва, ботинки из ворсита, чемодан из граплекса. Все эти материалы принадлежат к разновидностям искусственной кожи.

Не только легкие и изящные открытые туфли делаются из искусственной кожи, — она идет на изготовление охотничьих сапог и костюмов для моряков. Наши славные китобойцы в Антарктике прекрасно чувствуют себя в одежде из искусственной кожи.

Изделия из искусственной кожи встretаются сейчас повсюду. Это обивка диванов в метро и изящная дамская сумочка, портфель школьника, переплет книги, обувь и т. д.

Советские ученые разработали метод получения так называемой «кирзы-СК» — материала для голенищ сапог. «Кирза-СК» — многослойная хлопчатобумажная ткань, обработанная слабым раствором серной кислоты, промытая, высушена и после этого пропитанная специальным составом, придающим ей вид кожи.

За создание «кирзы-СК» сотрудник Центрального научно-исследовательского института кожзаменителей А. П. Писаренко, В. И. Алексеенко, К. К. Гаврикову, В. М. Рогову, И. В. Плотникову, А. М. Хомутову, М. Г. Мараховскому, С. С. Розанову, а также инженерам П. Д. Александрову, В. В. Щеголову и П. И. Белкину была присуждена Сталинская премия.

## МАШИНА ДЕЛАЕТ КОЖУ

В просторном цехе с большого барабана машины разматывается рулон хлопчатобумажной ткани, которая как бы исчезает в ребрах на

одном конце машины, а с другого конца этой машины выходит уже непрерывная лента мягкой и красивой искусственной кожи.

В машине ткань покрывается пленкой из смеси каучука и пластифицирующих продуктов.

От характера ткани зависят и свойства продукта. Если от искусственной кожи требуется особенная прочность, то соответственно берут и более прочную ткань. Если же требуется хорошо затягивающийся на колодках эластичный обувной материал, то выбирают ткань, обладающую свойством формования. Толщина искусственной кожи может быть различной и зависит от того, какой слой пленки наносится на ткань.

Один из видов искусственной кожи — граплекс — создали Д. И. Гравов и В. И. Алексеенко. Название «граплекс» составлено из первых слов фамилий изобретателей.

По их методу хлопчатобумажную ткань покрывают пленкой из каучуковой смеси. Кроме каучука, в состав смеси входят парафин, вазелин, стеариновая кислота, сажа, сера, каолин, окись цинка и древесное волокно, обладающее свойством уменьшать «резинистость» пленки и придавать ей «коэкистость».

Граплекс после тиснения на его поверхность рисунка выглядит совсем как натуральная кожа. Из него делают портфели, различные сумки, чемоданы и многие другие красивые и прочные вещи.

Искусственная кожа имеет ряд положительных свойств. Красивая, ярко окрашенная, она не боится едких химических жидкостей, бензина, масла, легко переносит высокую температуру и не изменяется на сильном морозе. Обычная кожа никогда не бывает одинакового качества на всей своей площади, а сотни и тысячи квадратных метров искусственной кожи имеют абсолютно тождественные показатели, так что закройщику не надо ломать голову над тем, из какой части следует нарезать ту или иную деталь обуви. Изделия из нее можно производить методом непрерывного потока.

Но до последних лет у искусственной кожи было одно отрицательное качество: она не могла «дышать», как натуральная, то есть не обладала способностью пропускать воздух, а вследствие этого была не пригодна для одежды и закрытой обуви.

Те, кому приходилось работать в резиновых перчатках, знают, как быстро руки становятся мокрыми.

Резина задерживает влагу, выделяемую порами человеческого тела. То же происходит и с ногой, обутой в резиновый сапог. Из ноги за сутки испаряется около стакана влаги. Испаряется влага легко уходит вместе с воздухом через ботинок, сделанный из натуральной кожи; через искусственную же кожу, не имеющую пор, она проникнуть не может.

Научные сотрудники Центрального научно-исследовательского института кожзаменителей — профессор А. Д. Зайончковский, а также кандидаты технических наук В. И. Алексеенко, Б. А. Сафрай и А. М. Хомутов — разработали новые методы получения «дышащей» искусственной кожи.

В резиновые смеси, которыми покрывается ткань при производстве искусственной кожи, они добавляли бикарбонат натрия, то есть соду. При нагреве до 120° сода выделяет углекислый газ. Этот газ, стремясь выйти на поверхность, образует в каучуковом слое, нанесенном на ткань, микропоры, через которые не проходит вода, но может проходить воздух. Так была получена «дышащая» искусственная кожа.

Такой процесс образования пор был применен и для производства подошвы. Подошва получилась легкая, гигиеническая и долговечная.

Наша промышленность выпускает сейчас миллионы пар обуви на микропористой подошве. Подошва таких ботинок не изнашивается в течение двух лет.

### ТЕКСТОВИНИТ И ВОРСИТ

Вернемся к той паре изящных туфель, которая привлекла наше внимание вначале. Один из материалов, пошедших на изготовление этих туфель, получен из нефти. При перегонке нефти выделяется газ этилен. Из него получают полихлорвиниловую смолу, не похожую на обычные липкие и пахучие смолы. Эта смола — белый порошок без запаха.

Первые опыты по производству искусственной кожи с полихлорвиниловой смолой — чудесного материала, идущего на различные изде-

лия, — были сделаны профессором П. И. Павловичем.

Накануне Великой Отечественной войны советские химики научились покрывать любую ткань, от тончайшего батиста до пушистой и тяжелой бумаги, пластическим слоем, состоящим из смеси полихлорвиниловой смолы с некоторыми другими химикатами и краской. Этот слой в горячем пресс-каландре прочно соединяется с тканью, образуя новый материал, разновидность искусственной кожи — текстовинит, обладающий очень ценными свойствами: прочностью, эластичностью, легкостью. Текстовинит может быть окрашен в любой цвет. Он совершенно не пропускает воды, но способен дышать, благодаря чему получил широкое распространение при производстве различной обуви.

Прочную, красивую женскую, мужскую, детскую обувь делают из ворсистой, нового сорта искусственной кожи.

Ворсит — это хлопчатобумажная ткань вельветон, покрытая с одной стороны специальной пластической пленкой. После просушки ткань покрывают вторым слоем массы, затем производится окраска, наконец тиснением наносится рисунок на эластичный слой, и кожа готова.

Крохотные, высотой меньше миллиметра, ворсинки ткани образуют в коже мельчайшие капилляры, придающие ей воздухопроницаемость.

Ворсистость ткани определила и название этого вида искусственной кожи.

Обувь, сделанная из ворсита, по внешнему виду выглядит, как кожаная, носится она во все времена года, хорошо чистится и не портится в галошах. Ворситовая обувь с клеймом ленинградского «Скородода», московского «Буревестника», Новосибирской фабрики имени Кирова заслужила большую похвалу у потребителей.

Любому мужскому ботинку или женским туфлям, кроме подошвы и верха, требуется еще задник и стелька, — они также могут быть сделаны из искусственной кожи.

### МАТЕРИАЛ БУДУЩЕГО

Мы рассказали лишь о некоторых видах искусственной кожи. Советская же промышленность выпускает несколько десятков различных кожзаменителей.

В Центральном научно-исследовательском институте заменителей кожи можно увидеть образцы белой лайки, прончной кирзы, ворсистой замши, добротного хрома, красивого шевро и нарядного лака. Все эти образцы прошли тщательные и длительные испытания.

Специальные приборы месяцами сгибают и разгибают их для того, чтобы узнать, когда появится трещина.

Миниатюрные наждачные жернова настойчиво трут их.

Образцы подвергаются действию воды и масла, бензина и кислот.

Их помешают в камеры-холодильники и автоклавы.

И когда кусочки искусственной кожи выдержат все эти испытания, она получает путевку в жизнь — направляется в промышленность.

Потребность в обуви у нас велика. Каждый житель СССР в среднем изнашивает две пары обуви в год.

Директивы XIX съезда партии по пятому пятилетнему плану развития СССР на 1951—1955 годы предусматривают рост производственных мощностей предприятий по выработке обуви на 34% по сравнению с 1950 годом.

Производство химических продуктов, идущих для заменителей кожи, достигло у нас высокого уровня и полностью обеспечивает широкое развитие промышленности искусственной кожи. Десятки заводов в различных уголках нашей родины выпускают всевозможную искусственную кожу.

На обувных фабриках вступают в строй новые и новые цехи для выпуска разной обуви.

В лабораториях ученые и инженеры работают над созданием новых видов искусственной кожи. Они стремятся сделать ее еще прочнее, гигиеничнее, красивее.

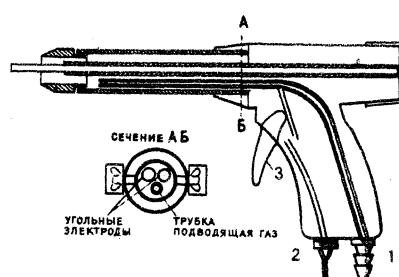
## ПИСТОЛЕТ ДЛЯ АТОМНО-ВОДОРОДНОЙ СВАРКИ

Двухсплавовые горелки для атомно-водородной сварки громоздки, ими можно сваривать только детали простой формы, что очень ограничивает применение этого вида сварки. Изобретение инженера М. Н. Вишневского устраняет это ограничение.

В руках у сварщика небольшой пистолет. Он соединяется шлангом с резервуаром, содержащим азото-водородную смесь, и электронабором с источником тока. Включив газ и ток, сварщик подносит концы двух выступающих электродов к утолям и замыкает их. Мгно-

венно появляется яркое звянящее пламя. Оно легко плавит металл, оставляя гладкую и блестящую поверхность. Этим пламенем можно сваривать сложные детали; шов получается чистый, плотный и блестящий.

Сварочный пистолет весит 400 г. Длина его 25 см. Корпус и рукоятка пистолета делаются из



эбонита или текстолита. Он удобен и безопасен в работе.

Газовый шланг, подводящий азото-водородную смесь, присоединяется к ниппелю 1, штепсельная вилка от электросети включается в гнездо 2 — и пистолет готов к работе. Курок 3 электротока в любой момент может быть включен или выключен. Самостоятельно курок выключить ток не может, так как вокруг него имеется текстолитовая изоляция.

Во время сварки сопло пистолета должно находиться по отношению к свариваемой плоскости под углом от 30 до 90°. Присадочную проволоку сварщик подает со стороны рукой.

Пистолет инженера Вишневского почти вдвое уменьшает расход водорода по сравнению с двухсплавовыми горелками.

# Моделирование ВЕТРОМ

Инженер А. МОРОЗОВ

Рис. А. ПЕТРОВА

Советская наука и техника являются самыми передовыми в мире.

От идеи, от смелого проекта к воплощению в металл, в бетон наши специалисты быстро прокладывают надежный «мост», воедино связывающий теорию и практику.

Советские ученые, инженеры смело идут непроторенными дорогами, открывают новые пути в науке и технике. Они создают величественные сооружения, равных которым не знает история.

Грандиознейшим сооружением будет плотина Куйбышевской гидроэлектростанции. Какой труд вычислителей, какая уверенность в непогрешимости своих выводов нужны, чтобы на всем протяжении определить взаимодействие слабого грунта и громады из бетона и земли, по сравнению с которой все существующие гидротехнические сооружения кажутся небольшими!

Математика является строгим контролером, дающим ответ на сложнейшие вопросы, возникающие перед учеными и инженерами. Но есть немало случаев, не поддающихся точному математическому исследованию. Как же быть тогда, как

проверить, достаточно ли прочными получатся сооружения, дадут ли они ожидаемый эффект? На чем должна тогда основываться техническая смелость, позволяющая сказать: «Делайте так!»?

В цепи, объединяющей теорию и практику, есть звено, играющее особенно важную роль именно тогда, когда создаются сооружения, еще никогда не строившиеся, и когда одна математика не может дать исчерпывающего ответа. Этим звеном служит моделирование.

Нет почти ни одной важной детали в сооружениях великих строек, которая не проходила бы стадию модели. Модели делают ученые и инженеры в лабораториях. К помощи моделей нередко прибегают стахановцы на самом строительстве, изыскивая новые, более совершенные методы работы.

Модели русла реки, плотины, канала, гидроэлектростанции даже при совсем небольших размерах требуют непрерывной подачи довольно больших количеств воды. Много хлопот причиняет также удаление отработавшей воды.

Моделирование водой.

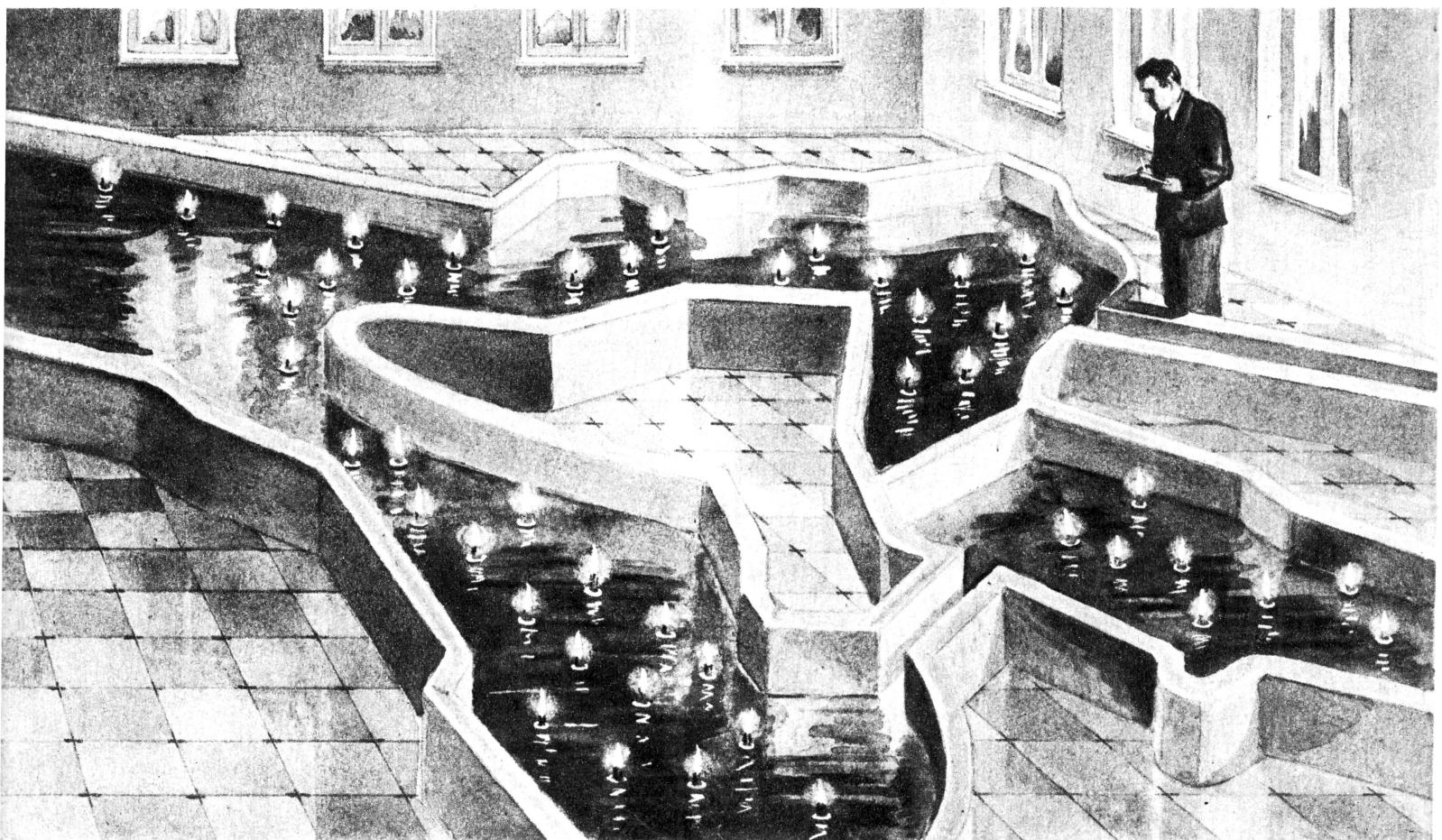
Физические свойства воды налагают немало ограничений при постройках моделей, иначе условия подобия междуатурой и ее лабораторными имитациями будут грубо нарушены. Например, добиваясь соответствия скоростей течения воды в настоящей и искусственной реках, нельзя модель делать слишком маленькой. На очень коротких расстояниях вода не сумеет приобрести скорости, требуемой условиями подобия.

Чем больше исследуемый участок реки, чем крупнее гидроузел, тем больше должны быть и их модели. Чтобы создать в лаборатории подобие Куйбышевского или Сталинградского гидроузлов, надо располагать площадками не меньше 20–30 м шириной и 50–100 м длиной.

В этих больших моделях вода движется, подчиняясь тому же закону, который заставляет Волгу катить свои воды в Каспийское море. Закон всемирного тяготения можно обойти, воспользовавшись напорной моделью, в которую вода подается насосами. Это позволяет уменьшать размеры моделей, но вносит некоторые добавочные трудности.

Обычно в моделях гидротехнических сооружений изучается поведение той самой жидкости, которая будет давить на настоящую плотину, вращать колесо турбины, струиться по оросительным и судоходным каналам, то есть воды. Но можно было бы воспользоваться и другой жидкостью, учитывая ее свойства. Можно даже заменить воду воздухом, так как в напорных моделях и жидкости и газы одинаково обтекают препятствия, одинаково вырываются из отверстий в преградах на их пути.

Во Всесоюзном научно-исследовательском институте гидротехники имени Б. Е. Веденеева кандидат технических наук А. Г. Аверкиев разработал новый метод моделирования при помощи маленьких сооружений, наполняемых воздухом под напором. Размеры стенда, необ-



ходимого исследователю при воздушном моделировании, совсем невелики, нередко достаточно одного метра в ширину и двух с половиной метров в длину.

Воздушная модель выполняется самым тщательным образом, из лучшего сорта дерева, заключенного для жесткости в прочную металлическую раму. Дерево покрывается пленкой или текстолитом, на которых инженеры лепят русло реки из пластилина — красного или черного, чтобы на таком фоне резче выделялись струи воздуха, подкрашенного дымом. Искусственные сооружения: плотины, гидростанции и т. п. — изготавливаются из деревянных брусков.

Тщательно отформовав русло, установив все полагающиеся сооружения, исследователи прикрывают модель листом стекла и замазывают щели замазкой или заклеивают бархатом. Затем в модель впускают воздух, подкрашенный дымом, и сквозь стекло следят за движением воздушных струй. Эти наблюдения требуют очень высокой квалификации. Явления протекают весьма быстро, и надо сразу не только обнаружить то или другое изменение струи, но и понять все его значение. Наблюдатель при этом не только смотрит на то, что происходит у плотины, у гидростанции, обтекаемых воздушными потоками, — он должен зарисовать на стекле направление струй, форму водоворотов. В этом нелегком деле ему помогают маленькие подвижные указатели, установленные в разных частях модели, — флаги из алюминиевой фольги, поворачивающиеся по направлению течения воздушных струй.

Флаги-указатели часто бывает нужно передвинуть в новое место модели. Как сделать это, не открывая стекла и не проделав в модели отверстий, которые нарушат целостность герметического ящика, служащего оболочкой миниатюрного сооружения? А. Г. Аверкиев воспользовался для этого магнитной тягой. Алюминиевые флаги укреплены на маленьких тележках из мягкого железа, и когда снаружи двигается сильный магнит, он тянет за собой тележку, словно привязанную к нему невидимую нитью.

Цель всех исследований на воздушных моделях — получить полную картину движения водяных струй. Картина должна быть динамичной, — на ней должны иметься данные о скоростях в отдельных местах русла реки: у плотины, у гидростанции, у пропускных отверстий. Скорость течения воздуха в модели измеряется маленькими воздушными колесами — микровертушками. Эти приборы так легки и малы, что скорость вращения их можно измерить только посредством стробоскопа. Настроивая стробоскоп на вертушку, наблюдатель легко определяет число оборотов ее воздушного колеса.

Построив воздушную модель, маленькую, удобную, не требующую больших затрат, можно быстро провести множество опытов. Зная, как проектировщики предполагают сорудить плотину, исследователь создает на воздушной модели ее подобие и тотчас видит, как вода встретит препятствие, появившееся на ее пути. Это расскажут завихрения в струях дыма, изменения скорости их распространения. Если проектировщики не учли каких-либо местных особенностей русла, где будет воздвигнута плотина, воздух, подкрашенный дымом, флаги, микровертушки немедленно сделают ошибку зрителю, раскроют наглядно все ее значение.

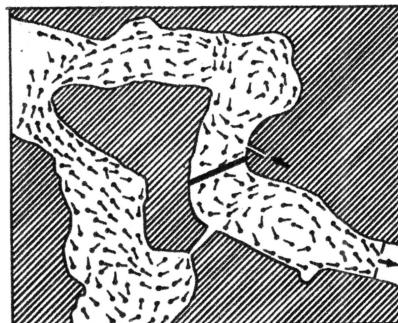
Опыты на настольной модели указывают, на что надо обратить особое внимание во время дальнейших исследований. Получив такие предварительные результаты, инженеры и ученые с большей уверенностью могут строить большие модели на открытом воздухе.

Однако нередко исследования, проведенные на разработанных А. Г. Аверкиевым моделях, могут дать ответ, вполне достаточный для оценки проекта сооружения, исключающий необходимость дальнейших опытов.

В первую очередь это относится к верхним бьефам гидроузлов и отстойникам, — вообще ко всем участкам, где вода течет спокойно, где ее свободная поверхность бывает практически плоской. Плоская поверхность воды в природе является важ-

ным условием подобия при воздушном моделировании, потому что у моделей с прикрывающим их стеклом свободная поверхность воздуха обтекает совершенно плоское тело.

Воздушные модели А. Г. Аверкиева уже оказали значительную помощь проектировщикам Каховской гидроэлектростанции. Уменьшенная по сравнению с натурой в 4 тыс. раз, модель умещается на большом столе. Дерево и пластмасса изображают двенадцатиметровый участок Днепра. Сквозь стекло вид-

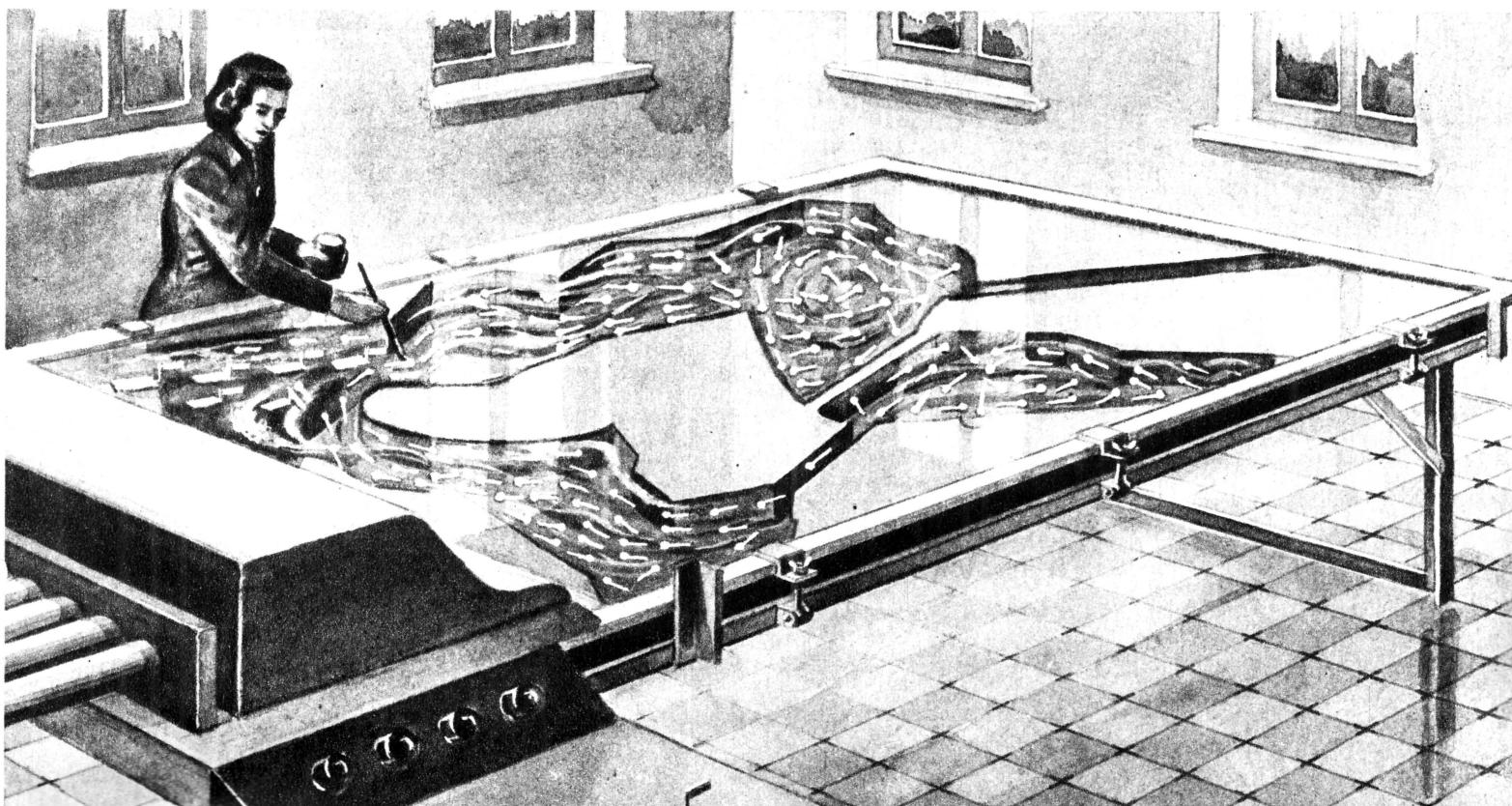


но, как быстро растекаются чуть голубоватые струи дыма, обтекая земляные и шпунтовые перемычки, ограждающие территорию, где будет воздвигнута бетонная плотина, гидроэлектростанция и шлюз. Глядя на них, можно с уверенностью сказать, как будут вести себя воды Днепра, когда его русло стиснут перемычки.

Впуск дыма в модель прекращается. Но все пути струй уже зарисованы на стекле, и сотрудники лаборатории расшифровывают затейливые знаки, которые быстро чертили струи газа, скользившие по пластилиновой модели русла, прорвавшиеся в отверстия в куске дерева, служащего плотиной. Эта расшифровка немедленно посыпается проектировщикам, которые проверяют результаты своих вычислений определенными данными.

Так несколько больших комков цветного пластилина и дымовая шашка позволяют исследователям заглядывать в будущее и видеть, как грандиозное сооружение, существующее пока на бумаге, воплотясь в железо и бетон, по-новому заставит течь обильные воды Днепра.

#### Моделирование воздухом



# СОКРОВИЩА ПРИКАСПИЯ

От Красноводской пристани катер на Челекен отходит поздно вечером. Пять часов плывет он по ночному Каспию. На рассвете, в утреннем тумане, смутно проступает низкий песчаный берег своеобразнейшего уголка нашей страны — полуострова Челекен, расположенного в 80 км от Красноводска. Еще в 1931 году, совершая тот же путь, мы приехали бы не на полуостров, а на остров Челекен, но вследствие обмеления Каспийского моря пролив, отделяющий этот остров от материка, высок и Челекен превратился в полуостров. Теперь стокилометровая автомобильная дорога, идущая среди голых барханов, соединяет его на востоке с городами западной Туркмении — Джебелом и Небит-Дагом. На западе морской путь связывает Челекен с Баку и Красноводском.

Если взглянуть на карту, Челекен отдаленно напоминает птицу, летящую на запад. Полуостров вытянут в направлении с запада-юго-запада на восток-северо-восток на 33 км, в поперечнике ширина его 17 км, он имеет две косы (крылья птицы) — северную и южную, мысом Гек-Бурун полуостров вдается в море.

Общая площадь Челекена 650 кв. км. Западный берег полуострова обрывист и приподнят над морем на 25 м, в центральной части расположена возвышенность Чохрак, сложенная из песчаника и глины. С востока эта возвышенность примыкает к массивам мощных барханов, достигающих 10 м высоты. Барханы, принесенные ветром из Кара-Кумов, совершенно безжизненны.

Климат Челекена — это климат пустыни с ничтожным количеством атмосферных осадков, выпадающих в основном осенью и зимой, с палящим зноем летних месяцев и с почти бесснежной, но морозной зимой. На Челекене часты росы, которые весьма обильны.

Под влиянием высокой температуры летних месяцев сильно засоленные грунтовые воды по почвенным капиллярам поднимаются вверх. Вода испаряется, а растворенные в ней соли остаются в почве. Так образуются солончаки (по-туркменски — шоры), занимающие на Челекене громадные пространства. Солончаки, как и барханы, голы, почти безжизненны. Только солянки, растения из семейства лебедовых, отлично приспособлены к суровым условиям пустынского климата. Им не страшна засуха. Листья их имеют утолщения — шишки, служащие аккумуляторами влаги. Солянкам не страшны и засоленные грунтовые воды: клеточный сок солянок содержит много солей.

Наиболее распространенным растением на Челекене является кустарник селитрянка из семейства парнолистниковых. Крайне выносливая, неприхотливая селитрянка селится и на окраинах шоров и на песках. Мощные двадцатиметровые корни ее пронизывают почву. Вскоре куста начинают накапливаться бугры песка. Но растение, засыпаемое песком, не сдается, оно борется, упорно пробивает толщу песка и гонит новые побеги. Если раскопать песчаный бугор под селитрянкой, в нем можно обнаружить расположенные в несколько этажей побеги растения. Засыпаемые песками нижние побеги не отмирают, — они начинают образовывать корни, а верхние образуют ветви с мясистыми сложными листочками.



Рис. С. НАУМОВА

Постепенно на участке, заросшем селитрянкой, сыпучие пески теряют подвижность, «успокаиваются». Вот почему к селитрянке привовано сейчас внимание местных ученых. Это один из самых ценных пескодерживателей западной Туркмении.

Животный мир Челекена беден, много только водоплавающей дичи. Зато минеральные богатства полуострова поистине неисчислимые. Здесь имеется соль, нефть, озокерит, высокоминерализованные воды, дающие бром, иод.

Челекен — это естественный музей для всех любителей природы: здесь можно непосредственно наблюдать все явления пустыни, солончаки извержения, минерализованные горячие источники, здесь можно познакомиться и с явлениями, связанными с нефтью и озокеритом.

О полезных ископаемых Челекена упоминают многие русские путешественники. Бекович-Черкасский, возглавлявший при Петре Первом экспедицию в Индию, посетив Челекен, был поражен обилием здесь нефтяных источников. Путешественник назвал этот остров Нефтяным.

На Челекене есть возвышенности с круглыми, точно асфальтированными площадками. Это застывшая грязь потухших сопок. В кратерах некоторых из них скопилась вода, образовав озера совершенно круглой формы.

Цвет воды в одном из таких озер — Розовый Порсугель — благодаря жизнедеятельности живущих в воде бактерий розовый. Это розовое озеро все время кипит вследствие выделяющихся со дна (кратера сопки) горячих газов.

Есть на Челекене и действующие грязевые сопки; кратер одной из них наполнен нефтью. Через нефть время от времени прорываются наверх газы. Грязи этих сопок лечебные.

От Джебела до Михайловского перевала путь идет по мертвый песчаной пустыне. Ни воды, ни кустика, ни травинки. Но вот крутой и трудный для машин Михайловский перевал уже позади, и если вы едете вечером, вдруг становится светлее от множества огней. Еще несколько километров — и перед вами в электрическом зареве встает поселок Дагаджик.

В красных электрических лампочках вздымаются ввысь сорокаметровые буровые вышки. Гудит озокеритовый завод. В неоглядных просторах пустыни раздается задорный свисток паровоза «кукушки».

Въезжаем в рабочий поселок.

Правильными рядами вытянулись жилые корпуса. Освещенные электричеством, мелькают вывески магазинов, «столовой». Убранный разноцветными гирляндами огней, виднеется вдали рабочий клуб.

В Дагаджике и в находящемся в 18 км от него районном центре Азизбеково сосредоточена нефтяная и озокеритовая промышленность Челекена. Месторождения челекенской нефти являются одним из звеньев нефтяного кольца, которое тянется вдоль западных, южных и восточных берегов Каспийского моря.

Особенно известен Челекен залежами озокерита.

Наряду с озокеритом и нефтью на Челекене имеются залежи каменной соли. Велики ее запасы. Челекенская соль очень высокого качества. Она содержит около 97% хлористого натрия. Поваренная соль вывозится за пределы Туркмении, а частью идет на засол рыбы на месте.

Челекен не имеет источников пресной воды. Население полуострова пользуется водой, привезенной из Баку, или опресненной морской водой.

Главный Туркменский канал, призванный дать жизнь «черным пескам» — Кара-Кумам, принесет воду и Челекену.

В этом году Туркменская экспедиция Министерства нефтяной промышленности закончила составление предварительной схемы водоснабжения городов Красноводска, Небит-Дага и полуострова Челекен из Главного Туркменского канала. Схема предусматривает снабжение водой промышленных предприятий, обеспечение бытовых нужд населения, орошение земель пригородных хозяйств, а также и защитных зеленых насаждений городов и населенных пунктов. Схема разработана применительно к трассе канала.

Так начинается превращение безжизненного Челекена в зеленый, богатый парками и садами полуостров. Сейчас, въезжая в Карагель — поселок, отстоящий на 10 км от Азизбекова, можно увидеть еще туркменские дома, поднятые на деревянные сваи. Дом, построенный на сваях, не задерживает песок, ветер легко проносит его между сваями.

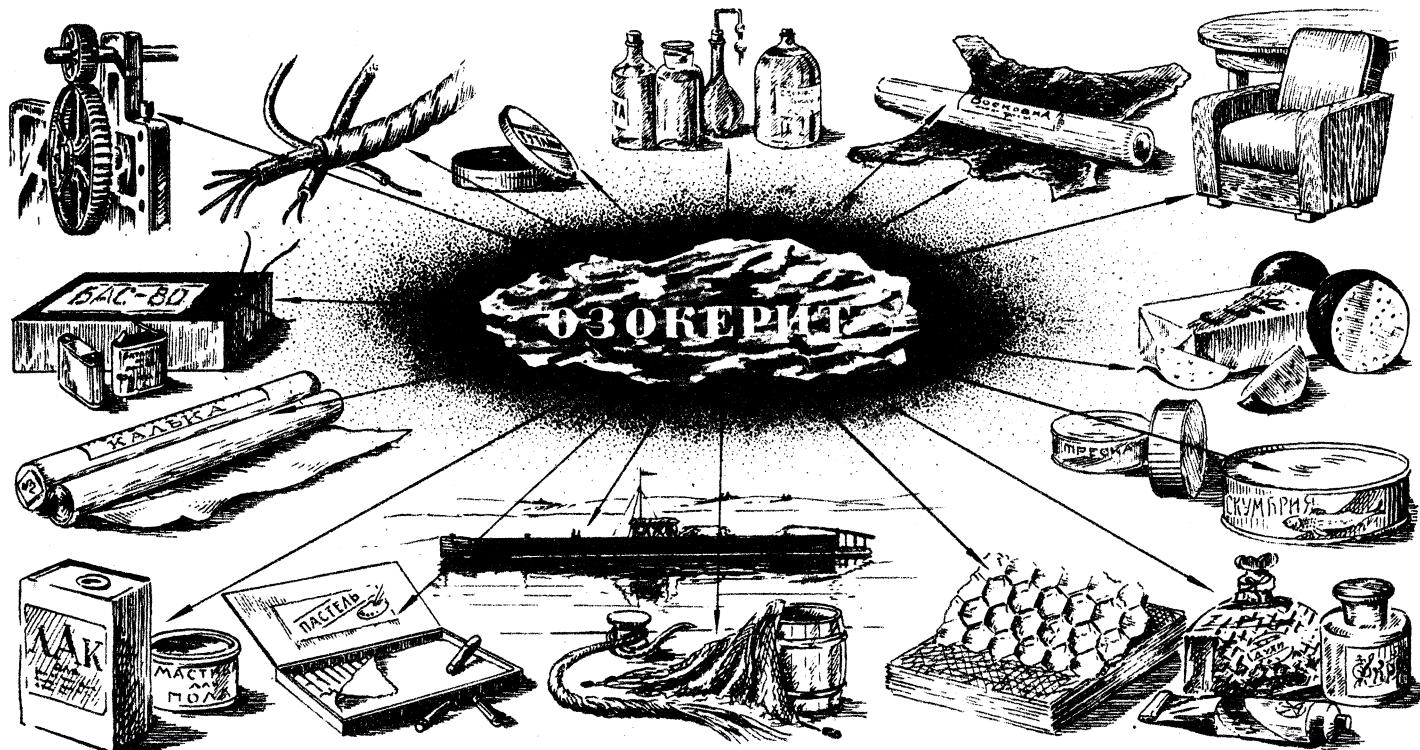
Но свайный Карагель — это обреченное на исчезновение прошлое Челекена. Его будущее — новый поселок имени 1 Мая на берегу моря, в 3 км от Азизбекова.

Скоростными методами воздвигаются здесь светлые двухэтажные дома. Особая полоса возле каждого дома отводится под посадки деревьев и кустарников. Они отлично будут расти, когда аму-даринские воды напоят почву Челекена. В будущем году на Челекене начнет работать своя научно-исследовательская лесная станция.

В новых домах социалистического города и в домах других уже запланированных поселков будут жить русские, туркмены, украинцы, татары, грузины, казахи, армяне и другие народности из многонациональной и дружной семьи народов.

Вокруг поселков заселены стройные рощи высокостволовых деревьев — туранги и лоха. Для них уже отведены площади. К поселкам примкнут подсобные хозяйства огородных культур. Почвоведы Туркменской Академии наук уже изучают почвы на участках, где будут расти арбузы, дыни, помидоры.

Советские люди покоряют пустыню.



## ОЗОКЕРИТ

**О**зокерит (по-гречески — подобный воску) — это минерал нефтяного происхождения, напоминающий своим видом и консистенцией пчелиный воск, почему и называется то «горным», то «ископаемым», то «минеральным» воском.

Образовался он в недрах земли из парафинистой нефти.

Озокерит содержит от 84,4 до 85,8% углерода, от 14,2 до 14,8% водорода и от 1 до 3% кислорода. Удельный вес его колеблется в пределах 0,80 — 0,97, а цвет варьируется от светлозеленого и желтого до черно-коричневого, в зависимости от содержания асфальтово-смолистых веществ.

Озокерит горит коптящим пламенем и сгорает без остатка. Он легко растворяется в бензине, нефти, сероуглероде, бензоле и хлороформе; в воде он нерастворим.

При сухой перегонке озокерит дает парафин. Поэтому раньше в промышленности его перерабатывали на парафин, который шел главным образом на изготовление свечей.

Сейчас с помощью серной кислоты из него получают более ценный воскообразный продукт — церезин.

В природе озокерит встречается либо в виде жил, заполняющих трещины и каверны в горных породах, либо в рассеянном виде, заполняя мелкие поры в породах, слагающих пласт.

Область применения озокерита, а также получаемых из него продуктов огромна.

Озокерит служит материалом для приготовления специальных смазок.

В деревообделочной промышленности им консервируют дерево, а в лаковой используют для производства ценных лаков и политур.

Уже давно было обращено внимание на целебные свойства природного озокерита. Китайцы, а вслед за ними и среднеазиатские народы издавна применяли озо-

керит для лечения кожных и суставных заболеваний. Сибиряки, живущие в районах озера Байкал, издавна употребляли озокерит для лечения рваных и огнестрельных ран.

Значение озокерита как целебного средства особенно возросло в годы Великой Отечественной войны, когда обреталась целая отрасль медицины — озокеритерапия.

Большую ценность имеет церезин, получаемый из озокерита. Он способен давать тончайшую пленку на поверхности предметов, непроницаемую для воды, газов и нерастворимую кислотами и щелочами при обычных температурах. Церезиновым покрытием в химической промышленности защищают от коррозии аппараты, ванны и сосуды, в которых находятся кислоты или другие разъедающие среды.

Плавкость, пластичность и химическая нейтральность церезина делают его ценным материалом в косметическом производстве для изготовления помад, мазей, кремов и других веществ.

Пластичными свойствами церезина пользуются в гальванопластике и при изготовлении типографских матриц.

Сходство церезина с пчелиным воском позволяет делать из него искусственную восчину, заменяя тем самым естественный воск.

Церезин в различных композициях употребляется для пропитки ножей, полировки обуви, чем увеличивается ееносительность.

В бумажной промышленности церезин идет для получения восковки и бумажной тары, в текстильной — на изготовление полотняной нальки и водонепроницаемых тканей.

Высокие изоляционные свойства церезина позволяют применять его в электрической и радиотехнической промышленности для изготовления различных оплеток проводов.

Кара-Богаз-гол в переводе означает «Черная пасть». Легенда об этой «пасти» сложилась у населения еще в те давние времена, когда люди видели, но не могли объяснить, почему морская вода из Каспия непрерывно льется в залив мощным потоком, словно там она поглощается невидимой пастью. Быстрое течение в проливе уносило и хоронило в водоворотах осмелившихся проплыть из Каспия в залив на лодке. Даже мореплаватели опасались проходить близко около пролива.

Честь первого проникновения в Кара-Богаз-гол принадлежит известному русскому исследователю-путешественнику Г. С. Карелину, который в 1836 году на двух лодках проплыл по Карабогазскому проливу, проник в залив и вернулся на свой корабль, стоявший на якоре в море. Легенда о «всепоглощающей пасти» была разрушена, но название залива «Черная пасть» сохранилось.

Этот залив так не похож на все другие существующие в мире!

Залив в обычном понимании всегда более или менее свободно сообщается с морем или озером, во всяком случае воды залива и породившего его водоема взаимно обмениваются друг с другом. На такой залив не похож Карапогаз, соединенный с морем очень узким, но длинным проливом, почти незаметным на карте.

Кара-Богаз правильнее было бы именовать не заливом, а лиманом.

Воды Карабогаза никогда не попадают в Каспий. Вода беспрерывно течет из моря в залив, как в без-



# ЗАЛИВ «ЧЕРНАЯ ПАСТЬ»

Б. ШЛЯМИН

Рис. С. НАУМОВА

донную пропасть. До 1932 года расход реки-пролива Карабогаза достигал за год 26 куб. км. Это примерно столько же, сколько дают Каспию в год Куря и Терек, вместе взятые.

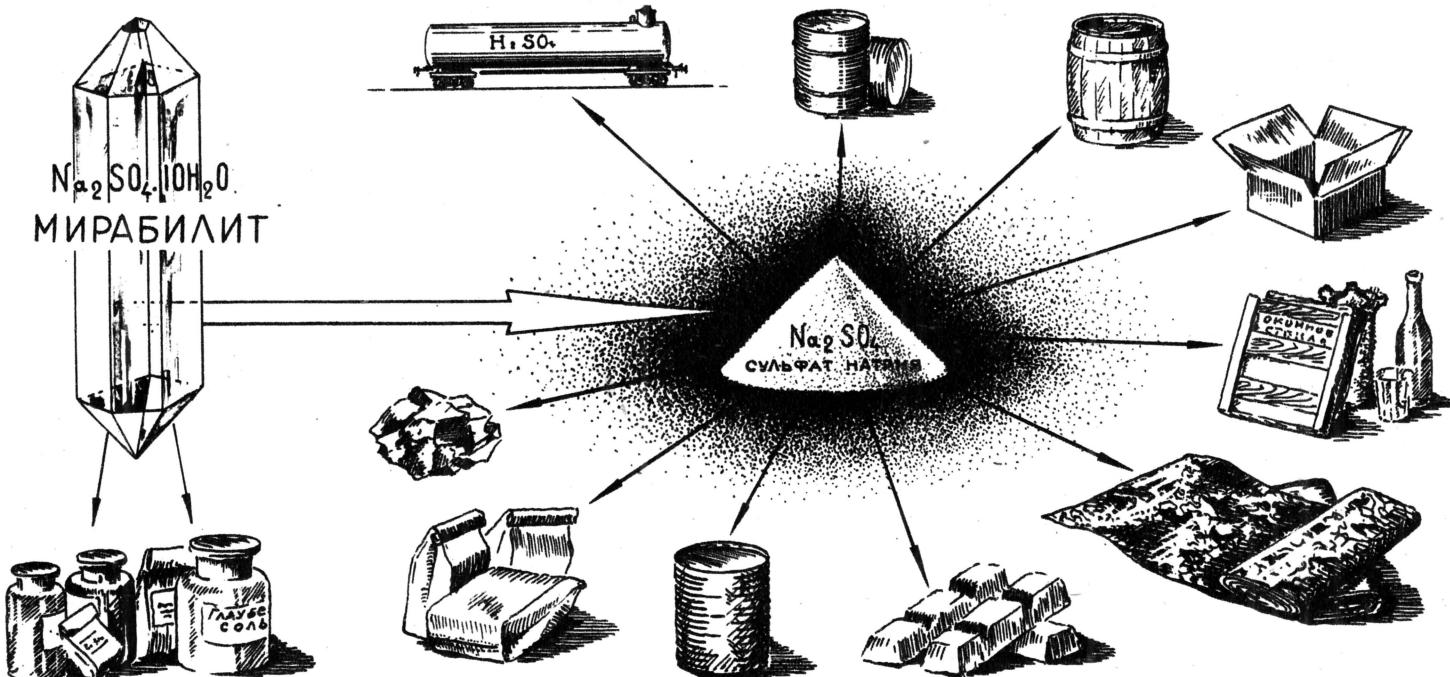
Таким залив стал сравнительно недавно.

В начале четвертичного периода Карабогаз свободно сообщался с Каспием. Благодаря широкому входу в залив не было различий в гидрологическом режиме залива и моря, поскольку их воды свободно перемешивались. Температура соленость и прозрачность воды были и там и тут одинаковы.

Затем началось значительное понижение уровня Каспия. Это произошло в результате потепления климата и уменьшения стока рек, впадающих в Каспий.

Прибойные волны и морские течения создали у южного и северного мысов залива подводные песчаные гряды, которые потом выросли в косы, вытянутые навстречу друг другу. Так постепенно образовался песчаный перешеек, отделяющий залив от моря.

Проход в залив все более и более суживался. Наконец оказался невозможным двусторонний обмен вод между заливом и морем, и залив превратился в лиман. Здесь вследствие мелководья вода сильно нагревается, и температура ее бывает почти вдвое больше, чем температура воды в море. Разность температур приводит к тому, что с единицы поверхности лимана испаряется больше воды, чем в соседнем море. И возникает перепад уровня между Карабогазом и морем и постоянный сток из моря.



## МИРАБИЛИТ

**З**имой в Карабогаз-голе при понижении температуры рассола до  $+8^{\circ}$  выделяются белые, прозрачные кристаллы десятиводного сульфата натрия, которые скапливаются на дне залива.

С наступлением теплых дней температура карабогазского рассола вновь повышается, и десятиводная соль снова растворяется в теплом рассоле. Такое периодическое появление и исчезновение кристаллов десятиводного сульфата натрия в Карабогаз-голе послужило поводом для нанесения этого минерала «мирабилитом», что в переводе с латинского означает «удивительный».

Мирабилит при сухой и теплой погоде способен легко отдавать свои десять молекул воды и превращаться в ценную соль — в порошкообразный безводный сульфат натрия. На Карабогаз-голе такое обезвоживание мирабилита производится в естественных условиях во время сухих и жарких дней — с мая по сентябрь месяц. Этот период называется сульфато-сборочным сезоном.

Образовавшийся из мирабилита сульфатный порошок собирается, затаривается в мешки и вывозится в порт на Каспийском море, откуда на морских судах, а затем по железной дороге доставляется потребителем.

Сам мирабилит применяется в небольших количествах в медицине под названием глауберова соль. Но получаемый из него безводный сульфат натрия имеет широкое применение в народном хозяйстве.

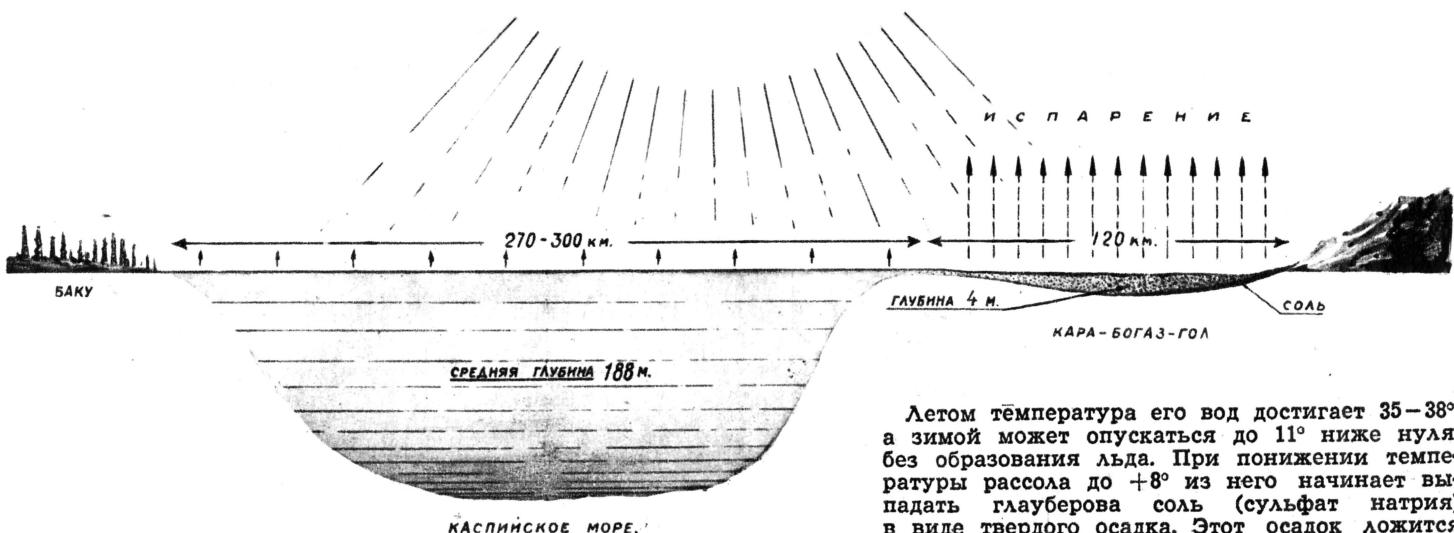
Бумажная промышленность применяет сульфат натрия при изготовлении особых сортов бумаги и картона, идущего для изготовления наиболее прочной тары.

Стекольная промышленность расходует сульфат при изготовлении посудного, оконного, тарного и других видов стекла.

Сульфат идет и на производство жидкого стекла.

В промышленности искусственного волокна сульфат натрия является реагентом в осадительной ванне. А в цветной металлургии он расходуется в процессе получения никеля.

Много сульфата натрия потребляет химическая промышленность. Из него вырабатывают сернистый натрий, требующийся для кожевенной промышленности и для производства красителей. Кроме того, сульфат натрия может быть использован в качестве сырья для получения соды, каустика, серы, серной кислоты и других нужных народному хозяйству продуктов.



Воды моря текут 8-9 км по реке-проливу, попадают в Кара-Богаз-гол и на цело там испаряются, оставляя все соли в лимане. Лиман в данном случае играет роль бассейна-испарителя, а Каспий, являющийся как бы проточным озером, опресняется, как и все другие проточные озера, в которых если и были когда-нибудь соли, то они давно вымыты проточной водой. Кара-Богаз-гол отнимает у Каспия ежегодно 130 млн. т солей, то-есть почти в два раза больше того, что вносят все реки. С этой точки зрения Кара-Богаз-гол действует благотворно, так как увеличение солености Каспия неблагоприятно отразилось бы на жизни его обитателей.

Если уровень Каспия упадет еще на несколько метров, произойдет самоотделение лимана от моря и его высыхание. Для водного баланса Каспия отделение лимана, кроме пользы, ничего не принесет. Море как бы дополнительно получит в год 10-15 куб. км воды.

Кара-Богаз-гол — величайший в мире аккумулятор глауберовой соли — мирабилита.

Летом температура его вод достигает 35-38°, а зимой может опускаться до 11° ниже нуля, без образования льда. При понижении температуры рассола до +8° из него начинает выпадать глауберова соль (сульфат натрия) в виде твердого осадка. Этот осадок ложится на дно, а также в большом количестве выбрасывается волнами на берег. Соли магния, брома и др. остаются в растворенном состоянии и могут быть добыты выпариванием, которое можно производить в естественных условиях, чему благоприятствует климат окружающей местности, относящийся к типу пустынь с холодной зимой и жарким летом. Зимой здесь случаются морозы до 15-18°, тогда как летом температура воздуха поднимается почти до 40°.

Берега залива покрыты слоем солей — мирабилита, гипса, поваренной соли, астраханита и других.

Велики солевые запасы лимана. Их на много десятилетий хватит нашей мощной химической промышленности. Сульфат натрия — ценные сырье для многочисленных предприятий. Он используется в стекольной, кожевенной, текстильной и других отраслях промышленности. Кроме сульфата, лиман дает соли магния, калия и брома и другие ценные вещества.

Значение карабогазского промысла еще больше возросло с пуском Волго-Донского судоходного канала имени В. И. Ленина, который обеспечивает дешевую перевозку соли водным путем.



### НЕЭВОЛЬВЕНТНЫЕ ЗУБЧАТЫЕ КОЛЕСА

Студент Московского автомобилестроительного института Артем Софиян сконструировал новую трансмиссию для тракторов с использованием так называемого неэвольвентного зацепления зубчатых колес.

Сущность изготовления неэвольвентных зубчатых колес состоит в том, что оси режущего инструмента (долбяка) и нарезаемого колеса при нарезании зубьев располагаются не параллельно, как при изготовлении обычных эвольвентных зубчатых колес, а произвольно относительно друг друга. Нарезанное таким образом неэвольвентное ко-

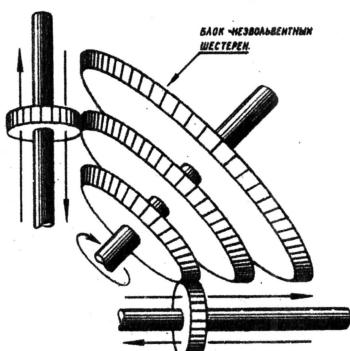
лесо при соблюдении некоторых условий может работать в паре с обычным эвольвентным колесом.

Созданная Софияном трансмиссия имеет целый ряд серьезных преимуществ перед существующими.

Так, у нового колесного трактора ВТЗ «Т-24» коробка передач состоит из 4 валов и 18 цилиндрических шестерен. Эта коробка обеспечивает машине 6 скоростей вперед, 2 скорости назад и 1 посадо-рассадочную скорость.

В коробке же конструкции Софияна всего 3 вала и 7 шестерен, но она обеспечивает 9 скоростей вперед, 9 скоростей назад и 2 посадо-рассадочные скорости.

Созданию новой передачи посвятил Артем Софиян свой дипломный проект, который был высоко оценен учеными.



### ХОЛОСТОЙ ХОД ПРЕССОВ

Движение траверсы гидравлического пресса вниз осуществляется рабочим цилиндром, в который под большим давлением подается жидкость. Подъем траверсы после прессования производится так называемыми цилиндрами обратного действия, в которых жидкость давит на траверсу снизу. Во многих прессах жидкость в этих цилиндрах во все время работы пресса остается под давлением. Это на 8-28% снижает рабочее усилие пресса.

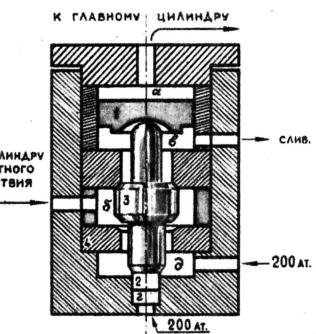
Студент Московского института химического машиностроения тов. Скудина, проходя в 1951 году практику на заводе «Карболит», разработал конструкцию распределителя золотникового типа, автоматически управляющего работой цилиндров обратного действия.

Во время прессования жидкость, находящаяся в главном цилиндре под давлением в 200 атмосфер, давит на поршень 1, и так как площадь поршня 1 больше площади поршня 2, то поршень 1 начинает двигаться. При этом он давит на плунжер 3, который садится в гнездо 4 и соединяет полости «б» и «в». Жидкость из цилиндра обратного действия поступает на слив, и давление в них падает. Как только давление в главном цилиндре снимается, исчезает давление и в полости «а», и плунжер под давлением жидкости в полостях «г» и «д» поднимается и садится в гнездо, соединяя полости «д» и «б». Жидкость по магистрали давлением в 200 атмосфер поступает в цилинды обратного действия, и они поднимают траверсу пресса в верхнее положение.

Распределитель Скудина изображен на рисунке.

В настоящее время распределитель Скудина внедряется в производство.

Использование его на одном только 100-тонном прессе даст свыше 20 тысяч рублей экономии в год, а по всему прессовому цеху завода «Карболит» обеспечит свыше четверти миллиона рублей экономии.



# БОРОДИН

И. ИЛЬИН и Е. СЕГАЛ

(Окончание<sup>1</sup>)

Рис. А. ПОБЕДИНСКОГО

## БОГАТЫРЬ

Две страсти владели Бородиным с детских лет — страсть к науке и страсть к искусству. Но чем старше он становился, тем все больше наполняла его жизнь заботами и радостями третья страсть — любовь к людям. А впрочем, он и тут оставался самим собой — цельным и нераздельным Бородиным. И в музыке, и в науке, и в общественной деятельности, и в частной жизни он был великим гуманистом.

«Гуманность его, — пишет профессор А. П. Дианин, — не имела границ. Он, можно сказать, искал сам случая, где бы он чем бы то ни было и кому бы то ни было мог быть полезен. Это положительно была его потребность. И если ему удавалось выручить кого-нибудь из тяжелого положения, он был крайне доволен».

Жизнь Бородина была до отказа заполнена композиторской и исследовательской работой, лекциями, заседаниями, постоянными хлопотами о нуждающихся студентах и студентках, о каждом, кому нужна была его помощь.

И, несмотря на это бремя забот, он был всегда бодр, весел, приветлив, у него на каждый случай жизни находилась шутка, которая сразу вызывала улыбку на лицах окружающих.

Среди важных дел Бородин успевал и повеселиться и других развеселить.

Время от времени Александр Порфириевич, его друг профессор Доброславин и некоторые другие профессора устраивали сообща «великий пляс» или «чертобесие» — домашние костюмированные вечера.

Когда, смеющийся, оживленный, он появлялся в наряде царя Менелая с картонной короной на голове, или в виде китайского мандарина, или просто в обычном костюме студента-медика — в красной русской рубахе и высоких сапогах, — он сразу приносил с собой атмосферу искрящегося веселья и таланта.

В эту пору своей жизни — в начале семидесятых годов — он был на подъеме. Все он успевал, все у него спорилось.

В мае 1872 года он сделал на заседании Русского химического общества сразу три важных сообщения.

Первое из них было посвящено реакции уплотнения валеральдегида. Эта реакция, казавшаяся прежде такой туманной, теперь вырисовывалась со всей отчетливостью. Выяснилось, что тут была не одна, а целая цепь реакций: сначала возникали промежуточные продукты, они взаимодействовали между собой, и только после этого в колбе получалась та сложная смесь веществ, которая доставляла Бородину столько хлопот и затруднений.

Молекулы валеральдегида, в которых только пять атомов углерода, соединяясь, давали большие молекулы — с десятью и даже двадцатью атомами углерода.

Чтобы распутать весь этот клубок, нужно было обладать большим упорством и искусством экспериментирования, нужно было глубоко понимать сущность химических явлений.

Бородин не ограничился исследованием действия натрия на валеральдегид. Всеми средствами, которые были в его распоряжении, он пытался строить из молекулы валеральдегида более крупные молекулы. В ход пошли и щелочи, и соляная кислота, и хлористый цинк, и пятихлористый фосфор, и ангидрид фосфорной кислоты. Бородин попробовал действовать на валеральдегид и просто высокой температурой, без

всяких реагентов. Оказалось, что все эти средства ведут к одному и тому же результату: получаются те же продукты уплотнения с выделением воды.

Во втором своем сообщении Бородин рассказал членам общества о том, что и другой альдегид — энантол — ведет себя так же, как валеральдегид, но только тут отнятие воды происходит еще легче.

Самым интересным было третье сообщение. На этот раз речь шла об уксусном альдегиде. При его уплотнении, или конденсации, как говорят химики, две его молекулы соединялись между собой, причем атомы их перестраивались так, что получалось соединение совершенно нового, прежде неизвестного типа.

Это был не альдегид и не спирт, а вещество, обладавшее и свойствами альдегида и свойствами спирта: альдегидоспирт.

Новое вещество было потом названо альдолем, а реакция такого рода — альдольной конденсацией.

С огромным интересом отнеслись химики к открытиям, сделанным Бородиным.

Через год — в августе 1873 года — состоялся в Казани Четвертый съезд русских естествоиспытателей.

Этот съезд был для Бородина и его лаборатории триумфом.

«В нашей химической секции, — писал Бородин жене, — было много интересных сообщений, и между ними, скажу, не хвастаясь, мои были одни из самых видных; достоинство и число их (7 штук!) импонировало сильно всем членам секции и выдвинуло нашу лабораторию сильно во мнении химиков и даже не химиков».

Бородин был горд не только своими личными успехами, сколько успехами своей лаборатории. Из семи его сообщений четыре были посвящены работам его учеников: доктора Шалфеева, студентов Дианина и Лобанова и лаборанта Голубева. Из остальных трех работ одна была сделана Бородиным в сотрудничестве с его ученицей Луканиной. Это должно было особенно радовать Бородина. Ведь он знал, сколько преград пришлось преодолеть этой энергичной и способной женщине для того, чтобы в те времена получить образование и заняться научной работой.

Все семь сообщений вносили много нового в органическую химию.

Как смелые пионеры, осваивающие еще неизвестные земли, Бородин и его ученики открывали и изучали одно сложное органическое соединение за другим.

Бутлеров, председательствовавший на первом заседании, мог быть доволен: ведь это его теория строения дала возможность этому отряду химиков установить строение таких сложных веществ, как амарин или сукцинильдibenзоин.

На обеде, который был дан в честь съезда, были провозглашены тосты за Казанскую химическую школу: за ее «деда» — Зинина, за «отца» — Бутлерова, за «дядю», то есть за Бородина, который по химической работе приходится младшим братом Бутлерову, и за многочисленных «детей», то есть за учеников.

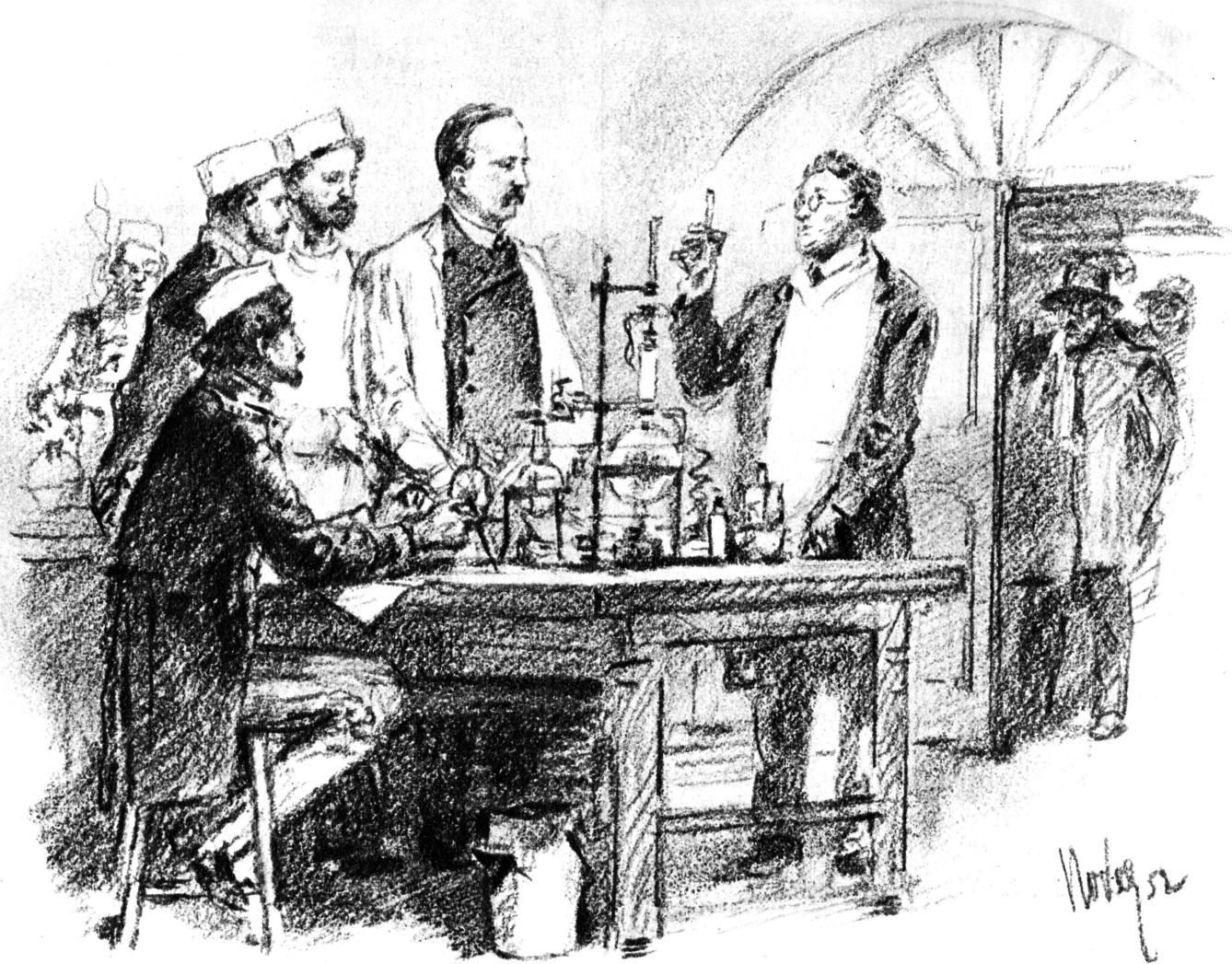
Но в те времена было так же трудно оценить вклад, сделанный Бородиным в науку, как трудно по первым вхождам судить об урожае.

А урожай начали собирать только в наши дни.

Как удивились бы участники съезда, если бы им показали всевозможные вещи, детали машин, приборы, предметы домашнего обихода, сделанные из невиданного, небывалого материала — из пластмасс.

Лучшие из этих пластмасс получают на наших химических заводах при помощи той самой альдольной конденсации, которую открыл Бородин.

<sup>1</sup> Начало см. в № 11.



Для участников съезда было бы неожиданностью широкое применение, которое альдольные смолы получили в промышленности, начиная с изготовления полигури и лаков и кончая изделиями электротехнической промышленности.

Только совсем недавно — в 1950 году — Институтом истории естествознания Академии наук была издана книга Н. А. Фигуровского и Ю. И. Соловьева, в которой показано, наконец, как много сделал Бородин для науки и для промышленности.

Открыв альдольную конденсацию, Бородин с жаром принялся за ее дальнейшее исследование. И вдруг ему в руки попался журнал «Известия Немецкого химического общества», в котором сообщалось, что Бюргц удалось получить продукт, совершенно похожий на тот, который открыл он сам.

Бородин послал в немецкий журнал краткую статью о своей работе, но от более обстоятельного изучения альдоля отказался.

Один из учеников Бородина, химик М. Гольдштейн, писал потом: «Когда Бородина спросили, отчего он уступил Бюргцу исследование альдолов, он вздохнул и сказал: «Моя лаборатория еле существует на те средства, которые имеются в ее распоряжении, у меня нет ни одного помощника, между тем как Бюргц имеет огромные средства и работает в двадцать рук благодаря тому, что не стесняется заваливать своих лаборантов черной работой». Каждый русский ученый поймет глубокую правду и гуманность этих слов».

Как же это случилось, что у Бородина вырвали из рук то, что принадлежало ему по праву?

Н. А. Фигуровский и Ю. И. Соловьев в своей книге рассказывают, что химические статьи Бородина, появившиеся в Бюллете Академии наук и в журнале Русского химического общества, немедленно перепечатывались в немецких и французских журналах. О каждой его работе появлялось в этих журналах подробное сообщение, а кроме того, у иностранных химических обществ были в Петербурге свои корреспонденты, которые писали за границу о всех выдающихся исследованиях русских химиков.

Недаром Менделеев во время своих путешествий при встрече с химиками так часто слышал вопрос: «Ну, что сделал нового ваш Бородин?»

Достаточно было такому ученому, как Бородин, проложить новую дорогу, как по этой дороге устремлялись

вперед многочисленные иностранные химики. И первооткрыватель сразу оказывался в невыгодном положении: ведь у его противников было больше средств на работу и десятки лаборантов.

Немецкие и французские фабриканты не жалели средств на химические исследования, которые могли принести им прибыль. А Россия все еще продолжала оставаться страной, в которой парадоксально уживаются рядом передовая химическая наука и отсталая химическая промышленность.

И выходило так, что Бюргц мог не скучиться на реактивы, на приборы и работать «в двадцать рук», а Бородин должен был вкладывать в работу свои личные скучные средства и нанимать лаборанта на свои деньги даже тогда, когда этот лаборант нужен был ему не для собственных исследований, а для практических занятий со студентами.

А. П. Дианин говорил: «Бедность лабораторной обстановки доходила до того, что при одной из работ, где требовалась азотно-серебряная соль, Александр Порфириевич принужден был пожертвовать частью своего фамильного серебра».

На кафедре химии было два профессора и только один лаборант. Эта маленькая армия состояла из двух генералов и одного солдата. Хорошо еще, что находились добровольцы, вроде Дианина, которые брали на себя обязанности лаборанта безвозмездно. И все-таки Бородину, по его словам, приходилось нередко быть и профессором и лаборантом.

Практическими занятиями по химии ведал сначала Зинин. Но он уже был стар и болен, и ему пришлось выйти в отставку. С 1874 года все заботы о занятиях со студентами легли на плечи Бородина.

Именно тогда и удалось Бородину осуществить свое давнишнее желание — сделать так, чтобы все студенты проходили лабораторную практику.

А. П. Дианин пишет:

«Задача была трудная, если принять во внимание скучные средства лаборатории, маёссы студентов (300—400 человек) и недостаток в помощниках. Кроме того, так как студенты, отвлекаемые другими практическими занятиями (например, анатомией), не могли являться в лабораторию одновременно, лаборатория должна была быть открытой целый день, с утра и до ночи, и при этом требовался самый неустанный надзор за работающими, за правильным расходом светиль-

ногого газажа реактивов и т. д. Очевидно, что одному было не справиться с такой задачей. Александр Порфириевич привлек всех специально работавших в лаборатории, — каждый из них должен был вложить свою лепту в это дело. Немногие, даже из лиц близко стоявших к А. П., знают, какой массы времени, энергии, труда и даже личных издержек стоили ему эти занятия. Одно время он даже на личные свои средства содержал частного ассистента и лишнего слушателя при лаборатории. Организация этих занятий составляет громадную заслугу А. П. перед академией».

Трудно было при таких условиях заниматься собственной научной работой. Бородин мог бы поступить так, как поступили Вюрц и другие иностранные ученики: делать свои исследования руками учеников.

Но тут-то и проявились та гуманность и порядочность, которые свойственны были Бородину и другим большим русским ученым. У Бородина было немало талантливых учеников. Они рады были бы за него поработать. Но с его точки зрения руководить научной работой совсем не значило пользоваться чужими руками.

Однажды в лабораторию зашел начальник академии. Бородин работал у своего стола, Дианин — у своего.

— Что вы тут поделываете, Александр Порфириевич? — спросил начальник.

— Да вот оканчиваю одну работу, очень затянулась, пора напечатать.

Начальник только плечами пожал.

— Что это вы, Александр Порфириевич? Ну профессорское ли это дело? Вот молодому человеку, — начальник указал на Дианина, — это, конечно, нужно, профессору же это совсем непристойно.

У Бородина были совсем иные взгляды на то, что пристойно профессору.

Для него на первом месте была наука. А начальство смотрело на него и на других профессоров, как на чиновников.

Бородин писал жене:

«Утопаю в кипах исписанной бумаги разных комиссий, тону в чернилах, которые обильно извожу на всякие отчеты, отношения, донесения, рапорты, мнения, заключения, ничего путного не заключающие. Господи! Когда же этому конец будет!»

Люди, стоявшие у кормила власти, не умели ценить больших ученых, не умели беречь их время. Зинину и Бородину некогда было и вздохнуть, а их заваливали такими делами, которые только мешали им делать то, чего никто, кроме них, не мог бы сделать.

Профессор А. П. Дианин пишет: «Когда вспоминаешь, до какой степени Александр Порфириевич был завален всякого рода делами, не имеющими никакого отношения ни к профессуре, ни к музыке, делается до слез обидно, что так безжалостно, бесцеремонно расхищалось его драгоценное время».

Всю жизнь Бородин вел борьбу с «безумным», по его выражению, бегом времени, чтобы успеть отдать людям все сокровища своей мысли, своего таланта.

Но это была борьба не просто со временем, а с тем временем, в которое ему привелось жить. Ведь нет отвлеченного астрономического времени. Всякое реально существующее время не только астрономическое, но и историческое. У каждого года, десятилетия, века свои особенности.

За те же «астрономические» годы Бородин успел бы несравненно больше, если бы не «царская служба», о которой он говорил: «Прослужил тридцать лет, за служил тридцать реф», если бы его берегли и ценили, если бы на его пути не воздвигали всяческих преград. Достаточно вспомнить, как много здоровья стоила ему расправа с его любимым детищем — женскими врачебными курсами.

Бородин всегда был горячим поборником высшего женского образования. По уставу Медико-хирургической академии, в нее не разрешалось принимать женщин, и, несмотря на строгий приказ военного министра о недопущении их на лекции и на практические занятия, в лаборатории Бородина они находили дружеский прием. И это в те времена, когда еще шли глубокомысленные споры о том, «способна ли женщина заниматься науками» и «достаточен ли для этого объем ее мозга».

Правительство, опиравшееся на реакционные круги, было против женского образования. И передовым людям нужно было выдержать немалую борьбу с реакционерами, прежде чем в России были открыты, паконец, врачебные женские курсы.

Сколько души, сколько энергии отдал Бородин этим курсам! Но они просуществовали недолго. В 1882 году прием на курсы был по распоряжению правительства прекращен.

А. Н. Дианин пишет:

«Когда для Александра Порфириевича стало ясно до счевидности, что курсы должны погибнуть, нужно было видеть этого необыкновенного человека, с каким удвоенным вниманием, даже нежностью он стал относиться к самым ничтожным мелочам, касающимся курсов. Так только мать ухаживает за любимым больным ребенком, для спасения которого истощены все средства и которого медики давно уже приговорили к смерти. Когда же пришло ломать лабораторию и перевозить из нее вещи в академию, А. П. не выдержал и просто расплакался».

Ломать лабораторию! Какая это трагедия для учеников!

Нелегок был путь ученого в те времена. А Бородину приходилось особенно трудно, — ведь он вел борьбу сразу на нескольких фронтах: и за русскую науку, и за русскую музыку, и за женское образование, и за права академии, которые приходилось постоянно отстаивать.

Правительство не любило академию за ее «крамольный», революционный дух. Бородину приходилось иной раз до глубокой ночи разъезжать по полицейским участкам, разыскивая студентов, арестованных за участие в какой-нибудь демонстрации.

Когда думашь обо всех этих бесчисленных делах, тревогах и заботах, которыми была полна жизнь Бородина, удивляешься, как много он успел сделать и в искусстве и в науке.

Рядом с длинным списком его симфонических, фортепианных, вокальных, музыкально-драматических, камерно-инструментальных произведений, рядом с блестящими статьями о музыке и музыкантах перед наими перечень его химических работ, занимающий несколько страниц убористого шрифта.

Статьи теоретического характера и краткие сообщения о произведенных исследованиях чередуются с работами практического характера.

Химик, открывший альдоль и альдольную конденсацию, занимался также и такими прикладными вопросами, как анализ чая и минеральных вод.

Он получил первое в истории науки органическое соединение, содержащее фтор, и еще ряд других неизвестных ранее органических соединений. И он же дал способ определения мочевины, которым и сейчас пользуются врачи.

У этого удивительного человека, умевшего совмещать то, что могло бы показаться несовместимым (анализ чая и опера «Князь Игорь»), не было пренебрежения к самым маленьким практическим задачам, как бы они ни были далеки от его музыкального творчества и теоретических исследований. Да это и понятно, — ведь работать значило для него служить людям.

Весь свой богатырский талант, все свои силы без остатка он отдавал людям, народу, человечеству.

## ЧТО ЧИТАТЬ ПО НОМЕРУ

### Закон пространственных конструкций

Власов В. З., Строительная механика тонкостенных пространственных систем. Госстройиздат, 1949.

### Сокровища Прикаспия

Вебер В. Н., Остров Челекен. Всесоюзный геологический съезд. Издание геологического комитета, вып. 1, г. Ташкент, 1928.

### Преломление света

Шифрина Е. М. и Андреев Ю. Н., Воздушное зеркало. Гидрометеорологическое издательство, 1949.

### Моделирование ветром

Аверкиев А. Г., Новый метод гидравлических модельных исследований. Главэнергопроект, 1952.

## ПОПРАВКИ

В № 8 на стр. 40 следует читать в третьей колонке 11-ю строку сверху: «уменьшает нерезкость снимка», и 16-ю строку сверху: «затем введите экран».

В № 10 на стр. 36, в заметке «Ткачиха Зинаида Чуканова», 20-ю строку сверху следует читать: «...в Щелковский район...».

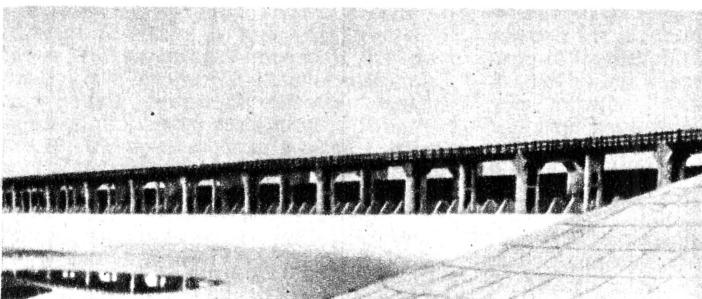
# НАУКА И ТЕХНИКА В СТРАНАХ НАРОДНОЙ ДЕМОКРАТИИ

❖ В Китайской Народной Республике создаются грандиозные гидротехнические сооружения для борьбы с наводнениями. По плану строительства на реке Хуайхэ в ее верхнем и среднем течении сооружается 16 водохранилищ общим водоизмещением в 3 миллиарда кубометров воды.

Уже закончены большие работы по отводу вод Цзинцзяна, являющегося наиболее опасным

участком в бассейне реки Янцзы. Это сооружение позволяет отвести и задержать пять с половиной миллиардов кубометров паводковых вод.

Работы на строительстве идут круглосуточно. На сооружении земляных плотин и проведении каналов работают десятки тысяч людей, мощные бульдозеры, скреперы, катки, автомашины (Китай).



Общий вид водосбросной плотины длиной 1 054 метра.

❖ На острове Римс в Балтийском море расположен Научно-исследовательский противоэпизоотический институт. Руководит работой института лауреат Национальной премии, профессор, доктор Ререр. Коллектив института ведет большую работу по разработке и изысканию новых методов борьбы с инфекционными заболеваниями сельскохозяйственных животных. Одним из больших достижений работников института явилось открытие противоящурной вакцины. Теперь

Албанские геодезисты за работой.

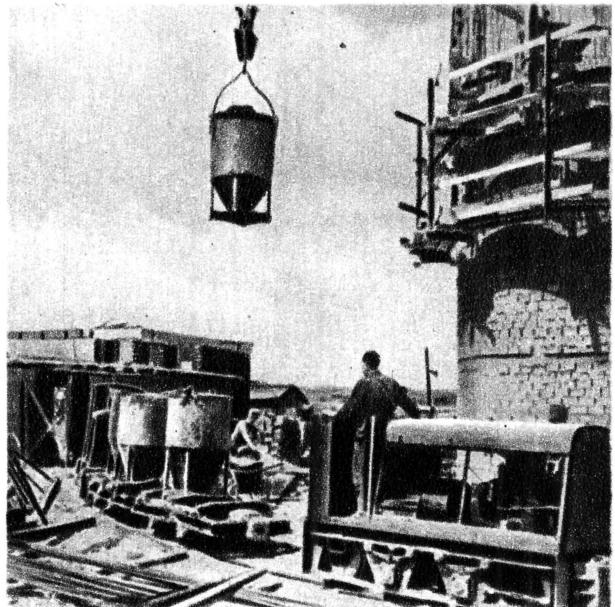


в хозяйствах Германской Демократической Республики широко организована работа по проведению предупредительных прививок против ящура (Германская Демократическая Республика).

❖ В Польше сконструирован новый тип трубчатого котла — «EW», работающий на пылевидном топливе. Пылевидное топливо в 5 раз дешевле кокса, поэтому введение в эксплуатацию этих котлов дает очень большую экономию и позволяет высвободить дорогостоящий кокс для металлургической промышленности, заменив его более дешевыми видами низкосортных углей (Польша).

❖ Город Влора — крупный центр Южной Албании. Скоро недавно трудящиеся этого города ввели в строй крупный рисоочистительный завод. Впервые крестьяне смогут очищать рис не примитивным способом, а на передовом современном предприятии, оборудованном по последнему слову техники.

Теперь трудящиеся города работают над созданием большого цементного завода, привлекшего удовлетворять возросшие нужды народного хозяйства страны в строительных материалах (Албания).

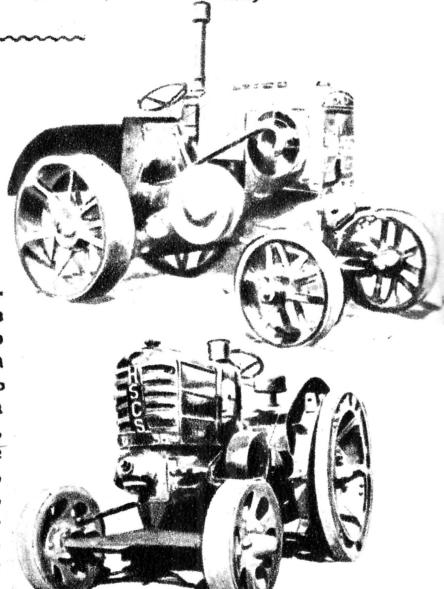


Один из участков строительства цементного завода.

❖ В прекрасной местности, в районе Остравы, представляющей собой сплошной зеленый массив, вырастает рабочий поселок «Сталинград». В этом году должна быть окончена постройка 2 434 новых квартир. В будущем году предполагается отстроить новый квартал на площади в 54 гектара. В удобных квартирах и общежитиях города будут жить со своими семьями рабочие шахт, металлургических предприятий и заводов города.

Лучшие показатели по кладке стен держит бригада каменщиков Н. Цисаржа. Последний рекорд этой бригады — 20 кубометров уложенного кирпича за смену на каждого члена бригады при отличном качестве работы. Это составляет 560% нормы (Чехословакия).

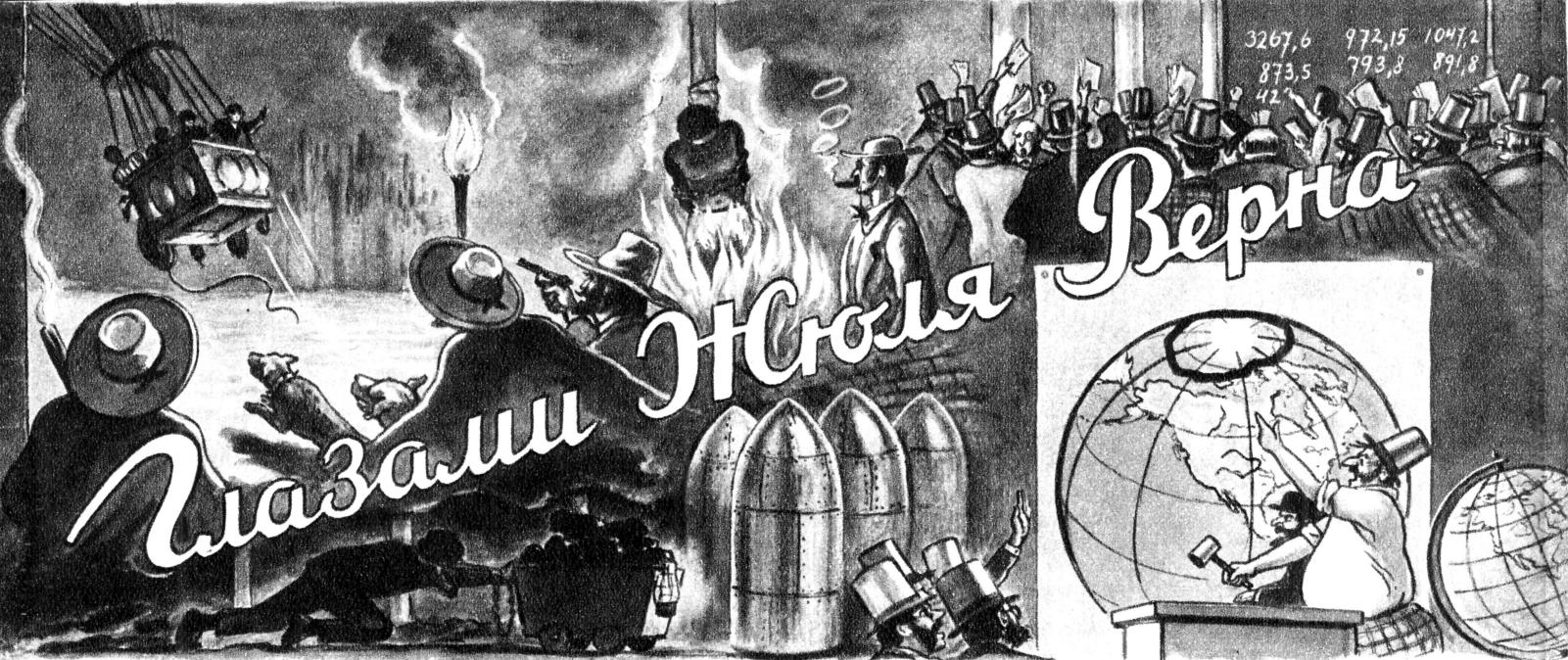
❖ В городе Граница (Моравия) строится один из крупнейших в стране цементных заводов. Продукция этого завода пойдет для городов, новостроек, электростанций, заводов (Чехословакия).



Новые венгерские тракторы: вверху — работающий на тяжелых почвах, внизу — на почвах легких и средней вязкости.

❖ Каждый день из города Руса отходят товарные составы, груженные сельскохозяйственными машинами и орудиями. Это коллектив завода имени Георгия Димитрова направляет свою продукцию на поля страны. Завод работает не первый год, он вырос и реконструировался из мастерской по ремонту мелкого сельскохозяйственного инвентаря. Те-

перь это одно из передовых предприятий страны. На заводе имеются прекрасно оборудованное конструкторское бюро, большой литьевой цех, механический цех, оснащенный новейшими станками, сварочный цех и ряд других. При заводе имеется школа, подготавливающая кадры слесарей, токарей, сварщиков и др. (Болгария).



Кирилл АНДРЕЕВ

Рабочий кабинет Жюля Верна, расположенный в высокой башне, казался отрезанным от всего мира, далеким от живой жизни.

За окнами, шторы которых были всегда опущены, так как слабые глаза писателя не выносили яркого дневного света, шелест тенистый сад, а за его стенами лежал тихий провинциальный французский городок Амьен, расположенный вдали от Парижа.

Аnekdotы и легенды окружали писателя при жизни, заслоняя от читателей его подлинное лицо. Но он не сердился, не протестовал, только улыбался. Скромный, пожалуй даже скрытный, он никогда не говорил о себе.

Одни считали его неутомимым путешественником, суровым капитаном дальнего плавания. Другие утверждали, что он никогда не покидал родного города и все его романы списаны с книг знаменитых географов и исследователей. Третьи уверяли, что Жюль Верн никогда не существовал, что это просто коллективный псевдоним, под которым писал целое географическое общество.

И постепенно в умах современников укоренилась легенда о писателе, который только по книгам изучает другие страны и совершает необыкновенные путешествия лишь в мечтах.

После смерти Жюля Верна торопливые биографы из этих легенд сложили историю его жизни.

Каждая страна создала своего собственного Жюля Верна: Франция — легкомысленного балагура, Германия — добросовестного популяризатора, дореволюционная Россия — прекраснодушного мечтателя, Италия — двуличного, хитрого искателя приключений. Наконец в последнее время появился предпримчивый деляга — американский Жюль Верн.

И, однако, помимо их всех, существует подлинный Жюль Верн, проживший уже целое столетие (его первое произведение было опубликовано в 1851 году), тот самый, кого Менделеев называл «научным гением», а Лев Толстой «удивительным мастером», тот, кого десятки ученых, изобретателей, путешественников считали своим вдохновителем и «генерал-директором» своей жизни.

Нет, старый писатель не был кабинетным заиворонком. В молодости он много путешествовал, его яхта

«Сен-Мишель» избогодила почти все моря Европы, он побывал в Африке и Америке. Позже, поселившись в тихом Амьене, он не порвал связей с огромным внешним миром. Тысячи писем стекались каждый день в его маленький кабинет: ему писали русские и китайцы, индузы и японцы, англичане и американцы, — ведь его произведения были переведены более чем на пятьдесят языков. Газеты, журналы, труды научных обществ многих стран громоздились на его письменном столе, и бесчисленные выписки каждый день обновляли и обогащали огромную картотеку писателя.

Даже ослепнув, Жюль Верн продолжал работать. Он писал при помощи специального транспаранта, а внуки читали ему письма, газеты, книги и продолжали вести его научную картотеку. И погруженный в холодную тьму своего рабочего кабинета, своими незрячими глазами старый писатель видел гораздо дальше, чем многие его современники. Не только весь окружающий его огромный мир находился в поле его внутреннего зрения; он видел и наш далекий день — глубины моря, освещенные прожектором, где кипит работа, подводные корабли, пересекающие океаны, воздушные корабли, каналы, соединяющие могучие реки, пустыни, превращенные в моря, в цветущие сады и пашни. Высоко над облаками он видел аппараты, проносящиеся с почти космической скоростью, готовые превратиться в спутников нашей планеты. Он мечтал об освобожденном человечестве, вооруженном силой, скрытой в недрах материи. Это не только наше настоящее, но и наше грядущее. Именно поэтому Жюль Верн не только наш современник, но и сверстник грядущих поколений.

Юность Жюля Верна была овеяна романтическими мечтами о свободе. Он впервые приехал в Париж, чтобы вступить в жизнь, в дни революции 1848 года. Позже переворот и тирания Наполеона III сделали его фанатическим врагом всего старого, порабощающего человечество, тянувшего его назад: монархии, сословий, милитаризма.

«Но где же скрываются черты обетованной страны будущего?» — думал Жюль Верн. Может быть,

Верна



Рис. Н. СМОЛЬЯНИНОВА

в Новом Свете он сможет увидеть зерна грядущего?

Жюль Верн посетил Америку в 1867 году, в дни всемирной выставки. Он пересек Атлантический океан на самом большом тогда в мире корабле, «Грейт Истерн». Гигантское судно пришвартовалось к нью-йоркской набережной 9 апреля. Писатель вместе со своим братом, капитаном дальнего плавания Полем Верном, остановился в отеле «Пятое авеню». Путешественникам предстояло осмотреть Америку за одну неделю.

Дни эти пролетели стремительно. Братья посетили Албани, Рочестер и Буффало, осмотрели Ниагару и пересекли канадскую границу. В общем они сделали за эту неделю больше километров, чем многие нью-йоркские жители за всю свою жизнь. Они даже успели посмотреть в театре Финеаса Барнума сенсационную драму «Улицы Нью-Йорка». В четвертом акте ее был изображен пожар, который тушили настоящие пожарные с применением парового насоса. «Этим, вероятно, и объясняется успех пьесы», — ironically записал Жюль Верн.

В полдень 15 апреля «Грейт Истерн» отправился в обратный путь.

Итак, это была Америка, тот самый Новый Свет, с которым так давно мечтал познакомиться Жюль Верн.

Это, конечно, не была Америка индейцев, прерий, золотоискателей и смелых пионеров, которую Жюль хорошо знал по романам Фенимора Купера, Габриеля Ферри, Жака Араго. Но этот Новый Свет, увиденный писателем, несколько не походил и на Соединенные Штаты, описанные им ранее в романе «От Земли до Луны».

За два года до поездки в Америку молодой, но уже прославленный писатель выпустил в свет странную книгу — странную, конечно, с точки зрения французских читателей и критиков того времени. В ней не было любовной интриги, ни одна героиня не появлялась на ее страницах. Материалом ее были математика, астрономия, техника, работа инженера-конструктора. Но математика и техника эти были столь романтически, столь тесно переплетались с поэзией неизвестного, что новый роман Жюля Верна стал одной из наиболее читаемых его книг.

Самый замысел книги необычен. В романе, написанном в разгар междоусобной войны в Америке, Жюль Верн предлагает самое разрушительное средство войны заставить служить науке. Под его волшебным пером артиллерия из орудия убийства превращается в средство связи и транспорта, в могучий зонд для исследования глубин мирового пространства. А безупречные математические расчеты, сделанные по просьбе Жюля Верна его двоюродным братом, профессором Ари Гарсе, и исполненные холодной поэзии науки, заставляли читателей верить в эту фантазию.

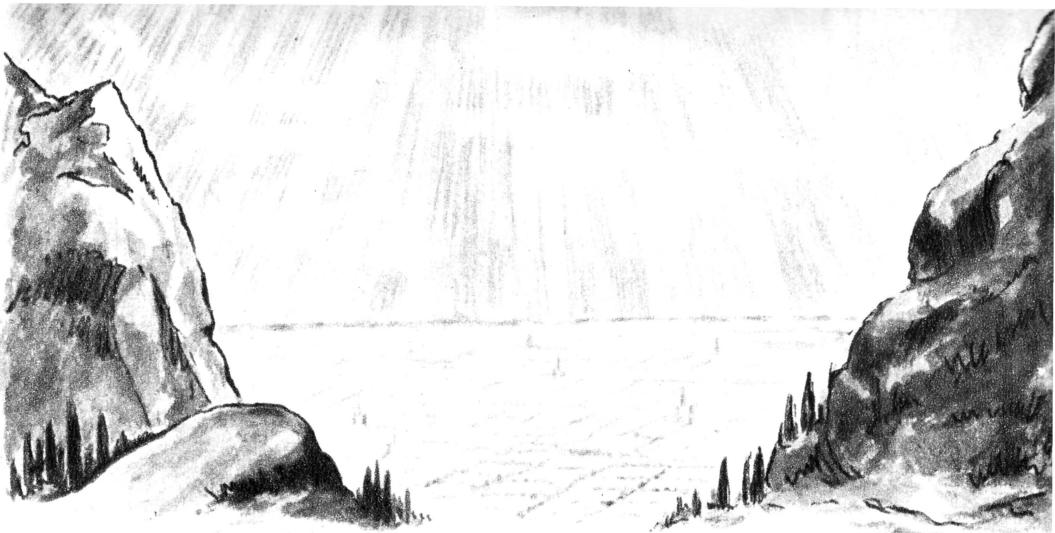
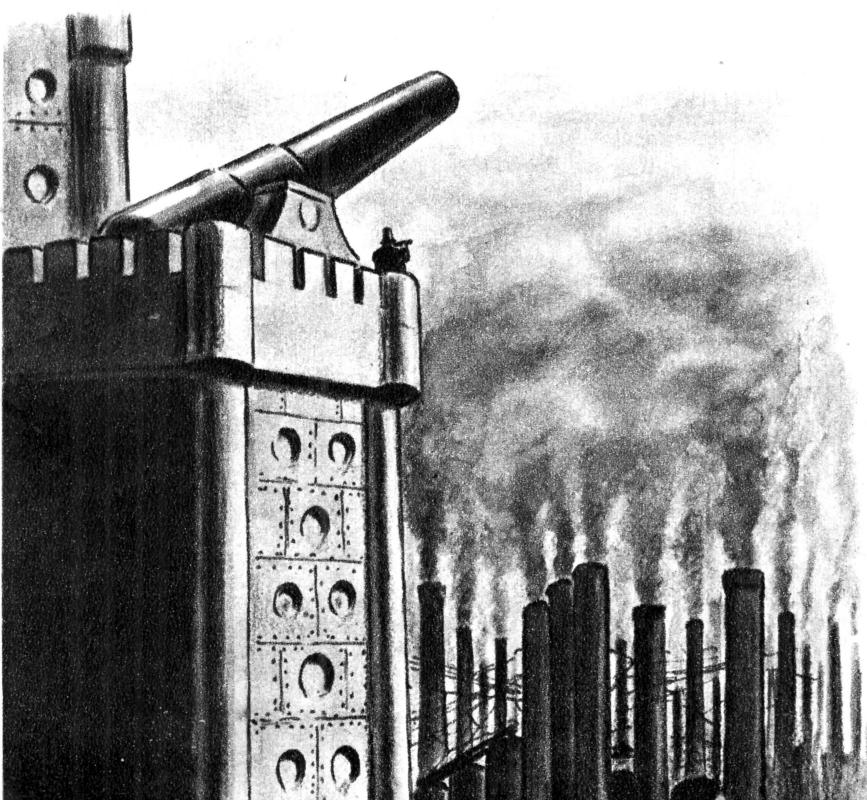
Необычен и сюжет книги. Здесь нет борьбы личных интересов героев, — она строится на столкновении научных идей. Постройка пушки, отливка ядра, изготовление пороха — вот «странные» сюжетные узлы романа. Преодоление земного тяготения — вот ее высшее завершение и пафос.

Соединенные Штаты, описанные в этом романе, не были реальной Америкой. Эта условная страна, где нет разлада между идеей и исполнением, страна неограниченных технических возможностей, была лишь воплощением мечты Жюля Верна, мечты о таком мире, где общество не связано никакими условиями — религиозными, сословными, историческими, где нет ненавистного монархического строя, подобного наполеоновской империи, сковывавшей в те годы всю мыслящую и борющуюся Францию.

Поездка в Америку открыла Жюлю Верну глаза: Соединенные Штаты совсем не были похожи на благословенный край, — напротив, это была страна свирепого капитализма, жестокого порабощения человека человеком. Чтобы впечатление это окрепло и стало основой мировоззрения писателя, понадобились события 1870—1871 годов: война и Парижская Коммуна.

...Прусские войска, вооруженные до зубов, ворвались во Францию, грабя и убивая на своем пути мирное население. Французская армия в 250 тыс. человек, плохо вооружен-

И в самом сердце своего «стального города», на вершине циклопической Башни Быка, словно символ американского капитализма, Шульце ставит чудовищную пушку, направленную на Франсевиль. Один ее выстрел должен наполнить город огнем и смертью и превратить в трупы сто тысяч человек!



ная, руководимая неспособными генералами, со слабым и бездарным императором во главе, должна была остановить военную машину, насчитывающую 600 тыс. солдат.

Жюль Верн, призванный в армию и зачисленный в береговую стражу, следил за событиями молниеносной войны с яростью и тоской в сердце. Ничтожный Наполеон III позорно капитулировал при Седане вместе со всей армией. Париж, осажденный немцами, после пяти месяцев героической обороны, не получая помощи извне, был сдан новым республиканским «правительством национальной измены». Попав в Париж после заключения перемирия, писатель видел немецкие войска, вступившие во французскую столицу, видел провозглашение Парижской Коммуны 18 марта, вторую осаду Парижа и кровавую расправу генерала Галифе. Да, эти годы заставили знаменитого писателя очень многое пересмотреть в своем мировоззрении!

В эту эпоху Жюль Верн сблизился с одним из видных коммунаров — Паскалем Груссом. Грусс, журналист, писатель, республиканец, социалист, принимал деятельное участие в восстании парижского пролетариата, ведал в правительстве Коммуны иностранными делами и был впоследствии приговорен к

смертной казни, замененной пожизненной каторгой. Он был фанатическим проповедником идей великого французского утописта Шарля Фурье. И без сомнения, под влиянием Груssa Жюль Верн написал свою утопическую романzonаду «Таинственный остров». Не разделение труда, навязанное людям капитализмом, а разностороннее развитие человека, уничтожение противоположности между умственным и физическим трудом — именно эта идея Фурье воплощена во вдохновенном труде колонистов Таинственного острова.

Утопия — это мир, созданный без борьбы, социализм не завоеванный, а упавший с неба. Но неужели Жюль Верн, так ненавидевший угнетение и громко заявивший об этом устами своего любимого героя — капитана Немо, неужели он не видел в окружающей его действительности двух лагерей, стоящих лицом к лицу?

Ответ на этот вопрос дает роман «Пятьсот миллионов бегумы», написанный Жюлем Верном через несколько лет.

Этот роман — воспоминание о франко-прусской войне и в то же самое время это картина будущего. За прошедшие годы от зорких глаз писателя не укрылось, что на смену германскому идет американский империализм, что именно на североамериканском материке капитализм должен принять самые чудовищные, самые агрессивные формы.

Героями своего нового романа Жюль Верн сделал мечтателя-ученого доктора Саразена и его antagonиста — ученого-капиталиста профессора Шульце.

Вдали от европейских бурь, в «благословенных» Соединенных Штатах, на берегу Тихого океана, доктор Саразен, наследник миллионов индийской княгини, строит идеальный город Франсевиль. «Мы сделаем гражданами нашего города честных людей, которых душат нужда и безработица, — говорит он. — У нас же найдут убежище и те, кого чужестранцы-победители обрекли на жесткое изгнание. У нас изгнанники, добровольные и невольные, найдут применение своим способностям, своим знаниям, они внесут в наше дело духовный вклад более драгоценный, чем все сокровища мира. Мы построим прекрасные школы, которые будут воспитывать молодежь, руководствуясь мудрыми принципами высокой моральной, умственной и физической культуры, и это обеспечит нам в будущем здоровое, сильное и цветущее поколение».

План этого идеального города принадлежит самому Жюлю Верн, воплотившему в нем самые гуманные, самые передовые идеи Сен-Симона, Фурье, Кабе о городах будущего. А в словах его об изгнанниках, «добровольных и невольных», легко угадать затаенную мысль о судьбе мучеников Парижской Коммуны. Среди 14 тыс. заключенных и изгнанных коммунаров был и его друг — Паскаль Грусс. Второй герой романа, профессор Шульце, — олицетворение свирепых сил капитализма. Урвав половину наследства Саразена, профессор Шульце рядом с Франсевиллем строит германо-американский «идеальный город» — чудовищный военный завод с тюремной дисциплиной, где все поставлено на службу разрушению. С какой ненавистью говорит Шульце о строителях утопического города, с какой жестокой радостью мечтает он о массовых убийствах ни в чем не винных мирных жителей, женщин и детей! В своих арсеналах он накаливает невиданные снаряды — своего рода атомные бомбы XIX века, «способные охватить пожаром и смертью целый город, объять его со всех сторон бушующим неугасимым огнем». И в самом сердце своего «стального города», на вершине циклопической Башни Быка, словно символ «творческих сил» американского капитализма, он ставит чудовищную пушку, направленную на Франсевиль. Один ее выстрел должен наполнить город огнем и смертью и превратить в трупы 100 тыс. человек!

Такой предстала будущая Америка перед глазами писателя. Призрак грядущего империализма, разившийся из ядовитых семян, уже замеченные Верном в середине XIX века.

Неоднократно возвращался Жюль Верн к теме Америки. В романах «Север против Юга», «Пятнадцатилетний капитан» и других он смело поднял голос против расовой дискриминации, против свирепых преследований негров в Соединенных Штатах. Этой жестокой действительности он противопоставил коммуну белых и негров в своем утопическом романе «Таинственный остров».

8 февраля 1885 года, в день рождения Жюля Верна, в его доме в провинциальном тихом городке Амьене, где жил стареющий писатель, был устроен большой костюмированный бал. У входа висела большая афиша: «Гостиница для путешественников вокруг света. Разрешается бесплатно пить, есть и танцевать». Хозяин был одет трактирщиком, хозяйка — трактирщицей; они несли огромный котел с вареными овощами и большими ложками и раздавали угощение желающим. На галлереи был организован настоящий великолепный буфет. Гости были одеты китайцами, русскими, неграми, американцами, шотландцами, турками, испанцами, индусами... Все народы мира окру-

жали творца «необыкновенных путешествий»!

Среди поздравлений, полученных со всех концов света, писатель нашел письмо от американского газетного короля Гордона Беннета. Издатель и редактор одной из самых больших газет Соединенных Штатов, «Нью-Йорк герольд», предлагал всемирно прославленному писателю написать рассказ специально для американских читателей. Он просил рассказать о будущем Америки, описать ее такой, какой она будет через тысячу лет.

Не сразу Жюль Верн откликнулся на это предложение, хотя сама мысль рассказать о будущем показа-

он управляет всем американизированным полушарием. Его комфорту, его прихотям, его обогащению служит половина человечества и чудесная техника будущего.

Фототелефон, позволяющий видеть собеседника, связывает Беннета с его женой, «профессиональной красавицей», уехавшей через Атлантический тоннель в Париж покупать модную шляпку. Машины одеваются газетного короля, умывают и причешивают его в механической туалетной комнате, движущийся тротуар доставляет его в кабинет. Счетно-аналитическая машина позволяет быстро подсчитывать доходы, свидетельствующие надписи на облаках рекламируют его газету, аэроплан, движущийся со скоростью 600 км в час, везет миллиардера на Ниагарскую гидростанцию, где на его заводах заряжаются аккумуляторы. Врач меняет ему большой желудок на новый. И ванна, наполненная горячей водой, при одном лишь прикосновении к кнопке въезжает в комнату, чтобы освободить избалованного комфортом капиталиста от необходимости куда-то итти.

И на фоне этой фантастической, наполовину серьезной, наполовину щуточной техники особенно убого выглядят литература, искусство, наука этой капиталистической утопии.

«В одном углу редакции находились различные аппараты, с помощью которых сотни писателей, находящихся на содержании газеты «Всемирный герольд», под наблюдением надсмотрщика читали главы своих новых романов взвужденной публике...»

лась ему заманчивой. Тяжелая рана в ногу, случайно им полученная, длительная болезнь — все это надолго оторвало его от письменного стола. Только через два года писатель послал свой рассказ о завтрашнем дне Америки Гордону Беннету, но так и не дождался его появления: видимо, злая сатирика французского романиста не пришла по вкусу американскому газетному королю, достойному предшественнику современных херстов и мак-кормиков.

Лишь в 1889 году, в строгом и мало распространенном журнале «Форум», появилась эта сатирическая шутка, озаглавленная «В XXIX веке. Один день американского журналиста в 2889 году».

Вместо лучезарного мира всеобщего братства, о котором мечтал он сам, Жюль Верн показал читателям тусклые и убогие мечты среднего американца, грядущее, как оно представляется мещанам из Нью-Йорка, если можно так выразиться, своеобразную «утопию для миллионеров».

Действие рассказа происходит в Центрополисе — столице Американской империи доллара, раскинувшейся на двух континентах и диктующей свою волю заморским странам. Соединенным Штатам будущего противостоят лишь могучая Россия да великий возрожденный Китай. Англия, аннексированная Америкой, давно уже стала одним из ее штатов. В Западной Европе, управляемой из Центрополиса, лишь Франция влечет жалкое полунезависимое существование.

Главный герой рассказа — Фрэнсис Беннет, сверхмиллиардер, главный редактор и владелец газеты «Всемирный герольд». Фактически

он управляет всем американизированным полушарием. Его комфорту, его прихотям, его обогащению служит половина человечества и чудесная техника будущего.

Фототелефон, позволяющий видеть собеседника, связывает Беннета с его женой, «профессиональной красавицей», уехавшей через Атлантический тоннель в Париж покупать модную шляпку. Машины одеваются газетного короля, умывают и причешивают его в механической туалетной комнате, движущийся тротуар доставляет его в кабинет. Счетно-аналитическая машина позволяет быстро подсчитывать доходы, свидетельствующие надписи на облаках рекламируют его газету, аэроплан, движущийся со скоростью 600 км в час, везет миллиардера на Ниагарскую гидростанцию, где на его заводах заряжаются аккумуляторы. Врач меняет ему большой желудок на новый. И ванна, наполненная горячей водой, при одном лишь прикосновении к кнопке въезжает в комнату, чтобы освободить избалованного комфортом капиталиста от необходимости куда-то итти.

И на фоне этой фантастической, наполовину серьезной, наполовину щуточной техники особенно убого выглядят литература, искусство, наука этой капиталистической утопии.

«В одном углу редакции находились различные аппараты, с помощью которых сотни писателей, находящихся на содержании газеты «Всемирный герольд», под наблюдением надсмотрщика читали главы своих новых романов взвужденной публике...»

«Часть реклам публиковалась по совершенно новому способу, купленному за три доллара у бедняка-изобретателя, умершего впоследствии от голода. Это были огромные, отражающиеся на облаках афиши... Но в этот день механики сидели со сложенными руками у прожекторов.

— К сожалению, прекрасная погода, — заметил Беннет, — и воздушные публикации немыслимы. Что делать? Если бы речь шла о дожде, то его можно было бы изготовить. Но ведь нам нужен не дождь, а облака.

— Да, хорошие белые облака, — ответил главный механик.

— В таком случае, Семюэль, обратитесь в научную редакцию, в метеорологический отдел, и предложите от моего имени усиленно заняться вопросом производства искусственных облаков. Нельзя же, в самом деле, быть в зависимости от погоды».

Самодовольству Фрэнсиса Беннета нет пределов. И ему кажется, что никогда не будет конца этому раю богачей, что ничто в мире не меняется, — лишь республиканская и демократическая партии, обе субсидируемые Уолл-стритом, попрежнему становятся у власти.

— Что есть интересного с Марса? — спрашивает он астронома.

— Как же! Революция в Центральной империи. Победа реакционных либералов над республиканскими консерваторами.



«В одном углу редакции находились различные аппараты, с помощью которых сотни писателей, находящихся на содержании газеты «Всемирный герольд», под наблюдением надсмотрщика читали главы своих новых романов взвужденной публике...»

— То же, что и у нас... — самодовольно заключает Беннет.

Сатира Жюля Верна о «золотом веке Френсиса Беннета» безжалостно клеймит капитализм.

В том же году Жюль Верн вернулся к своим старым героям — Барбикену, Николю, Мастону, строителям межпланетной пушки. Когдато они были для него героями, теперь же, когда он, наконец, увидел подлинное лицо Соединенных Штатов, понял дух агрессии и стяжательства, обуревающий «стандартных американцев», он вместо поэтического романа-эпопеи написал роман-памфlet.

«Вверх дном», так писатель называл свою новую книгу. В ней он рассказал о том, как кучка капиталистов, скупивших за бесценок земли в районе Северного полюса, решила повернуть земную ось. Такой мировой толчок должен был повлечь за собой разорение десятков стран, разрушение сотен городов, миллионы человеческих жизней. Но... какое дело до этого американским миллиардерам!

Прошло больше двадцати пяти лет со дня путешествия Жюля Верна в Америку. За это время он видел много стран, его маленькие шхуны «Сен-Мишель» и «Сен-Мишель второй», позже великолепная яхта «Сен-Мишель третий» изблизили воды почти всех западноевропейских морей. Но теперь с путешествиями было покончено: он был стар, хром и начал слепнуть, — один глаз уже почти ничего не видел. Большой писатель почти не выходил из башни, где помещался его рабочий кабинет.

Но чем дальше уходил от него внешний мир, тем зорче становилось внутреннее зрение писателя, тем острее он видел не только борющиеся силы мира, но и различал противоречия внутри того самого капитализма, который казался монолитным и незыблемым большинству его современников.

В эти годы, либо диктуя внучкам, либо работая с самодельным транспарантом, Жюль Верн написал один из наиболее политически острых своих романов — «Самоходный остров».

С одной стороны, это было воспоминание о своем путешествии на знаменитом «Грейт Истерне», уже давно проданном к тому времени на слом, с другой — сатирическая картина будущей Америки, аллегория

паразитического капитализма завтрашнего дня.

Действие романа относится к тому времени, когда, по словам писателя, «Соединенные Штаты удвоили число звезд на своем национальном флаге. Они в то время находились в полной силе своего коммерческого и промышленного могущества, чему очень способствовало присоединение к Соединенным Штатам Канады, Мексики, Гватемалы, Гондураса, Никарагуа и Коста-Рики — вплоть до Панамского канала...»

Эти Соединенные Штаты XX века (роман написан в конце XIX века), живущие на чужой счет, скупают в Европе и вывозят за океан картины, статуи, целые замки, скупают европейских актеров и писателей, музыкантов и художников, ученых и изобретателей. Подлинным воплощением этой страны-спрута является самоходный остров Стандарт Айленд, населенный королями промышленности и биржи, подлинными повелителями Америки.

Остров этот, длиной в 7 и шириной в 5 км, целиком построенный из металла, имеет водоизмещение в 259 млн. т. Могучие фабрики энергии приводят в движение его циклопические моторы мощностью в 6 млн. лошадиных сил, что дает самоходному острову скорость до 8 узлов.

На этом искусственном острове, покрытом слоем чернозема, имеются луга, парки и огорода, течет река Серпентайн, падает самодельный дождь и светит алюминиевая луна. В центре острова расположен город с чудесными домами из алюминия — этого металла будущего, — пластмасс и стеклянных пустотелых кирпичей. На острове устроены движущиеся тротуары и круговая электрическая железная дорога. По цепи сети проводов и труб в домах подается горячая и холодная вода, свет, холод, пар, электричество и точное время. На острове выходят две газеты — два бульварных листка, дающих пищу не только для ума, но и для желудка: они печатаются шоколадными чернилами на съедобной бумаге. Город носит гордое имя — Миллиард-сити — и населен исключительно миллиардами. Это подлинный рай богачей, у которых наиболее частое по употреблению и любимое слово — «миллион». Где-то там, на материках, бывают нефтяные источники, работают фабрики и заводы, фермеры возде-

ляют землю, рыбаки ловят рыбу, но никто из людей труда не допускается на остров. Здесь живут одни лишь «повелители мира», погруженные в вечную праздность.

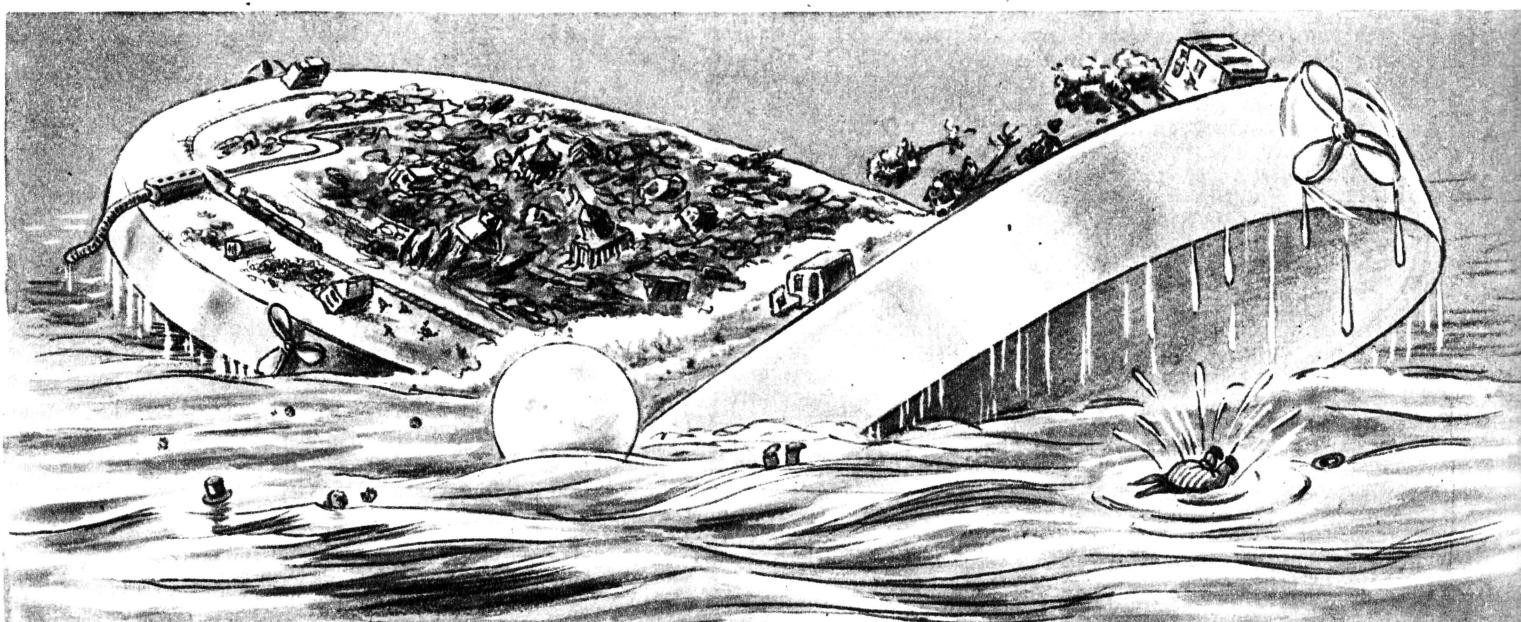
Но этот безмятежный покой лишь кажущийся. В недрах кучки капиталистов зреют внутренние противоречия: одни хотят использовать самоходный остров для перевозки коммерческих грузов, другие — как плавучий курорт. Промышленники борются с финансистами, и католики косо смотрят на протестантов. Наконец всеобщее недовольство друг другом вырывается наружу. Правая сторона острова открыто восстает против левой, причем одну партию возглавляет банкир Нат Коверлей, другую — нефтяной король Джемс Такердон. Могучие моторы пущены в противоположные стороны, и металлический остров, представляющий чудо техники XX века, гибнет, разорванный на части своими собственными машинами!

Так больше полувека назад Жюль Верн предсказал обреченнность капитализма, показал уродливость «американского образа жизни», воплощенного в образе «идеального города» Миллиард-сити.

Погруженный в безысходную тьму своего рабочего кабинета, Жюль Верн не видел путей к достижению того светлого идеала человеческого братства, о котором он мечтал всю жизнь. Оторванный от реального борющегося мира, он не видел тех сил, которые могли бы сломить ненавистный ему капитализм. Но он страстно верил в эту грядущую победу и своими уже незрячими глазами видел смутные очертания блистающего мира грядущего.

Жюль Верн как писатель не умер. И до наших дней он остается современником всякого молодого человека, который склоняется над его «необыкновенными путешествиями». Наша молодежь знает и любит старого мечтателя, произведения которого обладают секретом вечной юности. Великая вера в могущество человеческого ума, смелые, сильные и умные герои, борцы со всякого рода угнетением, рабством, лицемерием, романтика труда, могучее предвидение неограниченного развития науки и техники, служащих освобожденному человечеству, — вот что неизменно привлекает советское юношество в произведениях Жюля Верна.

Могучие моторы пущены в противоположные стороны, и металлический остров, представляющий чудо техники XX века, гибнет, разорванный на части своими собственными машинами!..



# О НОВЫХ КНИГАХ

## КНИГА О СОВЕТСКИХ ПОЛЯРНИКАХ

Недавно в издательстве Главсевморпути вышла книга Г. А. Ушакова «По нехоженой земле». Раскрыв эту книгу и прочитав пять-шесть страниц, вы уже не в силах от нее оторваться.

Казалось бы, как можно читать с увлечением книгу в 400 страниц, когда на всем ее протяжении идет описание ледяных полей, весенних дождей и зимних метелей, нескончаемых туманов и длинных полярных ночей, лая собак и рева белух? И все-таки книга захватывает с первых же слов.

Борьба с природой трех отважных советских полярников, их мужество, стойкость и отвага в исключительно суровых условиях Севера, благородное сознание выполнения долга перед родиной — вот что вызывает неослабевающий интерес читателя.

...В один из летних дней 1930 года ледокол «Седов» подошел к маленькому неприветливому острову, на котором не оказалось даже источника пресной воды. Трое полярников должны были здесь высадиться и обосноваться, чтобы приняться за трудную, но нужную работу, — нанести на карту еще нигде в мире не обозначенные, а значит, не обследованные острова.

Сам руководитель экспедиции, Г. А. Ушаков, с 1926 года работал в Арктике на дальних зимовках. Обладая большим полярным опытом и хорошо зная условия предстоящей работы, Ушаков тщательно отобрал нужных ему людей.

Из множества кандидатов он выбрал молодого, плечистого и крепкого парня, которому едва исполнилось восемнадцать лет. Это был радиотехник Василий Ходов. В его задачу входило не отлучаться ни на один день от основной базы и держать связь по радио с Большой землей, пока остальные участники экспедиции проводили долгие походы.

По их возвращении на базу Вася внимательно слушал рассказы своих друзей об очередном путешествии на дальние острова, но сам ничего не рассказывал о своей жизни в одиночестве. Только после упорных расспросов, скромно, без хвастовства, он коротко сообщал о своих «буднях».

«— Ну, Вася, рассказывай, как ты здесь жил, — передает автор книги свою беседу с Ходовым. — А чего рассказывать? Хорошо. — Были сильные метели? — Были. Один раз выход из дома совсем занесло. — И как же вылез? — Откопался. — Наблюдения вел аккуратно? — Один раз запоздал. — Это почему? — Вышел во-время. У будки с термометрами медведь... — У будки? — Стоит на задних лапах, дверь обнюхивает. — Ну?! — Ну, пока

Г. А. Ушаков, По нехоженой земле. Изд. Главсевморпути, 1951, 400 стр., цена 14 руб.

бегал за карабином да стрелял, на семь минут к наблюдениям опоздал. — Медведя-то убил? — Убил у самой будки. Потом отметки с термометров брал, стоя на туще. — Выходит, что медведи беспокойли? — Было. — В дом-то хоть не лезли? — Один в туннель забрался, медвежонка нашего задавил. Я тут его и застрелил прямо из сеней. — Да сколько же ты их набил? — Восемь. — Сколько?! — Восемь, говорю. — И все у домика? — Четыре. — А остальных? — Одного у будки — я говорил. Одного у ветряка, одного на льду. Он подошел к складу, да чего-то испугался, побежал. — Уже семь. А восьмого? — Позавчера на доме убил. — Как на доме? — Так на доме. Он залез по забору на крышу: трубой интересовался...

полюбили и запомнили надолго Василия Ходова.

Когда на основной базе все было устроено, наступил день, ради которого было положено столько трудов. Ушаков и Журавлев начали свои походы. У каждого — своя упряжка тщательно отобранных собак; внимательно и любовно изучен и прав этих незаменимых помощников. Тщательно подобрана одежда и обувь, так, чтобы она хорошо служила в любые морозы или пронизывающий ветер.

И вот сани увязаны. Собаки рванулись вперед...

С этого дня начались километры, двенадцатибалльные ветры, когда даже на коленях не устоишь, отсыживание в занесенной снегом палатке, «плановые» препятствия, а иногда и такие «внеплановые», когда на стометровый переход уходит восемь часов. И в эти трудные минуты Журавлев, расправляя палатку, поет:

Никто пути пройденного  
У нас не отберет...

А с какой теплотой и задушевностью рассказывает автор, как три заброшенных на далекий Север советских человека проводят годовщину Великого Октября или день 1 Мая! Слушая по радио трансляцию с Красной площади, Ушаков приглашает своих друзей на улицу. «Берем приготовленные ракеты, магниевые факелы, карабины, наш флаг и выходим в ночь... Освещенный факелами, плывет вверх наш флаг — живой, как пламя.

В Москве гудят улицы. Мы с ними! И нас в этот день приветствует товарищ Сталин!..»

Вот тот источник, откуда черпает свои силы весь советский народ, и в том числе полярники, во всех своих радостях и трудностях.

За два года участники экспедиции прошли семь тысяч километров. Вся Северная Земля была ими заснята и положена на карту.

И вот наступил день, когда ледокол «Сибиряков» подошел к острову, который еще два года назад не имел имени, а теперь уже был обозначен на карте островом Домашним.

Побритье, подстриженные и одетые в свои лучшие костюмы, участники экспедиции сели в моторную шлюпку, встретили корабль в море и привели его к своей базе. Здесь они сделали доклад о своих работах и подплодисменты моряков положили на стол карту «Северной земли». Задача экспедиции была выполнена...

Читая книгу «По нехоженой земле», настолько сживаешься с участниками экспедиции, вписанной замечательной страницу в историю наступления советских людей на Арктику, что та невольная грусть, которая охватила полярников при расставании со своим обжитым островом, передается и тебе. Пожелаем же нашему молодому поколению на этой замечательной книге поучиться мужеству, энергии, стойкости, чудесному чувству товарищества, крепнущему в борьбе с трудностями, — этим прекрасным качествам советского человека. Пожелаем нашим издательствам выпускать побольше таких книг.

Герой Советского Союза  
М. В. Водопьянов



Лед, снег, метели, несколько щенков да сидящий на цепи медвежонок — вот обстановка, в которой оставался Ходов, когда вся экспедиция уходила в очередной поход.

Вася Ходов был еще очень молод, он впервые попал в Арктику. Как же выработались у него такие черты мужественного характера?

Ответ один: Ходова воспитала партия. Он достойный представитель молодого большевистского поколения.

Третий участник экспедиции — охотник Журавлев. Вот как описывает его автор:

«По моему вызову явился хорошо сложенный северянин, светлобровый, голубоглазый, статный, пружинистый. Все движения его были четки, резки и уверены.

После обычного приветствия он заговорил первый:

— Георгий Алексеевич, я уже послал вам заявление. Знаю, зачем вызывали. Согласен! Еду с вами.

— Ну, а если не подойдете?

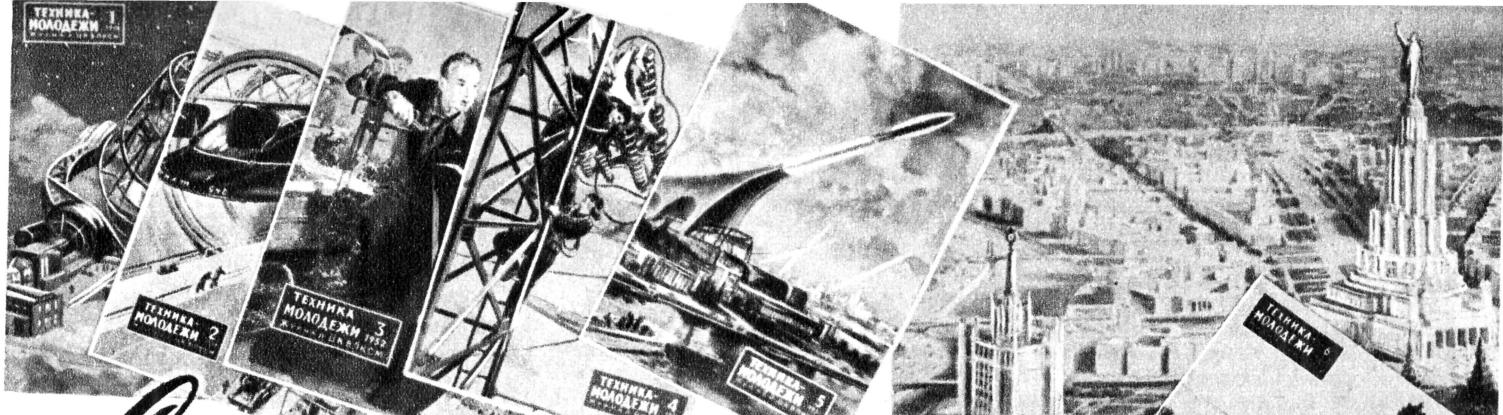
Охотник оторопел.

— Как не подойду?! Я уже сани начал делать... и подполозки заказал из стальных пил... на лесозаводе обломку нашел.

— На большой заработок не рассчитывайте...

— Тоже понимаю. Зарабатывать — что же... Хочется просто поработать. И еще одну Землю посмотреть. Жил на Новой (остров Новая земля), а оказывается, есть новое. Вот и обновим ее...»

И здесь, с первых же страниц нашего закомства с Журавлевым, с человеком, который выражает свои мысли коротко и просто, уверенным в своих силах и obstоятельно знающим природу Севера, мы проникаемся к нему точно такой же любовью, какой мы



# Содержание журнала ТЕХНИКА-МОЛОДЕЖИ за 1952 год

## I. ВЕЛИКИЕ СТАЛИНСКИЕ СТРОЙКИ

БАУКОВ И. — Куйбышевгидрострой сегодня	4
БОРОВОЙ А., инж. — В устье каменных гор	11
ВАСЮТИН В., проф. — Завтра Туркменского канала	2
Вода пришла на поля	6
Волга-Дон	6
ДОЛИНСКИЙ С., инж. — Сталинградгидрострой сегодня	1
ДОРОХОВ А. — Первый миллион	6
ЕВДОКИМОВ А., инж. — Цимлянская гидротурбина	6
ЗАХАРЧЕНКО В., инж. — Великая водная магистраль	10
КАЛИЖНЮК С., инж. — Победа над пустыней	2
КЕСЬ А., канд. геогр. наук. — Биография Узбоя	2
КУРБАТОВ И., инж. — Насосы Волго-Дона	6
КУСКОВ А., инж. — Флаг поднят Молодежи — великим стройкам	8
МОРОЗОВ А., инж. — Землечерпальная палка	11
МОРОЗОВ А., инж. — Ученые великих стройкам	1
ОЛЕНИН М., инж. — Шлюз	6
ПАЛЛАДИН А., акад. — Ученые Украины — великим стройкам	12
План великих работ	10
ТИХОМИРОВ А., инж. — На новом море	6
ЧЕРНЯЕВ Г. — Провода над Волгой	4
ЧУЙКО А., инж. — Бетонные твердыни растут под водой	7
ЩЕЛЕТОВ А., инж. — Ложе канала	6

## II. СОВЕТСКАЯ НАУКА

АНДРЕЕВ К. — Астрономия сегодня и завтра	1
АНДРЕЕВ К. — Космический ускоритель	3
АНДРЕЕВ К. — Рождение планет	5
БАРДИН И., акад. — Больше металла стране	3
БЕЛОВ Н., чл.-корр. АН СССР — Секреты кристаллов	6
БУЯНОВ А., инж. — Энергия атомного ядра	1, 2, 3
ВЕРШИНСКИЙ Н., канд. техн. наук — Физика морских волн	12
ГЕРШ С., д-р техн. наук — Глубокий холод	12
ДЭЕНС-ЛИТОВСКИЙ А., проф. — Переливание озер	11

ИВАНОВА В., инж. — Прочность	10
ИВАНОВСКИЙ М. — 112 секунд	8
КРЕМЕНСКОЙ А. и ШЛЯМИН Б. — Сокровища Прикаспия	12
МАТВЕЕВ А., канд. техн. наук, и УСКОВ И. — Оптика непрозрачного	7
МИКЛУХИН Г. — Механизм химических реакций	12
ПЕКЕЛИС В. — Законы пространственных конструкций	12
ПОКРОВСКИЙ Г., проф. — Рассуждения о механизмах	8
РЫБАКОВ Б., инж. — Электронная фототелеграфия	5
СМИРНОВ И. — Мысли о бетоне	11
СТЕРЛИГОВА М., инж. — Преломление света	12
СЫРОВ А. — Необыкновенное фото	8
ТЕРПИГОРЕВ А., акад. — Солнечный камень	4
ТИХОВ Г., чл.-корр. АН СССР — Астробиология	11
ФЕДОРОВИЧ Б., канд. геогр. наук — Сокровища пустыни	2
ШАПОШНИКОВ Д. и ЛЕБЕДЕВ Н. — Завтра кузнецкого цеха	10
ШУЙСКИЙ А., инж. — Соперники электронной лампы	10
ШУЙСКИЙ А., инж. — Термисторы	4
ЦЕГЛОВ В., проф. — Время	8

## III. СОВЕТСКАЯ ТЕХНИКА

АНГАРСКАЯ М. — Искусственная кожа	12
Бронированный металл	11
БУДАРОВ А., канд. техн. наук — Поиски повреждений электролитий	5
БУРКОВСКИЙ К. — Тень-контролер	11
БЫКОВ В. — На крыльях восходящего потока	10
ВИЛЬЧИНСКИЙ С., инж. — Рабочее место скоростника	3
ВИШНЕВСКИЙ М., инж. — Новый сварочный агрегат	7
ВЛАДЗИЕВСКИЙ А., канд. техн. наук — Станок скоростника	3
ВЛАСОВ А., действ. чл. Акад. архит. СССР — Москва завтра	9
В несколько строк	1—12
ВОРОБЬЕВА Е., инж. — Радиола «Рига»	8
ГИРСКИЙ В., инж. — Рождение бетона	1
ДЕРЮЖКИН В. и ГАСКЕЛЬ В. — Превращение «белого золота»	11

Домовоз	7
ДОРОХОВ А. — Ожерелье подземных дворцов	4
ДУКЕЛЬСКИЙ Г., арх. — Над зеркалом Москвы-реки	9

ДЬЯКОНОВ Г. — Эмаль . . . . .	8
Заметки о советской технике . . . . .	1—12
ИВАНОВА В. — Завод в Антарктике . . . . .	7
КАЗАНЦЕВ А. — Золотой поток . . . . .	6
КИРЮХИН А., инж. — Крылатая сельхозмашинка . . . . .	7
КЛЫКОВ А., канд. биол. наук — Штормоустойчивый невод . . . . .	8
ЛЕБЕДЕВ Н. — Стальное сердце . . . . .	6
ЛИПГАРТ А., чл.-корр. Академии арт. наук — Славное 20-летие . . . . .	1
ЛЯПУНОВ Б., инж. — Первенец комплексной автоматизации . . . . .	10
ЛЯПУНОВ Б., инж. — Скорость . . . . .	6
МИХАЙЛОВ В., проф. — Домо- заводы . . . . .	9
МОРОЗОВ А., инж. — Моделирование ветром . . . . .	12
НАДЕИНСКАЯ Е., канд. техн. наук — Инструмент скоростника . . . . .	3
НИКОЛАЕВСКИЙ П., инж. — Самолетные антенны . . . . .	1
ПЕСЕНКО А., инж. — Обувь автомобилия . . . . .	7
Пистолет для атомно-водородной сварки . . . . .	12
ПОПОВ А., чл.-корр. Акад. архит. СССР — Стройкам — новые материалы . . . . .	9
РОМАНОВСКИЙ И. — Смелое решение . . . . .	11
РЫБКИН А., проф. — Станок-гигант . . . . .	1
СЕРЕБРЯКОВ М. — Как делается шоколад . . . . .	5
СМИРНОВ А., инж. — Двухствольное бурение . . . . .	5
СМИРНЯГИНА А. — Пневматическая хлопкоуборочная машина . . . . .	9
СМИРНЯГИНА А. — Самозатачивающиеся резцы для мрамора . . . . .	12
СТЕРЛИГОВА М., инж. — Преображенский свет . . . . .	4
СТЕРЛИГОВА М., инж. — Разворот о светильниках . . . . .	2
Столетний изобретатель . . . . .	12
Стройдетали из Кара-Кумских песков . . . . .	11
ТРОФИМОВ В. и ЭРИВАНСКИЙ А. — Восемь вершин . . . . .	9
Турбина сверхвысокого давления . . . . .	10
Фантазия и действительность . . . . .	9
ХАРЧЕНКО Б., инж. — Лифт для рыбы . . . . .	6
ЧЕРНИГИН Н., канд. техн. наук — Рыбопровод . . . . .	11
ЧЕРНОВ М., инж.-генерал — Порты будущих морей . . . . .	2

ШЕЙНИН М., инж. — Холод из тепла . . . . .	2
Эра реактивной авиации . . . . .	2
ЭРИВАНСКИЙ Арк. — Рождение завода будущего . . . . .	7
<b>IV. МОЛОДЕЖЬ В НАУКЕ И ТЕХНИКЕ</b>	
БЫКОВ М., МАКСИМОВ Л. — Автомат Курочкиных . . . . .	12
Внимание вспомогательному времени . . . . .	3
ВЫШЕГРАД И. — По стопам новатора . . . . .	10
ДЕМЕНТЬЕВ Г., инж. — Творчество будущих мастеров . . . . .	3
ДОБРЫНИН И., инж. — Сварщик . . . . .	7
ДОРОХОВ А. — Беспокойный ум . . . . .	5
ДУЛИН И. — За рычагами экскаватора . . . . .	5
ЖАНДАРОВА А. и АГАФОНОВА О. — Слово друзьям . . . . .	2
За скоростные участки и цехи! . . . . .	3
Комсомольцы-механизаторы . . . . .	4
ЛЕВЧЕНКО М. и МУХАНОВ Г. — Наш опыт . . . . .	2
Мотоцикл-амфибия . . . . .	8
Молодежь в науке . . . . .	1, 2, 4—9, 11, 12
Молодежь транспорта — великим стройкам . . . . .	4
Молодые новаторы . . . . .	1, 2, 4—12
Овладеем термокорундом . . . . .	3
ПЕРМЯК Евг. — Землекоп . . . . .	2
ПРОСИНА З. — Молодые станкостроители . . . . .	1
САЕНКО И. — Исцеление чугунных деталей . . . . .	9
Слово скоростников . . . . .	3
Совершенствуя инструмент! . . . . .	3
СОСНОВ В., инж. — Победа комсомольца Стародубцева . . . . .	8
Станки на полный ход . . . . .	3
Трудовой вклад молодежи . . . . .	8
ХРИСТОФОРОВ Е. — Бригадир новаторов . . . . .	7
<b>V. ИЗ ИСТОРИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ</b>	
ЖЕРЕБОВ Д., полк. — Скоростное строительство в Древней Руси . . . . .	9
ИЛЬИН И. и СЕГАЛ Е. — Бородин . . . . .	11, 12
КОНОНЕНКО Г., инж. — Следопыты истории техники . . . . .	5
КУЗНЕЦОВ Б., проф. — Человек нового времени . . . . .	4
Портрет великого русского физика . . . . .	10
СЕРГЕЕВ И. — Шейх-ар-раис — наставник ученых . . . . .	5
Страницы прошлого . . . . .	1, 2, 4, 7

<b>VI. НАУЧНАЯ ФАНТАСТИКА</b>	
ВОДОПЬЯНОВ М., Герой Советского Союза — Поезд над облаками . . . . .	5
МОРОЗОВ А., инж. — Морской конь . . . . .	9
СЫТИН В. — Покорители вечных бурь . . . . .	4—11
ШТЕРНФЕЛЬД А. — Маршруты межпланетных кораблей . . . . .	5
<b>VII. НАУКА И ТЕХНИКА В СТРАНАХ НАРОДНОЙ ДЕМОКРАТИИ</b>	

Германская Демократическая Республика на стройке . . . . .	9
МАЛЕК Иван, проф.-доктор — Наука в свободной Чехословакии . . . . .	5
Народная республика преобразует природу . . . . .	11
Наука и техника в странах народной демократии . . . . .	1, 2, 4—12
Новый чехословацкий паровоз . . . . .	1
ПАВЛОВ Т., президент Болгарской Акад. наук — Наука в народной Болгарии . . . . .	3
Соляные промыслы Китая . . . . .	8
СОТИЯНГЮЭЛИ — Наука в свободной Албании . . . . .	6
ЧИКИРЕВ Н. — У друзей . . . . .	3

<b>VIII. НАУКА И ТЕХНИКА В СТРАНАХ КАПИТАЛИЗМА</b>	
АНДРЕЕВ К. — Глазами Жюля Верна . . . . .	12
БОБЫРЬ З. — Катастрофы, порожденные бизнесом . . . . .	3
ГЛАДКОВ К., инж. — Кибернетика, или тоска по механическим солдатам . . . . .	8
ГРАНИН Д. и ПАРИЙСКИЙ А. — Летописцы электрического стула . . . . .	2
КЛЕМАНОВ Ю. — Молекулярный вес Койна Джильберта . . . . .	4
КЛЕМАНОВ Ю. — Покупатели поневоле . . . . .	7
МОРОЗОВ А., инж. — «Всем, кого это касается» . . . . .	5
МОРОЗОВ А., инж. — Последняя ложь Артура Стриклинга . . . . .	6
СМИРНОВА О., арх. — Город в дыму . . . . .	9
<b>IX. О НОВЫХ КНИГАХ — 1, 3, 7, 9, 11, 12</b>	
<b>X. ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК — 1—7, 9, 10</b>	
<b>XI. В СВОБОДНЫЙ ЧАС — 1, 2, 4, 7, 8, 9, 11</b>	
<b>XII. ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ — 1, 4, 7, 8, 10.</b>	

## СОДЕРЖАНИЕ

А. В. ПАЛЛАДИН, акад. — Ученые Украины — великим стройкам . . . . .	1
Г. МИКЛУХИН — Механизм химических реакций . . . . .	3
В. несколько строк . . . . .	5
М. БЫКОВ и Л. МАКСИМОВ — Автомат Курочкиных . . . . .	6
Молодые новаторы . . . . .	8
Н. ВЕРШИНСКИЙ, канд. техн. наук — Физика морских волн . . . . .	9
С. Я. ГЕРШ, доктор техн. наук — Глубокий холод . . . . .	10
Столетний изобретатель . . . . .	13
Заметки о советской технике . . . . .	14
М. СТЕРЛИГОВА, инж. — Преломление света . . . . .	16
А. СМИРНЯГИНА — Самозатачивающиеся резцы для мрамора . . . . .	17
В. ПЕКЕЛИС — Законы пространственных конструкций . . . . .	18
М. АНГАРСКАЯ, инж. — Искусственная кожа . . . . .	22
Пистолет для атомно-водородной сварки . . . . .	23
А. МОРОЗОВ, инж. — Моделирование ветром . . . . .	24
Сокровища Прикаспия: А. Кременской — Нефтяной полуостров . . . . .	26
Б. Шлямин — Залив «Черная пасть» . . . . .	28
Молодежь в науке . . . . .	29
И. ИЛЬИН и Е. СЕГАЛ — Бородин . . . . .	30
Наука и техника в странах народной демократии . . . . .	33
К. АНДРЕЕВ — Глазами Жюля Верна . . . . .	34
О новых книгах . . . . .	38
Содержание журнала «Техника-молодежи» за 1952 год . . . . .	39

Обложки: 1-я стр. — художн. К. АРЦЕУЛОВА, 2-я стр. — художн. А. КАТКОВСКОГО, 4-я стр. — художн. А. ПОБЕДИНСКОГО.

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: И. П. БАРДИН, В. Н. БОЛХОВИТИНОВ (заместитель главного редактора), К. А. ГЛАДКОВ, В. В. ГЛУХОВ, В. И. ЗАЛУЖНЫЙ, И. Я. ИЛЬИН, Ф. Л. КОВАЛЕВ, Н. А. ЛЕДНЕВ, В. И. ОРЛОВ, Г. Н. ОСТРОУМОВ (ответственный секретарь), В. Д. ОХОТНИКОВ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, А. С. ФЕДОРОВ, В. А. ФЛОРОВ.

Адрес редакции: Москва, Новая пл., 6/8; тел. Б 3-99-53, К 0-27-00, доб. 4-87 и 5-87.

Художественный редактор Н. Перова

Рукописи не возвращаются

Технический редактор Л. Волкова

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

**ВКЛАДЧИК СБЕРЕГАТЕЛЬНОЙ КАССЫ  
МОЖЕТ УПЛАТИТЬ ПУТЕМ БЕЗНАЛИЧНЫХ РАСЧЕТОВ**



**ЗА КВАРТИРУ**

**ЭЛЕКТРИЧЕСТВО**

**ТЕЛЕФОН**

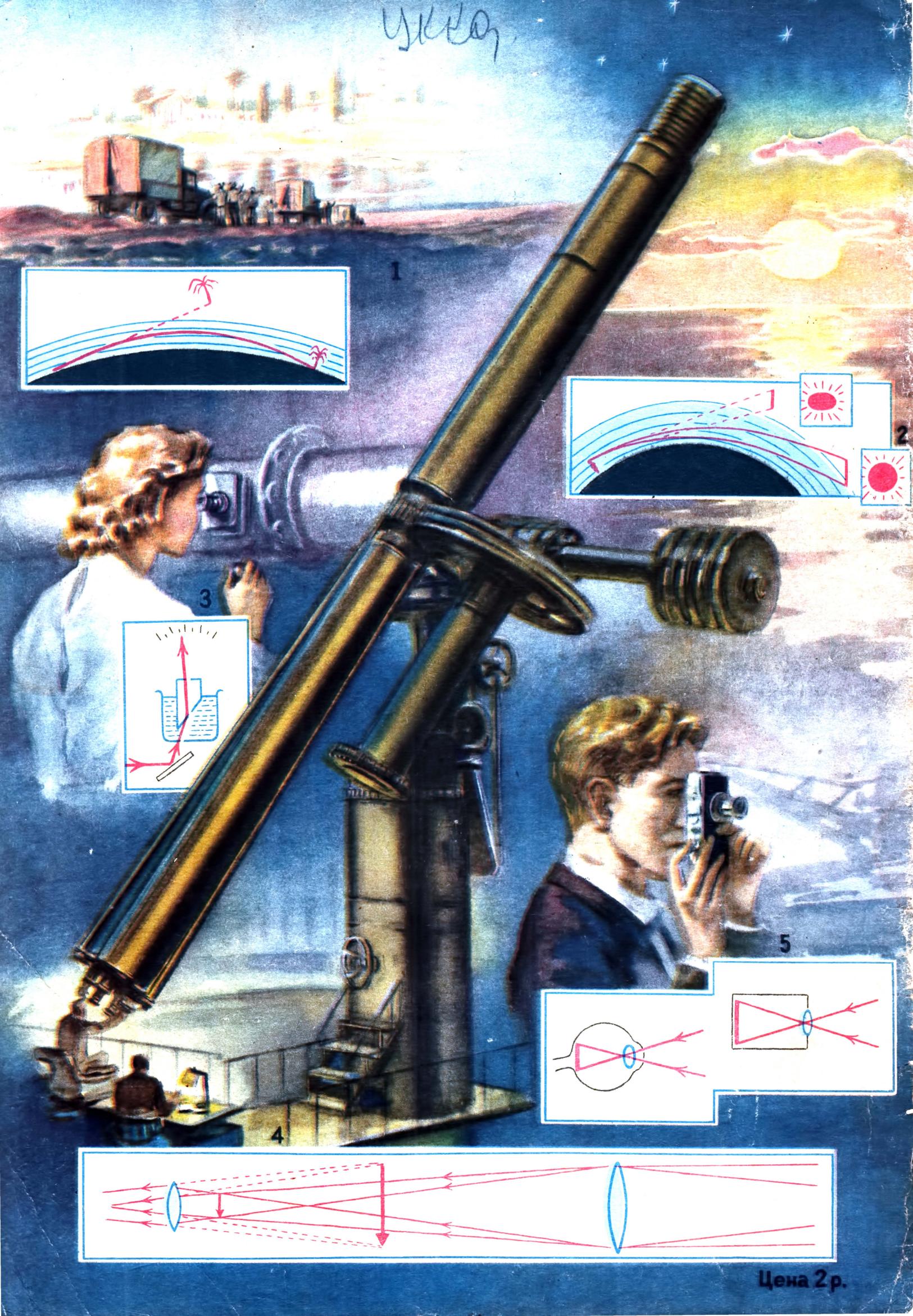
**ГАЗ**

**ЭКОНОМЬТЕ ВРЕМЯ!**

**ПОЛЬЗУЙТЕСЬ БЕЗНАЛИЧНЫМИ РАСЧЕТАМИ  
ЧЕРЕЗ СБЕРЕГАТЕЛЬНЫЕ КАССЫ**

**УПРАВЛЕНИЕ ГОСТРУДСБЕРКАСС И ГОСКРЕДИТА РСФСР**

Учебник



Цена 2р.