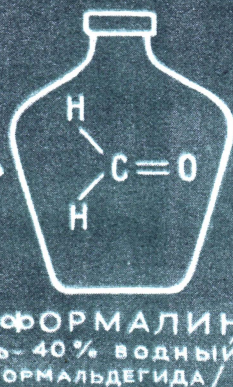
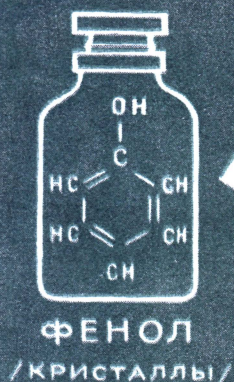




**ТЕХНИКА-  
МОЛОДЕЖИ** 5  
1953  
ЖУРНАЛ ЦК ВЛКСМ



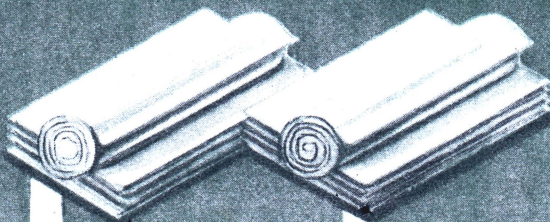
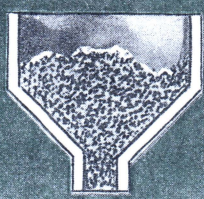
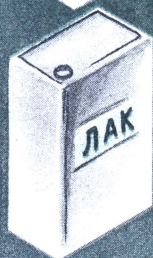
# СОПЕРНИКИ МЕТАЛЛА



СЛОИСТЫЕ ПЛАСТИКИ

КАРБОЛИТОВЫЕ  
ПОРОШКИ

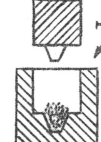
ГЕТИНАКС ТЕКСТОЛИТ



ПРЕССОВАНИЕ

СХЕМА  
ПРЕССОВАНИЯ  
СТАКАНА

ПОРОШОК



ЗАГРУЗКА ПРЕССОВАНИЕ ВЫГРУЗКА

СТАКАН

СХЕМА  
ПРЕССОВАНИЯ

ВОЗДУХ

ИЗДЕЛИЯ

ПРОКЛА-  
ДОЧНЫЙ  
МАТЕРИАЛ

ШЕСТЕРНИ

СБОРНЫЕ

МОТОРНЫЕ

ЛОДКИ



Пролетарии всех стран,  
соединяйтесь!

## ТЕХНИКА- МОЛОДЕЖИ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПОПУЛЯРНЫЙ  
ПРОИЗВОДСТВЕННО-  
ТЕХНИЧЕСКИЙ И НАУЧНЫЙ  
ЖУРНАЛ ЦК ВЛКСМ

21-й год издания

**№ 5 МАЙ 1953**

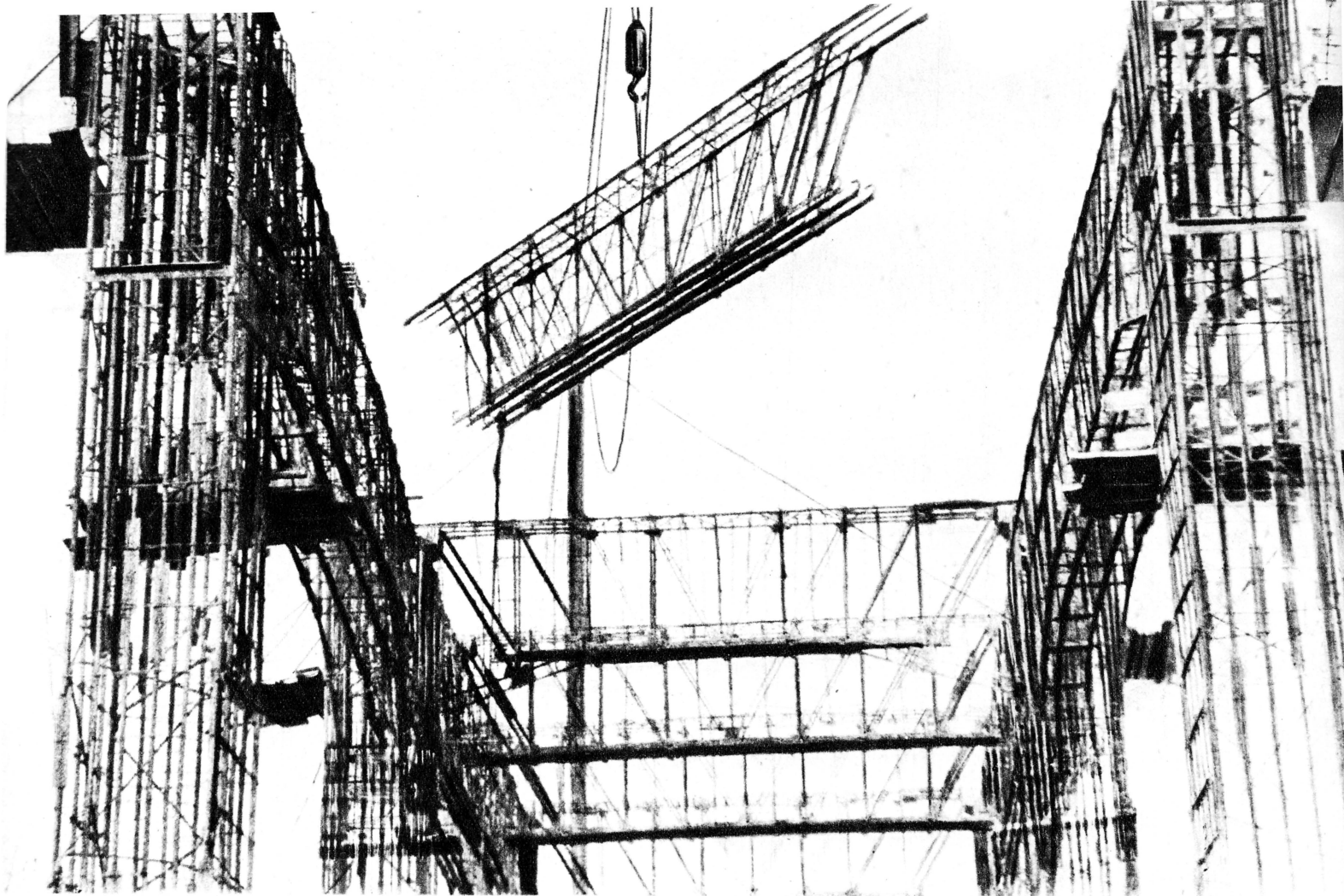
Директивами XIX съезда партии по пятому пятилетнему плану развития СССР на 1951—1955 годы предусматривается «Увеличить производство пластических масс... Развить производство синтетических материалов — заменителей цветных металлов».

Видов пластических масс много. Велико и многообразие изделий, получаемых из них.

Прозрачность стекла и легкость дерева, прочность металла, красивый внешний вид и простота изготовления сложных по форме деталей — вот качества, обеспечивающие этому материалу путь во все отрасли промышленности. Пластмассы в 8 раз легче свинца и в 6 раз легче меди. Даже алюминий вдвое тяжелее некоторых из них. Следовательно, замена металла пластмассами облегчает конструкцию. Пластмассы обладают большим электрическим сопротивлением, поэтому их используют как электроизолирующий материал.

Наиболее широко распространены так называемые фенопласты, изготавливаемые из фенола и формалина. Приготовленная из этих веществ синтетическая смола может быть использована для выработки бакелитовых лаков, из нее можно сделать и порошки, которые на прессе легко превращаются во всевозможные изделия для радио, телефонии, телеграфии и быта. Синтетической смолой легко пропитываются бумага и ткани. Таким образом получают прокладочный материал гетинакс и текстолит. Текстолит применяется для выработки бесшумных шестерен, моторных лодок и даже для изготовления сборных домов. Из фенопластов легко сделать трубы, листы, стержни.





# РОЖДЕНИЕ ГИГАНТОВ

Лауреат Сталинской премии инженер **Н. И. ЛУКАШКИН**

Рис. **С. НАУМОВА**

**Г**рандиозен размах созидательной деятельности советских людей и величественны перспективы роста народного хозяйства СССР. За 1946—1951 годы в нашей стране было восстановлено, построено и введено в действие около 7 тысяч крупных промышленных предприятий.

В пятой пятилетке нашим строителям предстоит примерно вдвое больший объем работ по возведению новых и реконструкции существующих промышленных предприятий. Сколь велик этот дополнительный объем, видно хотя бы из того, что для обеспечения его Министерство промышленности строительных материалов намечает построить и реконструировать в текущей пятилетке около 600 заводов стройматериалов.

Огромный размах строительства требует коренного улучшения организации работ, широкого внедрения в практику передовых методов строительства и новых стройматериалов.

Необходимо ускорить темпы строительства, повысить качество, а также уменьшить стоимость возводимых сооружений.

Трудно переоценить экономический эффект от досрочного окончания стройки. Ведь каждые сэкономленные сутки — это сверхплановый чугун, прокат, изделия... За сутки, например, домна может выплавить свыше 1500 т чугуна, коксовая батарея — дать свыше 1000 т кокса, а блуминг, введенный в строй хотя бы на день раньше срока, прокатает за этот день до 8000 т стальных слитков.

*„Широко внедрять индустриальные методы строительства“.  
„Завершить механизацию основных строительных работ и обеспечить переход от механизации отдельных процессов к комплексной механизации строительства“.*

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

Снижение стоимости строительства — это закон для каждой строительной организации.

Директивами XIX съезда партии намечено снижение стоимости строительных работ за пятилетие не менее чем на 20%. Поэтому показатели стоимости строительства должны изучать не только руководящие, но и все инженерно-технические работники строительных организаций, включая производителей работ и мастеров. Это позволит обнаружить новые, еще не вскрытые резервы.

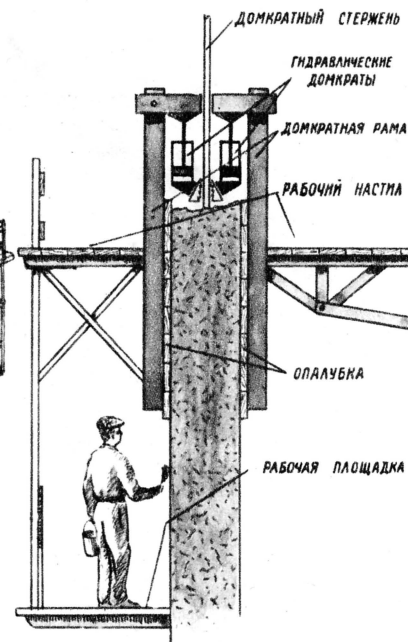
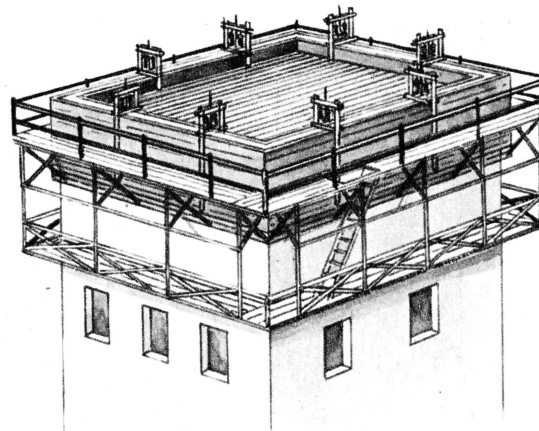
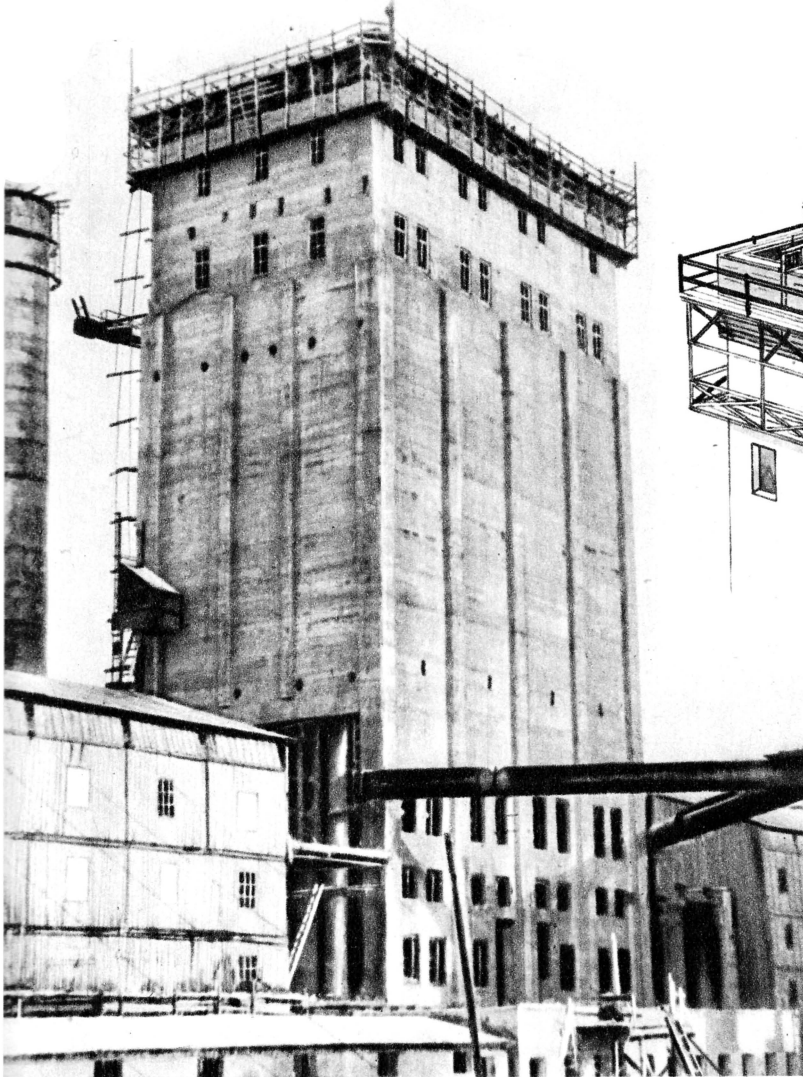
Большую роль в новой пятилетке призваны сыграть и строительные научно-исследовательские институты. Они должны помогать строителям внедрять в практику новые материалы, новые экономичные конструкции, новые методы передовой технологии, позволяющие повышать производительность труда, сокращать сроки и снижать стоимость строительства.

## КРУПНЫЕ БЛОКИ

**В** практике строительного дела сейчас есть много нового, прогрессивного.

Возьмем, к примеру, использование асбесто-цементных волнистых плит для кровельных покрытий. Заменяя железобетонные, они в 5—6 раз снижают вес





Сооружение угольной башни в скользящей опалубке. Справа наверху показан принцип перемещения скользящей опалубки.

кровли и на 20% сокращают расход металла. При этом каждый квадратный метр волнистой асбесто-цементной плиты в 2 раза дешевле железобетонной.

Еще больший эффект достигается при замене кирпича в стенах промышленных зданий на асбесто-цементные плиты. Это в 10–12 раз уменьшает вес стены, наполовину сокращает расход металла, вдвое снижает затраты рабочего времени и совершенно исключает сезонность в работе.

Сказанное об асбесто-цементных волнистых плитах в равной мере может быть отнесено и к асбесто-цементным трубам, которые по весу в 2 раза легче чугунных труб, а стоимость их почти в 3 раза меньше.

Директивами XIX съезда партии по пятому пятилетнему плану предусматривается увеличение мощности заводов по изготовлению металлоконструкций не менее чем в 2 раза. Эти конструкции широко применяются сейчас в промышленном строительстве. Их выполняют сварными, а не клепаными, что сокращает расход металла примерно на 15%. Монтаж стальных конструкций промышленных сооружений осуществляется крупными мачтовостреловыми и башенными кранами грузоподъемностью до 40 т. Такие краны имеют большую высоту и значительный вылет стрелы. Они позволяют монтировать конструкции крупными блоками, что сокращает верхолазные работы, освобождает квалифицированных рабочих от установки лесов. Применение кранов позволяет выполнить монтажные работы в короткие сроки.

Крупноблочный монтаж заключается в том, что конструкции, поступившие на строительство в виде отдельных деталей, собираются в блоки на специально отведенных площадках возле строящегося объекта, а потом уже ставятся на место укрупненными блоками.

Укрупнение блоков производится одновременно с возведением фундаментов, что позволяет значительно быстрее ввести в строй предприятие.

## ЖЕЛЕЗОБЕТОН

Внедрение железобетона в промышленное строительство имеет большое народнохозяйственное значение. Прежде всего это дает большую экономию металла, снижает стоимость и увеличивает долговечность сооружений.

В железобетонных работах тоже есть много нового. Надо только уметь правильно использовать это новое: передвижную опалубку, напряженное армирование, тонкостенные железобетонные оболочки, сборный железобетон и т. д.

В СССР внедрен в практику строительства метод возведения железобетонных сооружений с применением передвижной опалубки. При этом методе почти не расходуется лес, а бетонирование можно вести непрерывно.

Так, например, для сооружения угольной башни коксового завода высотой 40 м, выполняемой в скользящей деревянной опалубке, теперь уже не требуется специальных поддерживающих лесов — их роль выполняют постепенно растущие стены самого сооружения. Опалубка по мере бетонирования поднимается при помощи домкратов, опирающихся на вертикальные стержни, заделанные в стены. Это наиболее распространенный способ строительства подобных сооружений.

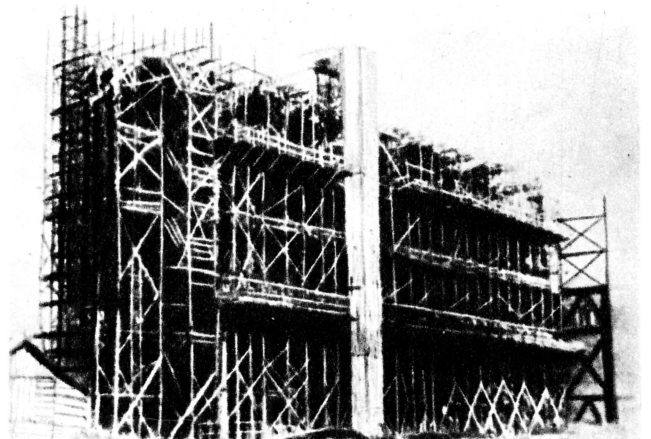
Железобетонные трубы большой высоты бетонятся теперь в переставной опалубке. Внутри ствола бетонируемой трубы устанавливается металлический подъемник. Он предназначен для подвешивания опалубки, подъема рабочих, подачи бетона и других материалов, а в зимнее время — для подвешивания легкого тепляка.

В новой пятилетке строительным организациям предстоит построить большое количество железобетонных сооружений значительной высоты: башен различного назначения, дымовых труб, а также тоннелей и т. п.

Возведение их с применением передвижной опалубки ускоряет сроки строительства.

На заводах, изготовляющих сборные железобетонные конструкции, будет широко внедряться так называемое напряженное армирование. При таком

Раньше приходилось строить громоздкие леса и подмости для установки опалубки, арматуры и для бетонирования.





армировании экономится до 80–85% металла, а вес конструкции уменьшается на 35–50%.

Большой эффект дает применение тонкостенных цилиндрических оболочек для перекрытий одноэтажных зданий. На каждый квадратный метр кровли, сделанной из таких оболочек, идет металла на 30 кг меньше, чем тогда, когда кровля имеет обычное покрытие. Стоимость здания при этом снижается на 12%.

При строительстве железобетонных сооружений с большими нагрузками от технологического оборудования в настоящее время широко внедряется метод армирования крупными блоками.

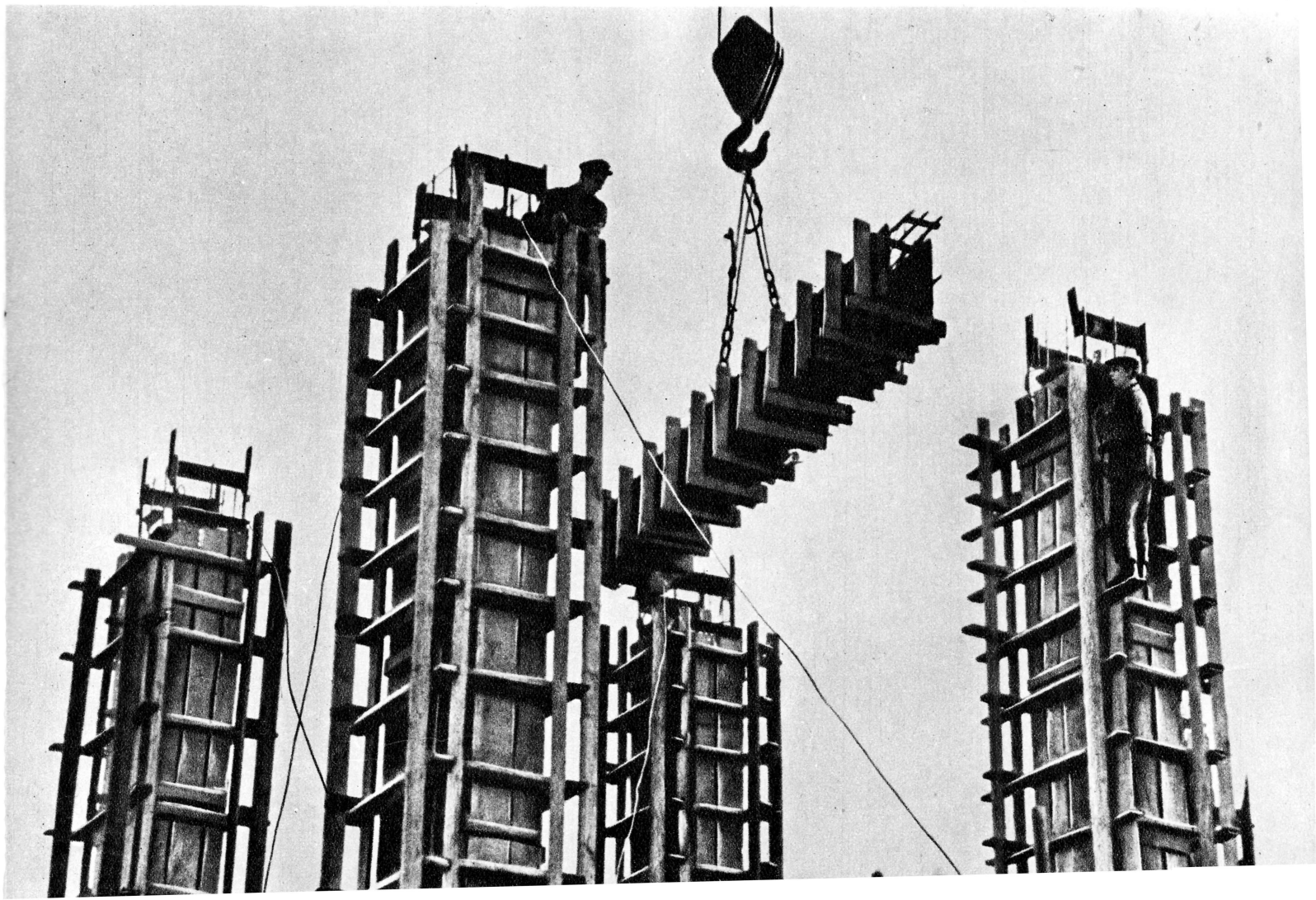
Старый метод армирования отдельными стержнями, монтируемыми на самом сооружении, требует затраты большого количества ручного труда на установку поддерживающих опалубку лесов и подмостей, на укладку и вязку арматуры. Работая по этому методу, нельзя разбирать поддерживающие леса, а следовательно, нельзя и производить работ на площадях, занятых лесами, до тех пор, пока бетон не наберет нужной прочности.

Совершенно иная картина получается при строительстве сооружений методом крупноблочного армирования. Крупные арматурные сварные блоки проектируются как несущие конструкции на период производства работ. Они без дополнительных поддерживающих лесов могут выдержать вес подвешиваемой к ним опалубки и свежеложенного бе-

тона, а также и другие нагрузки, возникающие в процессе работ по бетонированию.

В ряде случаев при применении арматурных каркасов еще до их бетонирования производятся монтажные и другие работы, поскольку под бетонруемыми

Монтаж крупных арматурно-опалубочных блоков. Сборка ведется без лесов, с помощью мощного подъемного крана.





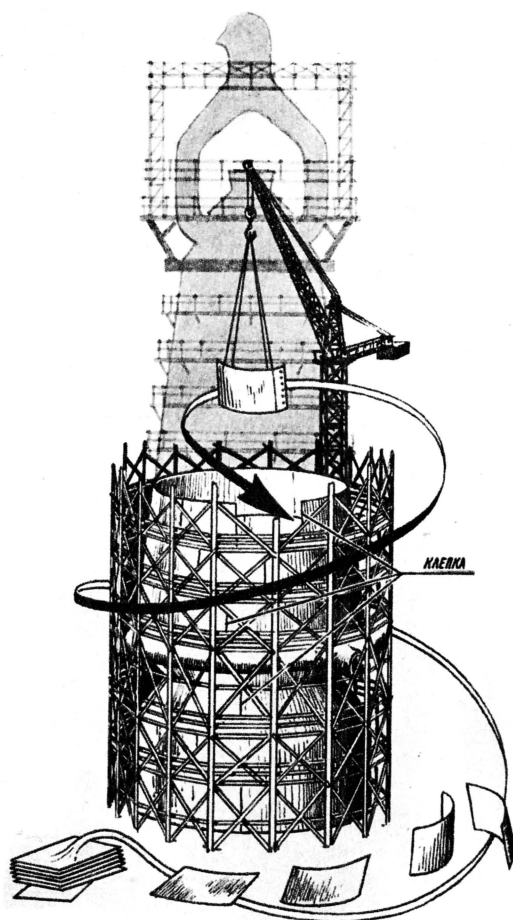


Схема монтажа доменной печи старым методом, когда каждый лист кожуха клепался на месте вручную.

конструкциями нет поддерживающих лесов. Это имеет место при сооружении бункерных эстакад и других объектов металлургических заводов.

Арматурные блоки изготавливаются или в мастерских строительных организаций, или завозятся на строящийся объект в готовом виде с завода. Монтаж их сводится к подъему при помощи кранов и стыковке отдельных блоков.

Внедрение метода крупноблочного армирования расширяет границы применения железобетонных конструкций для промышленного строительства за счет

вытеснения стальных конструкций. Это позволяет добиться еще большей экономии металла.

В целях максимальной индустриализации арматурных работ в текущей пятилетке намечено строительство крупных заводов по изготовлению арматурных блоков мощностью 25–30 тыс. т в год. Они будут оснащены специальными сварочными автоматами.

## ПОТОЧНЫЙ МЕТОД

Широкое распространение в строительстве промышленных предприятий получает поточный метод производства работ. Сущность этого метода заключается в том, что при строительстве, например, жилого поселка в поток включается группа одинаковых домов с повторяющимися операциями, начиная с копки котлована и кончая отделочными работами. Работы ведутся по графику, в котором предусматривается выполнение каждого вида работ в определенные промежутки времени. Это так называемый шаг потока. В данном случае бригады постоянного состава из землекопов, каменщиков, плотников, штукатуров, монтажников и маляров в каждом доме выполняют только свою работу в установленное графиком время, не мешая друг другу.

Крупные успехи приносит применение поточного метода при сооружении, например, водопроводов, нефтепроводов, газопроводов. Успешному ведению такого рода работ способствует применение новых высокопроизводительных землеройных и трубоукладочных машин, механизмов по устройству изоляции труб, а также индустриальные способы автоматической сварки стыков труб на станках с последующей развозкой и укладкой их укрупненными звеньями.

Применение поточного метода на строительстве одного магистрального водопровода, протяженностью 120 км, с диаметром стальных труб 700, 800 и 1000 мм, позволило довести темпы укладки труб до 400 метров в сутки и снизить стоимость работ на 10%.

Директивами по пятому пятилетнему плану предусматривается завершение механизации основных строительных работ и обеспечение перехода от механизации отдельных процессов к комплексной механизации строительства.

Завершение комплексной механизации должно быть осуществлено прежде всего по земляным, карьерным, бетонным, отделочным, монтажным, дорожным и грузо-разгрузочным работам.

В послевоенный период из года в год растет парк строительных машин и механизмов. Машиностроительная промышленность освоила и выпускает в большом количестве экскаваторы с емкостью ковша от 0,25 м<sup>3</sup> до сверхмощных шагающих экскаваторов производительностью 1 200 м<sup>3</sup> грунта в час. Во все возрастающем количестве выпускаются и другие землеройные машины. При работе в водонасыщенных грунтах широко применяются иглофильтровое водопонижение, замораживание, силикатизация. Благодаря успешной работе советских ученых строители имеют возможность строить на самых, казалось бы, ненадежных

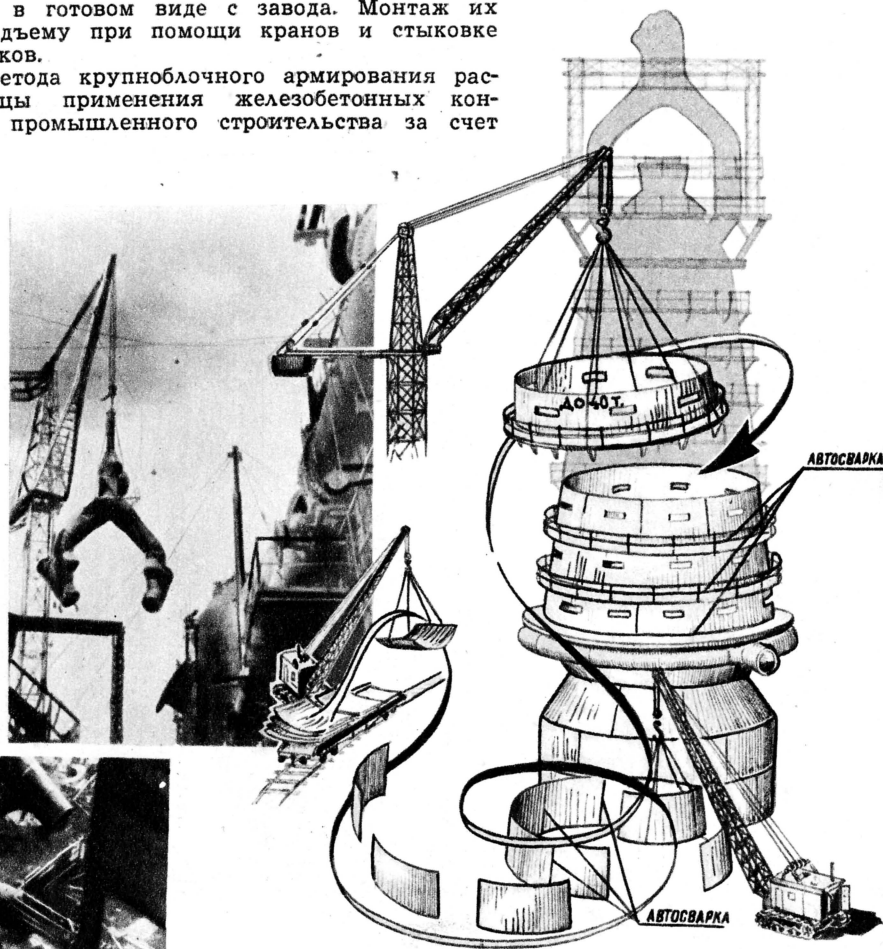
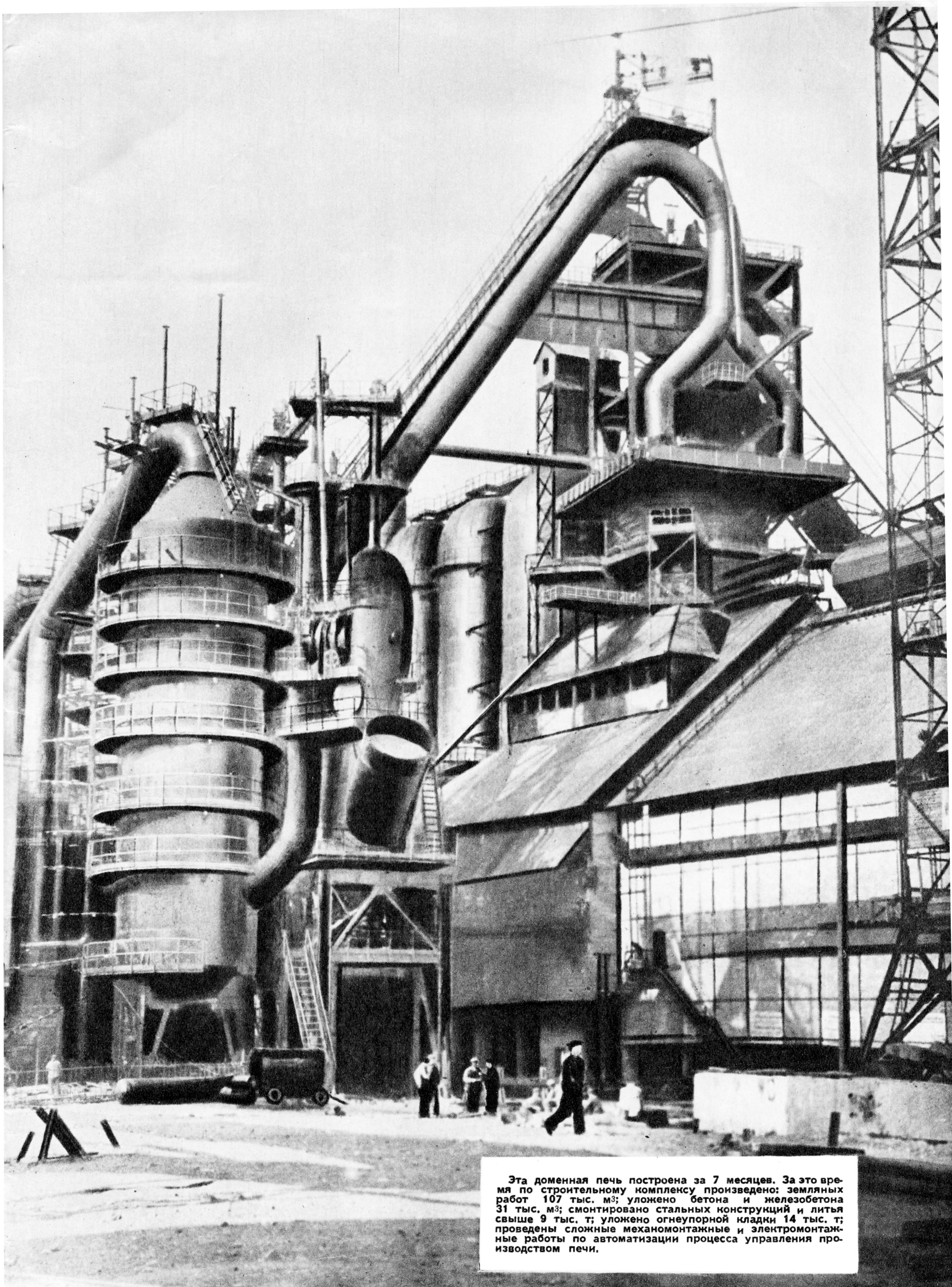


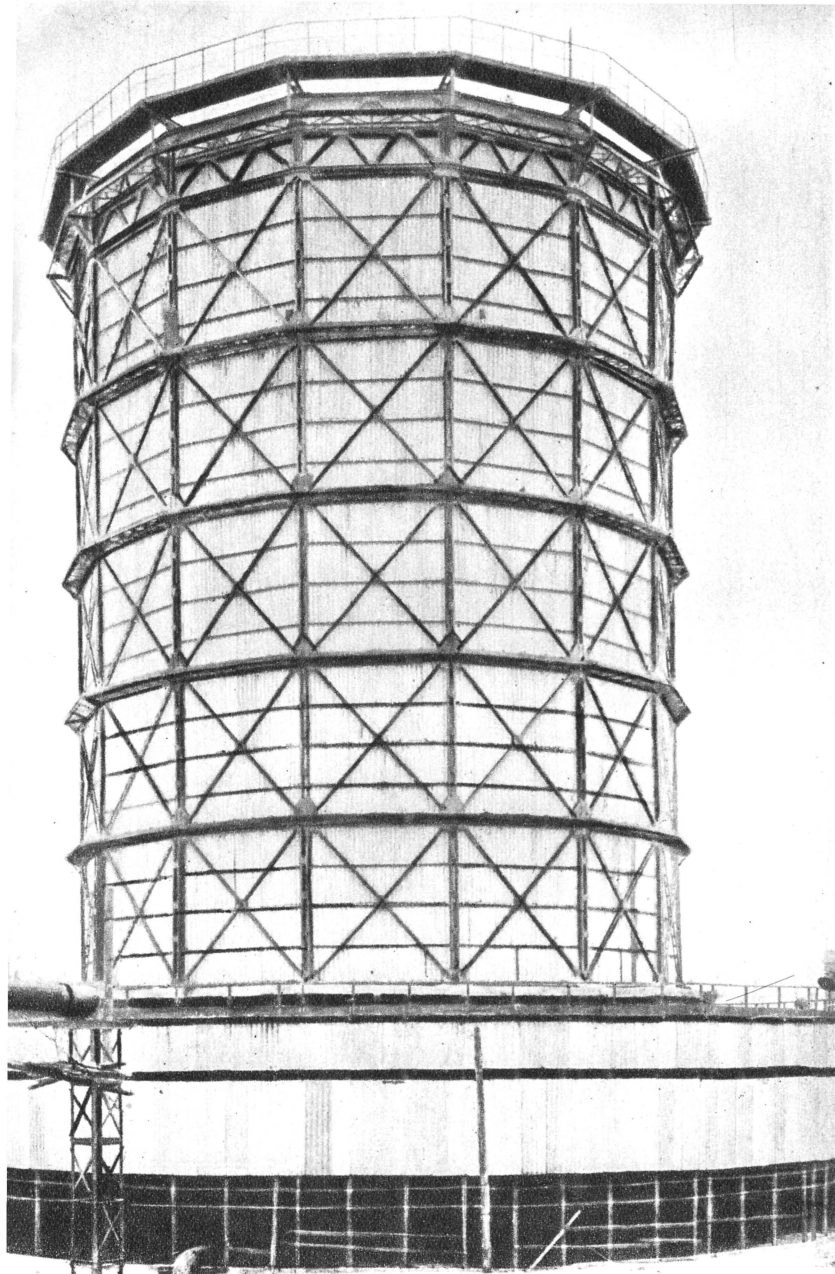
Схема монтажа доменной печи крупноблочным методом. С завода поступают отдельные детали и узлы. Они укрупняются на земле в блоки, а затем краном подаются к месту монтажа. Наверху сваривается только монтажный стык. На фотографиях слева показан момент сборки и подъема крупного блока газопроводов доменной печи.



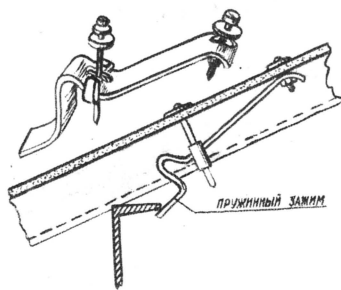
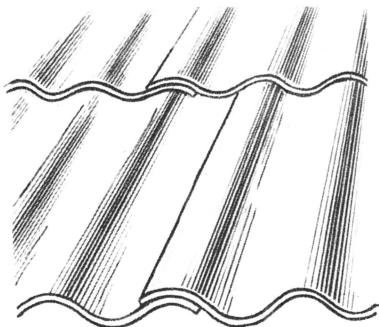


Эта доменная печь построена за 7 месяцев. За это время по строительному комплексу произведено: земляных работ 107 тыс. м<sup>3</sup>; уложено бетона и железобетона 31 тыс. м<sup>3</sup>; смонтировано стальных конструкций и литых свыше 9 тыс. т; уложено огнеупорной кладки 14 тыс. т; проведены сложные механомонтажные и электромонтажные работы по автоматизации процесса управления производством печи.





Градирия, обшитая асбесто-цементными волнистыми плитами.



Волнистые асбесто-цементные плиты и один из способов крепления их на месте монтажа. Пружинный зажим делается для температурной компенсации.



ных грунтах — лёссовых, вечномёрзлых, водонасыщенных.

На планировочных работах большого объема — при намыве насыпей, а также при разработке гравийно-песчаных подводных карьеров — широко используется гидромеханизация. Она значительно снижает стоимость земляных работ.

Обшивка стен промышленного здания асбесто-цементными волнистыми плитами.

Для повышения производительности и облегчения труда в строительстве промышленность выпускает станки и электрифицированный инструмент по обработке дерева, камня, металла и других материалов. Однако, несмотря на большой рост парка строительных машин и механизмов, в настоящее время ряд строительных процессов выполняется еще вручную.

В первую очередь это относится к разгрузке сыпучих и пылевидных материалов, а также к выгрузке леса из железнодорожных вагонов. Не осуществлена до сих пор комплексная механизация отделочных работ. Нет еще эффективных землеройных машин и механизмов для разработки многочисленных мелких, рассредоточенных котлованов, для зачистки выемок и откосов. Эти машины и механизмы смогут высвободить значительное количество рабочих.

Залогом мощного подъема производительности труда и выполнения программы строительно-монтажных работ является массовое внедрение стахановских методов во все звенья строительного производства.

## СКОРОСТНЫЕ СТРОЙКИ

Большое внимание уделяют строители развитию скоростныхстроек. Особенность их заключается в том, что наряду с применением передовых методов труда и технологических правил здесь предельно совмещаются строительные и монтажные работы.

При скоростном возведении доменной печи, например, монтаж стальных конструкций ведется на ней одновременно с другими работами, то-есть вместе с монтажом технологического оборудования, кладкой огнеупоров, монтажом холодильников, камнями, бетонными, отделочными и другими работами.

При скоростном строительстве порядок и сроки производства работ между смежными организациями, участвующими в строительстве, должны быть самым тщательным образом увязаны так, чтобы они не мешали друг другу. Например, строительство прокатного стана на одном из металлургических заводов осуществлялось поточно-скоростным методом, с разбивкой на шесть следующих циклов: первый цикл — монтаж стальных конструкций здания, второй — земляные работы под фундаменты технологического оборудования, третий — установка контурной опалубки, четвертый — монтаж арматуры и установка болтов, пятый — установка внутренней опалубки и бетонирование, шестой — монтаж технологического оборудования. При этом надо заметить, что бетонирование фундаментов здания было произведено в подготовительный период.

Наличие смонтированных конструкций здания позволило одновременно с производством земляных и бетонных работ под основное технологическое оборудование вести широким фронтом строительные работы по устройству кровли, заполнению стен, прокладке коммуникаций, монтажу мостовых кранов, электропитанию для них, что, в свою очередь, обеспечило совмещенный монтаж технологического оборудования. Во время производства строительных работ в центральных мастерских, оснащенных мостовыми кранами, производилась ревизия технологического оборудования и укрупнение его в монтажные блоки. Это значительно ускорило сроки и повысило качество монтажа. Монтаж электротехнического оборудования также производился укрупненными узлами. Эти узлы доставлялись к месту установки и монтировались в укрупненном виде.

Применение поточно-скоростного метода на строительстве позволило в годичный срок осуществить строительство крупного стана и провести пуско-наладочные работы. Достигнутые на строительстве стана показатели на 45% превосходят прежние показатели. Это свидетельствует об исключительной эффективности поточно-скоростных методов в строительстве.

Опыт скоростного строительства надо тщательно изучать с целью широкого использования результатов.

Приведенные примеры из практики строительства показывают, какими значительными резервами мы располагаем. Достижения передовых строителей, неуклонное совершенствование технологии строительно-монтажных работ на базе высокой индустриализации и механизации, в первую очередь трудоемких строительных процессов, являются основой выполнения нового пятилетнего плана развития СССР.

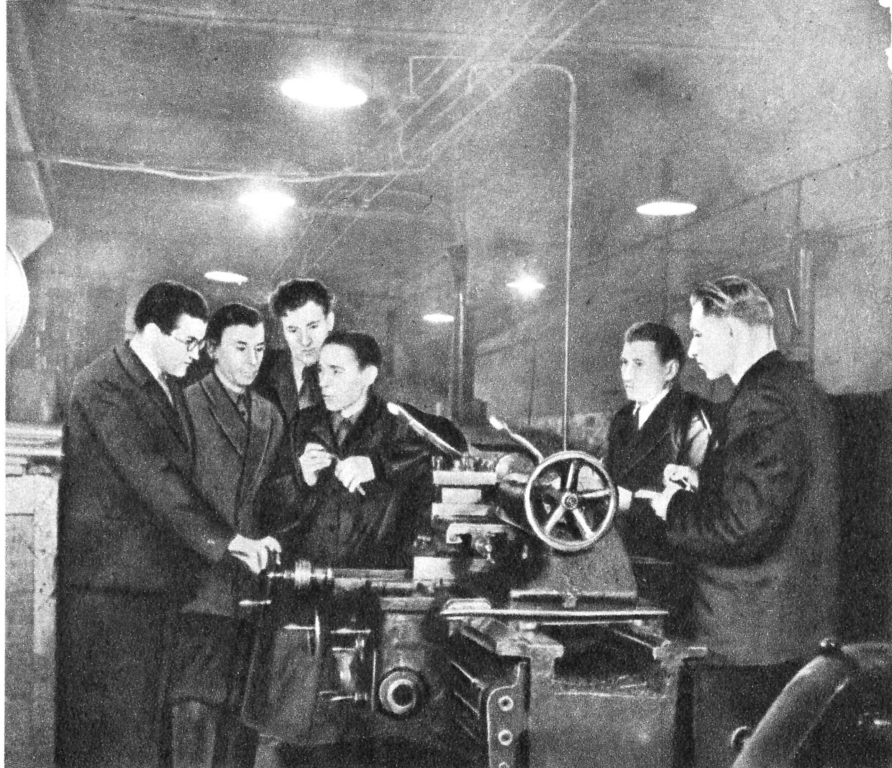
Нет сомнений, что советские строители приложат все усилия к успешному выполнению заданий по наращиванию производственных мощностей благодаря вводу в действие новых и расширению существующих промышленных предприятий в соответствии с директивами XIX съезда. Этим они внесут свой вклад в дело построения коммунизма в нашей стране.



# ОТКРЫТИЕ ТОКАРЯ КОЛЕСОВА

Лауреат Сталинской премии,  
доктор технических наук  
Г. А. ШАУМЯН

Рис. С. ВЕЦРУМБ



Каждый токарь знает, что производительность станка зависит не только от скорости резания, но и от величины подачи резца за один оборот заготовки. Чем больше эта величина, тем меньше потребуются обороты для обработки изделия и тем больше будет производительность процесса обработки. Но почему все токари работают с малыми подачами и все свои стремления направляют на увеличение только скорости резания? Этот вопрос возник у токаря Колесова еще в 1948 году, когда он по примеру Борткевича задумался целью выжать из своего станка все резервы по увеличению скорости резания.

Но на этот вопрос во всех инструкциях и книгах имелся совершенно определенный ответ: с увеличением подачи ухудшается качество обработанной поверхности, так как растут «гребешки», и обработанные этим методом детали неминуемо идут в брак. Так, например, при работе стандартным токарным резцом с подачами от 0,1 до 0,4 мм размеры «гребешков» (шероховатость обработанной поверхности) увеличиваются в 2–3 раза. Дальнейшее увеличение подачи приводит к еще более резкому ухудшению качества поверхности, и вместо гладкой поверхности получается шероховатая, «дрная» резбовая поверхность. Вот почему, хотя и всем была известна выгода работы с большими подачами, ее почти не применяли.

Так говорили старые инструкции и книги. «Конечно, — думал Колесов, — книги и инструкции — это ценнейший концентрат опыта лучших производственников, но... все-таки попробую еще сам».

В свободное от работы время он испытал все рекомендуемые типы «проходных» резцов, попробовал резцы, применяемые знатными токарями-скоростниками, и убедился, что с известными типами резцов достигнуть требуемой чистоты поверхности при работе с большими подачами невозможно.

Однако уже в процессе проверочной работы он все более и более убеждался в том, что подачи — это новая, не исследованная еще никем область. И вот сюда, в неведомое, но многообещающее, устремил он свои поиски.

Ити пришлось по нехоженым тропам. Нужно было разработать новую конструкцию резца...

Внимательно рассматривая все резцы, он заметил, что основная разница у них в форме вершины. У обычного резца режущие грани расположены под прямым углом и вершина имеет незначительное закругление. Резцы скоростников имеют режущие грани, расположенные под тупым углом, так что одна из них — вспомогательная — имеет угол в плане 15–20°. Колесов решил создать резец, у которого одна грань расположена так же, как и у всех существующих, под углом 45°, но вторая имеет угол, равный нулю, — она параллельна образующей обрабатываемой поверхности. Проведенные испытания указали на необходимость некоторой доработки резца. На нем требовалось сделать еще одну дополнительную грань у вершины размером всего в 1 мм. Эта грань направлена под углом 20° к образующей.

Так выявилось основное отличие нового резца, сделанного Колесовым. Оно заключается в том, что обычная острая вершина заменена площадкой, параллельной к образующей обрабатываемой поверхности. Эта площадка должна быть немного больше величины подачи резца на один оборот заготовки, и ее необходимо тщательно обработать, сделав прямолинейной.

Установка такого резца требует строгой параллельности между указанной площадкой и образующей

В заголовке: токарь В. А. Колесов показывает у своего станка приемы работы с новым резцом своей конструкции.

обрабатываемой поверхности, так как непрямолинейность самой площадки и непараллельность ее установка ведут к появлению «гребешков» на изделии.

Совершив путешествие в неведомое, Колесов открыл новые пути повышения производительности машин, раскрыл новые резервы повышения производительности труда.

При работе с резцом конструкции В. А. Колесова одновременно в резании участвуют все три грани, благодаря чему, даже при подачах в 10–20 раз больших, чем обычные, поверхность обработки получается гладкой, почти зеркальной, без заметных «гребешков».

При изменении подачи от 0,2 до 2,5 мм/об. высота «гребешков» не выходит за пределы, которые получались при обработке обычными резцами с подачей 0,3 мм. С дальнейшим увеличением подачи до 4–5 мм/об. качество поверхности изделий также не ухудшается.

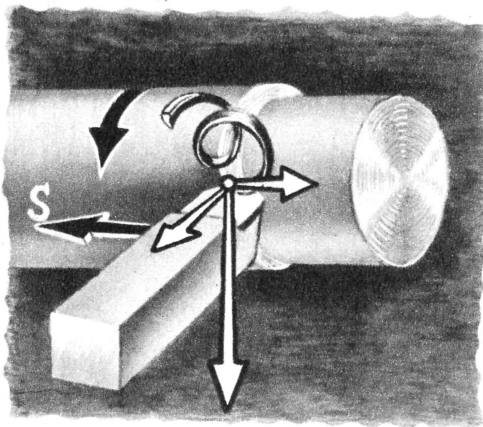
Ученый совет Института машиноведения Академии наук СССР заинтересовался открытием Колесова.

10 декабря 1952 года токарь Средневожского станкостроительного завода Василий Александрович Колесов докладывал ученым и производственникам о новом, так называемом силовом резании металлов. Ученые института, в свою очередь, имели цель обобщить опыт новаторов и вооружить их такой теорией, которая поможет быстрее и легче вскрыть и реализовать резервы производства.

В лаборатории «Станки и автоматы» Московского высшего технического училища проверили работу с резцом Колесова при скорости резания 180 м/мин. при подачах 2 мм и 3,5 мм. Внешний вид полученных изделий представляет зеркальную поверхность, имеющую на себе отчетливо видимые следы резца. Однако эти видимые следы не являются теми «гребешками», которые получаются при работе обычными резцами.

Проверка обработанных поверхностей специальным прибором — про-

Силы, действующие на резец при обточке.





филографом — показывает, что при обычных резцах с подачей 0,2 мм/об. «гребешки» имеют высоту, в 4 раза большую, чем при работе с новым резцом. Таким образом, видимые следы на поверхности изделий не характеризуют качество обработанной поверхности, здесь имеет место световой эффект. В действительности качество обработанной поверхности при больших подачах достигает 4–6-го класса чистоты обработки.

Многим специалистам на первый взгляд казалось, что здесь, по существу, ничего нового нет, так как в резце В. А. Колесова имеются элементы ранее известных резцов — проходных и чистовых. Последние, как известно, применяются при чистовых работах с малой глубиной резания, 0,1–0,3 мм, и имеют большую ширину, что позволяет работать с большими подачами.

Предполагалось, что основная работа по снятию стружки падает на так называемую главную грань, направленную под углом 45°, а на долю вспомогательной грани падает работа обычных чистовых резцов по снятию «гребешков».

Это, как мы установили, заблуждение. Точно таким же заблуждением является утверждение, что с увеличением подачи одновременно значительно должны возрасти усилия подачи супорта с резцом. Отсюда, в свою очередь, делается вывод о невозможности работать с большими подачами на обычных станках, так как прочность механизмов подачи станков обычно лимитирует ее увеличение.

Анализируя работу резца Колесова, мы видим, что действительно имеем дело с новым процессом обработки металлов резанием.

Для выяснения существа нового процесса на рисунке показана условная схема резания при обработке винта с шагом, равным подаче резца за один оборот заготовки (S). Выступы между впадинами резьбы имеют размер (A), а ширина впадины равна ширине режущей площадки резца (E). Очевидно, что шаг резьбы (S) равен сумме ширины ре-

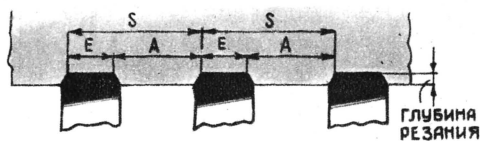
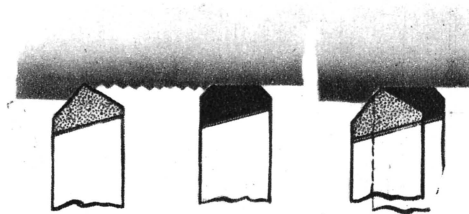


Схема резания при обработке винта.



Высокая чистота поверхности при обработке резцом Колесова объясняется тем, что в его конфигурации как бы соединяются проходной и чистовой резцы обычной конфигурации.

жущей грани резца (E) и ширины выступов резьбы (A). Если величину выступа (A) постепенно уменьшать, то наступит такой момент, когда эти выступы исчезнут и получится чистая цилиндрическая поверхность. В последнем случае будет сниматься стружка, имеющая ши-



Поддачи при работе резцом Колесова в 8–12 раз превышают поддачи при скоростном резании.

рину, равную подаче, и напоминающая ленту, разматываемую с поверхности цилиндра. Ясно, что этот процесс снятия стружки отличается от процесса, когда стружка снимается с малыми подачами главной режущей гранью обычного резца. Здесь основную роль играет та грань, которая прежде имела вспомогательное значение.

Благодаря этому режущая грань нового резца, расположенная параллельно образующей, по существу, работает меньше (так как при обработке одинаковых поверхностей при работе с большими подачами резцу приходится проделать меньший путь), чем прежняя главная режущая грань, которая выполняла во много крат больше работы по снятию стружки.

Резание по методу Колесова не только повышает производительность труда, сокращая рабочее время, но и улучшает качество обработанной поверхности. На диаграмме изображена зависимость чистоты поверхности от подачи и скорости резания при обточке обычным резцом, резцом для скоростного резания и резцом Колесова.

весьма тонкого сечения, но большой длины. Это обстоятельство имеет огромное значение, так как увеличивает срок службы — стойкость резца.

Этот же анализ объясняет на первый взгляд парадоксальное явление, что с увеличением подачи резца усилие подачи растёт незначительно. Опыты полностью подтверждают это весьма важное положение, позволяющее применять новый метод работы на любом станке.

Следующим новым элементом работы с большими подачами является возможность управлять процессами образования стружки. Меняя соотношение глубины резания и подачи, можно получить стружку различной формы, в том числе в виде полуколец, то-есть очень удобную для транспортирования и не мешающую при работе.

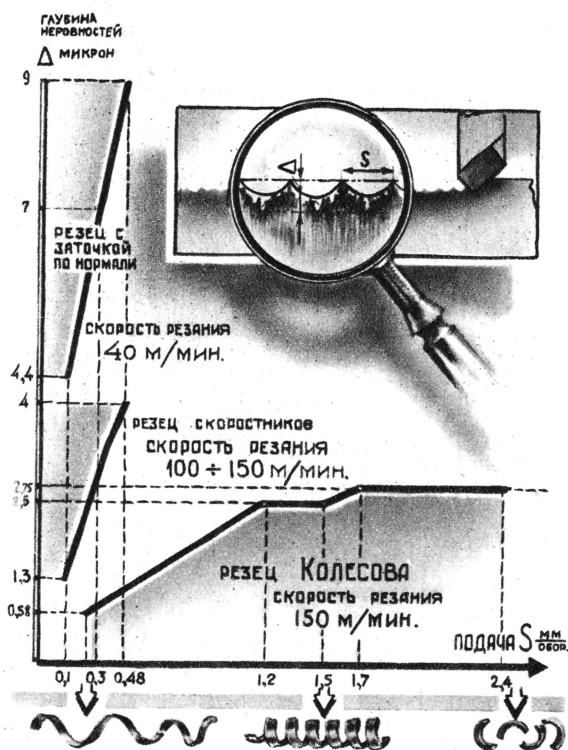
Это обстоятельство также чрезвычайно важно, так как при скоростном резании с обычными подачами получается стружка, трудно поддающаяся ломанию и уборке, что затрудняет скоростную обработку металлов.

Открытие токаря Колесова позволяет правильно сочетать работу с большими скоростями и большими подачами. В тех случаях, когда скорости резания не могут быть легко, без ущерба для станка и инструмента увеличены и, казалось бы, исчерпаны все возможности, метод новатора открывает новый мощный резерв для повышения производительности станков от 2 до 10 раз. Например, токари-скоростники, работающие со скоростью резания до 700 м/мин., для дальнейшего увеличения производительности в 10 раз должны были бы увеличить скорости резания до 7000 м/мин. Ясно, что такую большую скорость не допускают ни современные инструменты, ни станки. Между тем такое увеличение производительности легко достигается увеличением подачи в 10 раз. Взгляните на рисунок, на котором приведен пример обточки валиков длиной 200 мм и диаметром 75 мм. При работе обычным резцом со скоростью 40 м/мин. и подачей 0,3 мм на эту работу затрачивается почти 4 минуты; при работе резцом для скоростной обработки со скоростью резания 150 м/мин. и той же подачей необходимо затратить примерно 1 минуту, а при работе резцом токаря Колесова с той же скоростью, но с подачей 2,5 мм потребуется всего лишь 7,5 секунды. Таким образом, по сравнению с первым случаем время резания сокращается в 32 раза, а по сравнению со вторым — в 8,4 раза.

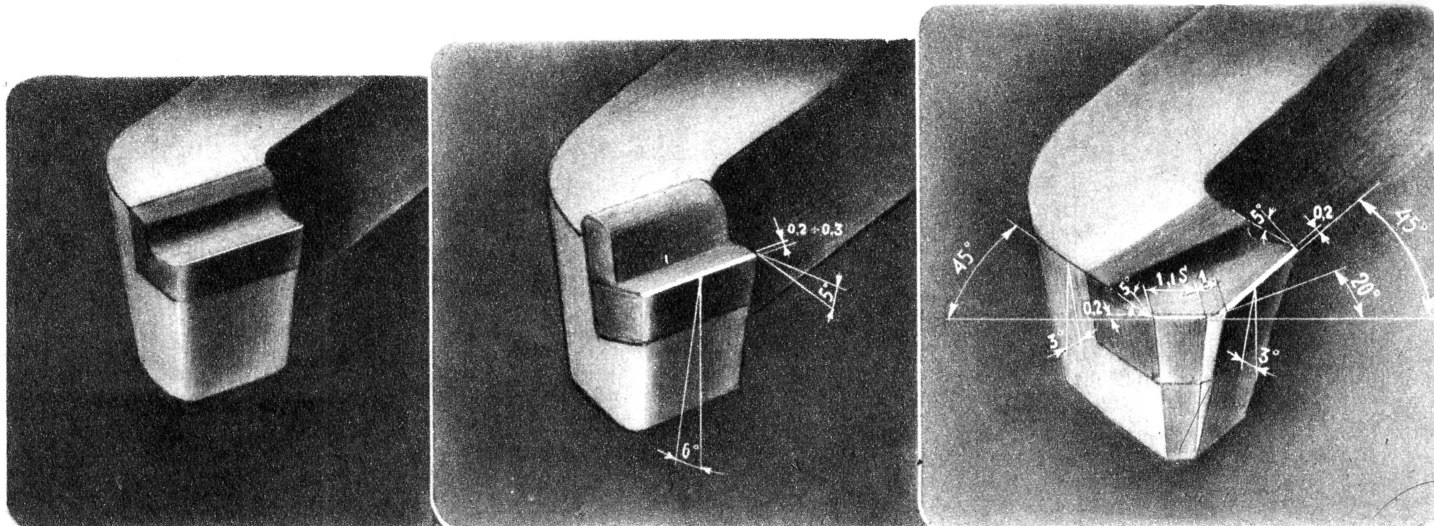
В приведенном примере как скорости резания — 150 м/мин., так и подачи — 2,5 мм являются средними, они могут быть значительно увеличены.

Неправильно полагать, что метод силового резания применим только к обычным токарным станкам. Уже в настоящее время последователи новатора успешно применяют наборные фрезы с резцами токаря Колесова, ведут получистовую обработку на строгальных станках и стараются внедрить этот прогрессивный метод и для других случаев металлообработки.

Этот же метод найдет широкое применение на автоматах и полуавтоматах, являющихся наиболее производительными станками. Дело в том, что до последнего времени этот парк станков трудно поддается пе-







Творчество молодых новаторов подвергает придирчивой переоценке даже, казалось бы, давно установившиеся и опробованные конструктивные формы. Вот три этапа совершенствования реза. Слева — обычный проходной резец, форма которого в течение многих десятилетий почти не изменялась. В центре — появившийся всего несколько лет назад проходной резец скоростника, обеспечивающий высокие скорости резания. Справа — резец Колосова — принципиально новая конструкция, еще более повышающая производительность труда токаря.

реводу на скоростное резание. Это объясняется сложностью конструкции этих станков и особенностью их эксплуатации.

Между тем на этих же станках без особого труда можно применить метод Колосова и резко увеличить производительность всего автоматного парка.

Говоря о широком внедрении метода силового резания, необходимо отметить, что большинство станков уже сейчас позволяет увеличить подачи в среднем до 5 раз.

Многие спрашивают, можно ли использовать новые керамические резцы для работы с большими подачами. Наши опыты подтверждают возможность обработки стали этими резцами с подачами до 3,5 мм.

Наши станкостроители, создавшие замечательные скоростные станки, в ближайшее время будут выпускать новые станки, которые позволят сочетать работу с высокими скоростями и большими подачами.

Пройдет немного лет, и наша промышленность получит такие металлорежущие станки-автоматы и по-

луавтоматы, которые будут обрабатывать сложные точные стальные изделия в течение 2-3 секунд вместо 2-3 минут! Это будут станки исключительно большой мощности (до 1000 киловатт), но работающие с быстротой и легкостью автоматов для обработки пуговиц и катушек

сокопроизводительной обработки изделий высокого качества.

Трудно переоценить народнохозяйственное значение нового советского открытия. Оно позволяет повысить производительность нашего парка станков, увеличивает мощность станочного парка, позволяет

Вот пример роста производительности труда токаря в связи с применением новых методов работы — перехода от обычной обточки к скоростной и к силовому резанию по методу Колосова.

Для обточки указанной детали требуется:

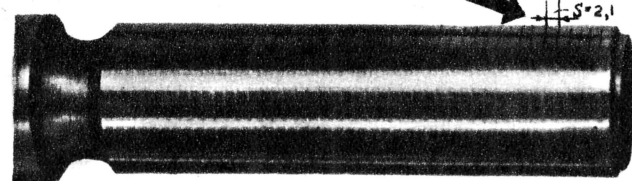
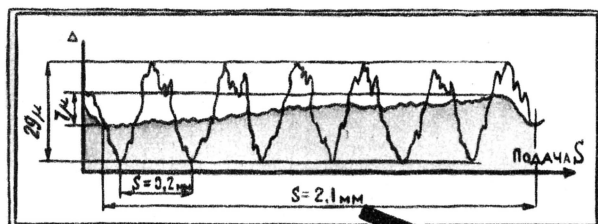


ОБЫЧНЫМ РЕЗЦОМ

РЕЗЦОМ СКОРОСТНОГО РЕЗАНИЯ

РЕЗЦОМ КОЛОСОВА

Эта деталь обработана по методу Колосова керамическим резцом. Зеркальна ее поверхность. Профилограммы — вверху — свидетельствуют, насколько более чистой получается поверхность при обточке по методу Колосова (жирная линия) по сравнению с поверхностью, обработанной обычным резцом.



для ниток. Станки нового типа будут иметь весьма жесткую конструкцию, монолитные формы, но одновременно простые схемы быстроходных автоматов легкой промышленности.

Следует отметить, что параллельно с новатором Колосовым в научно-исследовательском институте подшипниковой промышленности (ЭПИП) кандидатом технических наук Чернавским исследовалась работа предложенных им аналогичных резцов для обработки шарикоподшипниковых колец с большими подачами. Результаты опытов полностью подтвердили возможность вы-

каждому рабочему непосредственно на своем рабочем месте по крайней мере в два раза увеличить выпуск продукции.

Новатор В. А. Колосов, вышедший из народа, воспитанный Коммунистической партией, вырос до уровня научного работника, сумел правильно оценить народнохозяйственное значение своего открытия.

Обладая чертами советского человека, он, как подлинный борец за новое, прогрессивное, стал добиваться повсеместного внедрения этого метода. В этом ему помог коллектив завода и особенно инженер-технолог Л. И. Каткова, которая вместе с новатором не покладая рук совершенствует новый метод работы.

Массовое движение новаторов производства, действенное содружество работников науки и производства открывают широкие горизонты для успешного решения задач, поставленных XIX съездом партии.





# В УПАКОВКЕ

Инженер А. КИРЮХИН  
Рис. Б. ДАШКОВА

Газ, будь то природный или искусственный, прекрасное топливо для автомобильных двигателей. Он превосходит все имеющиеся заменители нефтяного горючего и даже лучшие сорта бензина. Двигатель на газе запускается быстрее и легче, чем на бензине, особенно в холодную погоду. А работает он при любых нагрузках и оборотах мягче и устойчивее. Выхлопные газы не ядовиты, без запаха, дыма и сажи. Срок службы газогенераторного двигателя значительно дольше бензинового.

Газ на автомашине хранится в баллонах в сжатом до 200 атмосфер состоянии или в сжиженном виде под давлением в 16 атмосфер. Отсюда и название автомобиля — газобаллонный. Баллоны для газа закреплены на раме под кузовом. Такой автомобиль отличается от бензинового лишь несложной топливоподающей аппаратурой, редуктором и смесителем, расположенными под капотом двигателя.

Газ из баллонов проходит через редуктор, который автоматически снижает давление и поддерживает его на определенном постоянном уровне. Из редуктора газ поступает в смеситель, где смешивается с воздухом и в виде рабочей смеси засасывается в цилиндры двигателя.

Смеситель устанавливается в обычный бензиновый карбюратор, поэтому двигатель автомобиля может работать и на бензине. Перевод двигателя с газа на бензин и наоборот может быть осуществлен шофером на ходу машины в течение нескольких минут.

Горьковский автозавод имени В. М. Молотова выпускает автомобиль «ГАЗ-51», переоборудованный для работы на сжатом газе. Каждый такой автомобиль снабжен шестью баллонами, наполненными сжатым газом. Машина может пройти без пополнения запаса газа 125—250 километров. Грузоподъемность — 2 тонны.

Московский автозавод имени И. В. Сталина переоборудовал автомобиль «ЗИС-150» для работы на сжиженном газе. У этой машины газ находится не в шести, а в двух баллонах, и не в сжатом, а в сжиженном виде. Газ превращается в парообразное состояние лишь по пути из баллона к двигателю с помощью специального прибора-испарителя. Машина может пройти на одной заправке 270 километров. Грузоподъемность автомобиля — 4 тонны.

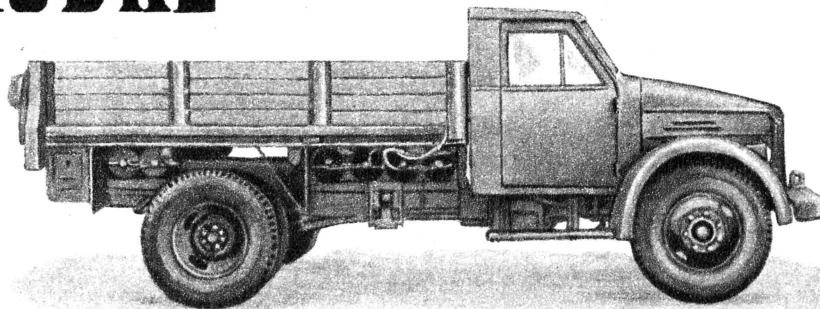
Завод выпускает автомобили, работающие и на сжатом газе. Они носят марку «ЗИС-156».

Заправляют автомобили на специальных газонаполнительных станциях. Баллоны, присоединяемые с помощью шланга к вентилю раздаточного устройства, наполняются газом в течение 8—10 минут.

Станция обслуживает 100—130 автомобилей в день.

„Расширить использование газа для бытовых нужд, применение его в качестве автомобильного топлива...“

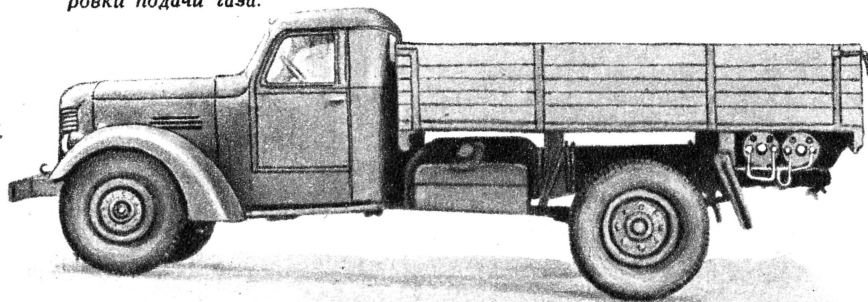
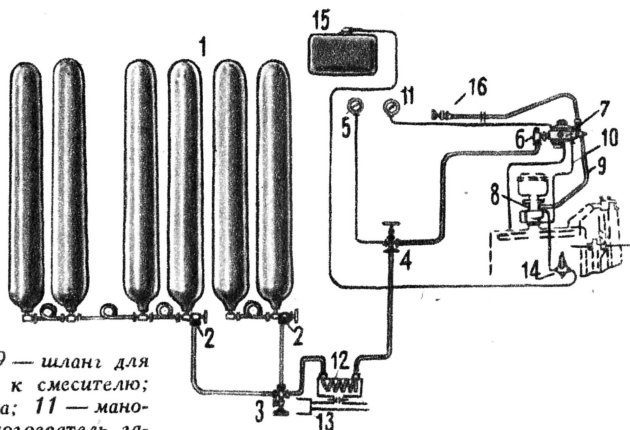
Директивы XIX съезда партии по пятому пятилетнему плану развития СССР на 1951—1955 годы.



Автомобиль «ГАЗ-51», работающий на сжатом газе.

Схема газового оборудования автомобиля «ГАЗ-51»:

1 — баллоны; 2 — секционный вентиль; 3 — наполнительный вентиль; 4 — магистральный вентиль; 5 — манометр до 250 атмосфер; 6 — фильтр для очистки газа; 7 — редуктор, снижающий давление газа, поступающего из баллонов к двигателю; 8 — смеситель в карбюраторе, обеспечивающий перемешивание газа с воздухом; 9 — шланг для подвода газа от редуктора к смесителю; 10 — трубка холодного хода; 11 — манометр до 10 атм.; 12 — подогреватель газа; 13 — глушитель; 14 — бензонасос; 15 — бензобак; 16 — трос для регулировки подачи газа.



Автомобиль «ЗИС-150», работающий на сжиженном газе.

Наличие во всех уголках нашей великой родины богатейших ресурсов природного газа, строительство дальних магистральных газопроводов, новых мощных газовых заводов и другие мероприятия по газификации народного хозяйства создают исключительно благоприятные условия для развития отечественного газобаллонного автотранспорта.

XIX съезд Коммунистической партии директивами по пятому пятилетнему плану наметил расширить в пятой пятилетке использование газа в качестве автомобильного топлива. Чтобы успешно выполнить эту задачу, советские ученые и инженеры сейчас работают над созданием специальных газовых двигателей, максимально использующих специфические свойства газа.

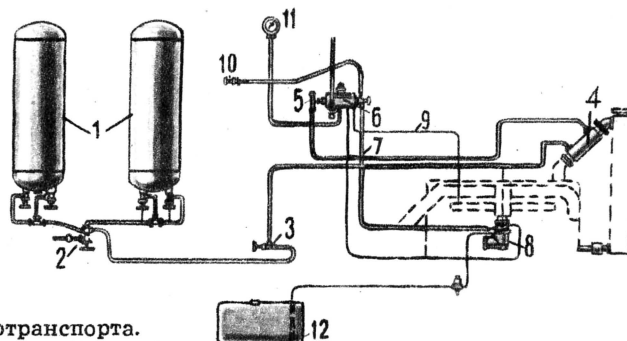


Схема газового оборудования автомобиля «ЗИС-150»: 1 — баллоны; 2 — наполнительный вентиль; 3 — магистральный вентиль; 4 — испаритель; 5 — фильтр; 6 — редуктор; 7 — шланг; 8 — смеситель в карбюраторе; 9 — трубка холодного хода; 10 — трос для регулировки подачи газа; 11 — манометр; 12 — бензобак.



# НАУКА О ПРОИСХОЖДЕНИИ МИРОВ

Доктор физико-математических наук  
профессор **Б. В. КУКАРКИН**

Рис. **А. ПЕТРОВА**

**Н**ауки о земле — геология, геохимия, геофизика — прошли очень большой путь развития. Но они не могут еще точно ответить на вопрос об истории Земли, о природе и предсказании землетрясений, о происхождении некоторых полезных ископаемых и т. д. Чтобы полноценно ответить на эти вопросы, необходимо знать, как произошла Земля, другие планеты, Солнце...

Решить эти проблемы — задача космогонии.

Без решения космогонических вопросов мы не можем полностью ответить и на основной вопрос биологии: как появилась жизнь.

Вот почему советские астрономы уделяют большое внимание решению вопросов, связанных с происхождением и развитием Земли, Солнца и звезд.

Историю какой бы науки мы ни взяли, через нее красной нитью проходит борьба материализма против идеализма. Чем сложнее научный вопрос, чем труднее он решается, тем легче пойти по пути непознаваемости мира, тем легче идеализм находит себе лазейку для проникновения в науку.

Вопросы космогонии имеют исключительно важное значение для утверждения материалистического мировоззрения. Эти вопросы являются теми узловыми вопросами, где особенно остро идет борьба материализма против идеализма.

Наука о происхождении звезд и планет — космогония зародилась очень давно. В XVIII веке сложились прогрессивные идеи, связанные с гипотезами о происхождении Солнца, Земли и других планет. Я имею в виду гениальные высказывания нашего великого соотечественника М. В. Ломоносова, который первым утверждал, что небесные тела возникли и развиваются в силу законов природы.

Весьма крупным событием в космогонии в середине XVIII века было опубликование труда немецкого ученого И. Канта «Естественная история неба», где он пытался дать более или менее последовательно картину возникновения небесных тел из газа и пыли, находившихся сначала в хаотическом состоянии. В конце XVIII века французский астроном П. Лаплас опубликовал свою гипотезу, согласно которой Солнце и планеты произошли из вращавшейся и сжимавшейся массы газа (туманности).

Поскольку космогонические гипотезы, высказанные Кантом и Лапласом, находились в противоречии

с библейской сказкой о создании мира богом, царское правительство делало все, чтобы воспрепятствовать их распространению. Министерство просвещения, особенно при Николае I, запрещало говорить о происхождении Земли и Солнца иначе, как по Библии.

Судя по письму Чернышевского к сыну, по некоторым высказываниям Герцена, по блестящей оценке Белинским популярных статей профессора астрономии Московского университета Д. М. Перевсчикова, наши революционные демократы прекрасно понимали, насколько необходимо распространять научные космогонические гипотезы, основанные на идее естественного развития природы без вмешательства «высших сил».

Гипотезы Канта и Лапласа, прогрессивные для уровня знаний XVIII—XIX веков, ныне вошли в противоречие с вновь открытыми явлениями и фактами.

Вот одно из этих противоречий.

В физике есть закон сохранения так называемого момента количества движения, характеризующий движение вращающегося тела или системы. Если на тело или систему не действуют внешние силы, момент количества движения не может быть изменен.

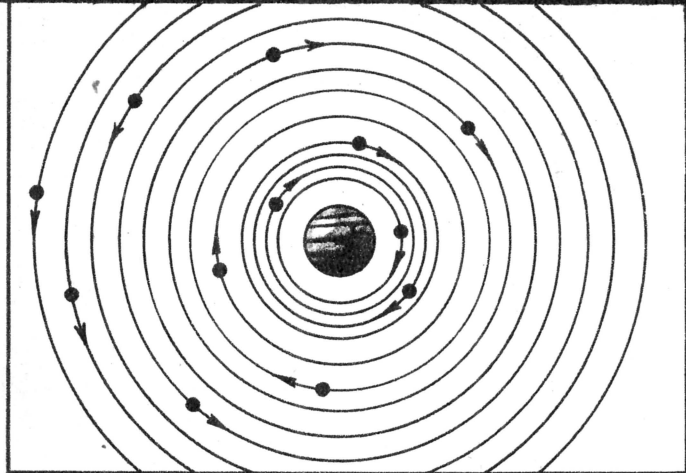
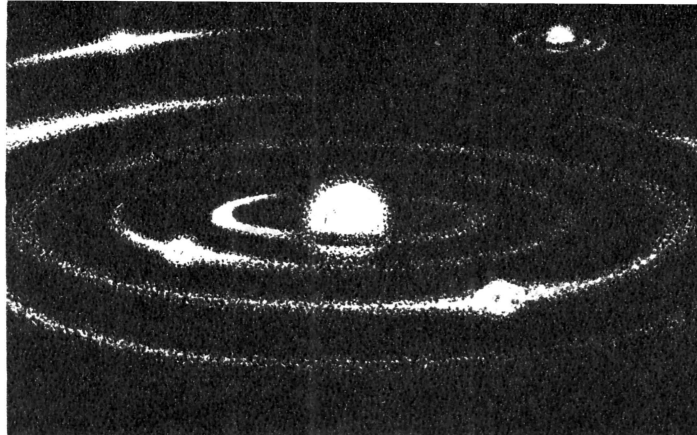
Н. Е. Жуковский демонстрировал справедливость этого закона на своих лекциях в Московском Государственном университете следующим образом. На табурет от пианино становился студент. Профессор давал ему в руки по гире, просил студента широко развести руки и толчком придавал медленное вращение табурету. Когда студент прижимал гири к груди, скорость вращения табурета ускорялась, а когда студент разводил руки с гирями, скорость опять замедлялась. В чем же здесь дело?

Момент количества движения зависит от массы, скорости вращения и радиуса вращающегося тела (или расстояния между центрами обращающихся тел): чем больше радиус (или расстояние), тем больше, при прочих равных условиях, момент количества движения. Раз в системе что-то изменилось, в данном случае радиус вращения гири, это должно было компенсироваться быстротой вращения.

Астрономы посмотрели на солнечную систему с точки зрения сохранения момента количества движения. Подсчеты показали, что момент коли-

Политехнические  
Знания  
**ИЗУЧАЙ  
ОСНОВЫ  
НАУКИ**





По гипотезе Лапласа (верхний рисунок) первоначальная, медленно вращающаяся газовая туманность, сжимаясь, увеличивала скорость своего вращения. Увеличение скорости вращения, а с ней и центробежной силы привело к отделению от туманности (в ее экваториальной части) ряда колец газа. Под действием взаимного притяжения частицы кольца объединились, образовав в конце концов планету. В дальнейшем выяснилось, что гипотеза Лапласа не может объяснить распределения момента количества движения в солнечной системе. С другой стороны, плотность вещества кольца и силы притяжения в нем должны были быть столь малы, что вещество кольца не могло бы сконденсироваться в планету.

На нижнем рисунке приведен еще один пример, противоречащий гипотезе Лапласа. По Лапласу, все планеты и спутники планет должны обращаться в одну сторону. На самом деле у ряда планет, например у Юпитера, есть спутники, движущиеся в «обратном» направлении.

чества движения, который приходится на планеты, оказался несравненно большим, чем момент количества движения самого Солнца.

Если верить гипотезе Лапласа, что от Солнца отделились кольца, из которых образовались планеты, то непонятно, почему 98% момента количества движения приходится на планеты и лишь 2% на Солнце.

Есть и другие факты, которые находятся в противоречии с гипотезами Канта и Лапласа. Считалось,

например, что земная кора толщиной в несколько десятков километров покоится на расплавленной магме. Однако опыты с прохождением волн, вызванных землетрясениями и взрывами, через толщу Земли показали, что эти волны проходят сквозь слой Земли толщиной более чем в тысячу километров, как через твердое тело.

В двадцатых годах текущего века английский физик Д. Джинс вместо лапласовской гипотезы предложил новую схему происхождения солнечной системы. Он предположил, что некогда две звезды в своем движении прошли одна около другой. При этом приливная сила превысила силу тяготения и из одной звезды была вырвана струя вещества, распавшаяся потом на отдельные сгустки планет.

Гипотеза Джинса долгое время царила во всех учебниках.

Советский астроном Н. Н. Парийский решил численно проверить эту гипотезу, и оказалось, что она ошибочна. Когда масса небесных светил (звезд) велика, а расстояние мало, то приливная сила в самом деле может превысить силу тяготения. Но значительная часть вещества, вырванного этой силой, приобретет такую скорость, что улетит в бесконечное мировое пространство. Некоторая часть вещества упадет обратно на Солнце и лишь ничтожная доля станет обращаться вокруг Солнца. Однако этой доли нехватит на построение планетной системы.

Но может быть, что в момент катастрофы масса Солнца была в сто раз больше, чем сейчас, а следовательно, сохранившейся около него части вырванного вещества хватило бы на постройку планетной системы?

Парийский начал рассчитывать, каковы были бы траектории сохранившейся части вещества. Оказалось, что эти траектории совсем не похожи на траектории планет солнечной системы: Земли, Марса, Юпитера и т. д.

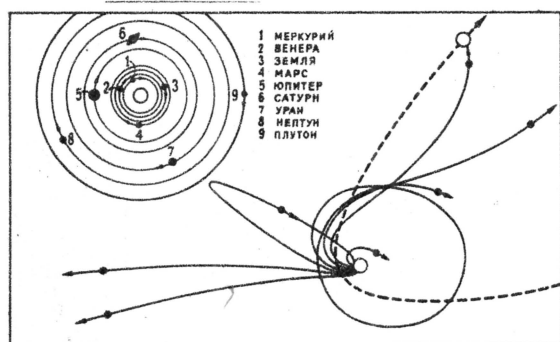
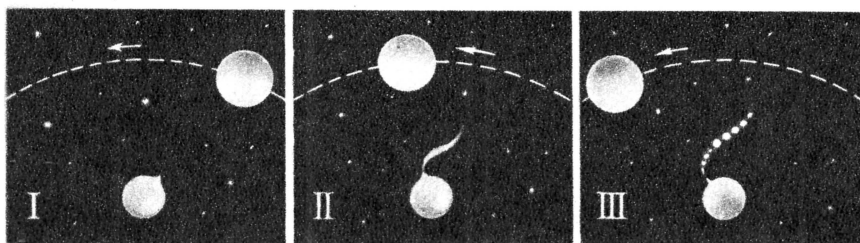
Расчеты советского астронома неопровержимо показали, что по гипотезе Джинса солнечная система возникнуть не могла.

Кроме того, простой расчет показывает, что тесная встреча двух звезд почти невозможна. Если рядовую звезду вроде Солнца превратить в горошину и положить ее в Москве, то другая звезда-горошина будет в Вязьме, следующая — в Туле и т. д. Таковы размеры звезд по сравнению с расстояниями между ними. В сутки звезда проходит примерно свой поперечник. Значит, горошина в нашей модели в сутки тоже проходит свой поперечник. Какова же может быть вероятность того, что горошина в Вязьме, проходящая в сутки свой поперечник, и горошина в Москве (причем они могут двигаться в любых направлениях) подойдут друг к другу на 1–2 диаметра? Такая задача решается довольно легко. Оказалось, что для того, чтобы такая встреча произошла, нужно количество лет, измеряющееся единицей с 17 нулями ( $10^{17}$ ).

Вероятность встречи двух звезд поистине ничтожна.

«Пусть вероятность ничтожна, но встреча все-таки возможна», — не успокаивались идеалисты. «Мы знаем, — говорили они, — что невероятные события все-таки случаются, и вот один раз произошло такое невероятное событие, возникла солнечная система, которая является исключительным и единственным образованием во вселенной!» Такие рассуждения переключались с древнебиблейской сказкой о рождении Земли, о ее исключительности. Окончательным крахом для гипотезы Джинса оказалась работа Парийского, опубликованная в 1943 году.

После этого в капиталистических странах стали появляться новые космогонические гипотезы. Литльтон в Англии и Ресселл в Америке говорили, что противоречия с моментом количества движения можно избежать, если предположить

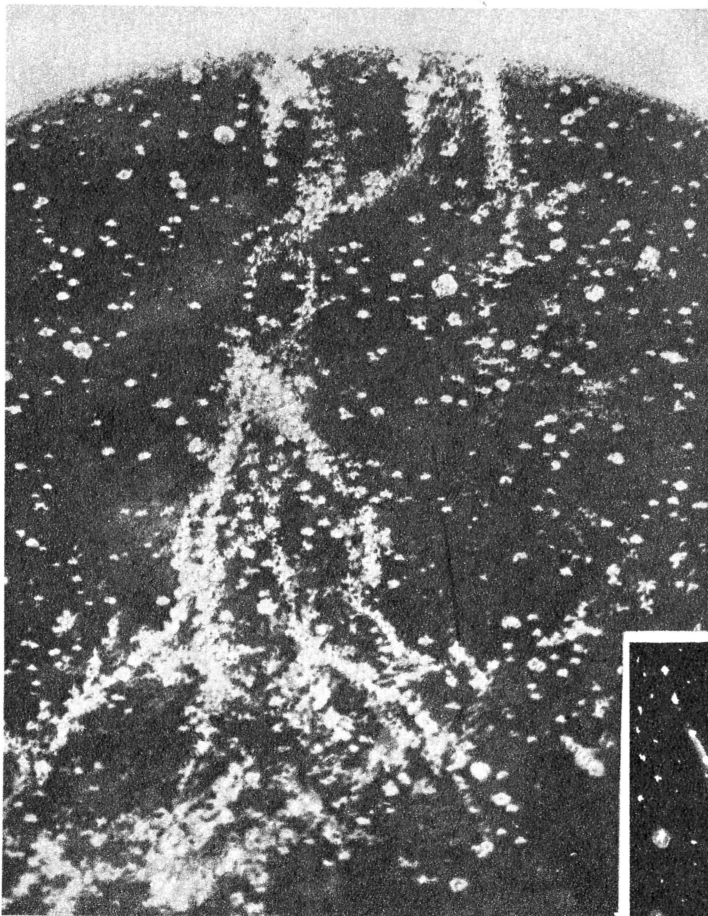


В XX веке получила широкое распространение гипотеза Джинса, согласно которой в далекие времена мимо Солнца прошла звезда. Под влиянием ее притяжения из Солнца была выброшена струя вещества, из которого, по гипотезе Джинса, и образовались планеты (верхний рисунок). Советский астроном Парийский доказал, что если бы это и было так, то лишь небольшая часть струи, вырванная из Солнца, стала бы двигаться вокруг него. При этом орбита планеты, которая могла бы образоваться из этой части, совершенно не похожа на действительные орбиты планет. Большая же часть вырванного вещества, согласно расчетам Парийского, или разлетится в мировое пространство, или упадет на Солнце и проходящую звезду. На нижнем рисунке показаны орбиты частиц вещества струи согласно расчетам Парийского.



встречу одиночной звезды с двойной звездой. Однако вероятность встречи звезды с двойной звездой еще меньше, чем встреча одиночных звезд. Англичанин Хойл выдвинул гипотезу о том, что Солнце было некогда двойной звездой, одна из двух звезд «взорвалась» и остатки этой «взорвавшейся» звезды образовали солнечную систему. Но опять-таки, если рассчитать силы, которые могут взорвать звезду, то окажется, что скорость, приобретенная в результате этого взрыва, заставит практически все вещество уйти в бесконечное пространство. В окрестностях Солнца ничего не останется или, во всяком случае, этот остаток будет очень ничтожен. Таким образом, последние космогонические гипотезы, предложенные в капиталистических странах, не опираются на факты, а представляют надуманные схемы, приводящие к мифу об исклечительности Земли и солнечной системы.

Уже в 20-х годах начались работы советских космогонистов. Но особое развитие работы по космогонии

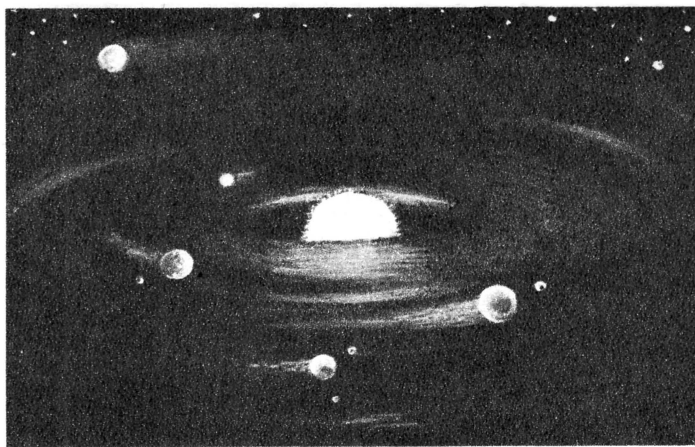


в СССР получили в 40-х годах. В области звездной космогонии здесь следует назвать работы В. А. Амбарцумяна, В. Г. Фесенкова и Г. А. Шайна, а в области планетной космогонии О. Ю. Шмидта.

Работа в этих двух направлениях способствовала сведению воедино всего того огромного количества фактов в области планетной и звездной космогонии, которые накопились у астрономов, геофизиков, геологов, физиков.

Работы О. Ю. Шмидта начались в 1943 году. Созданная им теория получила широкое развитие. Об этой теории рассказывалось в № 5 журнала «Техника-молодежи» за 1952 год. Шмидт правильно объяснил закономерности особенностей движения планет,

Звезды некоторых типов, например горячие гигантские звезды, образуют отдельные разреженные группы, растворенные среди других звезд. Советский ученый Амбарцумян, изучая эти группы — звездные ассоциации, теоретически установил, что они не могут существовать очень долго и должны распаться, а следовательно, звезды, образующие ассоциацию, должны быть молоды. Их возраст не должен превышать нескольких десятков миллионов лет. Отсюда следует, что процесс образования звезд продолжается и в наше время и что звезды рождаются группами. Теоретические расчеты Амбарцумяна получили недавно подтверждение. Голландские астрономы, изучая движение звезд в некоторых звездных ассоциациях, действительно обнаружили разлетание звезд этих ассоциаций.



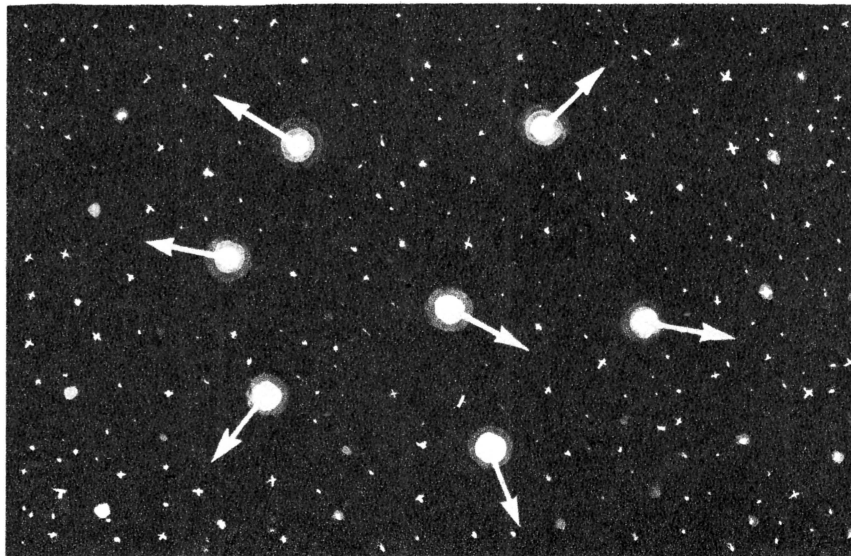
Академик Шмидт предложил новую теорию образования планет. Согласно этой теории планеты образовались из газо-пылевого облака, окружавшего некогда Солнце. Частицы облака, сталкиваясь и теряя скорость, постепенно приближались к экваториальной плоскости. Облако принимало вид диска. Взаимные столкновения, взаимное притяжение привели к слиянию отдельных частиц и дальнейшему росту этих первоначальных сгущений, превратившихся затем в планеты. Теория Шмидта объяснила многие закономерности, не объяснявшиеся ранее другими теориями, например распределение момента количества движения в солнечной системе и обратное движение некоторых спутников планет.

движения спутников планет. Им впервые объяснены причины вращения планет вокруг оси. На далекую от Солнца часть планеты попадают в среднем частички с большим моментом количества движения, а на часть, повернутую к Солнцу, с меньшим. В силу этого возникает вращение планеты против часовой стрелки. И действительно, как мы знаем, планеты вращаются против часовой, а не по часовой стрелке, как это следовало из гипотезы Лапласа. Чем больше планета, тем быстрее она должна вращаться, что и

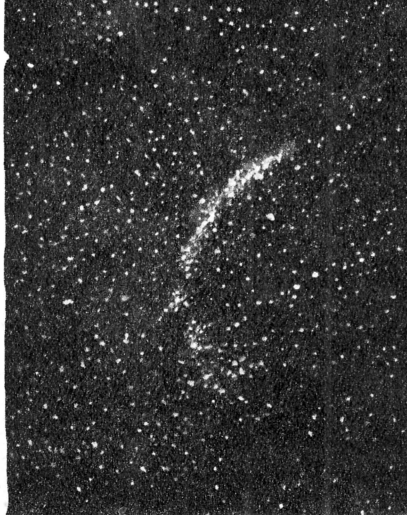


Фотографируя так называемые волокнистые туманности в лучах водородной спектральной линии H<sub>α</sub>, академик Фесенков обнаружил, что не-

которые «волокна» содержат в себе цепочки, состоящие из газовых сгустков и звезд (фото слева). Подобное явление Фесенков объяснил следующим образом. Внутри отдельных «волокон» возникают сгустки материи, превращающиеся затем в звезды, а оставшаяся газовая материя, соединяющая сгустки — звезды, постепенно рассеивается в межзвездное пространство. Расчеты показали, что «волокна» и цепочки звезд не могут быть устойчивы, они должны распасться в течение 100 тысяч лет — срока ничтожного с космической точки зрения. Таким образом, советская наука дала еще одно свидетельство в пользу того, что звезды продолжают рождаться в наше время. Рисунок внизу схематически воспроизводит характер звездных «волокон» одного участка неба.







Академик Шайн применил новый метод изучения диффузных туманностей. Он фотографировал туманности с помощью фильтров, пропускающих небольшие участки спектра. Один фильтр пропускал лучи линии водорода  $H\alpha$  и близкие к ним по длине волны, другой — соседний участок спектра. Таким способом Шайн открыл около двухсот новых газовых туманностей, неизвестных ранее. Им изучены особенности строения этих туманностей и установлена связь ряда туманностей со звездными ассоциациями. На рисунке справа дан снимок в лучах водородной линии  $H\alpha$ , слева — в соседнем участке спектра.

Метод фотографирования туманностей в лучах спектральных линий определенных химических элементов впервые применен в СССР в работах академика Г. А. Шайна. Он совместно с В. Ф. Газе получил многочисленные фотографии туманностей в лучах красной линии водорода.

Метод Шайна дает возможность обнаруживать те объекты, которые светятся за счет излучения водорода. Таким методом Шайн и Газе нашли около 200 новых газовых туманностей, то-есть увеличили число известных туманностей более чем втрое.

Недавно В. Г. Фесенков, пользуясь новым инструментом, созданным советским оптиком Д. Д. Максutowым, и фотографируя некоторые туманности, установил, что в волокнах этих туманностей образуются сгустки. Некоторые из этих сгустков в одном и том же волокне туманности имеют газовую, а другие звездную природу. Сама цепочка сгустков и звезд не может существовать больше нескольких десятков тысяч лет — срок в космическом масштабе ничтожный. Эти сгустки и звезды формируются буквально на наших глазах. Повидимому, Фесенков подметил один из процессов звездообразования. Вероятно, из волокон образуются только звезды определенных типов.

Последние работы Шайна и Газе, работы Фесенкова, работы московской школы звездных астрономов показывают, что мы стоим на грани открытия процесса звездообразования.

Работы советских астрономов, выполненные в течение последних лет, войдут в историю науки как свидетельство большого успеха советской астрономии.

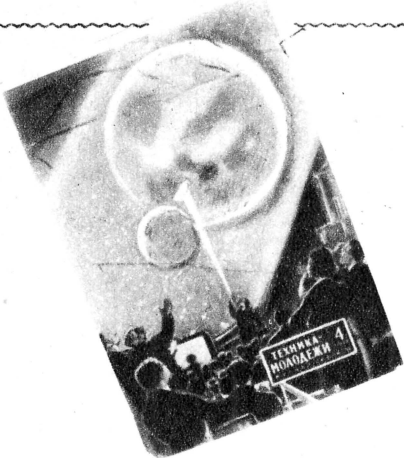
В вопросах звездной и планетной космогонии Советский Союз занимает ведущее место в мировой науке.

подтверждается фактами. Шмидт вначале считал, что облако газа и пыли было захвачено в процессе прохождения Солнца через темную туманность нашей Галактики. Но вероятность и эффективность такого захвата ничтожны.

Школа советских космогонистов считает, что нельзя отрывать вопросы планетной космогонии от вопросов звездной космогонии. Нужно искать разгадку происхождения солнечной системы в происхождении самого Солнца. Солнце, формируясь из облака газа и пыли, не могло поглотить всего вещества. Были частицы, которые обладали повышенным моментом количества движения. В центральное тело объединились те частицы, которые не имели большого момента количества движения. Другие частицы остались обращаться вокруг центрального тела.

В мировом пространстве много пыли и газа. Возможно, как раз из этого газа и пыли и формируются звезды и планеты. Межзвездная материя обладает свойством селективного поглощения и рассеяния света.

Наши ученые А. А. Калиняк, В. И. Красовский и В. Б. Никонов смело предположили, что если сфотографировать в инфракрасных лучах центр Галактики, закрытый в значительной степени облаками межзвездной пыли, то можно будет проникнуть за пределы этих облаков и выявить ядро Галактики — яркое звездное облако. Это им блестяще удалось, и ядро Галактики было обнаружено.



### ОБСЕРВАТОРИЯ ЗАВТРАШНЕГО ДНЯ

Отличительная черта советской науки заключается в том, что она, усердствуя и обогащая имеющиеся методы исследования, постоянно ищет новые и новые пути, которые бы раскрыли еще более сокровенные тайны природы. Эта черта присуща и советской астрономии.

Когда-то, всего сто лет назад, почти единственным оружием астронома был телескоп. Его величина да еще зоркость глаз наблюдателя определяли успех или неуспех исследования. И сегодня зарубежные астрономы основой успеха считают мощность телескопа.

По другому пути идет советская астрономия. Советский ученый Г. А. Тихов отфильтровал от потока лучей, отраженных Марсом, отдельные цвета и оттенки. И одноцветная серовато-бурая карта Марса, составленная итальянцем Д. Синапарелли, засверкала богатой гаммой красок. А. А. Калиняк, В. И. Красовский и В. Б. Ни-

конов сфотографировали темную область неба в направлении предполагаемого центра Галактики в инфракрасных лучах и обнаружили сверкающее скопление звезд — скрытое облаком космической пыли ядро нашей звездной системы. Советский астроном Г. А. Шайн тончайшими исследованиями спектров звезд открыл их вращение.

Телескоп сегодняшнего дня, снабженный многочисленными приспособлениями, так же не похож на телескоп Галилея, как скорострельный пистолет-пулемет Дегтярева на кремневое ружье.

Да и оптические системы прежних телескопов не удовлетворяли советских астрономов: в самой основе своей они неизбежно предполагали наличие искажений. И советский оптик Д. Д. Максutow создал новый менисковый телескоп, лишенный недостатков прежних телескопов.

Процесс непрерывного совершенствования и обогащения оружия советской астрономии — стремителен. Уже радиолокация, родившаяся на наших глазах, применена для наблюдения метеоров днем и в облачные ночи. Советские астрономы готовятся к тому, чтобы применить этот метод для исследования нашей соседки в солнечной системе — планеты Венеры. Лицо этой планеты — красавицы, утренней звезды, всегда скрыто густыми слоями облаков. Мощный пучок радиоволн пробьет эту завесу и, отраженный поверхностью планеты, расскажет о ее загадочном строении. Много и других сегодняшних тайн откроет с помощью новых методов астрономия завтра.

На первой странице обложки журнала художник К. К. Арцулов изобразил один из таких волнующих моментов в истории астрономии будущего.

...В большом зале астрономической обсерватории у огромного экрана телевизора собрались ученые. Несколько недель назад с Земли в межпланетный рейс была отправлена первая управляемая по радио космическая ракета. В течение нескольких

земных недель преодолела она миллионы километров, разделяющие две планеты, и уже подлетает к Марсу. Установленные на ракете совершеннейшие теплепередачики передают на Землю все, что попадает в поле видимости их электрических глаз. И перед учеными возникает цветное объемное изображение нашего соседа в пространстве. Кажется, что желтовато-красноватый шар планеты не нарисован на экране вспыхивающими и гаснущими точками люминесцирующих веществ, а висит в окружении звезд под утонувшим в темноте потолком обсерватории.

Тончайшие детали строения его поверхности рассматривают астрономы. А между тем аппараты записывают сообщения с космического корабля о том, какие явления обнаружили на небесном теле установленные на корабле многочисленные приборы.

Управляемая по радио ракета приблизилась к одному из спутников Марса. Его неправильной формы шар, наблюдаемый в сильнейшие телескопы в виде крохотной звездочки, виден во всех подробностях. Второй спутник только что показался из-за медленно поворачивающегося шара планеты.

...Обогнув Марс, передавая на Землю все наблюдения, ракета устремится еще дальше — через пояс астероидов к крайним планетам солнечной системы. В этом же зале ученые увидят подробности строения кольца Сатурна, полосы Юпитера, миры многочисленных спутников крупных планет, загадочный, скрытый в темных далах Плутон. Но на это уйдут уже не недели, а годы...

Так ли будет все это, как изобразил художник? Нет, в деталях это, может быть, будет и не так. Но бесспорно одно — движение вперед советской науки стремительно и неудержимо. И все новым и новым оружием обогащается ее арсенал. Может быть, скоро и космическая ракета и объемное цветное телевизионное появятся у нее на вооружении.





# ВЫДАЮЩИЙСЯ СЫН ФРАНЦУЗСКОГО НАРОДА

Профессор Б. ГРИГОРЬЕВ

**К**ончался короткий зимний день 12 декабря 1952 года, и за окнами Венского концертхауса темнело, когда на трибуну Конгресса народов в защиту мира поднялся профессор Фредерик Жолио-Кюри.

Представители восьмидесяти пяти стран земного шара слушали речь председателя Всемирного Совета Мира, пламенного борца за мир и дружбу между народами. Он говорил о задачах Конгресса, о дальнейших путях движения в защиту мира. Слова правды и разума разбивали лживые хитросплетения врагов мира.

«Ученые, — сказал крупнейший исследователь атомного ядра, — должны быть в первых рядах тех, кто борется за запрещение оружия массового уничтожения».

Жизнь самого Жолио — образец служения миру. Подлинный ученый должен быть другом людей, должен безгранично любить свой народ, быть подлинным сыном народа.

Фредерик Жолио — внук лотарингского сталевара, сын участника Парижской Коммуны и друг простых людей всех народов мира. Известный английский физик и общественный деятель Джон Бернал говорит, что Жолио-Кюри находится в первых рядах передовых мыслителей современности «отчасти благодаря своей интеллектуальной одаренности и высокому моральному облику, а главное, благодаря

тому, что он был и остается сыном народа».

С ранней юности Жолио стремился отдать свои силы борьбе за мирное использование великих достижений современной науки. Он был учеником крупнейшего французского физика Поля Ланжевена, а затем стал сотрудником знаменитой дочери польского народа Марии Склодовской-Кюри. Мария Склодовская и ее муж, выдающийся французский физик Пьер Кюри, в конце прошлого века открыли лучистый элемент — радий.

Радиоактивность, как мы знаем, помогла раскрыть строение атома и атомного ядра, разъяснить природу периодичности свойств химических элементов, открытую величайшим русским химиком Д. И. Менделеевым.

В 1930 году Фредериком Жолио и его женой Ирен Кюри, дочерью Марии Склодовской, был обнаружен новый вид излучения, исходившего из бериллия и некоторых других элементов, когда эти элементы подвергались воздействию альфа-лучей. Фредерик и Ирен Жолио-Кюри провели ряд опытов, в результате которых можно было утверждать, что бериллиевые лучи состоят из электрически незаряженных элементарных частиц. Частицы эти с массой, близкой к массе протона, вскоре были открыты, и их назвали нейтронами. Они оказались могу-

чим средством в руках физиков-экспериментаторов. Эти электрически незаряженные частицы не отталкиваются атомными ядрами, как, например, альфа-частицы, и поэтому ими легче попасть в атомное ядро исследуемого атома.

Открытие нейтронов привело дальше к созданию теории строения атомных ядер. В 1932 году советский ученый Д. Д. Иваненко высказал предположение, что атомные ядра состоят из протонов и нейтронов. Это предположение подтвердилось. Протонно-нейтронная модель атомного ядра позволила объяснить существование изотопов, обладающих одинаковыми химическими свойствами, но различным атомным весом. Химические свойства зависят от числа протонов в ядрах и соответствующего числа электронов, движущихся вокруг ядра. Поэтому по своим химическим свойствам изотопы не отличаются друг от друга. Но в их

На фотографии в заголовке: председатель Комитета по международным Сталинским премиям Д. В. Скобельцын, президент Академии наук СССР А. Н. Несмеянов, председатель Антифашистского комитета советских женщин Н. В. Попова приветствуют лауреата международной Сталинской премии «За укрепление мира между народами» Фредерика Жолио-Кюри.



атомных ядрах содержится различное число нейтронов, поэтому вес атомов у различных изотопов различен. Подготовленное экспериментальными работами Жолио-Кюри открытие нейтронов привело к значительному развитию физических знаний, в частности к представлению о неэлектрических силах, играющих большую роль в процессах, происходящих внутри атомного ядра. «Современные представления об атомном ядре, — пишет академик Д. В. Скобельцын, — уже не укладываются в рамки электромагнитной картины мира, утвердившейся в физике с конца XIX века. В течение последних 15–20 лет все более широкое внимание ученых привлекают неэлектрические, так называемые ядерные силы, и это означает переход к новому, важнейшему этапу в развитии физической науки. Глубочайшая перестройка сопровождается и быстрый прогресс химических, биологических и других наук. Овладение техникой применения внутриатомной энергии в мирных целях вместе с реализацией многих других крупнейших завоеваний современной науки открывает перед человечеством новые перспективы расцвета производительных сил».

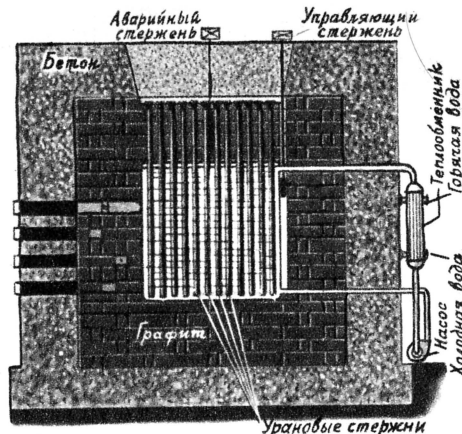
В 1934 году Фредерик и Ирен Жолио-Кюри сделали новое чрезвычайно важное открытие. Они обнаружили, что при бомбардировке атомов фосфора образуется новый изотоп фосфора, который в дальнейшем распадается, излучая элементарные частицы. Таким образом, они искусственно получили радиоактивное вещество. Им удалось получить также радиоактивные изотопы азота и кремния. Впоследствии были получены радиоактивные изотопы и других элементов менделеевской таблицы.

Изучение искусственной радиоактивности позволило еще более углубить и уточнить наши представления об атомах и атомных ядрах.

После открытия искусственной радиоактивности Фредерик Жолио-Кюри высказал мысль о возможности получения энергии, выделяющейся при распаде атомного ядра.

«Если мы обернемся назад, к прошлому, — сказал он в 1935 году, — и бросим взгляд на все ускоряющуюся поступь непрерывного научного прогресса, мы вправе будем заключить, что исследователи, научившиеся расщеплять и создавать элементы по своему усмотрению, смогут впоследствии осуществлять также превращения веществ взрывного типа, которые будут аналогичны цепным химическим реакциям. Если удастся осуществить подобное превращение, то можно предполагать, что этим будет освобождено огромное количество энергии, которое может быть использовано».

В 1939 году Фредерик и Ирен Жолио-Кюри своими экспериментами во многом помогли открытию деления урана. Опыты ряда ученых показали, что ядро урана при облучении нейтронами раскалывается на части. Фредерик Жолио-Кюри доказал, что при этом выделяются свободные нейтроны, которые попадают в соседние атомные ядра, разрушают их, и деление атомных ядер продолжается, захватывая все большее и большее число ядер. Это было крупнейшим открытием, приблизившим человечество к использо-



На рисунке показано устройство атомного котла, построенного Жюлио Кюри. Он представляет собой сосуд, куда накачивается «тяжелая вода». Сосуд этот окружен бетоном. Бетон задерживает излучение, которое могло бы принести вред людям и приборам. Внутренняя поверхность сосуда тоже защищена толстыми графитовыми стенками, задерживающими нейтроны. При отсутствии такого отражателя нейтроны выходили бы наружу. В тяжелую воду опущены урановые стержни. Нейтроны, выделяющиеся при делении ядер урана, проходят через тяжелую воду. Чтобы регулировать ход реакции, Жюлио воспользовался стержнем из вещества, поглощающего нейтроны. Этот управляющий стержень мы тоже видим на рисунке, он движется вдоль правой стенки сосуда. Кроме того, в центре рисунка виден аварийный стержень. Если энергия выделяется в большей степени, чем это нужно для реакции, аварийный стержень автоматически опускается и задерживает реакцию. Справа за пределами котла расположен насос и теплообменник, позволяющий охлаждать тяжелую воду с помощью проточной воды. Тяжелая вода движется из верхней части котла в теплообменник, а оттуда, охлажденная, по нижней трубе снова попадает в сосуд.

зованию атомной энергии для научных и технических целей.

В конце тридцатых годов Жолио-Кюри занялся созданием установки для получения атомной энергии за счет цепной реакции деления ядер урана. Он стремился использовать эту реакцию в интересах научного прогресса.

Но его работы были прерваны войной. Франция была оккупирована гитлеровцами. Французские патриоты во главе с самыми храбрыми сынами Франции, коммунистами, организовали сопротивление нацистам и петеновской полиции. Фредерик Жолио-Кюри был в рядах героических участников сопротивления. Он готовил взрывчатые вещества для партизан, неоднократно рисковал при этом жизнью. В 1942 году Жолио вступил в ряды коммунистической партии, заявив: «Если я буду арестован и расстрелян, я хочу умереть коммунистом».

Когда в результате великих побед Советской Армии фашистская империя была разгромлена и Франция получила свободу, Жолио-Кюри приступил к широким исследованиям в области атомной энергии. Он стремился к мирному применению нового источника энергии. Вблизи Парижа Жолио-Кюри со своими помощниками построил атомный котел, назвав его греческим словом «ЗОО», что значит — жизнь.

Жолио-Кюри стремился создать опытную установку, с тем чтобы впоследствии перейти к строительству атомных котлов промышленного масштаба. На этой установке

он рассчитывал также получать для лабораторий искусственные радиоактивные элементы.

Работы Жюлио-Кюри, направленные на мирное применение атомной энергии, были встречены бешеным противодействием со стороны реакционных сил. Реакционеры организовали травлю передового ученого. Но это не смутило мужественного борца за мир. И скоро мы видим Жюлио во главе прогрессивных ученых, борющихся за мир.

В апреле 1949 года Жолио-Кюри открывает заседание собравшегося в Париже первого Всемирного конгресса сторонников мира.

Передовой ученый выступил за запрещение атомной бомбы, он говорил, что долг ученых бороться против агрессивного применения новых научных открытий. «Мы глубоко уверены, что мирное использование атомной энергии имело бы решающее значение для повышения благосостояния человечества. Наш долг помешать использованию атомной энергии в целях разрушения, помешать направлению науки на этот ложный путь и присоединиться к тем, кто предлагает сбавить атомное оружие вне закона».

После Всемирного конгресса сторонников мира Жюлио с еще большей энергией выступает против зачинщиков войны. На конференции представителей французской интеллигенции прославленный ученый заявляет, что если от исследователей потребуют, чтобы они работали для войны, они ответят «нет».

В 1949 году Жолио выступает в Москве на заседании Отделения физико-математических наук Академии наук СССР, где говорит о великих достижениях советского народа и советской науки, служащей народу.

«Прогрессивные ученые всех стран, — сказал он, — так же как и вы сами, понимают, что этот не имеющий прецедента расцвет вашей научно-исследовательской деятельности смог осуществиться только благодаря тому, что ваши таланты, ваши способности развиваются в благоприятной среде — в мире социализма, созданном великими учеными — революционерами Лениным и Сталиным, в мире, где наука поставлена на службу народу».

В апреле 1950 года Жолио выступает на XII съезде Коммунистической партии Франции и заявляет, что прогрессивные ученые не отдадут ни малейшей доли своих знаний для подготовки войны против Советского Союза.

Травля прогрессивного ученого реакционными элементами все время нарастала, и в 1950 году Жолио-Кюри был отстранен от руководства Комиссариатом по атомной энергии — учреждением, в котором Жолио-Кюри боролся за мирное применение науки. Это позорное решение вызвало протест научных и общественных организаций всего мира.

**Имя Жолио-Кюри** близко сотням миллионов простых людей, объединившихся в борьбе за мир.

Деятельность Жолио-Кюри была отмечена присуждением ему международной Сталинской премии «За укрепление мира между народами».





# ТУРБОТАРАНЫ

Инженер Д. И. ТРЕМБОВЕЛЬСКИЙ

Рис. С. ВЕЦРУМБ и А. ПОБЕДИНСКОГО

На берегу быстротекущей реки в крохотной землянке стоит машина. Одна ее труба опущена в реку около небольшой запруды, другая открыта наружу, и из нее периодически, толчками льется вода.

Третья труба поднимается вверх по склону к водонапорному баку. Видимо, по этой трубе подается вода в сельский водопровод машиной, упрямо постукивающей своими металлическими частями.

Эта машина называется «гидравлический таран».

Гидравлический таран был известен в России очень давно. Но первые модели его были настолько несовершенны, что большого распространения он получить не мог.

Только после того, как гениальный русский ученый, профессор Н. Е. Жуковский в конце прошлого столетия разработал теорию гидравлического удара воды в трубах, на основании которого действует гидравлический таран, появилась возможность его усовершенствовать.

По своему устройству таран очень прост, поэтому он дешев, уход за ним не вызывает затруднений. Он не требует постоянного наблюдения и, раз пущенный в ход, может работать в запертом на замок помещении (будке или землянке) десятки лет, не требуя никакого ремонта.

Действие гидравлического тарана легко понять, если разобраться в устройстве прибора, придуманного русским ученым, академиком А. М. Бутлеровым. Этот прибор каждый может изготовить из стеклянной трубочки диаметром 10–15 мм, изогнутой, как показано на рисунке 1, и стеклянной воронки. Если налить воду в воронку (А), зажав пальцем отверстие (Д), то вода, пройдя по трубкам (Б) и (В), поднимется в колене (Г) и станет, по закону сообщающихся сосудов, на одном уровне в обоих коленах прибора.

Откройте отверстие (Д), отняв палец. Вода начнет вытекать из прибора. Если теперь быстро зажать отверстие (Д), то вода быстро поднимется по колену трубки (Г) и часть ее мгновенно выплеснется через отверстие (Е). Это выплескивание повторяется каждый раз, когда вы будете открывать и закрывать отверстие (Д). Происходит это оттого, что в момент мгновенной остановки течения в жидкости создается силой инерции значительное увеличение давления, которое и поднимет воду в трубке.

Величину этого повышения давления легко определить по формуле

Н. Е. Жуковского. Расчеты показывают, что каждый метр в секунду заторможенной скорости поднимает давление на 9–12 атмосфер.

На основе этого физического явления, называемого «гидравлическим ударом», и работает гидравлический таран. Только те перерывы истечения воды, которые вызываются в описанном приборе зажатием отверстия (Д), в таране производятся автоматически. Для этой цели в них служит специальный ударный клапан (рис. 2).

Вода, поступающая в таран из источника (А) по питательной трубе (Б), выливается наружу через отверстие ударного клапана (В). Когда скорость воды достигает определенной величины, она поднимает клапан и мгновенно закрывает себе выход наружу. Вследствие мгновенной остановки течения воды происходит повышение давления как в таране, так и в питательной трубе. Вода с повышенным давлением открывает нагнетательный клапан (Г), находящийся под воздушным колпаком (Е), поступает в него через этот клапан и сжимает находящийся там воздух. После этого давление воды в каналах тарана и в питательной трубе падает, так как энергия гидравлического удара уже полностью израсходовалась. Скорость течения воды в трубе уменьшается до нуля, и давление в трубе падает ниже нормального. В результате этого нагнетательный клапан закрывается, а ударный снова открывается. Вода опять начинает выливаться наружу через ударный клапан, скорость ее в питательной трубе опять увеличивается, и снова повторяет

ся описанный процесс. Таким образом, ударный и нагнетательный клапаны попеременно то открываются, то закрываются, причем при каждом открытии нагнетательного клапана некоторое количество воды поступает в колпак тарана и сжимает находящийся в нем воздух. Под давлением этого сжатого воздуха вода нагнетается по водоподъемной трубе (Ж) на значительную высоту.

С того момента, как таран пущен в ход, он будет действовать безостановочно до тех пор, пока в него поступает вода и пока в колпаке имеется воздух. Но так как воздух, находящийся в колпаке тарана, постепенно растворяется в воде, то неизбежно наступит момент, когда воздушная подушка в колпаке исчезнет и таран перестанет подавать воду. Во избежание этого таран должен быть снабжен приспособлением для постоянного пополнения запаса воздуха в его колпаке. Действует это приспособление следующим образом. При работе тарана, когда ударный клапан закрыт, часть воздуха останется в коробке клапана (В). В момент гидравлического удара и закрытия ударным клапаном выходного отверстия этот воздух пройдет по трубочке (Д) непосредственно в устье питательной трубы. При следующем гидравлическом ударе воздух войдет вместе с водой в колпак.

Тараны описанной системы установлены во многих колхозах и совхозах. Очень много их установлено в Серпуховском районе Московской области по берегам реки Оки, где они работают многие десятки лет.

Для увеличения производительности обычно применяют групповую установку таранов. В этом случае каждый таран имеет отдельную питательную трубу, а водоподъемная является общей для всех.

Групповая установка таранов может быть заменена турботараном — автоматическим водоподъемником, конструкция которого предложена автором настоящей статьи.

Рис. 1. Прибор Бутлерова.

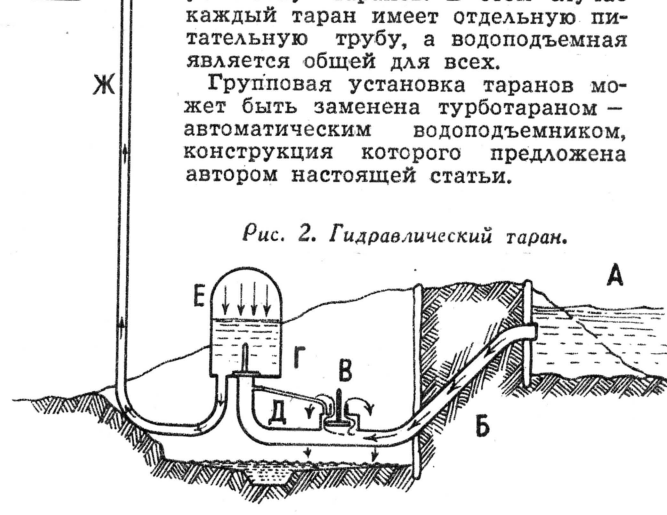
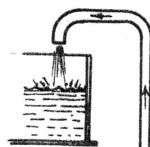
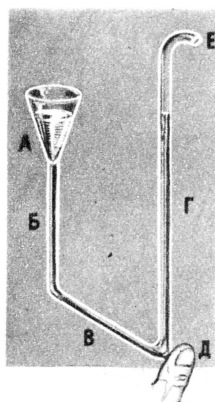


Рис. 2. Гидравлический таран.



В турботаране работает одновременно несколько питательных труб, а ударный клапан, общий для всех труб, имеет вид колеса турбины. Гидравлический удар в нем осуществляется не с помощью самозакрывающегося ударного клапана, как в таране, а посредством особого колеса, отсекающего струю воды. Это дает возможность применить турботаран при больших напорах воды, при которых обычные тараны неприменимы. Отсутствие громоздких ударных клапанов, довольно скоро разрушающихся от гидравлических ударов (особенно в таранах крупного калибра), позволяет значительно увеличить диаметр питательных труб турботарана по сравнению с трубами, применяемыми в обычных таранах.

Турботаран соединяет в себе принципы работы турбины и тарана (рис. 3). Он состоит из колеса-отсекателя (А) и направляющего аппарата, имеющего по своей окружности сквозные камеры (Б), к которым присоединяются питательные трубы (В). Колесо состоит из двух глухих секторов (а) и двух открытых секторов (б). В открытых секторах под некоторым углом к радиусу колеса помещен ряд тонких лопаток. Колесо имеет спицы, насаженные на вертикальную ось, и помещается внутри направляющего аппарата. Над сквозными камерами (Б) направляющего аппарата имеются нагнетательные клапаны (Г), прикрытые общим воздушным колпаком (Д).

Действие турботарана заключается в следующем: вода устремляется по

питательным трубам через сквозные камеры направляющего аппарата к колесу. Проходя через открытые секторы колеса и омывая его косо поставленные лопатки, вода сообщает колесу-отсекателю вращение, после чего направляется по сливной трубе (Е) в нижний бьеф. Колесо-отсекатель, вращаясь, поочередно перекрывает глухими секторами концы питательной трубы, мгновенно останавливает (отсекает) движение воды в них и этим вызывает гидравлические удары. Давление воды в перекрытых трубах при этом резко повышается и открывает нагнетательные клапаны, через которые вода и входит в колпак. Здесь вода сжимает воздух, давлением которого и нагнетается вода по водоподъемной трубе к месту назначения. Таким образом, колесо-отсекатель, поочередно автоматически переключая воду в питательных трубах то на разгон, то на нагнетание, заменяет ударный клапан обычного тарана.

Надо заметить, что описанные водоподъемники подают не всю воду, поступающую в них из водосточника: большая часть ее отдает свою энергию и выбрасывается наружу.

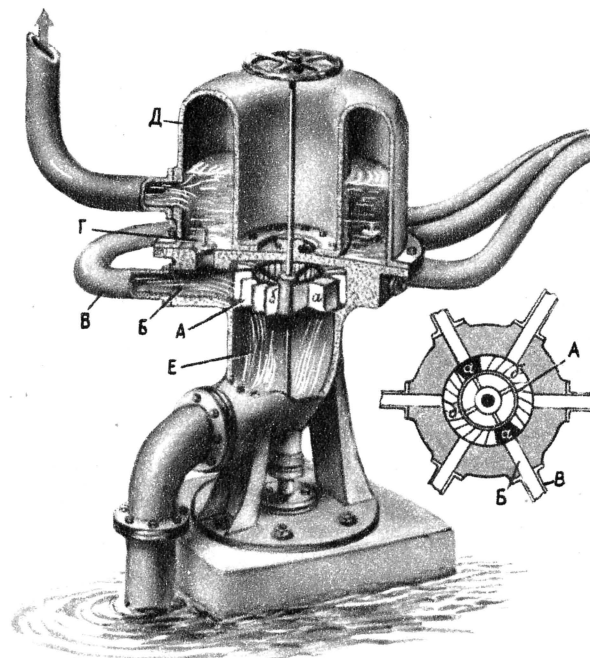


Рис. 3. Турботаран.

Отношение выбрасываемой части к нагнетаемой колеблется между  $\frac{1}{4}$  и  $\frac{1}{20}$  в зависимости от местных условий. Но коэффициент полезного действия этих водоподъемников всегда превышает коэффициент полезного действия турбины, спаренной с центробежным насосом.

## Страницы прошлого

### М. В. ЛОМОНОСОВ—ОСНОВОПОЛОЖНИК РУССКОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ

Засоренность русского языка иностранными терминами и отсутствие слов для многих понятий являлись в доломоновскую эпоху серьезным препятствием для развития отечественной науки и техники. По характеристике историка С. М. Соловьева, в то время «русский человек с возбужденною мыслью испытывал тяжелое чувство, чувствовал себя немым».

При Петре I русский язык наполнился самой пестрой смесью иностранных слов: голландских, немецких, английских, французских, итальянских. К ним присоединялись слова новолатинские и, как старое наследство, греческие слова.

Вот часть этих слов, официально использовавшихся в науке и технике, в промышленности, а также в строительстве и архитектуре: абрис (чертеж), текен (рисунок), анатомикус (анатом), арифметик (специалист по арифметике), аптекар (фармацевт), ландмессер (землемер), бер (запруда), помпа (насос), кардон (шнурок), бергверк (рудник), киянка (молоток), будовать (строить), архитрав (перекладина), дак (кровля), пиlara (косяк), ливрант (подрядчик), фортеца, фортеция (крепость), флинта, фузея (ружье), баганет, байонет (штык) и т. п.

С развитием горнорудного ремесла и возникновением научных работ в области химии появились иностранные названия минеральных и химических веществ: блягирь (свинцовая желть), меркуриум (ртуть), тир (жидкая смола), шпинаутер (цинк), лавра (кубовая краска), аддиция (сложение), астралабиум (астролыбия), нордлхит (северное сияние), обсервация (наблюдение), перепен-

дикул (маятник), радикс (корень), триангул (треугольник), кентр (центр), циклус (круг), ромбус (ромб).

Неоценимая историческая заслуга великого русского патриота и ученого М. В. Ломоносова состоит в том, что он помог русской науке заговорить свободным, ясным, точным языком — тем языком, которым мы пользуемся и сейчас.

Выполнение этой задачи требовало глубокого знания русского языка, широкой осведомленности в точных науках: математике, физике и химии, и понимания большинства европейских языков.

М. В. Ломоносов заменял иностранные слова с большим знанием дела, разборчивостью и литературным вкусом. Многочисленные научные и технические термины, впервые им предложенные, сохранились до наших дней: равновесие тел, солнечные пятна, притяжение, прозрачное тело, влажность воздуха, давление воздуха, выпуклое и вогнутое зеркало, закон движения, жидкое тело, зажигательное стекло, земная ось, преломление лучей, трение тел, подзорная труба, удельный вес, притягательная сила, магнитная стрелка, упругость, созвездие, безвоздушное место (пространство), воздушный насос, полнолуние, неподвижные звезды, волшебный фонарь, чувствительные весы. Одновременно с этим нашли научное применение такие слова, которые ранее имели только бытовое значение: величина, движение, искомое, наблюдение, опыт, явление.

Для обозначения многих химических веществ Ломоносов пользовался обычными русскими названиями, применяемыми нами до настоящего времени: квасцы, купорос, негашеная известь, крепкая водка, мышьяк, нашатырь, поташ, селитра, уксус, сулема, асбест, аспид.

Так великий ученый создавал отечественную научно-техническую терминологию.

К. ЕВТЮХОВ



# БУДУЩЕЕ МЕХАНИЗМОВ

Академик И. И. АРТОБОЛЕВСКИЙ

Рис. С. ВЕЦРУМЕ

*„Предусмотреть высокие темпы развития машиностроения на основе нового мощного технического прогресса во всех отраслях народного хозяйства СССР. Увеличить производство продукции машиностроения и металлообработки за пятилетие, примерно, в 2 раза“.*

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

## МАШИНЫ — НАШИ ПОМОЩНИКИ

Машины широко вошли в современную советскую промышленность, в сельское хозяйство, в транспорт. Мы сталкиваемся с ними везде — на фабрике, на улице, дома. Количество их все увеличивается, а сами они все усложняются. И это является вполне закономерным для нашего социалистического общества. Ведь из основного экономического закона социализма, открытого великим Сталиным, вытекает, что обеспечение максимального удовлетворения постоянно растущих материальных и культурных потребностей всех членов общества будет происходить путем непрерывного роста и совершенствования социалистического производства на базе высшей техники. Значит, в социалистическом обществе техника не может стоять на месте, она должна все время совершенствоваться, старая техника должна заменяться новой, а новая — новейшей.

Непрерывный рост производства, непрерывное совершенствование техники не могут происходить без непрерывного освоения все новых высокопроизводительных машин. И этот процесс у нас в стране происходит непрерывно, из месяца в месяц, изо дня в день. Достаточно указать, что только за три года (1949—1951) создано около 1600 новых типов машин и механизмов. В 1952 году социалистическое народное хозяйство получило еще около 600 новых машин и механизмов.

В капиталистических странах машины вводятся лишь в том случае, если они обеспечивают увеличение прибылей капиталистов. В колониальных странах, где ручной труд очень дешев, машины вовсе не вводятся и производство базируется на тяжелом физическом изнурительном труде туземных рабочих. Да и в так называемых технически развитых странах — Англии, Бельгии, США — широко применяется ручной, не механизированный труд.

В таком же положении находилась дореволюционная Россия. Почти три четверти предприятий тяжелой индустрии, металлургии, машиностроения, химии, угольной промышленности принадлежало иностранным компаниям. Голодающая русская деревня поставляла ежегодно сотни тысяч обедневших крестьян, которые устремлялись в города на заводы, предлагая за бесценок свою рабочую силу. Иностранцам владельцам предприятий выгоднее было использовать эту дешевую рабочую силу на самых трудоемких, изнуряющих работах, чем затрачивать средства на механизацию. Поэтому технический уровень русской промышленности был чрезвычайно низким.

И. В. Сталин указывал: «...нигде так охотно не применяют машины, как в СССР...». В основе политики Советского правительства и партии лежат широкая механизация трудоемких и тяжелых работ, переход к комплексной механизации, автоматизации управления, регулирования и контроля за ходом производственных процессов и качеством продукции, интенсификация технологических процессов и сокращение промежуточных фаз переработки, создание новых, более совершенных форм организации производства.

Все эти прогрессивные тенденции имеют главной своей целью заботу о человеке, желание максимально облегчить его труд, сделать его творчески радостным. Достигается это массовым внедрением во все звенья производства различных машин, механизмов, автоматов, приборов, аппаратов и т. д.

Директивы XIX съезда Коммунистической партии Советского Союза предусматривают высокий темп развития машиностроения как основы нового мощного технического прогресса во всех отраслях народного хозяйства СССР. В то время как по новому пятилетнему плану уровень промышленного производства повышается примерно на 70%, продукция машиностроения и металлообработки увеличивается за пяти-

летие значительно больше, примерно в 2 раза. О масштабах этого роста можно судить по таким данным.

В 1940 году — последнем довоенном году — было выпущено в СССР разных машин и станков в 50 раз больше, чем накануне первой мировой войны, в 1913 году. В последнем году первой послевоенной пятилетки продукция машиностроения по сравнению с 1940 годом значительно увеличилась. Новый пятилетний план предусматривает дальнейшее повышение производства. Таким образом, в 1955 году будет выпущено различных машин в сотни раз больше, чем в 1913 году! Такого темпа роста производства еще не знало человечество за всю свою многовековую историю. Он возможен только в нашей стране — стране победившего социализма, уверенной поступью идущей к коммунизму.

Наука о машинах включает в себя массу различных дисциплин, огромный круг вопросов. Здесь я остановлюсь только на нескольких группах вопросов, которые мне кажутся наиболее важными в настоящее время.

## ТЕОРИЯ РАБОЧИХ ПРОЦЕССОВ

Первая группа вопросов касается теории рабочих процессов, выполняемых машинами. Как известно, машины выполняют очень многообразные рабочие процессы — будь то бурение, земляные работы, транспортировка грузов и материалов, дробление материалов, сверление, точение, резание, кручение нитей, намотка нитей и т. д. и т. п.

Искусство инженера и конструктора, проектирующих машину, заключается в первую очередь в том, чтобы создать такую конструкцию, которая обеспечивала бы высокое качество продукции, давала бы максимальную производительность при экономной затрате мощности, минимальном весе машины и максимальном облегчении труда рабочего. Но достичь этого можно только тогда, когда рабочий процесс, который должна будет осуществлять машина, хорошо изучен. Поэтому важнейшим вопросом современной науки о машинах является изучение теории рабочего процесса. К сожалению, мы еще очень часто не имеем достаточно разработанной теории того или иного рабочего процесса. А это приводит к ненужному утяжелению конструкций машин, к низкому коэффициенту их полезного действия и т. д. Приведу несколько примеров.

Землеройная техника у нас в СССР в послевоенные годы шагнула далеко вперед. Созданы мощные механизмы, как, например, шагающий 14-кубовый экскаватор, землесосный снаряд с производительностью 1000 кубометров грунта в час, землечерпалка с производительностью 750 кубометров тяжелого грунта в час и т. д.

Но эти высокопроизводительные механизмы и машины чрезвычайно громоздки. Например, шагающий экскаватор весит больше 1100 тонн и потребляет при работе огромное количество энергии, — ведь мощность его моторов 7000—8000 квт, — достаточное для обеспечения энергией средней величины областного центра. Немногим уступают шагающему гиганту в величине и энергоемкости и некоторые другие землеройные машины.

Между тем сама технология рыхления почвы, захвата почвы в экскаватор до сих пор еще не изучена. Поэтому возникает вопрос, действительно ли механизмы, предназначенные для копки и перемещения грунта, при имеющейся производительности их должны быть такими тяжелыми и мощными?

И действительно, опыт строительства Волго-Дона показал, что производство земляных работ скреперами, машинами значительно менее совершенными, обходится в 8—9 раз дешевле, чем экскаваторами, требует меньше металла и, главное, значительно меньше расхода энергии.



Разрушение почвы по методу, применяемому экскаваторами, требует громадных мощностей. Между тем земляные работы можно вести другими методами, аналогичными тем, которые приняты в горном деле. Там применяются машины, обеспечивающие большую производительность, но значительно менее металлоемкие и энергоемкие.

Примером несравненно более экономичной машины может быть, например, землеройная машина «Д-224», выполняющая примерно такой же объем работы, как 14-кубовый экскаватор, но приводимая в действие всего 2—3 тракторами по 80 лошадиных сил.

## СТАНОК-AВТОМАТ

Рабочий подходит к шкафу и вынимает из ячейки распределительный механизм с биркой, где указан номер обрабатываемой детали. Механизм прост: несколько криволинейных дисков-кулачков закреплено на специальной короткой втулке. Это «мозг» автоматического станка, управляющий его разнообразными рабочими органами. Профиль каждого кулачка соответствует одной или нескольким операциям при изготовлении будущей детали. Все кулачки строго ориентированы относительно друг друга.

Проходит 2—3 минуты, и механизм установлен в коробку автомата. Надежно крепится режущий инструмент, и станок готов к пуску. Снятый распределительный механизм укладывается в соответствующую ячейку шкафа — «библиотеки» кулачков.

Вращающиеся кулачки дают на толкатели, связанные с трубопроводами. В обычных латунных трубках помещены шарики и промежуточные шайбы. Образуется целая цепочка этих элементов. Трубки, изгибаясь в пространстве, подходят к исполнительным механизмам, шарики дают на вторые толкатели, перемещающие эти механизмы. Если на кулачке разность между размерами наивысшей и наинизшей точек составит, например, 20 мм, то исполнительный механизм переместится точно на эту же величину.

Но вот одна из операций закончилась. К толкателю подходит спад кулачка, и пружина, поставленная у исполнительного механизма, возвращает всю цепочку в исходное положение. Исполнительный механизм выполнил операцию, которую продиктовал профиль кулачка.

Автомат может обрабатывать разнообразные детали. Например, если необходимо изготовить круглую и плоскую деталь, то исходной служит вырубленная из листового материала заготовка. Стопка таких заготовок загружается в специальное устройство — «магазин» — и поджимается пружиной к подвижной планке с гнездом. При движении планки крайняя заготовка заскочит в гнездо и будет перенесена вниз. Толкатель супорта передаст заготовку в шпиндель, зажимное устройство прочно закрепит ее, и в работу один за другим или одновременно вступят режущие инструменты.

Все движения инструментов разделяются на «холостые» и «рабочие». Холостые движения всегда быстрее рабочих и нужны для того, чтобы подвести или отвести режущий инструмент, зажать или разжать деталь, вытолкнуть ее и т. д.

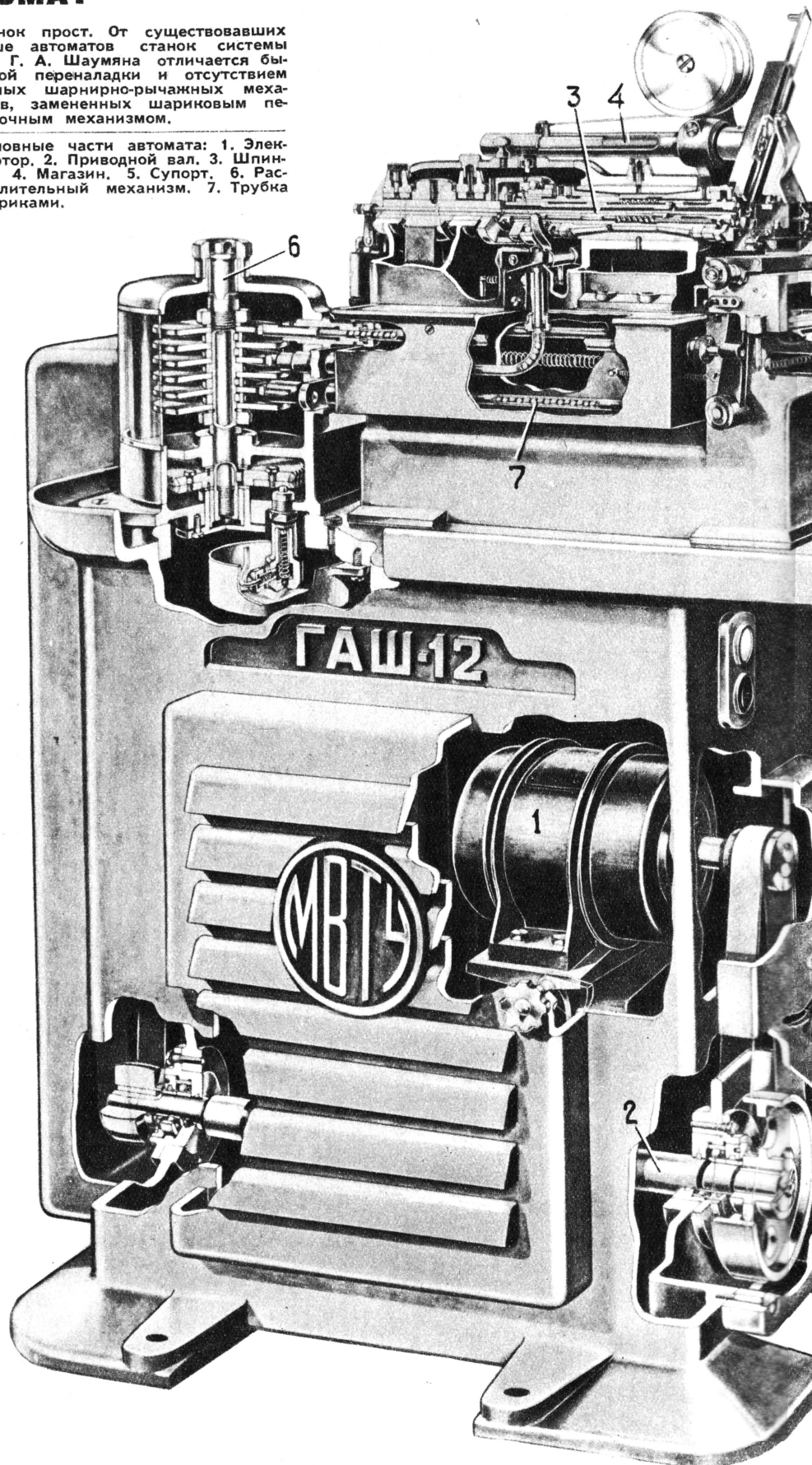
При выполнении технологического процесса, показанного на рисунке, на первой операции подошедшие резцы врезаются в заготовку с рабочей подачей. Глубина врезания соответствует подъему на кулачке.

Далее продольная подача резцов прекращается, и второй кулачок распределительного механизма заставляет резцы перемещаться в поперечном направлении — осуществляется торцевая обточка. В конце хода один из резцов снимает фаску.

Операция закончена, и супорт быстро отходит назад. Этот отход совмещается с подходом резцов для следующей операции и т. д. Несколько секунд — и деталь готова. Один из кулачков распределительного механизма разжимает деталь, а второй вслед за этим дает быстрое перемещение толкателю, который выбрасывает готовую деталь в тару. Стоит поставить новый блок кулачков, иначе расположить режущий инструмент, и автомат готов к изготовлению другой детали, зачастую совершенно не похожей на первую. Примерный перечень обрабатываемых деталей, показанных внизу, может быть бесконечно продолжен.

Станок прост. От существовавших раньше автоматов станок системы проф. Г. А. Шаумяна отличается быстрой переналадкой и отсутствием сложных шарнирно-рычажных механизмов, замененных шариковым передаточным механизмом.

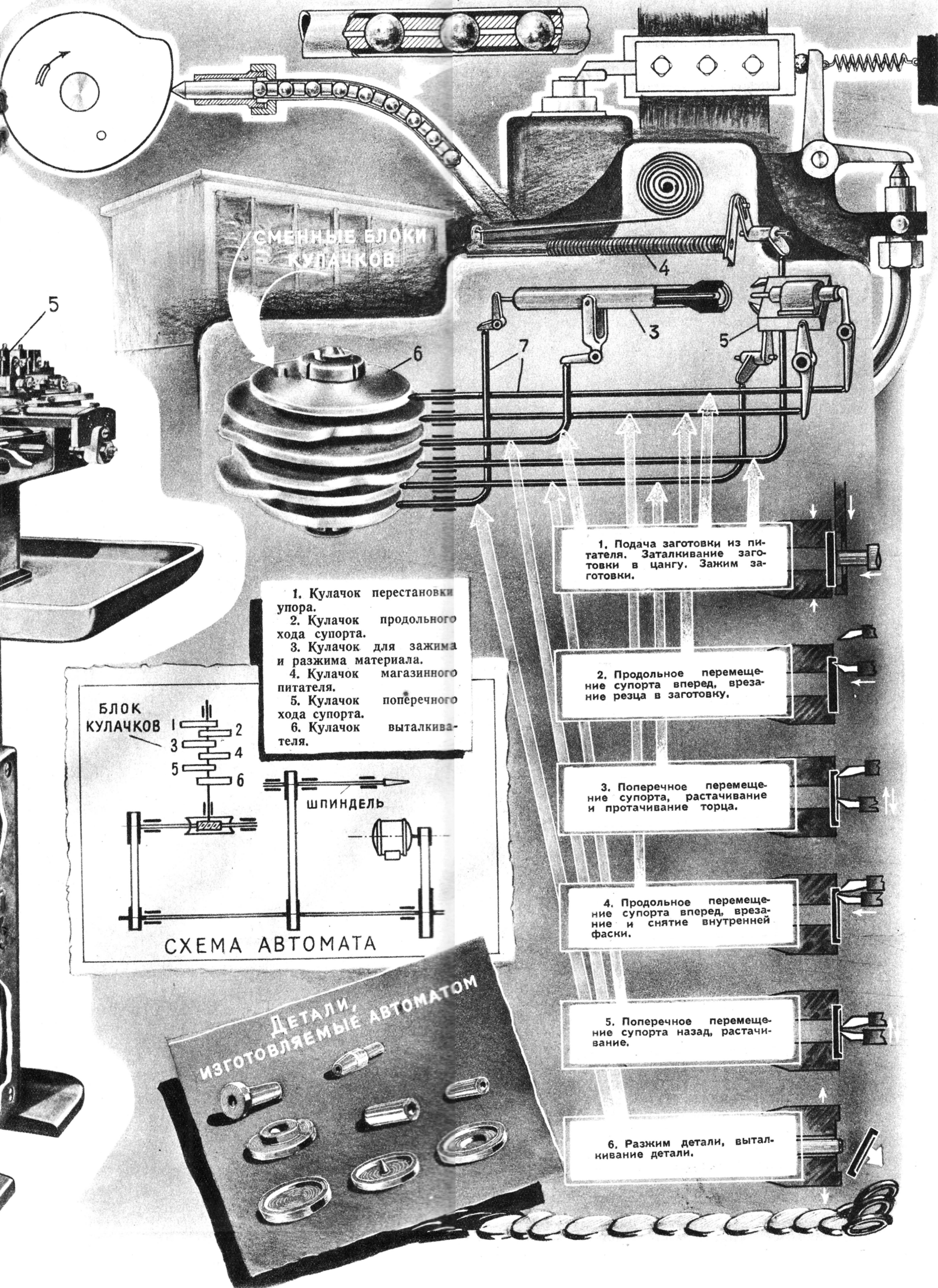
Основные части автомата: 1. Электромотор. 2. Приводной вал. 3. Шпиндель. 4. Магазин. 5. Супорт. 6. Распределительный механизм. 7. Трубка с шариками.



Создание теории рыхления почвы, применение этой теории к конструированию режущих частей землеройных машин, несомненно, приведет к значительному уменьшению веса этих машин, намного снизит потребление электроэнергии, удешевит стоимость их и уменьшит эксплуатационные расходы. Экономический эффект от этого, если учесть грандиозный размах землеройных работ, ведущихся в нашей стране, трудно переоценить.

Такая же неувязка наблюдается в работе землесосных снарядов. Машины эти имеют фрезы, которые взрывают грунт. Этот грунт засасывается вместе







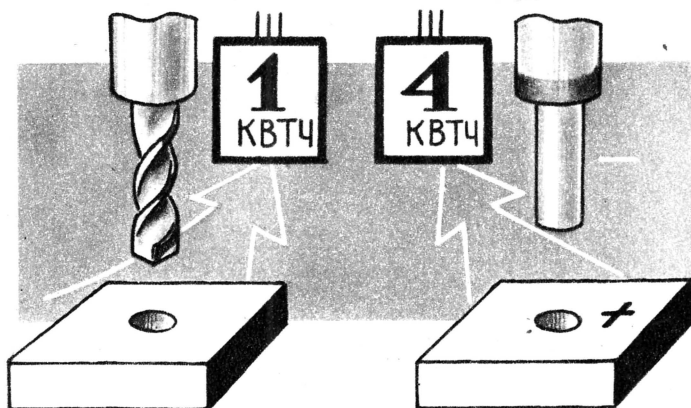
с водой и перегоняется по трубам на место использования. Процессы рыхления грунта, образования так называемой пульпы — смеси воды с грунтом, ее концентрация никем и ничем не регулируются.

В отдельные периоды пульпа может быть более густой, в другие — совсем жидкой. В последнем случае землесосный снаряд работает непродуктивно, затрачивая много энергии на бесполезную перегонку на расстояние нескольких километров значительных количеств воды.

Естественно, напрашивается вопрос о необходимости разработать теорию рыхления грунта фрезой, об установлении оптимального соотношения количеств грунта и воды в пульпе, о создании специального прибора, который бы автоматически регулировал это соотношение.

Но переносить технологические процессы из одной отрасли в другую следует весьма осторожно, с учетом очень и очень многих обстоятельств. Был, например, такой случай. В последние годы получил широкое распространение метод получения торфа фрезой — системой вращающихся резцов, разрыхляющих торф в массу почти пылеобразной консистенции. В свое время была попытка применить этот же метод и для обработки почвы. Казалось, что этому методу, обеспечивающему огромную производительность, предстоит большое будущее. Но оказалось, что, применяя этот метод, мы будем получать больший урожай только в первые годы. А затем происходит разрушение структуры почвы, что, согласно учению академика Вильямса, неизбежно ведет к весьма быстрому снижению урожайности. Теория рыхления не была увязана с агротехникой. Очень производительный в одной отрасли производства метод не мог быть перенесен в другую отрасль.

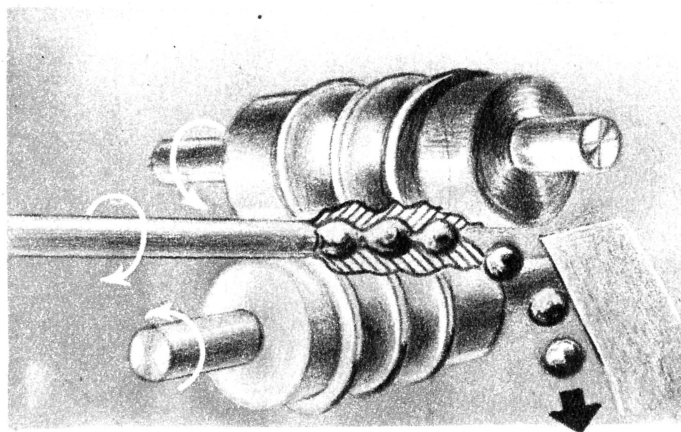
Резание металлов — одна из как будто бы наиболее разработанных и исследованных областей науки. Обычно обработка металлов на металлорежущих стан-



Круглое отверстие в металлической плите можно получить и на сверлильном и на электроэрозионном станке. Правда, во втором случае требуется в четыре раза больший расход энергии, чем в первом. Значит ли это, что следует отказаться от применения электроэрозионного способа обработки металла? Конечно, нет. Ведь отверстие сложной конфигурации высверлить трудно, а иногда и невозможно, а на электроэрозионном станке не представляет никакого труда. Дальнейшее исследование обоих процессов позволит точно разграничить целесообразность применения того или другого в каждом конкретном случае.

как производится резцами. С ростом твердости металлов возрастают трудности их механической обработки. И вот около 7 лет тому назад был предложен другой, весьма эффективный способ обработки металлов любой прочности при помощи электрической искры. Но этот так называемый электроэрозионный способ требует в 3–4 раза больше энергии, чем обычная обработка на станке. Поэтому, несмотря на большую заманчивость применения нового способа, он не стал еще массовым методом. Нет никакого сомнения в том, что при надлежащем изучении теории обоих процессов — снятия стружки резцом и обработки электроэрозионным способом — можно будет установить экономическую и техническую целесообразность применения того или иного способа в каждом отдельном случае.

Следующий пример. В настоящее время обработка шариков для подшипников производится в основном путем снятия стружки, что приводит к громадным потерям дорогой подшипниковой стали. Аналогичные потери возникают и при изготовлении шестерен с малыми размерами зубцов.



Изготовление шариков прокатом. Калиброванные скрещающиеся валки обжимают вращающийся прут из подшипниковой стали. Металл изготовленных таким способом шариков имеет лучшую структуру, так как волокна металла в нем не перерезаны, а обжаты. Подшипники с этими шариками работают дольше и лучше, чем с шариками, изготовленными обычным способом. В минуту можно получить с одной пары валков до 250 штук шариков.

Но эти потери можно снизить в десятки раз, если получать шарики, шестерни и другие аналогичные изделия прокатом. Такой прокатный стан небольшой мощности в настоящее время запроектирован лауреатом Сталинской премии профессором А. И. Целиковым. Эта машина снабжена профилирующими вальцами, которые штампуют эти шарики, и обладает огромной производительностью. Потери металла почти отсутствуют — только маленькая тонкая ниточка остается между этими шариками. Опыт показал, что при этом шарик все время обкатывается, а прочность его получается гораздо большей, чем при обычном способе.

Таким образом, одной из основных задач, стоящих в ближайшие годы перед наукой о машинах, является усиление внимания к разработке теории технологических процессов. Следует базировать эту теорию на современных достижениях физики, механики, химии, прикладной математики и других смежных теоретических дисциплин. Надо заметить, что нередки случаи, когда использование достижений смежных дисциплин дает громадный технологический эффект. Так, советские химики разработали химические вещества, при обматке которыми снижается твердость материалов. Поверхность заготовки перед обработкой смазывают особым составом, и инструмент — фреза, резец — легче режет металл, поверхность его после обработки получается более гладкой. Химики в данном случае помогли специалистам по холодной обработке металлов.

Надо шире использовать в рабочих процессах химические методы обработки, низкие и высокие температуры, токи высокой частоты, новейшие методы контроля — акустические методы, электронику, люминесцентный анализ и т. д.

Надо шире практиковать после надлежащей критической оценки перенос рабочих процессов из одной отрасли в другую, например метод обрушения из горного дела в землеройные работы и т. д. Теория рабочих процессов — это та область сегодняшней техники, в которой много могут решить, много могут сделать и теоретик и практик.

## МЕХАНИКА МАШИН

Предусмотренный директивами XIX съезда партии по пятому пятилетнему плану рост производства во всех отраслях народного хозяйства обуславливается в значительной своей части увеличением скоростей машин и технологических процессов. Борьба за скорость стала знаменем нашего времени. Скоростники Быков, Бушуев и другие достигают скорости резания до 3000 м в минуту. Это 180 км в час. Тонкий стальной лист выходит из валков прокатного стана со скоростью 20 м в секунду или 72 км в час, что значительно превышает скорость курьерского поезда. Вал токарного станка вращается со скоростью 10 000 оборотов в минуту. 15 000 оборотов в минуту делает газовая турбина. Со скоростью 20 000 оборотов в минуту вращаются прядильные веретена. В некоторых специальных станках детали делают 50 000 оборотов в минуту, а ультрацентрифуги и шлифовальные станки до 120 000 оборотов в минуту!

Естественно, что при таких скоростях даже самый квалифицированный рабочий не в состоянии сам сле-



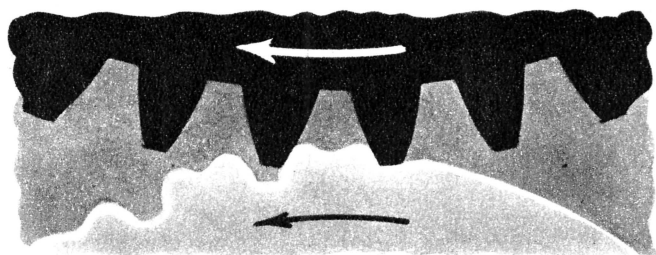
дять за качеством своей работы, за точным соответствием изделия заданным техническим условиям по размерам, чистоте поверхности и т. д. Поэтому контроль за всей этой работой следует возлагать не на человека, а на контрольные аппараты. Не только высвободить человека от тяжелого физического труда, но и функции управления и контроля переложить на машины, сделать человека истинным властелином машин — такова тенденция развития нашей советской социалистической техники.

Интенсификация технологических процессов по-новому ставит вопрос о сокращении длительности всех подсобных операций. Ведь на тех огромных скоростях, которых достигли наши скоростники, происходит только собственно обработка детали, но, к сожалению, она занимает в лучшем случае 20–30% всего рабочего времени. А остальные 70–80% уходят на наладку, на установку инструмента, на заготовку, на транспортировку и подачу заготовок, на закрепление заготовки, на снятие заготовки и т. д. Значит, выполнение всех этих подсобных операций следует возложить на машины, которые смогут выполнять их быстрее человека. Это также одна из тенденций развития нашего машиностроения.

С целью сокращения этого непроизводительно затрачиваемого времени построены и находятся в эксплуатации свыше 40 автоматических поточных линий, состоящих из 6, 8, 12 и даже 16 станков, связанных между собой транспортирующими устройствами и сложными коммуникациями. Поступающая на линию заготовка обрабатывается первой парой станков, автоматически передается на следующую пару, и с последней выходит готовая деталь.

Примером может служить автоматическая линия агрегатных станков для обработки блоков мотора грузового автомобиля на Московском автозаводе имени Сталина. Линия состоит из 14 станков. Непосредственно у станков нет ни одного рабочего. У пульта управления работает оператор, в начале и в конце линии стоит по одному рабочему.

В пятой пятилетке значительно возрастет число подобных линий, а на ряде предприятий они охватят весь производственный процесс. Таким образом, будет осуществлен логически неотвратимый в нашем социалистическом обществе переход к заводам-автоматам.



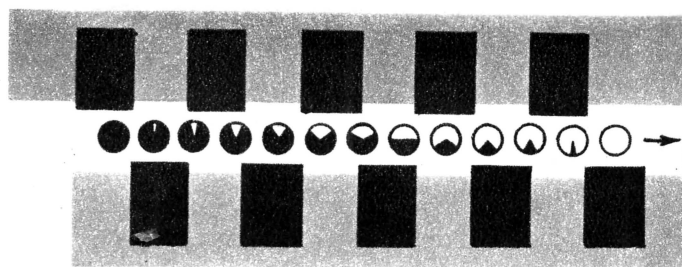
Изготовление шестерен прокатом. Зубья шестерен, изготовленных этим способом, получают прочнее, лучше сопротивляются истиранию и служат дольше, чем зубья нарезанных шестерен. Производительность этого способа примерно в 9 раз выше, чем при нарезке шестерен на зуборезном станке.

В СССР уже находится в эксплуатации несколько заводов-автоматов. Все знают о заводе-автомате для производства поршней. В литейный цех этого завода поступают алюминиевые чушки, с последнего станка сходят готовые, проверенные, смазанные и упакованные в ящики детали. Во всех цехах этого завода к заготовке не прикасается рука рабочего. Всё делают машины. Человек наблюдает за их работой, предотвращает возможность неполадок. Этим занято всего 8 рабочих — наладчиков и операторов. Этот завод — прообраз предприятий коммунистического общества, это будущее нашей промышленности.

На очереди дня стоят задачи проектирования новых заводов-автоматов для производства шарикоподшипников и т. д.

Внедрение автоматики и автоматических линий ставит на очередь вопрос о развитии теории машин-автоматов, о создании такой формы организации производства, при которой включение в поток высокопроизводительных элементов не нарушало бы общего ритма всего комплексного технологического процесса изготовления машин в целом.

При конструировании машин-автоматов не следует ограничиваться одними лишь механическими системами. Уровень нашей науки и техники позволяет



Одна из тенденций развития советского машиностроения — переход от прерывистого движения заготовки на конвейере к непрерывному. На рисунке изображена схема такой непрерывной линии. Черные прямоугольники — разнообразнейшие станки и агрегаты, кружки — непрерывно движущиеся заготовки деталей. Обработка этих деталей производится во время прохождения через соответствующий агрегат. Таким образом, практически отсутствует транспорт между станками, выполняющими отдельные операции, и достигается непрерывность рабочего процесса. На наших заводах уже есть станки, работающие по этому принципу — обрабатывающие деталь во время транспортировки.

широко применять устройства, работающие и на других принципах. В первую очередь к ним относятся пневматические, гидравлические, электротехнические, фототехнические и тому подобные устройства. Все эти устройства должны дополнять друг друга.

Директивы XIX съезда партии по пятому пятилетнему плану указывают, что особо важное значение в машиностроении должно быть придано полному обеспечению оборудованием электростанций, предприятий черной и цветной металлургии, заводов по переработке нефти и производству искусственного жидкого топлива. Все эти предприятия по своему характеру должны быть оборудованы уникальными машинами. Поэтому сейчас особенно повышается значение тяжелого уникального машиностроения, которое должно создать новые виды машин, наиболее совершенные гидротурбины, высокоскоростные прокатные станы, мощное кузнечно-прессовое оборудование, стойкую против воздействия кислот, щелочей и газов химическую аппаратуру и т. д.

Директивы XIX съезда партии обязывают также снизить вес машин при улучшении их качества. Значит, мы должны будем создать машины, которые были бы лучше существующих и в то же время прочнее их. Значит, те материалы, из которых мы построим машины будущего, должны быть прочнее материалов машин сегодняшнего дня.

Крайне важно сочетать технологию изготовления машин с экономикой, обеспечить техническую целесообразность, экономическую рентабельность и выгодность их эксплуатации. Для конструктора это значит добиться технологичности конструкции, обеспечить изготовление каждой детали с минимальной трудоемкостью, дешево и просто.

В каком направлении мы должны работать для того, чтобы решить поставленную задачу?

При проектировании и изготовлении машин мы должны использовать гидравлику, электротехнику, электронику и т. д. Необходимо далее перейти от классической схемы — двигатель, трансмиссия и рабочая машина — к схеме нового машинного агрегата, где двигатель составляет органическое целое с машиной-орудием. Такие машины у нас уже есть. Примером может служить гидротурбина с генератором электрического тока, посаженным на одном валу, или электросверло.

Большинство существующих сегодня агрегатов предусматривает наличие сложнейших регулирующих устройств, которые должны обеспечить надежную работу всего агрегата. Надо думать, что в недалеком будущем схема эта должна быть упрощена. В агрегатах будет или двигатель с саморегулирующим устройством, или машина с автоматическими саморегулирующими рабочими процессами.

Таковы основные направления технического развития советского машиностроения — самого прогрессивного, самого совершенного по уровню техники во всем мире. Да иначе и не может быть. Ведь перед советским машиностроением стоит колоссальной важности задача — добиться такого развития средств производства, которое обеспечит максимальное удовлетворение растущих материальных и культурных потребностей всех членов социалистического общества, идущего уверенной поступью к коммунизму.

# Заметки О СОВЕТСКОЙ технике

## ПЕРЕДВИЖНАЯ ДОИЛЬНАЯ УСТАНОВКА

**В** Казахстане огромные гурты коров на все лето выгоняются на пастбища. Стадо кочует по просторам степей.

Чтобы облегчить труд доярок, у нас уже несколько лет применяются доильные аппараты, созданные советскими специалистами. Для использования их в кочевых условиях теперь построена передвижная доильная установка.

Она смонтирована в прицепном фургоне на пневматических колесах и может перевозиться парой лошадей или автомашиной.

Внутри фургона расположен вакуумнасос, состоящий из бензинового двигателя внутреннего сгорания, ротационного вакуумнасоса, вакуумбаллона для выравнивания вакуума в сети, трубопровода, доильных аппаратов и ведер.

Здесь же имеется электростанция, которая дает освещение и позволяет производить дойку ночью. Чтобы сберечь молоко в жаркое время от прокисания, в фургоне установлен холодильник.

Для мытья доильных аппаратов и посуды установка имеет водонагревательный агрегат на 200 литров воды.

Передвижная доильная установка, имеющая десять доильных аппаратов, может обслужить 100 коров. За час она выдаивает 300—400 литров молока.

## ЛИТОЙ ПОТОЛОК

**Ц**ех лепки строительства Дворца Советов освоил индустриальное изготовление не только несущей части потолочных перекрытий, но целиком всего потолка в оштукатуренном виде и с окончательным архитектурным оформлением. Это безукоризненно гладкое, белое, как гипс, перекрытие, обрамленное нарядным лепным карнизом. Центр потолка украшает лепная розетка, и из нее свешивается конец провода уже готовой скрытой электропроводки. Специальные трубки, служащие каналом для проводов, замуровываются в толще перекрытия сразу при его изготовлении.

С обратной стороны перекрытия, после того как оно вынуто из формы, настилает-

ся на мастике паркетный пол. Перекрытие потолка кладут на стены. Потолок при этом требуется только слегка «освежить» побелкой с помощью краскопульта, а пол натереть воском.

Изготовление литых потолков стало возможным в результате огромной творческой работы по освоению нового материала для отливочных форм — формопласта (см. «Техника — молодежи» № 1). Эту работу проделал известный московский лепщик А. М. Бучкин со своими сыновьями Георгием, Вадимом и Алексеем, много лет работающими под его руководством. Бучкиными найден способ отливки цемента в формопластные формы. Инженер Н. Г. Чукреев предложил использовать новый способ для изготовления потолочных перекрытий. Для этого формопластную форму заливают обычным штукатурным раствором. Как только он начнет слегка застывать, поверх него наливают бетон, закладывают стальную арматуру, тепло-звукоизоляционный слой и трубки электропроводки, а потом опять заливают бетоном.

Формопластная форма имеет безукоризненно гладкую поверхность. Поэтому и изготовленное в ней потолочное перекрытие получается настолько гладкое, что кажется отлитым из гипса.

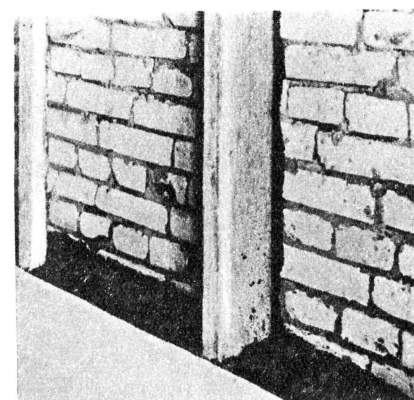
В формопластных формах можно будет отливать не только потолки, но также и стены комнат. Таким

*На фото сверху показана форма, в которой отлит потолок (см. нижнее фото) комнаты. Фото посередине — отлитый таким же способом пол.*



образом, при строительстве домов полностью отпадает необходимость в штукатурных работах.

Сейчас лепным цехом отлиты первые экспериментальные образцы потолочных перекрытий.



## ОБЛЕГЧЕННЫЕ СТЕНЫ ЖИЛЫХ ДОМОВ

**Г**рандиозное строительство, ведущееся в нашей стране, требует колоссального расхода кирпича. Этот расход можно уменьшить за счет внедрения метода возведения облегченных кирпичных стен жилых домов.

Такой метод создан работниками ЦНИИпищестроя и ЦНИИцемента. Они предложили и разработали конструкцию кирпичных стен в сочетании с крупнопористым беспесчаным бетоном на легких заполнителях. В таких стенах экономится до 40—50% кирпича.

Советские инженеры и ученые исходили из следующего: в тех районах нашей страны, где при возведении сооружений принимается расчетная температура —30° С, толщина кирпичных стен определяется не несущей способностью кирпичной кладки, а тепло-техническими свойствами кирпича. Это намного увеличивает толщину стен.

Так, например, толщина кирпичных стен первого этажа 10—12-этажного жилого дома согласно расчета получается 90 см. Эта большая толщина стены продиктована не статическими расчетами на ее прочность, а теплотехническими расчетами.

Статические же расчеты показывают, что толщину стены первого этажа такого дома можно уменьшить почти в два раза, и она выдержит вес покоящихся на ней вышележащих стен. Но чтобы можно было уменьшить толщину стены, необходимо повысить ее теплоизоляционные свойства — уменьшить ее теплопроводность.

Советские инженеры сумели найти способ повышения теплоизоляционных свойств кирпичной кладки.

На рисунке показана конструкция стены, составленной из тон-



кой кирпичной кладки и слоя крупнопористого беспесчаного бетона на легких заполнителях. Крупнопористый бетон заливается между кирпичной стеной и сухой гипсовой штукатуркой, укрепленной на деревянном каркасе. Вес такого бетона меньше шлакобетона на 25%, а наличие пористости в нем придает ему вдвое худшую теплопроводность по сравнению с кирпичной кладкой.

Первый большой жилой дом с новой конструкцией стен построен в Москве на Б. Калужской улице.

Внедрение этой конструкции — ответ наших строителей на исторические решения XIX съезда КПСС, поставившего задачу осуществлять строжайшую экономию во всех звеньях народного хозяйства.

## ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫЕ ТРАКТОРЫ

Наша страна имеет огромные запасы местных видов топлива — угля, торфа, древесины. Испол-

няющие это топливо газогенераторные тракторы и автомобили получают в пятой пятилетке широкое распространение.

Конструкторы Сталинградского тракторного завода совместно с работниками Всесоюзного научно-исследовательского института тракторной промышленности (НАТИ) создали два новых типа газогенераторных тракторов для сельского хозяйства. Один работает на древесных чурках или торфобрикетах, а другой — на древесном угле.

Газогенератор смонтирован за стенкой кабины водителя, с левой стороны трактора. Для очистки и охлаждения газа установлены циклон центробежного типа, фильтр тонкой очистки и охладитель, которые соединены и между собой и с генератором трубами.

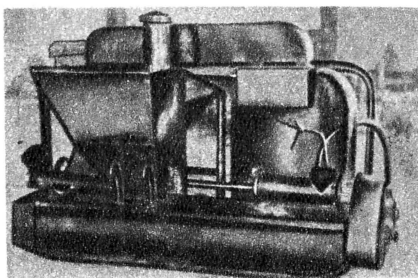
Газ из газогенератора сначала направляется в циклон. Здесь из него отделяются тяжелые крупные частички пыли.

Потом он поступает в охладитель, поверхность которого омывается потоком наружного воздуха. Далее газ следует в фильтр тонкой очистки, где окончательно очищается от примесей. Затем газ подается в смеситель, где смешивается с воздухом, образуя горючую смесь, засасываемую двигателем.

В газогенераторе для разжигания топлива установлен вентилятор.

Производительность нового газогенераторного трактора такая же, как у дизельного трактора «ДТ-54», на базе которого он создан.

Перевод тракторов на более экономичные местные виды топлива создаст мощные резервы жидкого горючего для народного хозяйства и поможет лучше, эффективнее использовать природные богатства Советского Союза.



## НОВЫЙ РАСТВОРОСМЕСИТЕЛЬ

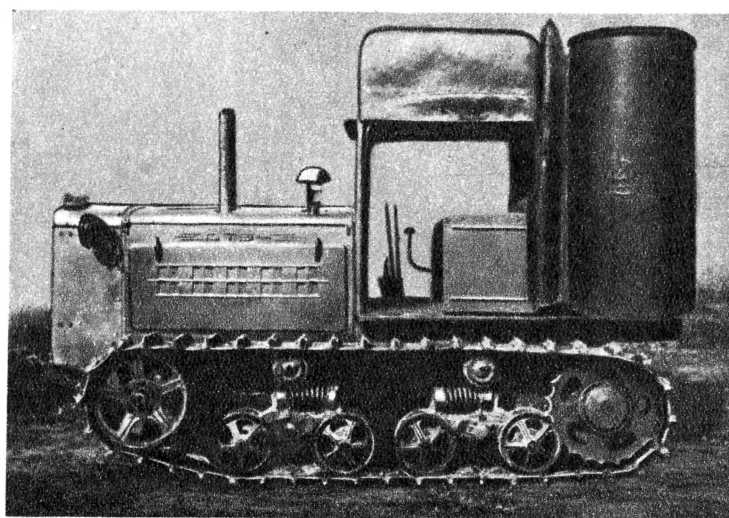
Во Всесоюзном научно-исследовательском институте строительства и дорожного машиностроения создана новая установка для смешивания штукатурного раствора. В отличие от существующих процессов смешивание в ней происходит непрерывно. С одного конца растворосмесителя, через дозатор, порциями подаются материалы — цемент, известь, песок и вода, а с другого — насос откачивает готовый штукатурный раствор и передает его по шлангам к штукатуру. Перемешивание материалов и перемещение смеси к насосу осуществляются в растворосмесителе с помощью шнека.

Загрузка материалов автоматизирована. Цемент, например, по желанию может быть подан через дозатор в требуемом количестве. Величина его дозы указывается стрелкой на шкале.

Песок, прежде чем попасть в свой бункер, тщательно просеивается вибропроходом. Под бункером установлен ленточный питатель, который определенными порциями переносит песок в растворосмеситель.

Известь вначале перемешивается с небольшим количеством воды в отдельной мешалке с двумя пропеллерными лопастями. Отсюда известковое тесто порциями засасывается насосом и подается в другой смеситель, куда равномерным потоком поступает вода. Этот смеситель prepares известковое молоко и непрерывно подает его в растворосмеситель.

За час установка выдает 3 кубометра готового штукатурного раствора. Обслуживается она одним мотористом.



Газогенераторный трактор «ГБ-58», работающий на древесных чурках и торфобрикетах.

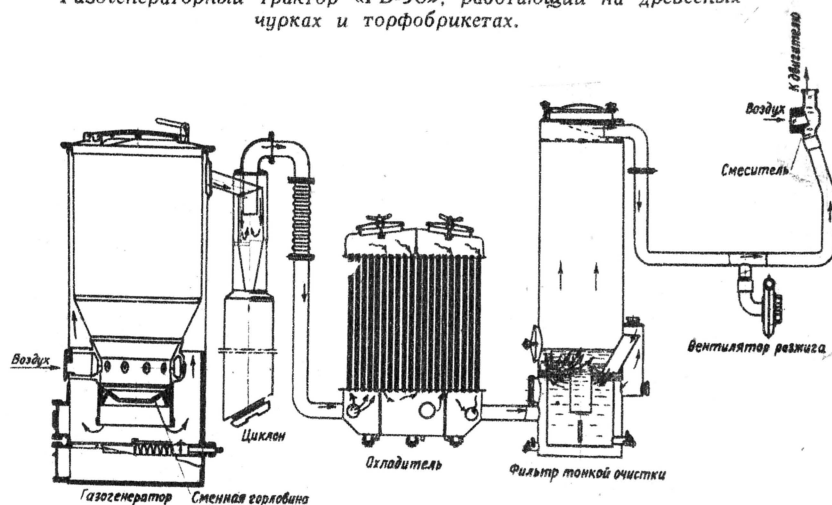


Схема газогенераторной установки, смонтированной на тракторе «ГБ-58».

# МОЛОДЕЖЬ НА ПРОИЗВОДСТВЕ И В НАУКЕ



## АВТОМАТИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ, СКОНСТРУИРОВАННАЯ СТУДЕНТОМ

В кармане у любого станочника можно увидеть инструмент — микрометр. Им с большой точностью контролируют размеры деталей.

А изготовление его — не легкое дело. Для того чтобы изготовить только одну деталь — скобу, надо выполнить больше двух десятков различных операций! Десять из этих операций производятся вручную. Легко представить себе, насколько трудоемок процесс изготовления микрометра.

Студент 5-го курса Московского станкоинструментального института имени И. В. Сталина тов. А. Криштуп задумался над тем, как упростить и удешевить изготовление микрометра. Проведя экспериментальную работу, он предложил свою оригинальную технологию изготовления этого инструмента.

Технология, предложенная Криштупом, основана на совершенно новом способе пайки, разработанном автором проекта.

Существующие методы пайки состоят в том, что более легкоплавкий металл припой диффундирует в поверхности спаиваемых деталей и связывает их. Но эти методы не обеспечивают необходимой прочности при спаивании деталей сложной формы.

По методу же А. Криштупа между спаиваемыми поверхностями прокладываются мелкие частицы тугоплавкого металла, поверхности плотно сжимаются и через это соединение пропускается электрический ток. Частицы припоя благодаря высокому сопротивлению в местах контакта быстро раскаляются, при этом они расширяются и начинают с огромной силой вдавливаться в поверхности соединяемых деталей. На процесс пайки затрачивается всего 3—5 секунд.

Новая технология была тщательно проверена московским заводом «Калибр» и получила полное одобрение.

Криштуп разработал целую автоматическую линию, включающую в себя станок для фрезеровки скобы микрометра, приспособление для контроля и автоматический агрегат для пайки. С этой автоматической линии каждые 30 секунд будет сходиться готовая скоба микрометра.

## ПЕРЕДОВАЯ БРИГАДА

Клеть быстро опустила нас в глубь земли, а там, в штольне, приветливо журчали ручейки, текущие по углублениям с боков тоннеля. По металлическим путям сновали электровазы, подавая к забоям порожняк и отвозя отваленную породу. Из глубины тоннеля доносились стрекочущие звуки. Вот здесь, в тоннеле, который соединит кольцевые станции метро Киевскую и Краснопресненскую, и работает стахановская комсомольско-молодежная бригада проходчиков Михаила Елифанова.

...Работа в бригаде Елифанова подходила к концу. Сбаливались последние тубинги кольца, в породе пробуривался последний шпур. Через каких-нибудь 10 минут бригада сдаст смену. Сегодня она славно потрудилась. Почти в два раза



перекрыта норма проходки. Об этом уже говорят несколько «молний», появившихся на сводах тоннеля.

Обычно на сборку кольца из 12 тубингов затрачивали 80—90 минут. Молодой мастер внес новое в эту сложную и трудоемкую операцию. Он так организовал труд на машине, с помощью которой устанавливаются тубинги, что сократил время, требующееся на сборку кольца, сначала на одну треть, а потом довел до 45 минут!

Комсомольцы и молодежь бригады часто собирались вместе и обсуждали пути улучшения методов коллективной работы. На одном из таких собраний было решено произвести следующее разделение операций между членами бригады: бригадир устанавливает тубинги; двое рабочих с правой и двое с левой стороны заняты «оформлением» породы и сбаливанием тубингов кольца; остальные члены бригады в это время пробуривают шпур (отверстия в породе для укладки взрывчатого вещества).

Такая организация труда сразу показала свое преимуще-

ство. Производительность труда возросла почти вдвое.

Это принесло широкую известность молодежному коллективу во всем Метрострое.

Примеру молодых новаторов последовали многие бригады строительства. Члены бригады, в свою очередь, с большой охотой передают свой опыт товарищам по работе. Ведь это умножает трудовые подвиги строителей лучшего в мире метрополитена!

## ЛУЧШАЯ ВЯЗАЛЬЩИЦА МОСКВЫ

В кинозале фабричного клуба многолюдно и шумно. Здесь собрались передовики производства Московской чулочной фабрики имени Баумана посмотреть короткометражный фильм о методах работы лучших стахановки фабрики — Текусы Полуэктовой.

Наступившую темноту прорезал яркий луч света. На экране девушка лет двадцати, невысокого роста, с красивой прядью черных волос, аккуратно убранных в узел. Она увлеченно рассказывает:

«...До 1946 года мне никогда не приходилось видеть чудотворный автомат. Впервые я с ним познакомилась в школе ФЗУ фабрики, где училась в вязальной группе наладчиц.

Вначале я едва поспевала за четырьмя автоматами, на которых работала в вязальном цехе нашей фабрики.

Однако вскоре я освоила установившийся ритм, и у меня даже стало оставаться свободное время, чтобы изучить «секрет» успехов наших стахановцев. Стахановки фабрики с большой охотой взялись помогать мне...»

Один за другим сменяются кадры фильма, близкие и знакомые текстильщицам...

Вот стахановка фабрики П. Маркочева делится с Полуэктовой опытом выполнения ряда операций. А теперь девушка демонстрирует самую сложную и трудоемкую операцию: «надевание ластика на гребенку». Мизинец и безымянный палец правой руки (см. рис. 1) она подкладывает под гребенку, на которой держит средний палец; указательным и большим пальцами захватывает отработку и надевает ластик. При этом петли раннейного ряда (ряд удлиненных петель), не вытягиваясь, в строго определенном положении надеваются на зубчики гребенки.

Пальцы левой руки (см. рис. 2) располагаются так: мизинец и безымянный — на корпусе гребенки, средний и указательный — захватывают отработку ластика, а большой — направляет раннейный ряд. За 15,7 секунды выполняет Полуэктова эту операцию вместо 20,6 секунды, положенных по норме.

«Когда мне удалось найти наиболее рациональные приемы работы, — продолжает девушка, — я перешла работать одновременно на шесть станков.

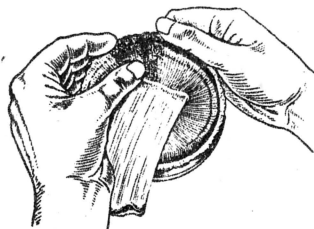
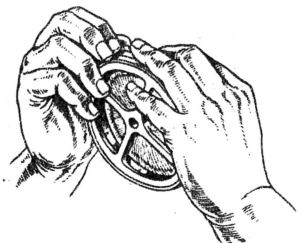
...Используя метод стахановки фабрики М. Лебедевой, я заправляю машину через одну.

Сначала заправляю первую машину, потом вторую, пропустив третью — четвертую, пропустив пятую — шестую. В обратном направлении заправляю пятую, третью и опять первую. Такой маршрут намного повышает производительность труда и дает возможность лучше обслуживать зону станков».

Полуэктова показывает полный цикл изготовления изделия. Легкими, быстрыми и красивыми движениями выполняет она одну операцию за другой на всех шести станках. Голос диктора едва поспевает за ней, приводя данные затраты времени.

Надевка ластика — за 15,7 секунды! Роспуск провязки — за 5,4 секунды! Заправка — за 4,3 секунды! Просмотр изделия — за 4,08 секунды!

Итого на единицу изделия 29,48 секунды вместо 43,1 секунды, положенных по норме!



Ведь это ежемесячно 400 пар мужских носков отличного качества вместо 190 по норме!

...Зал давно уже сверкал множеством лампочек огромной люстры, свисающей с потолка, а группа молодых работников продолжала оживленно что-то обсуждать. Среди них и героиня фильма Текуса Полуэктова со своими ученицами. На груди ее блестит значок «Отличник социалистического соревнования легкой промышленности». Девушки направляются к выходу. «Подумать только, какие резервы имеются у нас для повышения производительности труда!» — восклицает одна из них, как бы подводя итог.

Они прощаются у общежития. «Не опоздать бы на занятия», — думает Текуса, уходя. Ведь она студентка вечернего отделения Московского текстильного техникума.



О Р У Ж И Е

# ИССЛЕДОВАТЕЛЯ

РАБОТЫ ЛАУРЕАТОВ СТАЛИНСКИХ  
ПРЕМИЙ

А. ДОРОХОВ

Рис. Б. ДАШКОВА



**Б**иология и техника... Казалось бы, такие бесконечно далекие друг от друга области знания. Одна имеет дело с живыми существами, другая — с неодушевленными механизмами.

И, однако, на извилистом и упрямом пути к открытию эти науки нередко оказываются рядом. Как часто останавливается в непреодолимом затруднении биолог, пока инженер не протянет ему руку помощи, и как быстро шагает ученый вперед, поставив на службу решению проблемы новую технику!

А нередко и сам исследователь становится конструктором и одерживает блистательную победу там, где принуждены были сложить оружие десятки предшественников, чьи возможности были ограничены устаревшей техникой эксперимента.

О четырех открытиях последних лет, где это произошло особенно наглядно, мы здесь и расскажем.

**У** входа в большое светлое здание стоит смуглая девушка с длинными косами. Опершись рукой о колонну, она широко раскрытыми глазами взволнованно обводит взглядом зеленеющие деревья, клумбы ярких цветов, голубое небо с остановившимся на нем белым облачком, виднеющийся вдали морской берег. Девушка смотрит на все так, словно видит это в первый раз в жизни. Она смотрит и не может наглядеться, хотя отец, приехавший за ней, чтобы взять ее домой, давно уже ласково тянет ее за рукав.

— Подожди, папа! — шепчет она сквозь слезы, которых не замечает. — Как это красиво! Я не знала, что на земле так красиво...

Отец терпеливо ждет. Он и сам понимает, что происходит с его дочкой. Ведь до этого дня она действительно не видела ни разу ни деревьев, ни цветов, ни неба. Болезнь лишила ее зрения в раннем детстве. Ее школьные годы прошли в вечной темноте.

Теперь она заново узнает мир...

Ученые подсчитали, что в наше время на Земле живет около шести миллионов людей, которые не видят только потому, что роговица их глаз затянута бельмом. Они бы прозрели, если бы удалось заменить помутневшую часть роговицы прозрачной тканью. Но как это сделать? Поколения врачей бились над задачей, казавшейся неразрешимой.

Советский ученый, академик Владимир Петрович Филатов нашел способ возвращать зрение слепым, потерявшим способность видеть из-за бельма, пересаживая им кусочек роговицы, взятой из мертвого глаза.

Молодым, только что окончившим университет врачом начал Филатов поиски своего метода. И только на пороге старости добился он неоспоримой победы.

Четыре десятилетия прошли в упорном, настойчивом, вдохновенном труде. Долгие месяцы, проведенные в лаборатории, сменялись напряженными минутами операций, а затем наступали мучительные дни, когда у постели больного, скрывая тревогу, нужно было терпеливо ждать результата новой попытки вскрыть живой глаз. Сколько бессонных ночей провел исследователь за столом, отбрасывая мысль за мыслью и лихорадочно отыскивая правильный путь!

Случалось, что месяцами неудача следовала за неудачей, и разгадка, казавшаяся совсем близкой, вновь ускользала из рук. Уже тогда, когда Филатову был ясен путь к исцелению, когда множеством опытов доказано, что единственным материалом, который способен прижиться на месте удаленной роговицы и не помутнеть через два-три месяца, может служить кусочек такой же роговицы, взятой из глаза другого человека и пролежавшей пять-шесть дней на льду, исход операции с пересадкой роговицы чаще всего решала удача.

После того как открытие Филатова стало известно всему медицинскому миру, в тех немногих европейских клиниках, где на это решались, пересадку роговицы делали при помощи обычных хирургических инструментов. Легко представить, какое искусство, какая ювелирная точность движений требовались от хирурга, чтобы одним движением прорезать тоненький слой твердой роговицы и не поранить при этом лежащего позади нее хрусталика. А вдруг хрусталик выпадет и из прорезанного отверстия начнет выступать стекловидная масса? Поэтому успешные операции насчитывались единицами.

И вот после многих лет поисков, став поневоле и слесарем и токарем, академик Филатов сконструировал замечательный инструмент: он так и называется — «трепан Филатова». Этот трепан мгновенно прорезает помутневшую роговицу, не касаясь хрусталика, и сам закрывает края отверстия, не давая выступить стекловидному телу.

Новая техника не только закрепила успех теоретической разработки проблемы. Сложная операция стала простой, доступной любому врачу. Тысячам слепых уже возвращено зрение.

Это сделал возможным маленький никелированный инструмент.

*Трепан Филатова—Марциновского (ФМ-III). Удаление части помутневшей роговицы глаза производится движением трепана вокруг своей оси.*

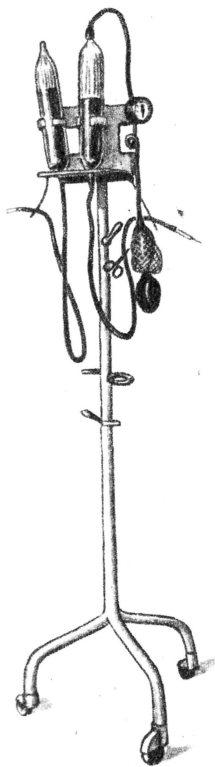


**В** дни Великой Отечественной войны в один из полевых госпиталей доставили тяжело раненного солдата. Он уже умирал, хотя рана его и не была смертельной. Но у солдата были повреждены крупные сосуды, и он потерял слишком много крови.

Почти два часа боролись врачи за его жизнь. Они применяли все существующие средства, но ничто не помогало. Сердце раненого перестало биться, дыхание угасло.

— Это смерть. Теперь я бессилен, — проговорил хирург, снимая резиновые перчатки.

— Ну что же, тогда попробуем мы, — ответил находившийся в операционной человек в белом халате и начал отдавать приказания помощникам.



Штатив с ампулами для артериального нагнетания крови, производимого с помощью резиновой груши, и для последующего внутривенного введения крови. Для измерения давления к трубке присоединен манометр.

Это была научная бригада профессора Владимира Александровича Неговского. Каждый ее участник заранее знал свои обязанности, потому что действовать надо было очень быстро, пока в организме умершего не наступили необратимые явления. В распоряжении бригады были считанные минуты.

Врачи работали уверенно и четко. Ведь они повторяли то, что каждый из них уже проделал сотни раз в лаборатории. Но как велика была сейчас ответственность! На этот раз речь шла не об удаче или неудаче очередного опыта: решалась судьба человека!

Все приготовления к оживлению заняли ровно минуту. И вот послышалось тихое шипение аппарата для искусственного дыхания. В неподвижные легкие раненого побежал насыщенный кислородом воздух. Под его давлением начала подниматься грудная клетка. В то же время другой аппарат стал быстро подавать по резиновой трубке в артерию солдата обогащенную глюкозой и адреналином кровь.

В операционной наступила напряженная тишина. Все невольно затаили дыхание. Прошло десять секунд... тридцать... минута... полторы...

— Пульс! — невольно громко вскрикнул тот из врачей, который держал руку на запястье раненого. Остановившееся сердце солдата чуть слышно забилося. Еще толчок... Еще... Сердце билось все ровнее.

Прошло еще две с половиной минуты, и у солдата вздрогнули мышцы шеи. Это был первый, еще совсем слабый, но уже самостоятельный вздох.

Все присутствовавшие в операционной тоже с облегчением перевели дыхание. Битва за человека была выиграна. Солдат был снова жив! Четыре с половиной минуты пробыл он между жизнью и смертью...

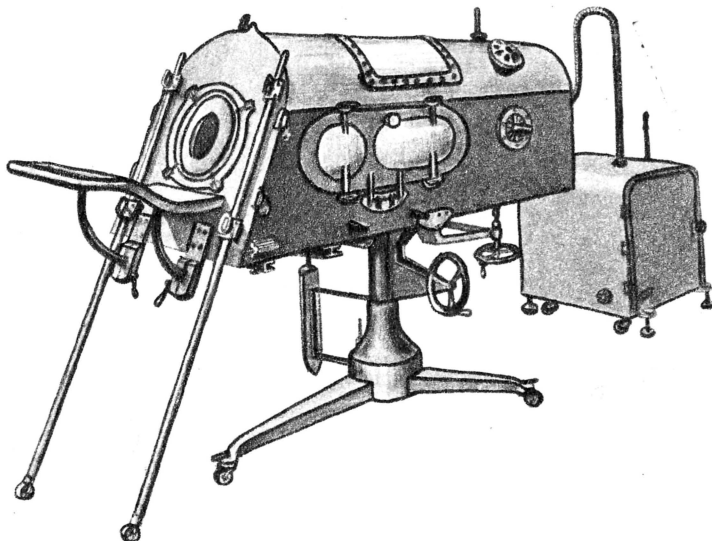
Советская наука одержала замечательную победу. Уже известно много случаев, когда, пользуясь методом, найденным профессором Неговским, удалось вернуть к жизни людей, находившихся в стадии клинической смерти.

Но нелегко далась эта первая победа. Трудно сказать, сколько тысяч опытов на животных проделали Неговский и его сотрудники, пока ученый дал себе право испытать найденный метод для оживления людей. Это произошло лишь тогда, когда позади были пятнадцать лет терпеливых и настойчивых исканий.

Исследователь смело отбросил привычные представления и рискнул пойти своим путем.

Известно, что кровь движется к сердцу по венам. Поэтому, производя переливание крови, врачи обычно вводят ее в вену. А что, если при оживлении посту-

Аппарат для искусственного дыхания типа герметической камеры. Герметичность обеспечивается резиновой надувной манжеткой, плотно облегающей шею больного. Вдох создается путем понижения давления в камере на 12—18 см водяного столба, выдох — повышением давления до исходного путем автоматического соединения камеры с атмосферным воздухом через определенные периоды.



пить как раз наоборот? Ввести кровь под давлением «против течения» — не в вену, а в артерию?

Быстро попадая в питающие сердце сосуды, кровь раздражает нервные окончания, заложенные в стенках этих сосудов и в сердечной мышце, и заставляет сердце сокращаться. Важно лишь уловить нужный момент: во-время прекратить это раздражение и переключить организм на обычное кровообращение.

И опять сотни новых опытов для уточнения метода... Для сердца способ как будто найден. А как быть с восстановлением дыхания? Что, если применить и здесь тот же принцип раздражения?

Догадка оказалась верной. Нагнетая в легкие под давлением воздух, мы растягиваем легочную ткань, раздражаем заложенные в ней нервные окончания и возбуждаем сильные импульсы, идущие к тем участкам головного мозга, которые ведают дыханием.

Безоговорочный успех был достигнут Неговским и его сотрудниками лишь после того, как вместе с инженерами и конструкторами они разработали наиболее совершенную аппаратуру для отдельных процессов. Это были не только новые аппараты для искусственного дыхания и для нагнетания крови в артерию. Порой возникает необходимость воздействовать на оживающее сердце электрическим током, чтобы обеспечить согласованную работу его мышечных волокон. Для этого пришлось сконструировать особый аппарат, действующий электрическими разрядами на сердечную мышцу.

Применение этих аппаратов сделало метод оживления надежным и доступным любой больнице.

**С**оветский ученый Ольга Борисовна Лепешинская своим открытием положила начало новой эпохи в биологии. Она ответила на вопрос, как возникает живая клетка.

В течение последних ста лет ученые всего мира считали, что жизнь есть только там, где существуют клетки. Так заявил немецкий ученый Вирхов, и никто не решался оспаривать это утверждение.

А откуда появляются клетки? Об этом также можно было прочесть в любом учебнике: новая клетка может возникнуть лишь в результате деления пополам уже существующей.

Значит, был на Земле когда-то такой момент, когда существовала всего одна, самая первая клетка? Откуда же появилась она?

На этот естественный вопрос ученые ответить не могли. Одни просто молчали, другие строили теории, основанные на предположениях.

Не могли ученые ответить и на другой вопрос. Если весь живой мир произошел от одной первой клетки, то почему же так бесконечно разнообразны те клетки, из которых состоят организмы различных растений и животных?

Реакционность и ложность теории Вирхова Лепешинская опровергла убедительными и наглядными опытами. Коммунистка, она не боялась трудностей. Партия воспитала в ней революционное мировоззрение, и она знала, что нет в мире тайн, которые не мог бы открыть человек, вооруженный силой разума.

За плечами Лепешинской лежали годы подполья, школа революционной борьбы. Ее не пугало, что она выступит против закона, который считался установленным раз и навсегда. Если теория устарела и мешает развитию нового, значит ее надо опровергнуть!

Свои опыты Лепешинская начала с изучения обыкновенного куриного яйца.

Каждый знает, как устроено яйцо. Под его скорлупой находится жидкий белок, а в нем плавает шарик желтка. В желтке есть видимая простым глазом точка. Это зародышевый диск.

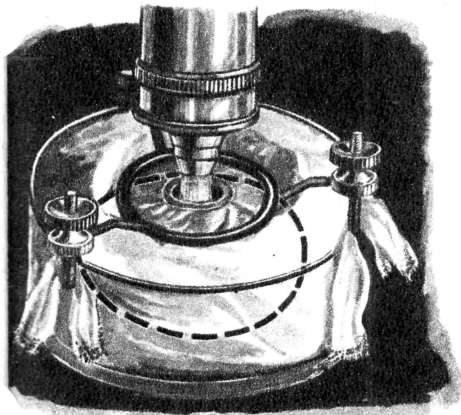
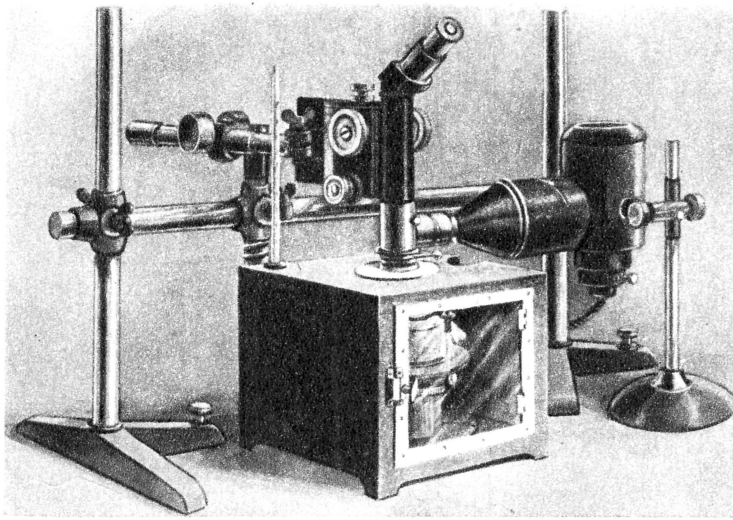
Считалось точно установленным, что в зародышевом диске находятся живые клетки, попавшие сюда из организма курицы, которая снесла яйцо. Под влиянием тепла эти клетки начинают делиться, и постепенно из них формируется цыпленок. Во всей остальной массе желтка и белка клеток нет. Поэтому она служит лишь питательным веществом для зародыша.

Лепешинская решила проверить, так ли это на самом деле? Но для этого ей пришлось найти свою, новую методику эксперимента.

В распоряжении Лепешинской была богатая советская техника. В ее лаборатории стояли новейшие микроскопы, дающие большое увеличение. Были у нее и специальные кино- и фотоаппараты, которые через определенные промежутки времени автоматически снимают на пленку то, что видно в микроскоп.

Но как заглянуть внутрь яйца в тот момент, когда в нем начинает развиваться зародыш?





Ультрапак с термостатом. Сконструированный О. Б. Лепешинской прибор позволяет наблюдать за процессом возникновения живых клеток из белкового вещества (верхний рисунок). Отверстие в яичной скорлупе закрыто тонкой резиновой пленкой, в которую вставлен кусочек прозрачной слюды. Это и есть «кокошко», через которое ведется наблюдение (нижний рисунок).

Лепешинская нашла этот способ. Она осторожно срезала часть скорлупы яйца и затянула отверстие тонкой резиновой пленкой. В пленку был заранее вставлен кусочек прозрачной слюды. Так в живом яйце оказалось крохотное окошечко для микроскопа.

Но ведь зародыш может развиваться только в яйце, помещенном в инкубатор! Лепешинская преодолела и это затруднение. Она сумела ввести микроскоп внутрь термостата! Теперь яйцо спокойно «высиживалось», а объектив микроскопа мог заглядывать в желток через отверстие в скорлупе. Осталось лишь включить термостат и терпеливо наблюдать, что же совершается внутри желтка, там, где нет зародыша.

И тут Лепешинская увидела то, чего до нее не видел никто.

В желтке происходили удивительные события. Сначала в поле зрения были видны лишь маленькие шарики, состоящие из крохотных зернышек белкового вещества. Но эти зернышки двигались! Было заметно, как постепенно они собираются к центру шарика. Вот они скопились в небольшой пузырек...

Проходил час за часом... Шарики росли, меняли свои очертания, сокращались, передвигались. Из скапливавшихся в центре зернышек образовались темные сердцевинки ядер.

На глазах исследователя возникали самые настоящие клетки! Живые клетки!

А затем эти только что родившиеся клетки начали сжиматься посредине и делиться пополам...

Так была раскрыта еще одна тайна природы. Перед Лепешинской проходил процесс возникновения живых клеток из вещества, не имеющего клеточной структуры. Энгельс был прав: клетки могут рождаться не только из клеток, но и возникать всюду, где есть белковое вещество.

Открытие Лепешинской еще ближе подвело науку к той грани, которая отделяет вещество от существа, мертвое от живого.

**М**ожет быть, примененный Лепешинской метод наблюдения за развивающимся зародышем яйца натолкнул профессора Бориса Никодимовича Кловского на попытку заглянуть под черепную коробку животного и посмотреть, как ведет себя живой мозг.

Но как наблюдать мозг, не мешая его работе?

Дело в том, что полушария головного мозга наглухо отгорожены от внешнего мира тремя оболочками и

плотным костяным панцирем черепа. Ничто не должно мешать точной работе нервных клеток, сосредоточенных в коре полушарий. Для этого в мозгу существует много различных устройств. Одно из них обеспечивает нужный режим кровоснабжения.

И сам мозг и пронизывающие его обильные кровеносные сосуды, общая длина которых достигает ста двадцати километров, начинают пульсировать лишь тогда, когда они соприкасаются с воздухом. В обычном состоянии, когда черепная коробка герметически закрыта, при входе в мозг пульсация крови постепенно затихает, и по его сосудам кровь движется уже без толчков, непрерывной спокойной струей. Это необходимо для нормальной работы входящих в состав коры четырнадцать миллиардов нервных клеток.

Но увидел это Кловский лишь тогда, когда нашел способ заглянуть под череп живого щенка.

Способ был простым и смелым. Усыпив щенка, ученый осторожно выпилил у него кусочек черепной коробки и закрыл полученное отверстие заранее приготовленной пластинкой из прозрачной пластмассы. Пластинка была сделана точно по форме черепа и тщательно отшлифована. Два серебряных винта плотно прижимали ее к костям черепа.

Мозг оставался наглухо закрытым. Но часть головного мозга стала прозрачной, и профессор Кловский получил возможность впервые в истории науки наблюдать живой мозг в естественных условиях. Через специально приспособленный микроскоп он видел каждую извилину коры, всю тонкую сеть оплетающих мозг мельчайших сосудов.

И тогда мозг стал открывать исследователю секрет за секретом.

...Маленький станок, в котором сидит щенок с «прозрачным черепом», начинают вращать, словно карусель. Стремясь сохранить равновесие, щенок напрягает мышцы. И тотчас поверхность определенного участка его мозга, на границе лобной и теменной долей, начинает краснеть. Это расширяются сосуды, к которым прилила кровь. Сколько раз ни повторять опыт, краснеет всегда один и тот же участок.

Это говорит о том, что именно здесь расположены нервные клетки, воспринимающие положение тела животного и управляющие его движениями. От вращения тела эти клетки приходят в возбуждение и посылают мышцам сигналы о восприятии раздражения. Такая усиленная работа требует и усиленного питания. Клеткам нужно больше кислорода и питательных веществ, которые несет в себе кровь. И вот сосудам, снабжающим этот участок мозга, приходится расширяться, чтобы удовлетворить возросшие требования.

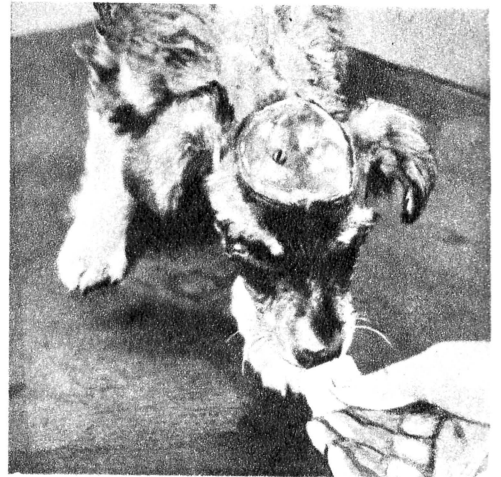
Можно проделать и другие опыты. Они показывают, что, скажем, при вспышке яркой лампы кровь приливает к тому участку мозга, который воспринимает зрительные раздражения, при звуке звонка — к участку, воспринимающему слуховые раздражения.

Так появилась возможность изучать деятельность мозга с большой точностью и притом не нанося непоправимых повреждений животному. Щенки с прозрачным черепом почти ничем не отличаются от нормальных. Окошечко, которое проделано у них в голове, через некоторое время заживает.

Найденная профессором Кловским новая техника эксперимента позволяет исследователям иметь дело не с домыслами и умозаключениями, а с очевидными и наглядными фактами. Путь к новым открытиям стал прямой и надежной.

Небольшая пластинка из прозрачной пластмассы помогает ученым заглядывать в самый запретный уголок организма и разгадывать его тайны.

Так порой переkreщиваются пути биологии и техники. Успех приходит к ученому с овладением новым оружием, почерпнутым у техники.



Щенок с частично удаленной черепной коробкой, закрытой прозрачной пластинкой. Это позволяет наблюдать мозг в естественных условиях.

**В** подмосковном лесу не далеко от одного из дачных поселков вот уже много лет стоит сосна, которую местные жители показывают всем приезжим. Кажется, что она высохла — хвои на ней нет, ветер обломал мелкие ветки. На стволе можно заметить царапины не то от топора, не то от пилы: видимо, сосну уже много раз пытались свалить.

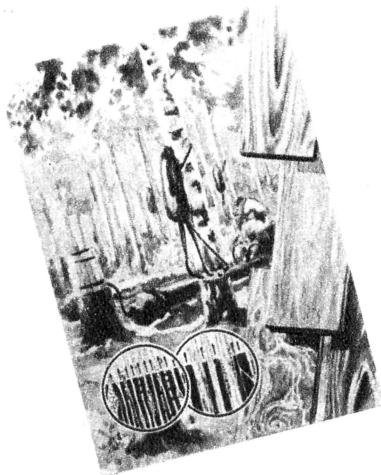
Что же это за сосна? Попробуем и мы ударить по ней топором. Сильный взмах... и топор со звоном отскочил, выскочил искра. На его лезвии появилась большая зазубрина. Оказывается, это уже не дерево, а как бы скульптура дерева, выполненная из какого-то очень прочного материала.

— Это результат моего первого опыта по пропитке деревьев, — рассказывает научный работник Петр Семенович Захаров. — Приходилось ли вам видеть окаменевшую древесину? Помните эти бревна, чурбаки, хорошо сохранившие внешний вид, — у них заметны и кора, и годичные кольца, и расходящиеся от центра лучи? Такая древесина не поддается ни топору, ни пиле: чтобы разбить ее на куски, нужно почти такое же усилие, как и для того, чтобы разбить гранит. Почему древесина стала такой твердой? Потому, что она долго лежала в воде, содержащей соли кремния, и впитала их в себя. «Но если сваленное дерево может впитать большое количество кремния, то растущее сможет впитать еще больше, — подумал я. — А может быть, оно способно впитать и другие вещества?»

И вот, решив убедиться в этом, П. С. Захаров выбрал сосну среднего возраста, снял с нее кольцо коры шириной с полметра и просверлил несколько отверстий, сходившихся в центре. Для того чтобы предотвратить поступление из корней в ствол питательных веществ и одновременно предохранить сосну от ветровала, отверстия были просверлены в два ряда в шахматном порядке: верхний ряд в промежутках между отверстиями нижнего ряда.

Затем П. С. Захаров наполнил солями кремния большой резиновый мешок и подвесил его к стволу. От мешка к отверстиям шли резиновые шланги, оканчивающиеся металлическими трубками. Через несколько дней стало заметно, что раствора в мешке убавилось. Спусти

# ОБЛАГОРОЖЕННАЯ ДРЕВЕСИНА



Я. КИСЕЛЕВ

месяц дерево перестало впитывать раствор — оно «насытилось».

Как только сосна окаменела, изобретатель начал опыты с березой. Ее он стал пропитывать дициандиамином. Зеленая крона березы на третий день склонилась, а на седьмой легла к корню: дерево само согнулось почти в кольцо. Этот опыт имел большое практическое значение, им заинтересовались мебельщики и обзостроители. Их интерес легко объяснить: для гнутья брусьев при выработке мебели, колес и т. д. требуется большое количество пара и дорогое оборудование.

По специальности П. С. Захаров химик. Прежде чем продолжать опыты, он решил глубоко изучить строение дерева. В науке, в теории надо было найти ответы на многие волновавшие его вопросы: почему дерево впитывает вещества, которые ему совершенно не нужны, как эти вещества проходят по дереву и т. д.? Эти знания ему очень потом пригодились: если первые два опыта счастливо окончились удачей, то в дальнейшем П. С. Захаров встретился со многими трудностями, которые удалось преодолеть только благодаря хорошему знанию биологии дерева.

На срезе некоторых деревьев видно, что центральная часть их имеет более темную окраску. Эта часть называется ядром, а окружающая ее — заболонью. У других пород весь ствол окрашен в один цвет — ядра у них нет. По этому признаку деревья делятся на ядровые — дуб, сосна, кедр, лиственница и др. — и заболонные — береза, сосна, липа, черная ольха и др. Заболонь состоит из живых клеток, по которым проходят токи воды и питательных веществ вверх и вниз. Ядро — мертвая часть ствола, она мало проницаема для воздуха и воды, выполняет только механические функции. Значит, более легко удастся пропитать древесину заболонных пород.

Для пропитки дерева растворами изобретатель использовал движение воды в его стволе и ветвях. Вода находится в дереве в коллоидно-вязном и свободном состоянии. Коллоидно-вязная вода входит в состав тканей, и удалить ее из дерева можно лишь в заводских условиях, продержав несколько суток в сушильных камерах при высокой температуре. Капиллярной влагой заполнены сосуды и межклеточные пространства древесины. Вместе с нею под действием сосущей силы кроны, осмотического и корневого давления передвигаются вверх питательные вещества, добытые корнями.

Древесина — это сросшиеся клетки различной формы и величины. Одни клетки проводят питательные соки вдоль ствола, другие — запасают жизненно необходимые вещества, третьи — выполняют только механические функции. Клетки, которые вместе с водой проводят питательные вещества вдоль ствола хвойного дерева, называются трахеидами. По стволу лиственного дерева питательные вещества движутся по клеткам, которые называются сосудами. И трахеиды и сосуды чрезвычайно малы — они измеряются долями микрона. Еще меньше, конечно, поры клеток, через которые проходит влага. А через эти поры клеток и проходят красящие и другие вещества, облагораживающие древесину. На четвертой странице обложки журнала показаны схемы прохождения красящих веществ в древесинах хвойного дерева (1) и лиственного дерева (2).

## КАК ДЕЛАЮТСЯ СПИЧКИ





Так что же произошло с сосной и березой? Сосна через хвою и тонкие ветки испарила капиллярную влагу, уже имевшуюся в ее стволе, и, не получая от корней новой влаги, стала впитывать раствор солей кремния. Затем она стала испарять воду, в которой были растворены соли кремния. Поднимаясь по стволу все выше и выше, проникая во все сучки, соли кремния заполнили трахеиды и все «свободные» места. Наконец наступил день, когда сосна уже не смогла испарять воду, и хвоя начала осыпаться. К этому времени древесина ее так пропиталась солями кремния, что потеряла свои прежние свойства — мягкость, гибкость — и приобрела новые — прочность, негорючесть. В березе же занявший место влаги дициандиамида разрушил связи между клетками, почему дерево и стало гибким.

## ЦВЕТНАЯ ДРЕВЕСИНА

Следующая задача, которую поставил себе изобретатель, — окрасить древесину дерева в любой цвет прямо на корню. Вначале Захаров попытался применить сухие красители: заполнив ими отверстия в стволе, он забивал их пробками. При этом он предполагал, что красители растворятся во влаге древесины. Однако предположение не подтвердилось: древесина окрашивалась только у комля. Применение растворенных красителей также не сразу принесло успех: многие деревья или совсем не прокрашивались, или у них прокрашивались только узкие полосы. В конце концов оказалось, что в растворе краски недопустима муть; красящее вещество должно растворяться в воде полностью. Это стало ясно после того, как в микроскоп тщательно исследовали срезы дерева на границах окрашенных областей. Оказалось, что проводящие воду сосуды забиты крупными частицами красителей, которые и мешали движению вдоль ствола дерева других частиц, следовавших за ними.

Оказалось также, что большое значение имеет концентрация раствора. Так, сернистый и фтористый аммоний можно вводить в дерево продолжительное время при концентрации до 33%, а раствор медного купороса только при концентрации до 15%. Органические красители плохо усваиваются даже при трехпроцентной концентрации. Многочисленные опыты позволили сделать вывод, что для хорошей

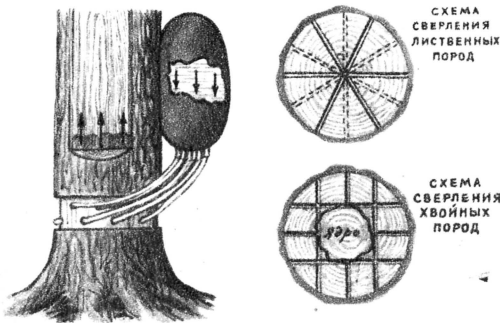


Схема пропитки древесины различными химикалиями прямо на корню по способу П. С. Захарова.

окраски нужно в один кубометр древесины ввести около килограмма краски, разведенной в ста литрах воды. Пропитку нельзя прерывать. Часто после перерыва дерево вовсе отказывается всасывать раствор.

Изобретатель встретился и с другой трудностью — многие растворы усваиваются деревьями, ассимилируются ими. Так, одну из сосен в течение двух месяцев пропитывали густым коричневым красителем. Она поглотила около полутора килограммов этого вещества на кубометр древесины, однако своего цвета совершенно не изменила. То же самое повторилось при пропитке березы метиленовой синью.

Для того чтобы подавить ассимилирующую силу дерева, в него одновременно с красителями стали вводить вещества, понижающие жизнедеятельность клеток. Наиболее пригодным для этой цели оказался фтористый натрий — его раствор не изменяет цвета красителя.

Однако испытания окрашенной таким путем древесины не принесли успеха: краска держалась не прочно, растекалась. Начались поиски вещества, которое могло бы служить фиксатором, закрепителем. Перепробовали несколько десятков веществ — хлористый калий, формалин и т. д., но результата не достигли. Только применение керосина, обработанного серной кислотой, позволило прочно фиксировать краситель. Доски, выпиленные из деревьев, окрашенных на корню в различные цвета с применением этого фиксатора, долго мокли под дождем и в снегу, лежали на солнце, но совершенно не изменили приобретенного цвета.

Опыты также показали, что оттенок окраски древесины во многом

зависит от того, кислотную или щелочную реакцию имел раствор, которым ее пропитали.

Щелочная реакция вызывала покраснение древесины, кислотная — темноголубой оттенок. Одним и тем же красителем, только меняя щелочность раствора, можно достигнуть различных тонов окраски. Азотной кислотой, например, можно окрасить древесину и в зеленый и в оливковый цвет, а уксусной кислотой — в оранжевый и почти красный.

Красители, составленные из разных красок, деревом разлагаются на частицы, идущие по разным каналам. В результате этого они распадаются на основные. Так, коричневая краска распадается на желтую, черную и оранжевую. Многие зеленые краски, являющиеся составными, дают оттенки от темноголубого цвета до зеленого и желтого. Для получения однотонной краски лучше применить простые красители.

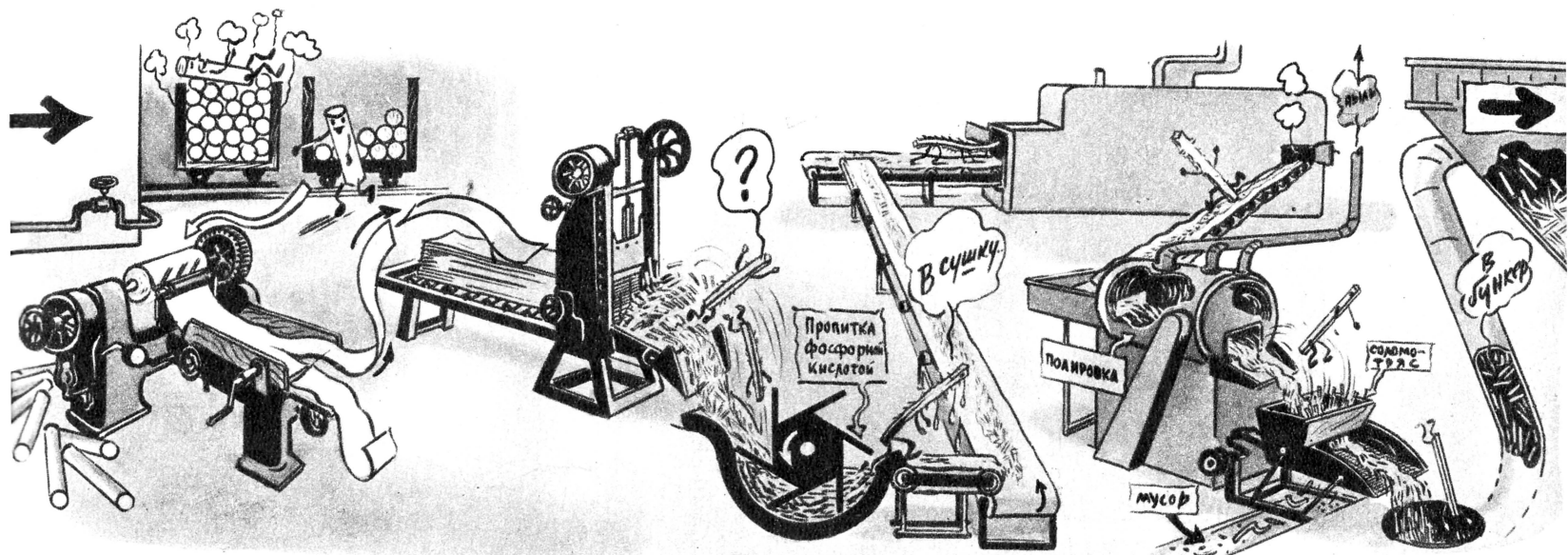
Испытания окрашенной на корню древесины показали, что ее механические качества не изменяются. Таким образом, ее можно обрабатывать теми же методами, как и обычную. П. С. Захарову в результате многочисленных опытов удалось достигнуть окраски в любой цвет — под красное, эбеновое или лимонное дерево, под грушу, чинар, палисандр, яблоню, орех и т. д. Больше того, достигнута окраска, какой нет в природе: зеленая, темно- и светло-синяя, фиолетовая, красная с зелеными прожилками и т. д.

Способ окраски дерева на корню в любой цвет имеет большое практическое значение. Он позволяет снабдить нашу промышленность дешевым, прочным и красивым материалом для производства мебели, художественных изделий, отделки помещений и т. д.

## НЕГНИЮЩЕЕ ДЕРЕВО

Народному хозяйству нашей страны требуется громадное количество консервированной, не поддающейся гниению древесины. Она необходима при постройке всевозможных судов, лодок, при строительстве морских и речных причалов, пристаней, мостов, для производства железнодорожных шпал, телеграфных столбов и т. д.

Человек еще в глубокой древности начал борьбу с гниением древесины — он обугливал нижние венцы домов и концы столбов, обмазывал их смолой. Более полувека тому



назад стали появляться всевозможные антисептики — химические препараты, удлиняющие срок службы древесины. Однако для антисептирования древесины требуется громоздкое оборудование, большие производственные площади, большие затраты труда и времени.

П. С. Захаров решил использовать сосущую силу кроны и для антисептирования древесины. На самом деле, если дерево впитывает в себя красители, то почему оно не может впитывать в себя и консервирующие вещества? Правда, все антисептики — яды, но, может быть, дерево успеет пропитаться ими прежде, чем умрет?

Первые же опыты показали, что дерево впитывает антисептики с такой же силой, как и все другие вещества.

Вначале изобретателю опять пришлось испытать несколько неудач. Например, никак не поддавались уничтожению грибки, порождающие синеву, — это бич древесины многих пород. На них не действовал даже такой сильный яд, как фтористый натрий. А медный купорос и хлористый цинк, очень хорошо предохраняющие древесину от гниения, вызывали коррозию гвоздей, костылей и других металлических предметов, соприкасающихся с такой древесиной.

Один из антисептиков — динитрофенолят — хорошо консервировал древесину, но одновременно делал ее легко воспламеняющейся. От него, конечно, пришлось отказаться. Подыскивание антисептиков осложнялось тем, что к ним предъявлялось требование не только предохранить древесину от гниения, но и не воздействовать на растворы, одновременно применяющиеся для окраски.

Некоторые антисептики надежно предохраняли древесину от поражения грибами, однако легко вымывались из нее. Так, оказалось, что хлористый цинк, хорошо оправдывающий свое назначение, не может принести никакой пользы, если пропитанную им древесину использовать во влажной обстановке. После продолжительных поисков удалось установить, что для таких условий необходима двойная пропитка антисептиками. Например, можно дерево пропитывать сначала медным купоросом, а затем бурой. Химическое соединение этих химических веществ дает нерастворимый борат меди. Из такой древесины однажды сделали крышу. Она служит уже долгие го-

ды и до сих пор совершенно не поддается гниению. От времени она только потемнела.

Из испробованных антисептиков оказались наиболее пригодными фтористый натрий, кремнефтористый натрий, медный купорос, пентахлорфенол и другие.

### НЕГОРЮЧЕЕ ДЕРЕВО

Если дерево на корню можно пропитать красителями и антисептиками, то нельзя ли его пропитать и веществами, которые сделают его негорючим? Оказалось, что можно. П. С. Захаров нашел такие вещества и пропитал ими деревья разных пород. Затем он выпилил из них брусочки сечением  $1 \times 1$  см. В пламени газовой горелки обычный березовый брусочек такой толщины вспыхивает через 35–40 секунд, а сосновый через 20–25 секунд. Брусочки, пропитанные антипиренами, выдерживали испытание в течение трех минут. На четвертой минуте, не только не вспыхнув, но даже не тлея, они разваливались, как пережженная кость. Конечно, достичь того, чтобы древесина под воздействием огня совершенно не разрушалась, невозможно. Ведь даже железо, находясь продолжительное время в огне, перегорает.

Крыши, сделанные из досок, на которые пошли деревья, пропитанные огнестойкими веществами, — хорошая защита от пожара. Из такой древесины можно построить и весь дом. Он не разрушается даже в том случае, если будут гореть здания по обе стороны от него.

Дерево «с охотой» поглощает антипирены, даже имеющие высокую концентрацию. В качестве антипиренов применялась смесь сернокислого аммония, фосфорнокислого аммония, буры и борной кислоты и смесь сернокислого аммония и фтористого натрия.

Можно пропитать дерево и горючими веществами, например селитрой. В этом случае древесина вспыхивает от одной лишь искры. Конечно, такая древесина не имеет практического применения. Не имеет его и древесина, пропитанная солями кремния. Она, по существу, превращается в камень. Однако из первого своего опыта — пропитки сосны солями кремния — П. С. Захаров сделал вывод о возможности введения в древесину таких веществ, которые сделали бы ее более прочной. Этот вывод был проверен. Удалось получить материал очень

высокой прочности. Это важно в тех случаях, когда древесина подвергается постоянному трению, несет большую нагрузку и т. д.

### ЕЩЕ ОДНО ЦЕННОЕ КАЧЕСТВО

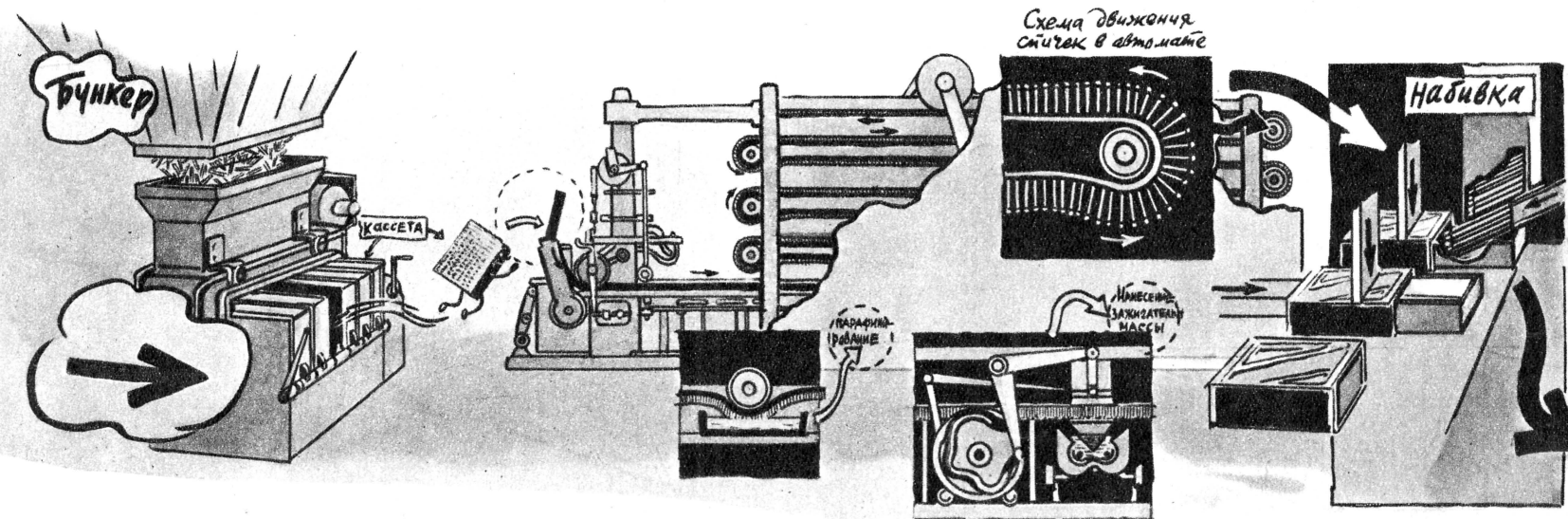
Однажды в лесу забыли несколько пропитанных деревьев. В течение всего лета они оставались на корню. Когда, наконец, их распилили, то увидели, что доски не коробятся и не трескаются. Это произошло потому, что дерево высохло, и притом под нагрузкой — выдерживая собственную тяжесть. Все деревья, пропитанные красителями, антисептиками или антипиренами, стали оставлять в лесу на все лето для сушки.

Для сушки пиломатериалов и предохранения их от коробления на лесопильных заводах имеются большие сушильные камеры, потребляющие значительное количество электроэнергии, и разработаны специальные системы распиловки. Во всем этом теперь нет необходимости — из леса можно вывозить сухую древесину, которая не только антипиренована или окрашена, но и не трескается и не коробится.

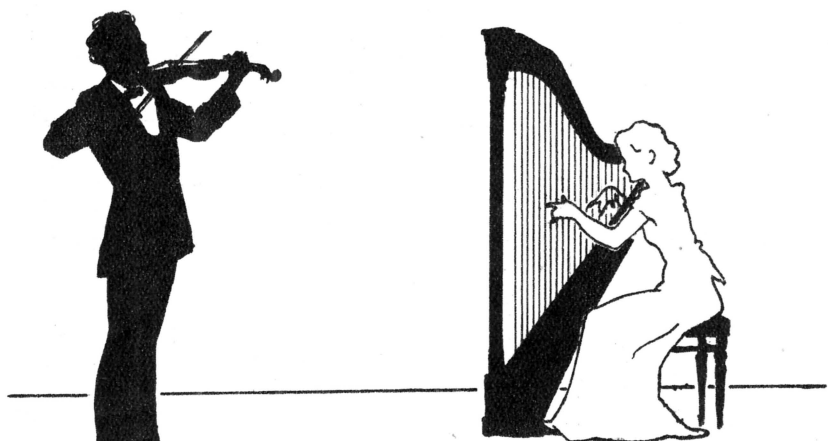
Достичь этого П. С. Захарову тоже удалось не сразу. Дело в том, что на оставленные в лесу деревья нападают насекомые, которые быстро разрушают их. Надо было еще подобрать такой антисептик, который бы предохранял древесину от нападения насекомых.

В последнее время изобретатель стал применять другую технологию пропитки: не снимает кольцо коры с дерева и не сверлит в нем отверстия, а просто спиливает его. К торцу дерева он плотно прикладывает небольшой резиновый мешок с гибкой трубкой, идущей к кадке с раствором. Ее устанавливают несколько выше ствола, чтобы раствор поступал в резиновый мешок самотеком. Это не только снизило трудоемкость работ, но и обеспечило более быструю и равномерную пропитку ствола, особенно необходимую при введении красителей.

Пропитка на корню придает дереву совершенно новые, очень ценные качества. Человек как бы поправляет природу, делает то, что ей оказалось не под силу. «Облагороженная древесина», которой искусственно приданы новые качества — огнестойкость, красивый цвет, прочность и т. п., будет скоро широко применяться в самых различных областях нашего народного хозяйства.







## Поющая бумага

Н. ЛЕБЕДЕВ

Рис. Н. КОЛЬЧИЦКОГО

Творения старинных скрипичных мастеров Страдивариуса, Гварнери, Амати, живших три века назад, ценятся и сегодня чуть не на вес золота. Замечательные скрипки создал и знаменитый русский мастер Иван Батов.

Непревзойденные по силе и красоте звука мандолины, домры, гитары, контрабасы создали чудеснейшие русские мастера Налимов и Галинис.

И вот недавно известному в Ленинграде музыканту Петру Ивановичу Исакову предложили испытать одну из гитар, изготовленных на Ленинградской фабрике музыкальных инструментов имени Луначарского. Он взял гитару в руки — и изумительной силы и красоты звуки затрепетали, заструились по залу. На выпущенной фабрикой балалайке играл солист Киевской филармонии Алексей Данилович Калинин. И тот также был поражен звучностью инструмента. Арфу испытывала артистка Вера Дулова. Едва коснувшись струн, она была восхищена необычайно мощным потоком звуков. Дуловой уже не хотелось играть ни на какой другой арфе.

Что же это за инструменты?

Обычно ценные по звучанию инструменты изготавливаются из плотных пород дерева — палисандра,

амаранта, струйчатого клена, черного и красного дерева. Плотный материал лучше передает тембр звука и лучше его отражает. Плотность достигается иногда и отделкой, лакировкой дерева, из которого сделан инструмент. Возможно, что старинные мастера добивались исключительного благородства звучания скрипок именно многократной их лакировкой. Это, конечно, только догадки, но тщательное изучение их сохранившихся инструментов подтверждает, что эти инструменты покрывались различными лаками множество раз.

Современная техника позволяет прессовать дерево, получать из него искусственный материал любой плотности. Эта мысль легла в основу тех творческих поисков, которыми увлекся директор фабрики имени Луначарского Михаил Петрович Сергеев — большой знаток обработки дерева. Поиски оказались удачными.

Еще несколько лет назад на Ленинградской бумажной фабрике имени Горького рафинерная масса — отходы при производстве газетной бумаги — выливалась в Неву. Потом стали вылавливать содержащиеся в массе древесно-волокнистые вещества и делать из них оберточную бумагу. Затем научились прессовать выловленную мас-

су, изготавливать из нее плитки и применять их в холодильной и автомобильной промышленности. Но еще и сегодня огромное количество рафинерной массы попрежнему выливают в реки — для прессования нехватает оборудования.

Сергеев задумал изготавливать из этих отходов материал высокой плотности и делать из него музыкальные инструменты. Были выпущены арфы, гитары, балалайки, домры-пикколо, домры-альты, мандолины — целый оркестр, демонстрировавшийся затем в музыкальном училище имени Мусоргского. Оказалось, что инструменты из нового материала звучат выразительнее, ярче, богаче, что они несравнимы по красоте тембра ни с какими другими.

Новый материал позволяет изменить всю технологию производства музыкальных инструментов.

Новый материал дает возможность построить технологический процесс так, что в ходе производства руки вообще не будут прикасаться к деталям. Инструменты могут целиком отливаться и прессоваться на автоматах, которые с помощью вакуум-насосов и горячего штампования превратят рафинерную массу в готовые инструменты. Механизмы же отполируют изделия, натянут на них струны, и лишь перед отправкой потребителю к изделиям прикоснется контрольный мастер.

Над осуществлением этого замысла в жизнь сейчас работает бригада творческого содружества. В нее входят, кроме работников фабрики, научные сотрудники института бумажной промышленности, специалисты по композиции и отливке древесно-волокнистых изделий, бумажники фабрики имени Горького, знатоки в области физической акустики, ученые Лесотехнической академии имени С. М. Кирова. Силами самой фабрики изготовлены вакуум-насосы, прессы-автоматы и другое оборудование для лабораторных испытаний и уже начато изготовление таких же установок полув заводского типа.

Освоение новой технологии позволит перевести на производство других изделий многие музыкальные фабрики. По самым скромным подсчетам, расход сырья снизится в шесть раз, страна сэкономит многие тысячи кубометров бука, струйчатого клена, палисандра, амаранта и других ценнейших пород дерева.

## КАК ДЕЛАЮТСЯ СПИЧКИ



В течение всего года в лесах Советского Союза идет заготовка осины, лучшего сырья для спичек. Это сырье поступает на спичечные фабрики, где высокопроизводительные пилы распиливают бревна на чураки, а специальные станки снимают кору с них. Зимой чураки прогревают в парильной камере, чтобы легче было на лущильных станках превратить их в ленты, из которых рубится соломка — будущие спички.

От рубильного станка транспортер уносит соломку в резервуар, заполненный раствором фосфорной кислоты. Это делается для того, чтобы спичка не тлела после сгорания. Новый транспортер отвозит затем сырую соломку в сушильный аппарат, где она быстро подсыхает, обдуваемая горячим воздухом.

Теперь остается снять с нее заусенцы, для чего ее передают в барабаны. Здесь она шлифуется трением одна о другую при быстром вращении барабана. Отшлифованная соломка в укладочной машине складывается в кассеты ровным слоем.

Кассеты транспортируются дальше к автомату, производящему спички. Каждая соломка здесь вставляется в отверстие транспортного полотна. Прогревом от нее отнимают последнюю влагу и одним концом погружают в ванну с расплавленным парафином, для того чтобы при воспламенении головки обеспечить переход пламени на соломку.

Остывшая соломка прижимается к новому механизму, обматывающему тот же конец ее в корыто с зажигательной массой. Эта масса по внешнему виду напоминает сметану, только темнокоричневого цвета.

Готовые спички с высохшей головкой машина укладывает в кассеты, и после этого они подаются в набивочный цех. Тут машины, заряженные пустыми коробками и спичками, раскрывают коробки, вталкивают в них порцию спичек и складывают в ящики. Весь процесс превращения чурака в спичку занимает примерно одну рабочую смену. По совершенству технологии и по масштабам механизации советская спичечная промышленность занимает первое место в мире.

# НАУКА И ТЕХНИКА В СТРАНАХ НАРОДНОЙ ДЕМОКРАТИИ

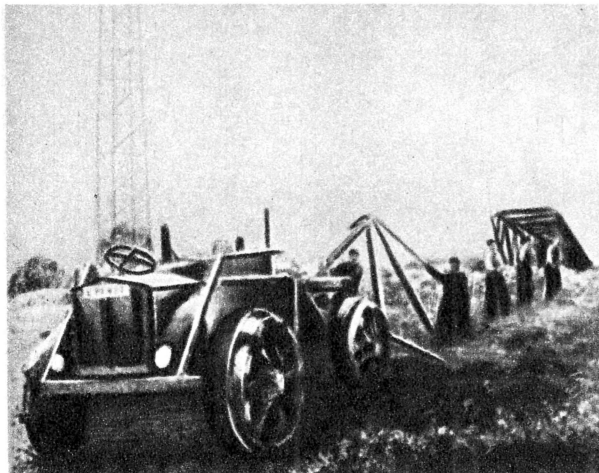
❖ Река Влтава имеет для народного хозяйства Чехословакии большое значение. На ней расположены столица республики Прага и центр южных областей Ческе Будейовице. Еще большее значение будет иметь река в недалеком будущем, когда закончится развернувшееся на ней строительство. Для комплексного использования возможностей реки на ней сооружается несколько плотин, регулирующих уровень воды и создающих нужные перепады для электростанций. Крупнейшая из строящихся станций — Слапская — сэкономит стране ежегодно до 280 тысяч т угля (Чехословакия).

❖ В городе Земьянске Костяны (Словакия) строится большая электростанция, работающая на угле. Ее проектная мощность выше всех остальных словацких станций, вместе взятых. В районе станции уже построен рабочий поселок для строителей и будущих рабочих и служащих электростанции (Чехословакия).

❖ Руководитель отдела механизации в г. Ческе Будейовице Вацлав Хланда сконструировал приспособление, устанавливаемое на тракторе, значительно облегчающее работу по установке столбов на электролиниях (см. ниже фотографию). Использование этого приспособления экономит до 20% рабочего времени (Чехословакия).

❖ Закончено строительство киностудии «Новая Албания», начатое в июне 1951 года. Студия построена по образцу советских киностудий и занимает площадь около 3 000 кв. м.

Работы по установке столбов на электролинии.



← ЧЕСКЕ БУДЕЙОВИЦЕ

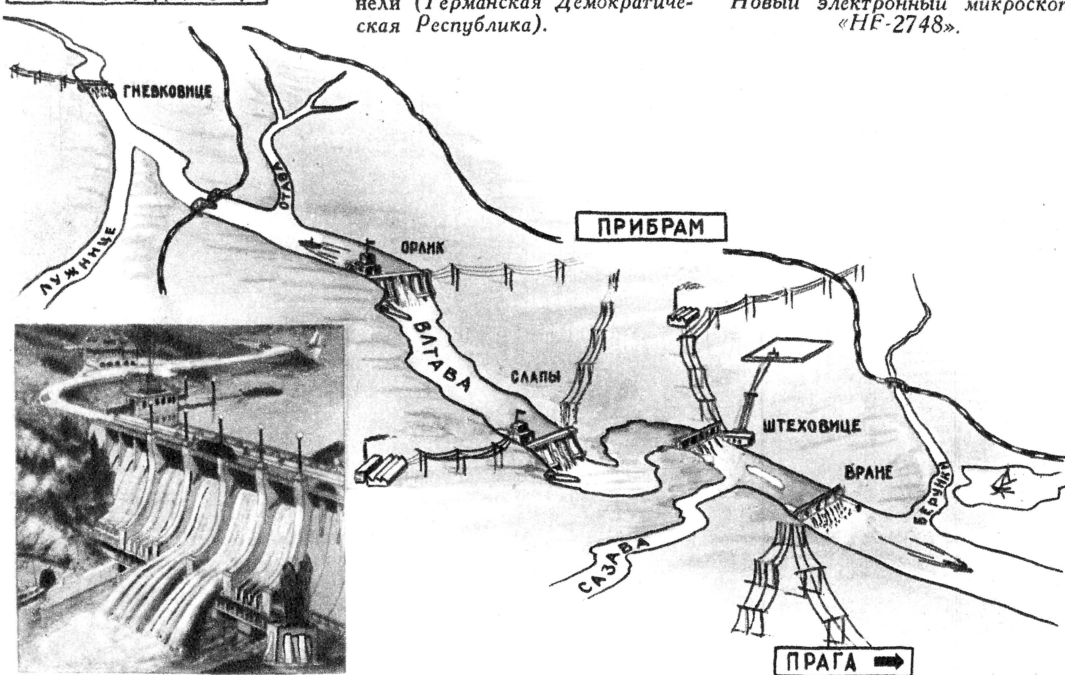
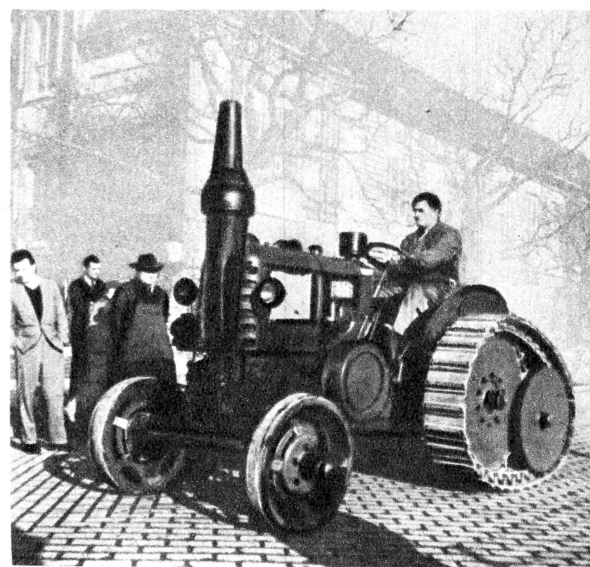


Схема гидротехнических сооружений на реке Влтаве.

Впервые в Албании здесь будут сниматься короткометражные и документальные фильмы длиной до 2 000 м и дублироваться зарубежные. Большую помощь при создании киностудии оказал Советский Союз (Албания).

❖ В порту Дураццо близ нового завода рыбоконсервов сооружена новая пристань, где рыбаки будут сдавать свой улов, предназначенный к консервированию (Албания).



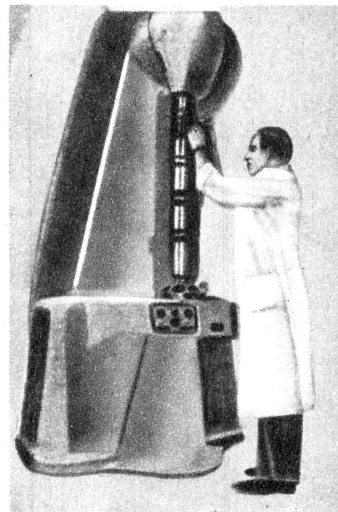
Новый полугусеничный венгерский трактор.

❖ Конструкторы и рабочие опытной станции сельскохозяйственных машин создали оригинальную модель полугусеничного трактора, в которой удачно сочетаются преимущества колесного и гусеничного тракторов. Новая машина будет выпускаться на базе отечественного колесного трактора «Г-35».

Трактор может работать в рыхлых и топких грунтах.

Новый венгерский полугусеничный трактор уже прошел всесторонние испытания и скоро найдет самое широкое применение на полях сельскохозяйственных кооперативов и государственных земледельческих хозяйств (Венгрия).

❖ Электротехническая промышленность Германской Демократической Республики основала производство нового электронного микроскопа «HF-2748», с напряжением в 45, 65, 85 и 100 квт. Микроскоп дает увеличение в 100 тысяч раз. Микроскоп позволяет видеть изображение предметов, имеющих размер около  $1/2\ 000\ 000$  мм. Этот тип электронного микроскопа, в противоположность прежним, может присоединяться прямо к осветительной сети, он снабжен стабилизаторами напряжения, обеспечивающими его надежность в работе. Управление прибором сосредоточено на передней панели (Германская Демократическая Республика).



Новый электронный микроскоп «HF-2748».



# ТОКАРНАЯ ОБРАБОТКА РЕЗИНЫ

А. АКИМОВ, токарь-скоростник

Рис. Н. СМОЛЯНИНОВА

**М**еталл, стекло, резина — как не схожи эти материалы и сколь различны их свойства. Однако, несмотря на разнородность, из них на токарном станке делают всевозможные изделия. Оказалось, что, меняя режим резания и геометрию инструмента, можно и твердый металл, и хрупкое стекло, и даже эластичную резину превращать в детали разной конфигурации.

На нашем заводе накопился большой опыт по токарной обработке резины, и этим опытом хочется поделиться с другими.

Детали, которые приходится вытачивать из резины, бывают и большие и маленькие, толстые и тонкие, с отверстиями и без отверстий. Поэтому, когда требуется, например, выточить изделие, превышающее толщину листа, то заготовленные куски резины склеивают.

Крепятся резиновые заготовки в станке с помощью деревянных прижимов (рис. 1).

Резцы для резины своеобразны.

Если требуется в детали сделать круглое отверстие, то просверлить его в упругой резине обычным сверлом невозможно без брака. В данном случае на помощь приходит сверло в виде стальной трубки. Режущая часть его заточена на конус и закалена. Высверливаемое отверстие соответствует наружному диаметру сверла. Оно получается чистым и ровным. Стружка при таком резании отсутствует. Внутренний диаметр сверла имеет ступенчатое увеличение для того, чтобы вырезанные кружки резины беспрепятственно выходили через трубку (рис. 2).

На верхнем рисунке показаны разные формы резцов: сверла (С), вырезные резцы (В), проходные резцы (П) и отрезные резцы (О).

Когда деталь с просверленным отверстием требуется обработать по наружному диаметру, то это делают проходным резцом на специальной оправке, закрепляемой в 3-кулачковом самоцентрирующем патроне (рис. 3).

На рисунке 4 показаны разные детали: шайба, пробка, втулка, конусная пробка и соответствующие резцы, которыми производится их обработка.

Проходные резцы применяются для чистовой обработки резины по наружному диаметру. Резец легко врывается в заготовку и широкой кольцеобразной лентой снимает слой резины. Глубина резания при этом составляет от 1 до 3 мм.

Вырезными резцами производят грубое точение при большой глубине резания. Эти резцы выполняют работу обдирочных проходных резцов.

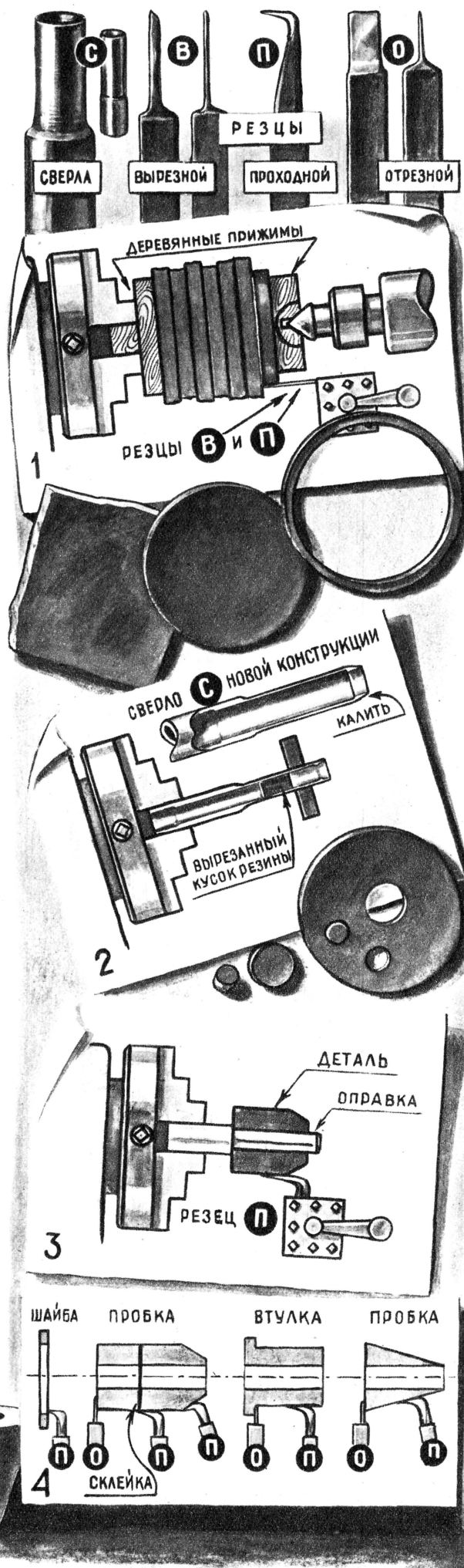
Отрезные резцы предназначены для торцевания деталей. Обработанная поверхность при отрезании получается весьма чистой.

Форма отрезного резца схожа с ножом.

Все операции обработки резины выгодно производить на оборотах шпинделя станка от 1200 об/мин. и выше. Средняя скорость резания 300–500 м/мин., а средняя подача резца от 1 до 2 мм.

Машинное время, затрачиваемое на обработку резиновых деталей, на 50% меньше, чем время, затрачиваемое на изготовление металлических деталей той же конфигурации.

Токарная обработка резины на нашем заводе, помимо экономии денежных средств, избавляет от необходимости иметь дорогостоящие прессформы, необходимые для изготовления резиновых деталей.

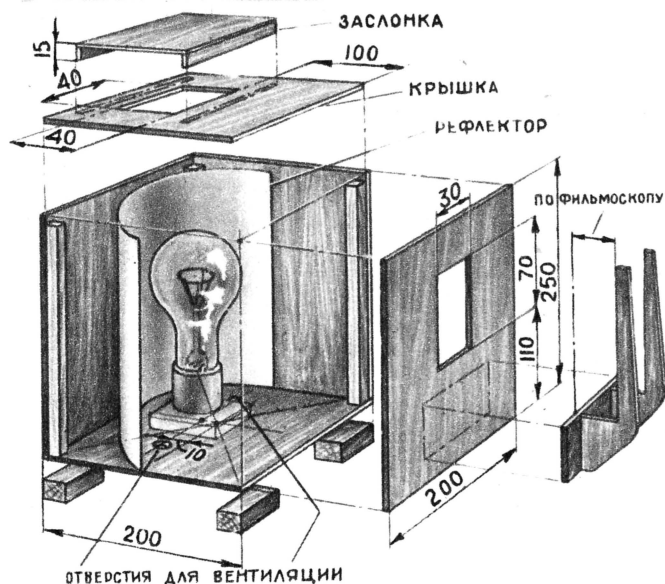


ОБМЕН  
ОПЫТОМ



Инженер М. СТЕРЛИГОВА

Рис. С. ВЕЦРУМБ



**Ф**ильмоскопом называется прибор для проектирования на экран диапозитивов, отпечатанных на киноплёнке. (Часто этот прибор также называют аллоскопом.)

Оптическая схема этого прибора в простейшем случае представляет следующее: на пути параллельного пучка света помещается кадр пленки. Свет проходит через пленку и попадает в короткофокусную линзу. На гладкой светлой поверхности стены или экрана возникает проекция кадра. Для получения резкого изображения фильмоскоп имеет устройство, позволяющее менять расстояние линзы от кадра.

В самодельном фильмоскопе для получения пучка света достаточной яркости нужно поставить электрическую лампочку мощностью примерно в 100 watt. При такой значительной мощности лампы ящик, в котором

она монтируется, нельзя, во избежание перегрева, делать маленьким. Лучше всего сделать его тех размеров, что указаны на чертеже. Внутренние стенки ящика и рефлектор (из жести или плотной бумаги) надо выкрасить белой краской.

В крышке и в дне ящика должны быть отверстия для вентиляции. Верхнее отверстие закрывается заслонкой.

Высота расположения спирали электрической лампочки от дна ящика должна быть равна примерно 135 мм.

Помимо ящика для осветителя, фильмоскоп имеет камеру для пленки и объектив.

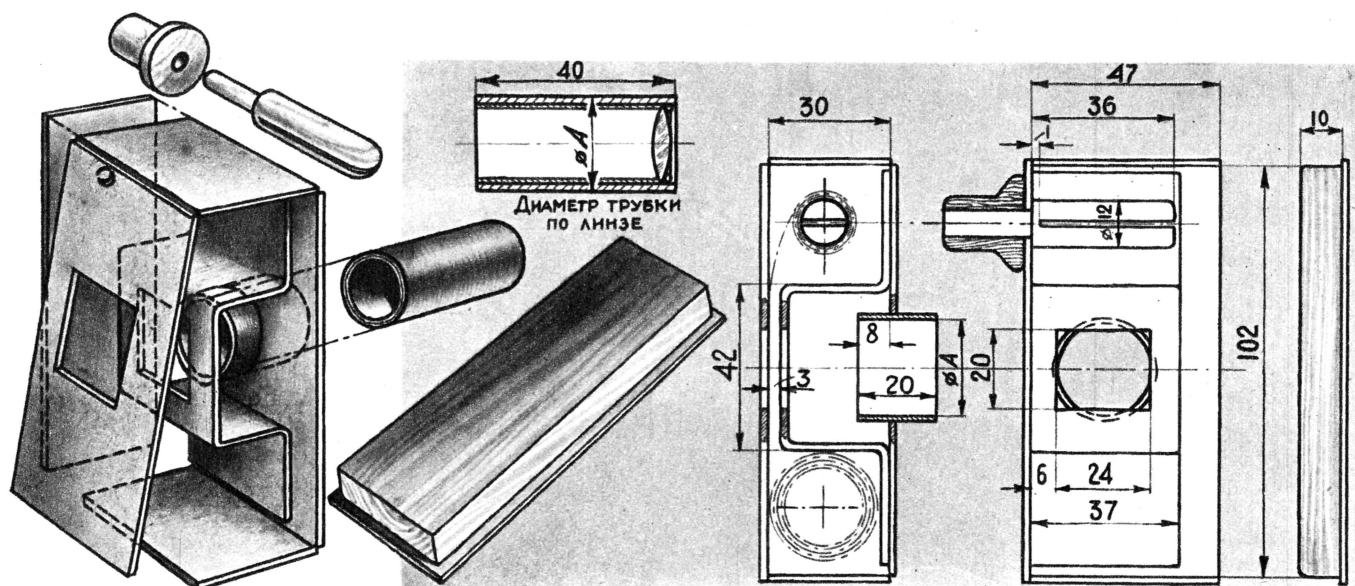
Камеру для пленки следует склеить из картона. К крышке ее надо для обеспечения большей жесткости приклеить деревянную дощечку. Камера имеет два отверстия: прямоугольное, обращенное к боковому отверстию ящика осветителя, и круглое, с вклеенной в него короткой неподвижной трубкой, в которую вставляется подвижная трубка с линзой.

Детали строения внутренней перегородки видны на рисунке.

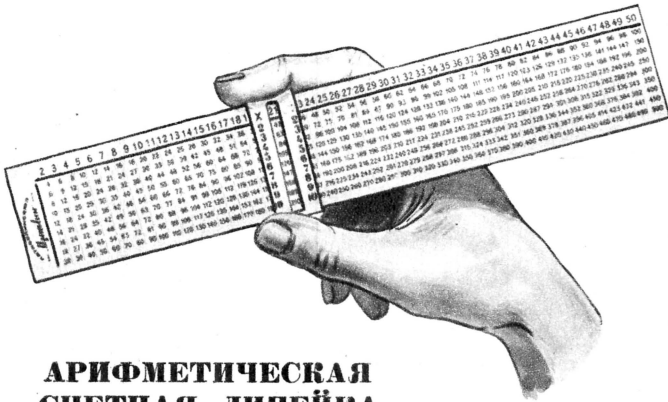
В одно из боковых отделений камеры вставляется катушка, представляющая собой деревянный стержень с продольным пропилом. Вращать ее можно посредством выведенной наружу рукоятки. В щель пропила вставляется конец пленки, основного рулона которой находится в другом отделении камеры. Вращением наружной рукоятки и производится передвижение пленки.

При подборе линзы нужно иметь в виду, что для фильмоскопа требуется короткофокусная линза примерно в 20 диоптрий. Наиболее пригодны лупы, употребляемые часовщиками и ювелирами. Очковые стекла дают плохое качество изображения.

Примерное определение количества диоптрий линзы легко произвести самому. В пучке солнечных лучей помещается линза. Перемещением ее добиваются фокусирования лучей в точку. После того измеряется расстояние от линзы до ее фокуса (фокусное расстояние). Допустим, оно равно 5 см, то-есть 0,05 м. Тогда  $1:0,05 = 20$  диоптрий.







## АРИФМЕТИЧЕСКАЯ СЧЕТНАЯ ЛИНЕЙКА

При всех своих высоких достоинствах логарифмическая линейка имеет и ряд недостатков. Точность отсчета до третьего знака, которую обеспечивает обычно применяемая 25-сантиметровая логарифмическая линейка, зачастую бывает недостаточна. Пользоваться этой линейкой может далеко не каждый: правила работы с ней довольно сложны.

Счетные таблицы, которые составлены для тех же самых целей, громоздки, неудобны.

Для умножения и деления многозначных чисел и десятичных дробей и для вычисления процентов существует изобретенная Л. Иерихоновым арифметическая счетная линейка. Пользоваться ею может каждый знающий четыре действия арифметики. Она дает абсолютно точный результат отсчета.

Арифметическая счетная линейка не заменяет логарифмической, не подменяет ее, а является самостоятельным пособием для производства простых, чисто арифметических вычислений.

Как же устроена эта линейка (смотри рисунок)?

В верхней графе шкал ее расположены числа: на одной стороне — с 2 до 50, на другой — с 51 до 100. Под ними идет строка цифр, все время возрастающих на двойку: 4, 6, 8, 10 и так далее. Еще ниже — строки чисел, последовательно увеличивающихся на 3, 4, 5 — до 10.

По линейке скользит движок с двумя столбиками цифр: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10. Вот и все устройство. Посмотрим теперь, как ею пользоваться.

### Умножение двузначного числа на однозначное

При умножении двузначного числа на однозначное, например  $17 \times 8$ , следует передвигать движок до тех пор, пока в верхней части выреза на движке не появится цифра 17 (напечатанная более жирным шрифтом); тогда число, расположенное в прямоугольном вырезе движка против числа 8, покажет произведение — 136.

### Умножение много- значного числа на однозначное

Всякое многозначное число мы рассматриваем, как составленное из однозначных и двузначных слагаемых. Так, к примеру, число 184 представляет собой сумму  $100 + 84$ .

Следовательно, чтобы умножить трехзначное число 184 на 5, мы должны при помощи линейки по отдельности умножить на 5 числа 100 и 84 и сложить результаты:  $500 + 420$ . Получаем сумму — 920. Это и будет искомое произведение  $184 \times 5 = 920$ .

Можно произвести это умножение и по-другому. Возьмем тот же пример  $184 \times 5$ . В верхнем, жирно напечатанном ряду цифр на линейке нет множимого 184. Но уменьшаем один из сомножителей и увеличиваем другой, то-есть вместо  $184 \times 5$  перемножим  $92 \times 10$ . Получим тот же результат — 920.

Таким же образом можно перемножать цифры двузначные на двузначные, трехзначные на двузначные и многозначные на многозначные.

### Деление

Деление является действием, обратным умножению. Пример:  $712 : 8 = 89$ .

Решение. На движке находим делитель 8 и перемещаем движок по линейке до тех пор, пока в прямоугольном прорезе не появится делимое 712, стоящее против делителя 8. Результат смотрите в вырезе движка на первой, жирно напечатанной строке. Он равен 89.

Пример:  $693 : 77 = 9$ .

Решение. Находим на первой, жирно напечатанной строке делитель 77. Устанавливаем движок так, чтобы делитель был в прямоугольном вырезе. Не сдвигая движка, ищем в том же прямоугольном вырезе делимое 693. Против делимого находимся и результат — частное 9.

При внимательном изучении линейки можно самостоятельно найти много новых способов пользования ею.

Арифметическую счетную линейку можно сделать самому. Сфотографируйте напечатанные здесь таблички, являющиеся обеими сторонами этой линейки. Наклейте снимки на твердую картонку или просушенную деревянную пластинку.

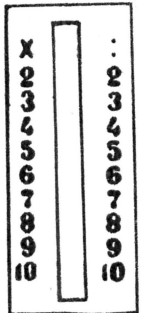
Желательно окантовать картонку цветной бумагой или лидерином и тогда уже приклеивать фототексты чисел.

Табличка движка также наклеивается на картон, сложенный хомутиком, так, чтобы он мог скользить по линейке, — и линейка готова.

Изготовьте себе такую линейку, она поможет вам в учебе и в труде!



ДЛЯ  
УМЕЛЫХ  
РУК



2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100
6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63	66	69	72	75	78	81	84	87	90	93	96	99	102	105	108	111	114	117	120	123	126	129	132	135	138	141	144	147	150
8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	96	100	104	108	112	116	120	124	128	132	136	140	144	148	152	156	160	164	168	172	176	180	184	188	192	196	200
10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195	200	205	210	215	220	225	230	235	240	245	250
12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72	78	84	90	96	102	108	114	120	126	132	138	144	150	156	162	168	174	180	186	192	198	204	210	216	222	228	234	240	246	252	258	264	270	276	282	288	294	300
14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84	91	98	105	112	119	126	133	140	147	154	161	168	175	182	189	196	203	210	217	224	231	238	245	252	259	266	273	280	287	294	301	308	315	322	329	336	343	350
16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	96	104	112	120	128	136	144	152	160	168	176	184	192	200	208	216	224	232	240	248	256	264	272	280	288	296	304	312	320	328	336	344	352	360	368	376	384	392	400
18	27	36	45	54	63	72	81	90	99	108	117	126	135	144	153	162	171	180	189	198	207	216	225	234	243	252	261	270	279	288	297	306	315	324	333	342	351	360	369	378	387	396	405	414	423	432	441	450
20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	360	370	380	390	400	410	420	430	440	450	460	470	480	490	500

51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
102	104	106	108	110	112	114	116	118	120	122	124	126	128	130	132	134	136	138	140	142	144	146	148	150	152	154	156	158	160	162	164	166	168	170	172	174	176	178	180	182	184	186	188	190	192	194	196	198	200
153	156	159	162	165	168	171	174	177	180	183	186	189	192	195	198	201	204	207	210	213	216	219	222	225	228	231	234	237	240	243	246	249	252	255	258	261	264	267	270	273	276	279	282	285	288	291	294	297	300
204	208	212	216	220	224	228	232	236	240	244	248	252	256	260	264	268	272	276	280	284	288	292	296	300	304	308	312	316	320	324	328	332	336	340	344	348	352	356	360	364	368	372	376	380	384	388	392	396	400
255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320	325	330	335	340	345	350	355	360	365	370	375	380	385	390	395	400	405	410	415	420	425	430	435	440	445	450	455	460	465	470	475	480	485	490	495	500
306	312	318	324	330	336	342	348	354	360	366	372	378	384	390	396	402	408	414	420	426	432	438	444	450	456	462	468	474	480	486	492	498	504	510	516	522	528	534	540	546	552	558	564	570	576	582	588	594	600
357	364	371	378	385	392	399	406	413	420	427	434	441	448	455	462	469	476	483	490	497	504	511	518	525	532	539	546	553	560	567	574	581	588	595	602	609	616	623	630	637	644	651	658	665	672	679	686	693	700
408	416	424	432	440	448	456	464	472	480	488	496	504	512	520	528	536	544	552	560	568	576	584	592	600	608	616	624	632	640	648	656	664	672	680	688	696	704	712	720	728	736	744	752	760	768	776	784	792	800
459	468	477	486	495	504	513	522	531	540	549	558	567	576	585	594	603	612	621	630	639	648	657	666	675	684	693	702	711	720	729	738	747	756	765	774	783	792	801	810	819	828	837	846	855	864	873	882	891	900
510	520	530	540	550	560	570	580	590	600	610	620	630	640	650	660	670	680	690	700	710	720	730	740	750	760	770	780	790	800	810	820	830	840	850	860	870	880	890	900	910	920	930	940	950	960	970	980	990	1000

## ПОТЕРЯННЫЙ КРОССВОРД

(Продолжение)

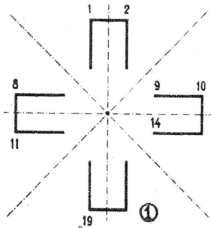
Чтобы восстановить кроссворд, запишем цифры в следующем порядке и обозначим направления слов, начинающихся от цифр, горизонтальными и вертикальными линиями.

по ГОРИЗОНТАЛИ	1	3	4	6	8	9	11	14	16	17	18	19
по ВЕРТИКАЛИ	1	2	3	5	6	7	8	10	12	13	14	15
линии	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г

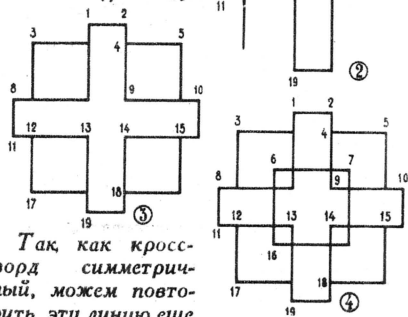
Но цифры в кроссворде указывают только начала слов, а концы их остаются неопределенными. Горизонталь 1 можно продолжить до вертикали 2 и даже дальше, — нумерация от этого не изменится. Но, продолжая некоторые слова, можно заметить симметрические группы линий.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г

Ясно, что это разные строки, но связь их еще очень неопределенна. Можно установить лишь положение двух строчек: верхней (1—2) и ближайшей к центру (8—10). Положение последней строки определяется тем, что горизонтальных слов в этом кроссворде 12, из них половина должна быть над центром. По правилам симметрии можно дорисовать другие линии и поставить цифры 11, 14, 19 (рис. 1).



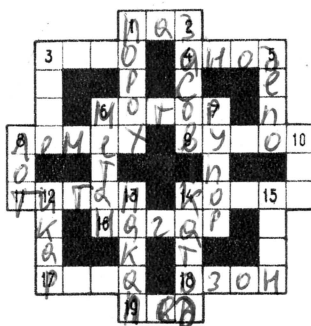
От цифры 14 начинается вертикаль, поэтому соединяем концы линий, дорисовываем также углы на всех 4 сторонах; тогда станет ясно положение вертикали 13. Слово 12 бесспорно начинается из горизонтали 11 (рис. 2).



Так как кроссворд симметричный, можем повторить эту линию еще

семь раз (рис. 3) и расставить соответствующие цифры. Остаются цифры 6, 7 и 16, которые образуют квадрат, положение которого легко определяется по номерам слов (рис. 4).

На клетчатой бумаге этот узор можно нарисовать так:



Теперь, конечно, легко решить вторую часть задачи — вписать слова по условию:

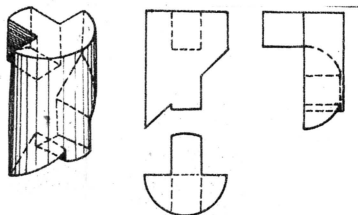
По горизонтали: 1. Направляющая канавка. 2. Деталь самозаписывающего прибора. 4. Электрод. 6. Двигатель. 8. Часть плуга. 9. Часть автомашины. 11. Химический элемент. 14. Тело вращения. 16. Выделение на твердой поверхности. 17. Статическая система. 18. Газ. 19. Физическое состояние воды.

По вертикали: 1. Взрывчатое вещество. 2. Запирающее устройство. 3. Сфера действия силы. 5. Паровозоремонтный цех. 6. Болотный газ. 7. Деталь громкоговорителя. 8. Прибор для измерения глубины. 10. Физическое свойство тела. 12. Мифический герой, взлетевший на крыльях. 13. Сильный нагрев металла. 14. Электрод. 15. Радиоактивный элемент.

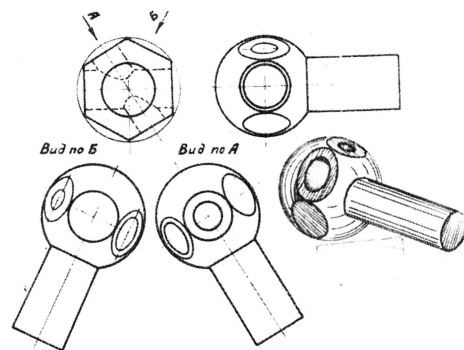
### «УМЕЙ ЧИТАТЬ ЧЕРТЕЖИ»

(Ответы)

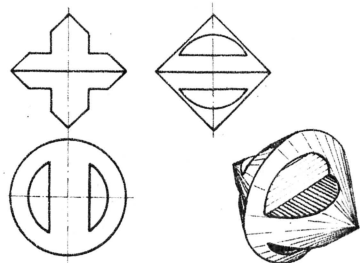
Фраза, которую можно прочесть на аксонометрической проекции: «Чертеж — язык техники».



Прямоугольные и аксонометрическая проекции детали, дополняющие заданную до полного цилиндра.



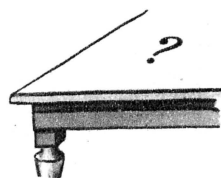
Пробка к первой группе отверстий.



Пробка ко второй группе отверстий.

### ЗАДАЧИ ТЕНЬ ОТ МУХИ

На высоте 2 м над столом висит электрическая лампочка со спиралью диаметром 2 см, из проволоки толщиной 0,5 мм. Под ней летает муха. Какой формы будет тень от мухи на столе?



### ЧТО ЧИТАТЬ ПО СТАТЬЯМ ЭТОГО НОМЕРА

Наука о происхождении миров

Воронцов-Вельяминов Б. А., проф. — Вселенная. Гос. изд-во технико-теоретической литературы, 1947 г.

Ивановский М. П. — Рождение миров. Изд-во «Молодая гвардия». Ленинград, 1951 г.

Будущее механизмов

Шаумян Г. А. — Автоматы. Машгиз, 1952 г.

Облагороженная древесина

Захаров Н. С. — Применение сосущей силы кроны для сушки и пропитки древесины. Гослесбумиздат, 1952 г.

Как делаются спички

Быстров Г. П. — Спичечное производство. Гослесбумиздат, 1950 г.

Антишумовая антенна

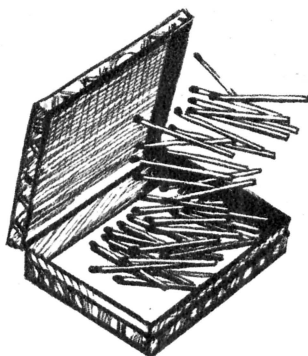
Сифоров В. И. — Радиоприемные устройства. Связьиздат, 1939 г.



## КТО ПОСЛЕДНИЙ?

Возьмите 33 спички. Уложите их в пустую папиросную коробку и начинайте игру.

Играют двое. Каждый по очереди имеет право взять из коробки по своему усмотрению одну, две, но не больше трех спичек одновременно.



Каждый из играющих может считать взятые им спички и спички, взятые партнером, но ни в коем случае не имеет права заглядывать в коробку, где лежат оставшиеся спички. Зная количество вынутых спичек, каждый может, конечно, высчитать, сколько их осталось в коробке, помня, что всего их было 33.

Кто возьмет из коробки последнюю спичку (учитывая, что больше трех одновременно брать нельзя), тот и считается выигравшим!

В основу этой игры-задачи положено простое математическое правило. Если вы догадаетесь, что это за правило, вы будете знать, сколько спичек вам надо брать каждый раз, чтобы последняя спичка непременно досталась вам.

Попробуйте найти это правило.

## ПОЛНЫЙ ЛИ КУВШИН?

В один из жарких июльских дней мне пришлось быть на Кавказе



в гостях у фронтowego друга. Мы сидели за столиком под развесистым каштаном.

К нам подошел черноголовый мальчик, сын хозяина. Он держал

в руках закрытый металлический кувшин с вином.

— Почему ты налил только половину кувшина? — спросил строго отец.

— В подвале темно, — оправдывался сын.

— Но как ты узнал, сколько вина в посуде? — спросил я друга. — Она закрыта пробкой и не просвечивает?

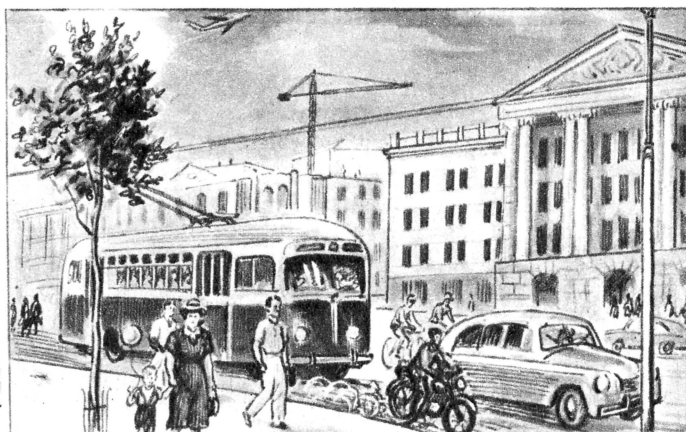
И действительно, как мог узнать гостеприимный хозяин, сколько было вина в кувшине?..

## ПРЕЖДЕ ЧЕМ ОТВЕТИТЬ, ПОДУМАЙ

Можно ли выиграть в силе при помощи только одного неподвижного блока?

## ЭНЕРГИЯ СЖАТОГО ГАЗА

Четыре из изображенных на этом рисунке технических устройств работают энергией сжатого газа. Найдите эти устройства.



## Занимательная ТЕХНИКА

На протяжении всей истории технологии человек использовал такие средства обработки, действие которых было очевидным: резец резал дерево, молот плющил сталь, пламя грело и расплавляло металл. И только в последнее время технологический арсенал обработки обогатился целой серией новых средств, замечательных во многих отношениях.

Многие из этих средств незримы и неощутимы нашими органами чувств, и их воздействие на предмет внешне можно обнаружить лишь по тому, как он изменяется. Действительно, удивительно смотреть на то, как кусок металла, помещенный в пространство между двумя холодными витками, неожиданно раскаляется докрасна. Эти средства дала нам электротехника.

Здесь на рисунках в перепутанном порядке представлено несколько аппаратов такого рода и результаты их работы. Установите соответствие.



# Переписка с читателями

По просьбе читателей гг. МОЛЬБИНА (г. Свердловск), КРАВЕЦ (г. Киев), ЦЫМАРНОГО (г. Одесса) и др. отвечаем на вопрос: каков принцип работы антишумовой антенны?

## АНТИШУМОВАЯ АНТЕННА

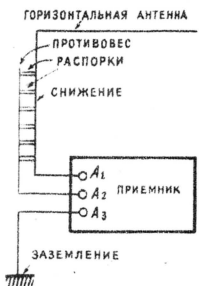
Хорошему приему станций в диапазонах длинных и средних волн часто мешают назойливые шумы и трески, вызываемые близко расположенными работающими электромоторами, аппаратами электросварки, рентгеновскими установками, близко проходящими трамваями, троллейбусами, плохими контактами в домашней электропроводке, электрозвонками и т. п.

Для ослабления этих так называемых «индустриальных» помех в радиоле «Рига» применена антишумовая антенна.

Она состоит из горизонтального провода и вертикального снижения.

Горизонтальная часть антенны — медный провод длиной около 20 м — подвешивается на двух мачтах или других опорах на 3—5 м выше крыши здания.

Вертикальная часть антенны состоит из двух проводов: из провода снижения длиной 16—18 м, соединенного с горизонталь-



ной частью антенны, и провода противовеса, начинающегося на 2 м ниже верхнего конца снижения.

Оба вертикальных провода идут параллельно друг другу на расстоянии 20 см. Через 60—80 см они разделены изолирующими распорками.

Провод снижения подключается к гнезду приемника А<sub>1</sub>, а провод противовеса к гнезду А<sub>2</sub>. В случае приема на обычную антенну гнездо А<sub>2</sub> остается свободным.

В антишумовой антенне использовано то обстоятельство, что «индустриальные» помехи принимаются в основном вертикальной частью антенны — снижением и противовесом, причем с увеличением высоты помех ловится все меньше и меньше. Например, внизу на небольшом отрезке провода противовеса принимается наиболее сильная помеха, выше, на точно таких же отрезках провода противовеса, помехи слабее, а на высоте 14—16 м помехи совсем ничтожны по величине. Аналогичная же картина происходит и на проводе антенного снижения.

Все помехи, принимаемые отдельными участками противовеса, подводятся к точке А<sub>2</sub>, а снижения — к точке А<sub>1</sub>.

Горизонтальная часть антенны «индустриальных» помех почти не принимает.

Итак, помехи, пойманные снижением и противовесом, подводятся к противоположным концам катушки приемника. А так как напряжения помех действуют навстречу друг к другу и по величине они равны друг другу, то они взаимно уничтожаются и не попадают в приемник. То же происходит и с полезным сигналом, принятым одинаковыми участками противовеса и снижения. Но в отличие от помех полезный сигнал принимается еще и горизонтальной частью антенны и двухметровым избытком снижения. Поэто-

му сигнал, подводимый к точке А<sub>1</sub>, будет больше сигнала, пришедшего с противовеса в точку А<sub>2</sub>. Разность сигналов с катушки связи проходит в приемник.

Длина горизонтального провода и вертикальная разница между противовесом и снижением выбираются такими, чтобы сила полезных сигналов была достаточной для нормальной работы приемника.

Таково самое простое объяснение принципа ликвидации «индустриальных» помех на входе радиолы с помощью антишумовой антенны.

Следует отметить, что практически на уничтожение помех, проходящих к точкам А<sub>1</sub> и А<sub>2</sub>, влияет, кроме указанных размеров проводов снижения и противовеса, еще и ряд других причин. Поэтому не всегда получается точное электрическое равновесие на обоих путях помех. Для того чтобы добиться наиболее полного взаимного уничтожения помех, ставится электростатический экран и переменный конденсатор.

Переменный конденсатор подстраивается до получения минимума шумов на выходе приемника.

Описанный принцип антишумовой антенны может быть использован и для других радиовещательных приемников («Балтика», «Рига-6», «Минск»).

Следует обратить внимание на то, что переделки в приемниках требуют большого практического навыка и знания радиотехники, знания работы отдельных узлов приемника; поэтому мы не рекомендуем делать опыты с заводскими приемниками во избежание их порчи.

Инженер Е. ВОРОБЬЕВА



## СОДЕРЖАНИЕ

Н. ЛУКАШКИН, инж. — Рождение гигантов . . . . .	1
Г. ШАУМЯН, докт. техн. наук — Открытие токаря Колесова . . . . .	7
А. КИРЮХИН, инж. — Газ в упаковке . . . . .	10
Б. КУКАРКИН, проф. — Наука о происхождении миров . . . . .	11
Обсерватория завтрашнего дня . . . . .	14
Б. ГРИГОРЬЕВ, проф. — Выдающийся сын французского народа . . . . .	15
Д. ТРЕМБОВЕЛЬСКИЙ, инж. — Турботаран . . . . .	17
Страницы прошлого . . . . .	18
И. АРТОБОЛЕВСКИЙ, акад. — Будущее механизмов . . . . .	19
Станок-автомат . . . . .	20
Заметки о советской технике . . . . .	24
Молодежь на производстве и в науке . . . . .	26
А. ДОРОХОВ — Оружие исследователя . . . . .	27

Я. КИСЕЛЕВ — Облагороженная древесина . . . . .	30
Как делаются спички . . . . .	30
Н. ЛЕБЕДЕВ — Поющая бумага . . . . .	33
Наука и техника в странах народной демократии . . . . .	34
А. АКИМОВ, токарь-скоростник — Токарная обработка резины . . . . .	35
Для умелых рук — 1. Фильмоскоп. 2. Арифметическая счетная линейка . . . . .	36—37
В свободный час . . . . .	38
Переписка с читателями . . . . .	40

Обложка: 1-я стр. — художн. К. АРЦЕУЛОВА, 2-я стр. — художн. А. ПЕТРОВА, 4-я стр. — художн. А. КОЛЬЧИЦКОГО.

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, 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»

А02507 Подписано к печати 21/IV 1953 г. Бумага 65х92<sup>1</sup>/<sub>2</sub>—2,5 бум. л.—5,4 печ. л. Заказ № 359 Тираж 200 000 экз. Цена 2 руб.

С набора типографии «Красное знамя» отпечатано на фабрике детской книги Детгиза. Москва, Сушевский вал, 49. Обложка отпечатана в типографии «Красное знамя». Москва, Сушевская ул., 21.



МИНИСТЕРСТВО ЛЕГКОЙ И ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

# ПОКУПАЙТЕ ТКАНИ

ИЗ НАТУРАЛЬНОГО  
ШЕЛКА

В НОВЫХ РИСУНКАХ  
И РАЗНООБРАЗНЫХ  
РАСЦВЕТКАХ

М. МЕДИНОВ

ТКАНИ ИЗ НАТУРАЛЬНОГО ШЕЛКА ПРОЧНЫ И КРАСИВЫ.

ПРОДАЖА ВО ВСЕХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ И СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ МАГАЗИНАХ



Цена 2р.

