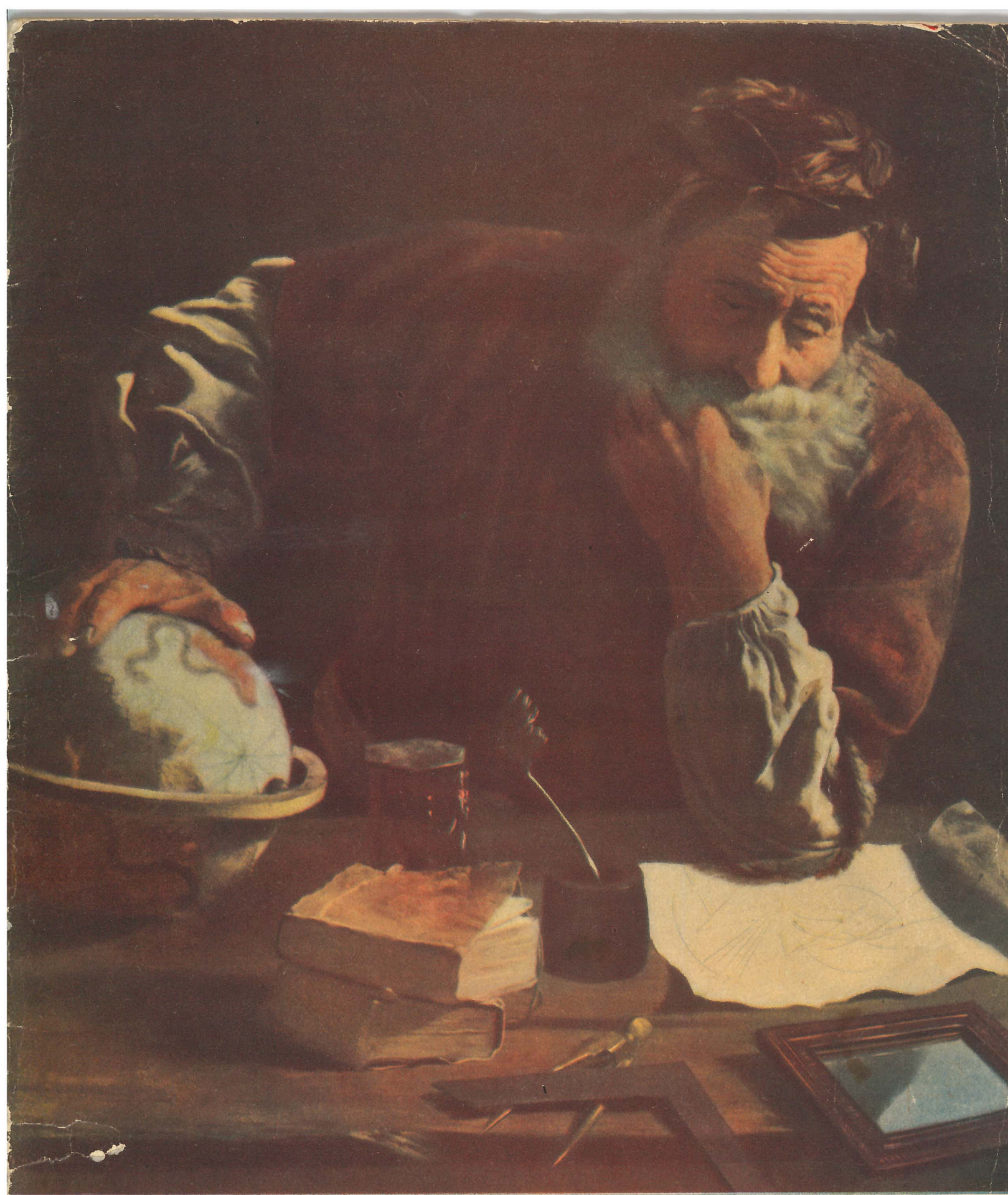




**ТЕХНИКА-
МОЛОДЕЖИ** 10
1955
ЖУРНАЛ ЦК ВЛКСМ

РУБЕРОИДНЫЙ АГРЕГАТ

Рубероид — это картон, пропитанный битумом. Он водонепроницаем, нетеплопроводен и кислотоупорен. Рубероид в больших количествах употребляется как кровельный материал.

Создание рубероидного агрегата — автоматической технологической линии производства рубероида — значительно ускоряет процесс его изготовления и в 1,5 раза повышает производительность труда.

На раму размоточного станка «1» подаются бобины с картоном. Вальцы станка раскручивают с них картон и передают его на шпильную машину «2». Скрепленный двойным провололочным швом картон с этого момента непрерывным плотным переходом через все машины линии. Для бесперебойной работы агрегата в магазине запаса картона «3» создается задел.

Поступая в машину для пропитки «4», картон предварительно с одной стороны поливается жидким горячим битумом, при этом он нагревается и теряет влагу. В ванне машины картон пропитывается битумом, нагретым до 180°, а в камере допропитки «5» полностью насыщается им. В этих машинах происходит превращение картона в пергамин. Отсюда вальцы «6» передают полотно в магазин запаса пергамина «7». В покровной ванне «8» на пергамин наносится слой смеси битума с тальком, приготовляемой в мешалках.

Переход пергамина в рубероид происходит в установке для охлаждения и посыпки «9». Здесь лицевая сторона его полотна покрывается асбестовой галью, а обратная тальком. Пройдя двенадцать холодильных барабанов и бункерные дозаторы, полотно поступает в магазин запаса рубероида «10», где окончательно охлаждается. Остывшее полотно рубероида нарезается на ленты заданной длины и на станке «11» наматывается в рулоны и передается на станок упаковки «12».

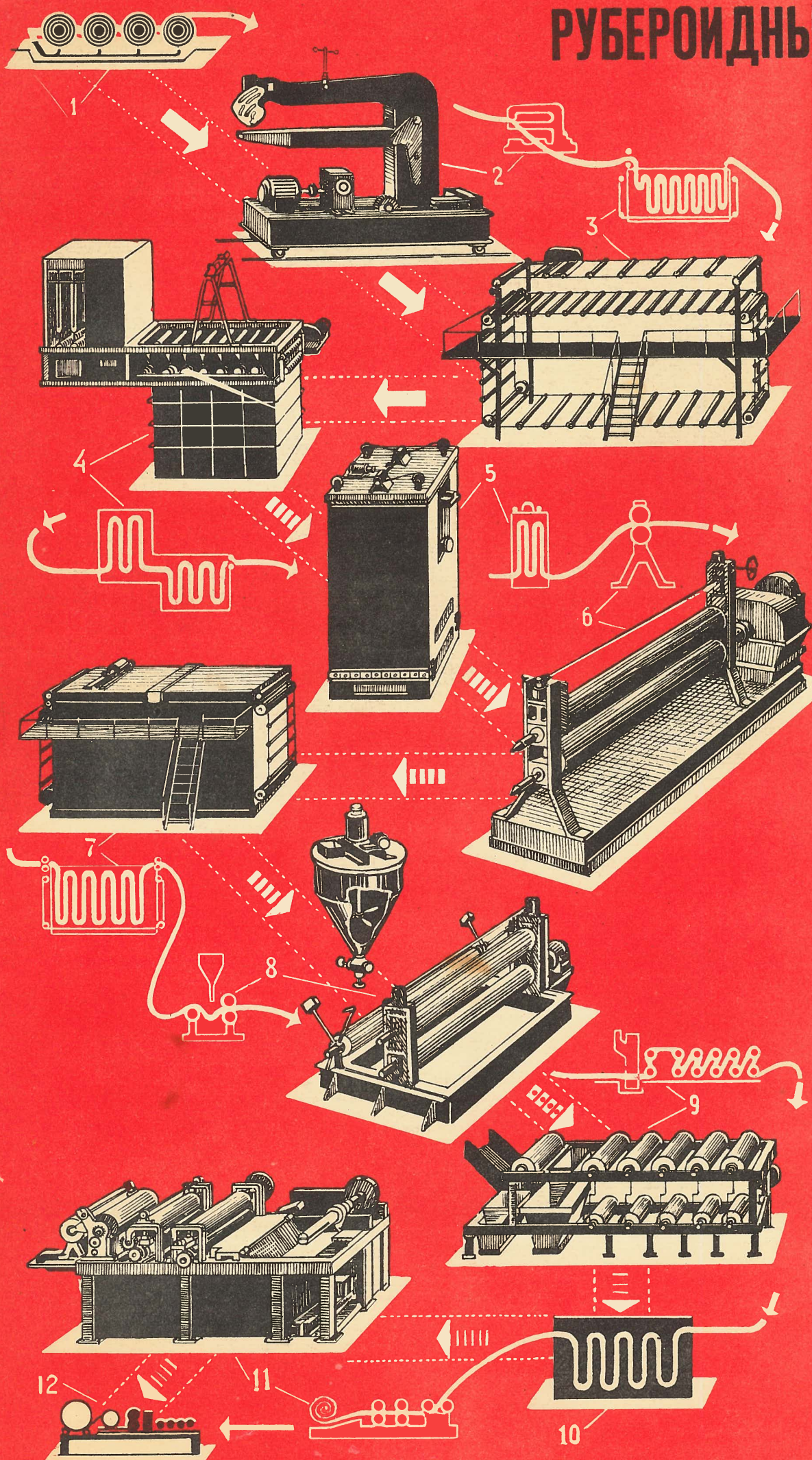
Пролетарии всех стран,
соединяйтесь!

ТЕХНИКА-МОЛОДЕЖИ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПОПУЛЯРНЫЙ
ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И НАУЧНЫЙ
ЖУРНАЛ ЦК ВЛКСМ

23-й год издания

№ 10 октябрь 1955





На строительстве ГИГАНТСКОЙ ГЭС

А. КАРЛОВ

„Осуществлять строительство электростанций и сетей с таким расчетом, чтобы рост энергетических мощностей опережал развитие всего народного хозяйства“.

(Из постановления июльского Пленума ЦК КПСС 1955 года)

Для пассажира, подъезжающего к Сталинграду поездом, город показывается как-то совершенно неожиданно. Только что по обе стороны полей расстилалась холмистая, прорезанная глубокими оврагами равнина, на которой лишь изредка на горизонте виднеются небольшие поселки, и вдруг сразу с обеих сторон появляется густая россыпь небольших деревянных и каменных домов, красные заводские корпуса, кирпичные трубы. Это окраина Сталинграда.

Невольно ищешь Волгу. Она где-то здесь, рядом. Вот уже впереди виднеются большие, по-южному белые дома, какие-то огромные купола. Пассажиры-сталинградцы с гордостью говорят: «Планетарий», «Вокзал».

А Волги все нет.

— Да вон же Волга, — показывает сосед по купе.

Действительно, на несколько секунд за холмами показалась сероголубая лента и снова исчезла. А взгляд невольно останавливается на каком-то своеобразном металлическом сооружении, возвышающемся около Волги. Мачты? Может быть, мост? Для моста, пожалуй, слишком высокие опоры, это даже на таком расстоянии видно. Что это?

— Да мост, конечно, — улыбается сосед. — Подвесной, канатный мост.

Так вот он какой! Но рассмотреть его уже не удастся. Высооченные мачты, от которых во все стороны тянутся тросы-расчалки, скрываются позади, а прямо перед нами возникают еще четыре металлических мачты-опоры: две поближе, а две совсем далеко, на противоположном берегу Волги. Это,

оказывается, высоковольтная сеть, идущая от Сталинградской электростанции к строительству ГЭС. Пока что город снабжает электроэнергией гигантскую стройку. Но уже недалек час, когда ток пойдет в обратном направлении и Сталинград из поставщика станет одним из потребителей дешевого электричества, которое будет вырабатывать Сталинградская ГЭС.

На строительство я попал только на следующий день.

Маленький белоснежный пароходик с торжественным названием «Победа» отошел от Сталинградской пристани точно по расписанию. По-летнему жарко, и почти все пассажиры заняли места на палубе. В большинстве своем это жители нового города, лишь недавно возникшего в степи за Волгой — города Волжского.

Мой случайный сосед, оказывается, шофер. На своей машине он перевозит грунт, добываемый экскаватором. Узнав, что я уже три года не был на строительстве ГЭС, он рассказывает о тех переменах, которые произошли здесь за это время. Пароходик идет до Волжского полтора часа, и еще до приезда на стройку я узнал о многом. Между прочим, шофер усиленно советовал побывать на канатной дороге.

— Забирайтесь на мачту — всю стройку как на ладони увидите.

Пароходик быстро несется по широкому простору могучей реки. Великая транспортная магистраль живет напряженной жизнью. Навстречу, вниз по реке идут многоэтажные нарядные пассажирские пароходы, огромные нефтеналивные, грузовые суда. Катера трудолюбиво тянут или толкают впереди себя целые караваны барж. Несколько минут мы идем вдоль

В заголовке: строительство бетоновозной эстакады.

нескончаемо длинный вереницы плотов. Темножелтые связки бревен медленно раскачиваются на воде. Плотовщики сидят около свежесрубленных маленьких избушек, поставленных на плотках. От костра, разведенного на железном листе, длинным седым полотнищем тянется дым, ветер на минуту доносит вкусный запах рыбы. Видимо, в котле варится уха. Плотогонцы, которых уже ничем не удивишь, — столько насмотрелись они на реке, — провожают нас равнодушными взглядами.

Картина на берегу постепенно меняется. Многоэтажные светлые жилые дома отступают в глубину. Теперь над пристанями, на высоких обрывистых берегах виднеются небольшие домики и корпуса заводов и фабрик. Вот показалась вереница кирпичных труб. Это мартовские цехи металлургического завода «Красный Октябрь», за ним — целый город высоких многоэтажных корпусов Сталинградского тракторного завода.

Радует, что на всем многокилометровом протяжении громадного города лишь очень редко глаз натывается на остатки развалин. Следы войны почти полностью исчезли.

«Победа» постепенно приближается к зеленому, заросшему лесом и кустарником левому берегу. Там виднеются то легкие полосатые вышки, на которых вывешены какие-то сигналы для речников, то проступают сквозь зелень кустов палатки, веселые дачные домики.

Вот и пристань Волжского. На искусственном рейде, созданном земснарядами, много различных судов.

По песчаной осыпающейся тропке поднимаемся к городу. Ноги вязнут, мелкая пыль висит в воздухе плотной пеленой.

— Ничего, — говорит шофер, — скоро и здесь приведем все в порядок, парк разобьем. Видите, вон уже заканчивают строительство стадиона.

Действительно, на склоне берега террасами расположены ряды зеленых скамеек на несколько сот человек. Внизу тихо урчат три бульдозера, разравнивая спортплощадку.

Растут жилые здания нового города строителей — Волжского.

Общий вид котлована строительства.

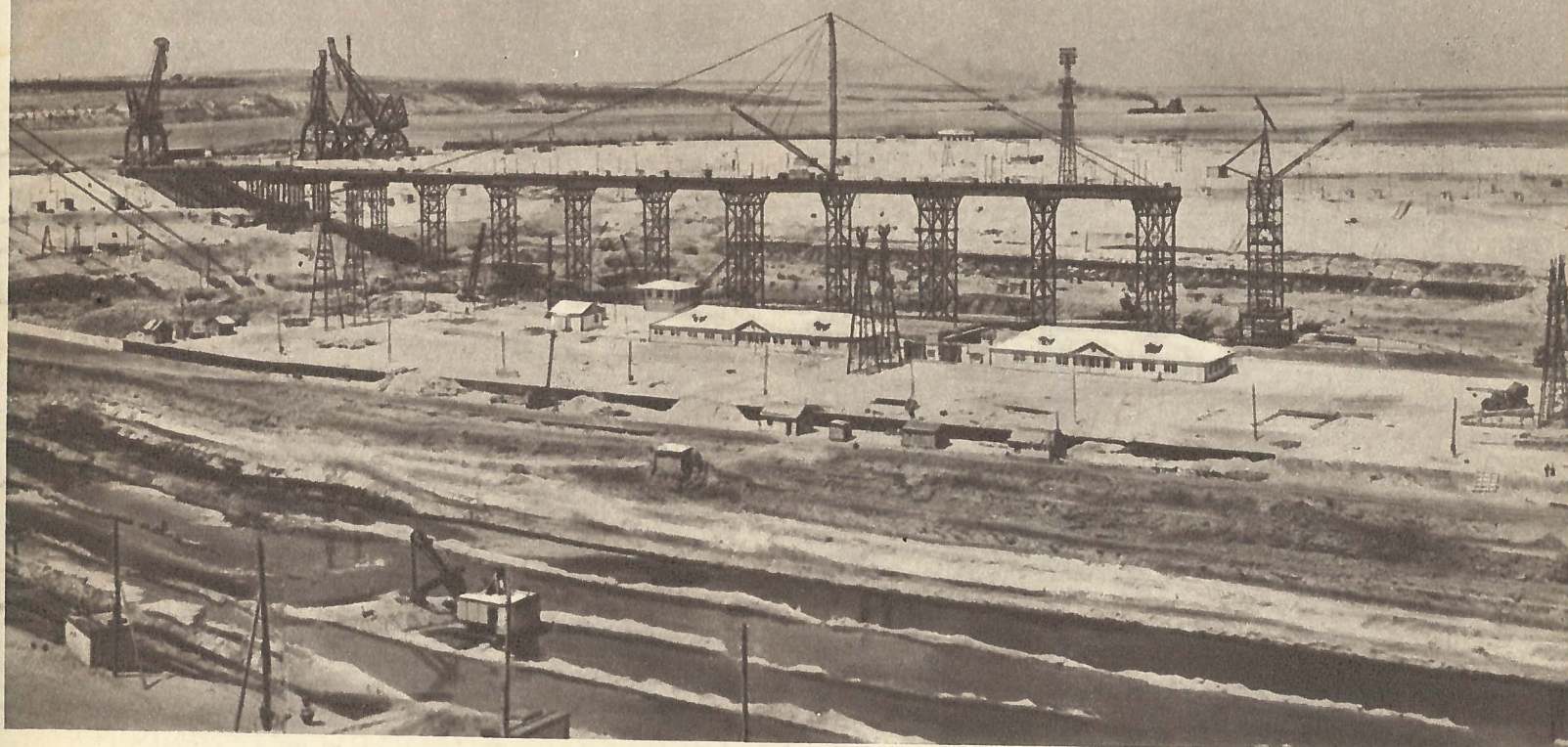


Город открылся сразу, едва мы поднялись на берег. И с первого взгляда были заметны те поистине огромные изменения, которые произошли за время, что я здесь не был. Тогда в степи лишь начиналось строительство поселка. Земля была взрыта, все пространство пересекали ямы, рвы, бугры вынудной земли, груды камней для будущих фундаментов, штабели кирпичей. Только несколько еще не оштукатуренных домиков стояло среди этого хаоса. Лишь архитекторы будущего поселка могли указать, где тут будут аллеи, улицы, площади.

Теперь же передо мной раскинулся город. Трех- и пятиэтажные дома, покрытые кремовой штукатуркой или облицованные керамической плиткой, стояли вдоль четко очерченных улиц. Слева, вдоль берега тянулась зеленая аллея. По широкой асфальтовой мостовой катились легковые и грузовые машины, автобусы коммунального транспорта. Город еще молод, он растет на глазах. Строительство продолжается полным ходом.

Напротив заселенного четырехэтажного дома, из окон которого слышалась музыка, экскаватор копал котлован для фундамента очередного здания. Тут и там медленно поворачивались высокие краны, подавая пакеты кирпича, ковши





с раствором цемента. Некоторые улицы и площади были очерчены лишь линиями высоких уличных фонарей, выкрашенных в голубой или серебристый цвет.

На пустыре стоит одинокий многоэтажный дом. Видимо, здесь пересекутся две будущие улицы, так как с обеих сторон дома прибиты голубые металлические таблички с их названиями. Я подошел поближе и убедился, что дом стоит на углу проспекта Ленина и Шлюзовой улицы. Ничего, что их пока еще нет. И проспект и улица скоро появятся.

В городе уже имеется свой вуз — автодорожный институт, филиал Саратовского, есть и гидротехнический техникум — тоже пока филиал Сталинградского, есть Дом техники, кино-театры, заканчивается сооружение громадного Дворца культуры. Много магазинов, столовых, буфетов, киосков...

Управление строительства ГЭС и его отделы занимают два больших дома. Ни начальника строительства Ю. Гаевского, ни главного инженера С. Медведева, ни его заместителя нет. Все на котловане. Там теперь главный участок работ. Удастся заставить на месте лишь секретаря парткома строительства М. Вязовикова, да и то потому, что сегодня день заседания партийного комитета. А затем и Вязовиков тоже отправится на котлован. Как раз об этом он говорит по телефону, когда я захожу в его просторный и явно малообжитый кабинет. Он обещает кому-то из партторгов сразу после заседания приехать на котлован и решить вопрос на месте.

Через час вместе с двумя сотрудниками газеты строительства «Стройка коммунизма» мы катим на котлован.

Вспоминаю цифры, известные мне давно: количество грунта, бетона, камня, которое будет переработано и уложено в плотины и здания ГЭС. Цифры не новые, они уже неоднократно публиковались, но только здесь, на месте, постигаешь всю их астрономическую грандиозность. В пойменную и русловую плотину будет уложено до 70 млн. куб. м грунта, более 7,5 млн. куб. м бетона, сотни тысяч тонн металлоконструкций. Чтобы перевезти укладываемый в плотины грунт потребовалось бы около 50 тыс. тяжеловесных поездов, по километру длиной каждый! Вспоминаю, что окружность земного шара равна всего 40 тыс. км. А из бетона, который требуется для плотин и других сооружений ГЭС, можно было бы построить дорогу от Москвы до Владивостока.

В прошлом, 1954 году на стройке было вынуто и уложено более 12 млн. куб. м грунта. В этом году почти такое же количество грунта будет уложено только в тело пойменной плотины. Кроме того, будет уложено во все сооружения ГЭС несколько сотен тысяч кубических метров бетона и железобетона.

Выполнить такую огромную работу можно лишь с помощью совершенных и высокопроизводительных машин и механизмов. Такими механизмами коллектив строителей обеспечен в должной степени. На вооружении стройки находится несколько земснарядов с общей ежечасной производительностью более 3 тыс. куб. м намываемого грунта, более сотни экскаваторов, в том числе 14-кубовые шагающие экскаваторы, до 1 500 автомашин, 75 гусеничных кранов, огромное количество бульдозеров, скреперов, автопогрузчиков, тракторов. Всеми этими машинами мастерски управляют люди, многие из которых уже здесь получили свою специальность.

Когда-то земляные работы были одними из самых тяжелых. Далеко не каждый мог стать землекопом. Теперь же, чтобы быть «землекопом», вовсе не требуется большая физическая сила. За рулем самосвала, везущего 10 т земли, сидит тоненькая девушка в цветастом платье. Невысокий паренек ловко орудует рычагами бульдозера, разравнивая громадную площадку. То, что он один выполняет за смену, не под силу и сотне опытных землекопов. Небольшая команда земснаряда № 504 состоит в основном из молодежи. За



ВЛАДИВОСТОК



МОСКВА



Бригадир электросварщиков Г. Шокин.

сутки эта команда намывает в тело плотины более 10 тыс. куб. м грунта.

Внимание всего коллектива строительства приковано сейчас к котловану. Здесь главный фронт работ. Но когда подъезжаешь к нему, с удивлением обнаруживаешь, что людей тут очень мало. Дело в том, что рабочие здесь, как и на всех других участках стройки, только управляют машинами, они находятся в кабинах автомашин, экскаваторов, подъемных кранов, у пультов земснарядов, насосных станций и т. п.

Котлован — это глубокая, более 40 м глубины, выемка. Отделенный от Волги земляной перемычкой, котлован простирается в степь почти на 2 км. В той части его, которая прилегает к Волге, а по существу находится на месте бывшего, искусственно отодвинутого в сторону русла реки, сооружается здание Сталинградской ГЭС. Оно протянется более чем на 600 м в длину. В нижней части здания, на дне котлована, будут расположены гидротурбины, вверху, в машинных залах, — генераторы.

От здания электростанции начинается бетонная водосливная плотина длиной около 900 м. Для сооружения ее и предназначена вторая, большая часть котлована.

Вдоль всего здания ГЭС и водосливной плотины по дну котлована уже укладывается рисберма — мощная железобетонная плита шириной в 200 м. Ее назначение — гасить силу ударов воды, которая будет выходить из турбин или с водосливной плотины и тем самым оберегать плотину от размыва.

В котловане, предназначенном для здания станции, уже закончены земляные работы и начаты бетонные. Строители укладывают бетон в блоки. Каждый такой блок достигает 5 тыс. куб. м, и для заполнения его бетоном требуется не менее тысячи машин. Поэтому в котлован непрерывно идут самосвалы, перевозящие сюда готовую бетонную смесь.

Но сейчас лишь начало бетонных работ. Когда они вернуться в полном объеме, автомашины не смогут обеспечить доставку необходимого количества бетона. Эта задача будет решена иначе. От берега Волги на месте будущего здания ГЭС и водосливной плотины сооружается специальная бетоновозная эстакада высотой 40 м и длиной более 1,5 км. На этом стальном мосту монтируются краны, которые будут подавать бетон в блоки. Эстакада позволит полностью механизировать доставку бетона к сооружениям.

Для изготовления бетонной смеси на территории строительства создаются специальные бетонные заводы-автоматы. Здесь машины сами отмеривают заданные оператором порции цемента, песка, гравия, воды, перемешивают их и совершенно готовую смесь высыпают в огромные бункеры. Отсюда бетон и поступает на место укладки.

Таких заводов-автоматов на стройке несколько. Каждый из них производит огромное количество бетона. Так, например, завод, находящийся в пойме Волги, дает ежедневно до 10 тыс. т готовой бетонной смеси.

Работы в котловане осложняются обилием грунтовых вод. Котлован находится значительно ниже уровня реки, и вода все время стремится залить его. Однако опасность этого даже не приходит в голову, когда стоишь на дне выемки, — настолько здесь сухо, даже пыльно.

Еще задолго до начала работ для защиты от воды была разработана система фильтров и глубинных насосов.

Когда сверху смотришь на котлован, в глаза бросаются небольшие будки-сарай, стоящие вокруг всего котлована на равных расстояниях одна от другой. В каждой такой будке находится глубинный насос. Их больше двухсот. Эти насосы и обеспечивают экскаваторщикам и бетонщикам безопасность труда и хорошие условия для работы.

До недавнего времени каждый насос обслуживали несколько мотористов, электриков, слесарей. Механизмы их требовали неусыпного контроля и при малейшем недосмотре выходили из строя. Их надо было немедленно останавливать, если ослабевал приток грунтовой воды, так как в противном случае происходила авария.

На строительстве Сталинградской ГЭС существует бюро исследования новой техники. Группа инженеров этого бюро — М. Маргулис, Ю. Григорян и другие — решила автоматизировать работу глубинных водоотливов. Изобретателям пришлось затратить немало времени, сил и терпения, провести бесчисленное множество экспериментов, прежде чем удалось решить поставленную задачу. Работа велась в содружестве с механиками, обслуживающими действующие насосы. Одним из энтузиастов разработки новой системы глубинных водоотливов оказался молодой механик Ф. Петров.

Теперь деревянные будки с насосами, в которых раньше неотлучно дежурили механики, закрыты на замки. Автомат не нуждается в непрерывном контроле. Специальное устройство мгновенно отключает насос, если в грунте мало воды. В случае неисправности автомат дает сигнал. Если раньше каждый насос обслуживали в среднем девять человек, то теперь пять человек обслуживают 60 насосов. Увеличилась и продолжительность работы механизмов.

Помимо преимуществ чисто производственного характера, внедрение новых глубинных насосов дает строительству до 8 млн. руб. экономии в год и высвобождает механиков и электриков для использования их на других участках.

Совсем недавно инженеры сделали следующий шаг в автоматизации глубинных водоотливов. Разработана и уже установлена на котловане первая комплексно-автоматизированная линия скважин глубинного водоотлива. Контроль и наблюдение сразу за 30 насосами осуществляется с единого для всей линии щита. В ближайшее время будет смонтировано еще 14 таких щитов, и, таким образом, работа всех водоотливных скважин будет полностью автоматизирована.

После того как закончится сооружение здания электростанции, водосливной и пойменной плотин и судоходных шлюзов, строителям предстоит перегородить старое русло Волги. Задача эта чрезвычайно сложна, — в районе Сталинграда Волга почти достигает своей наибольшей мощности.

Интересно проследить, как нарастает количество воды по

Механик земснаряда № 504 комсомолец Георгий Фокин (справа), награжденный за успехи в социалистическом соревновании Почетной грамотой ЦК ВЛКСМ, со своим другом сменным баггермейстером Александром Островским осматривают детали земснаряда.



пути к морю. В районе города Калинина в одну секунду протекает 176 куб. м воды, у Ярославля — уже 1 120 куб. м, у Горького — 2 870, у Куйбышева — 7 680. Еще большее количество воды протекает в районе Сталинграда. Оно достигает здесь 8 130 куб. м в секунду.

Чтобы укротить страшную силу гигантской реки, ее русло надо перегородить в самое короткое время. Для этого над Волгой, на месте будущей русловой плотины, построена подвесная канатная дорога.

В отличие от канатной дороги, построенной в районе Куйбышевской ГЭС, она имеет лишь две мачты-опоры — на правом и левом берегах Волги. 135-метровые стальные мачты удерживаются в вертикальном положении толстыми стальными натяжными канатами, протянутыми через вершки мачт с берега на берег, и системой тросов-расчалок.

Даже издали, из вагона поезда, сооружение поражает своей грандиозностью и своеобразным изяществом. Вблизи же человек кажется пигмеем рядом с этой массой металла, смело переброшенной через километровую ленту реки. Невольно охватывает чувство гордости при мысли, что именно люди и создали такое техническое чудо.

Начальника подвесной канатной дороги я нашел в диспетчерской — маленьком домике у подножья опоры на левом берегу Волги. Им оказался Анатолий Павлович Усков, тот самый инженер, что был на строительстве Волго-Донского канала начальником первого 14-кубового шагающего экскаватора «ЭШ-14/65». Ему явно везет на технические новинки. На Волго-Доне он осваивал первый шагающий экскаватор, здесь — единственную в своем роде дорогу.

Мы вышли из диспетчерской и, немного отойдя по берегу, чтобы лучше видеть канатную дорогу, остановились. Здесь, на волжском берегу, я и услышал рассказ А. Ускова о том, как в зимнюю стужу монтажники поднимали мачты, тянули многотонные стальные тросы над Волгой, подвешивали к натяжным тросам огромные металлические фермы, по которым теперь идут четыре линии подвесной дороги.

Сейчас, когда дорога уже действует, все сооружение кажется простым и единственно правильным по своей конструкции. Но сколько неожиданностей возникало перед конструкторами, а затем перед монтажниками, когда замыслы, изображенные на чертежах, стали воплощаться в металле!

Мачты-опоры находятся одна от другой на расстоянии 874 м. Соединяющие их через реку тяжелые стальные тросы, естественно, сильно провисают от собственной тяжести. Между тем линии канатных дорог должны быть по возможности горизонтальными, чтобы не создавать дополнительной нагрузки на машины, тянущие груженные вагонетки. Конструкторы просто и оригинально решили эту задачу, подвесив к натяжным тросам между мачтами восемь металлических ферм. Таким образом, пространство между мачтами было поделено на более короткие участки, на которых провисание тросов не могло быть значительным. По этим опорным фермам и натянули тросы всех четырех канатных дорог. Это решение является совершенно новым.

К нижней части опорных ферм подвешен узкий пешеходный мостик для обслуживающего персонала. Естественно, я охотно принял предложение А. Ускова пойти на мост, осмотреть дорогу вблизи.

Мой спутник по катеру, шофер, был прав. С канатной дороги открывался действительно великолепный вид на строительство. Прямо перед нами лежал котлован электростанции и водосливной плотины. А над нашими головами, слегка пощелкивая на стыках, плавно двигались вагонетки с песком и камнем. В настоящее время по канатным дорогам с правого берега на левый перевозят сырье для бетонных заводов. Когда придет время перекрывать Волгу, все четыре дороги одновременно с обоих берегов понесут огромные камни и будут сбрасывать их на всем протяжении нынешнего русла реки.

Но пока еще Волга течет под нами широко и привольно и под нашим зыбким вантовым мостиком медленно проплывают тяжелые баржи, шумно шлепают плицами пассажирские пароходы, идут караваны плотов. И здесь даже невозмутимых плотовщиков покидает привычное спокойствие. Запрокинув головы, они долго смотрят на дорогу, пересекающую водное пространство, а заметив на мостике людей, приветливо машут широкополыми соломенными шляпами.

Пройдет еще немного времени, и там, где сейчас идут пароходы, ляжет крепкая, многометровой ширины русловая плотина. По ней пройдет двухпутная линия железной дороги, широкая автомобильная магистраль соединит Сталинград с молодым городом гидростроителей Волжским.

С каждым днем увеличиваются темпы работ, растет и коллектив строителей. Недавно сюда приехали 1 200 молодых строителей — посланцы героического Ленинграда. Не все они имеют профессии, необходимые на этой стройке.

Для молодого рабочего пополнения созданы специальные курсы, где юноши и девушки научатся водить автомашины,



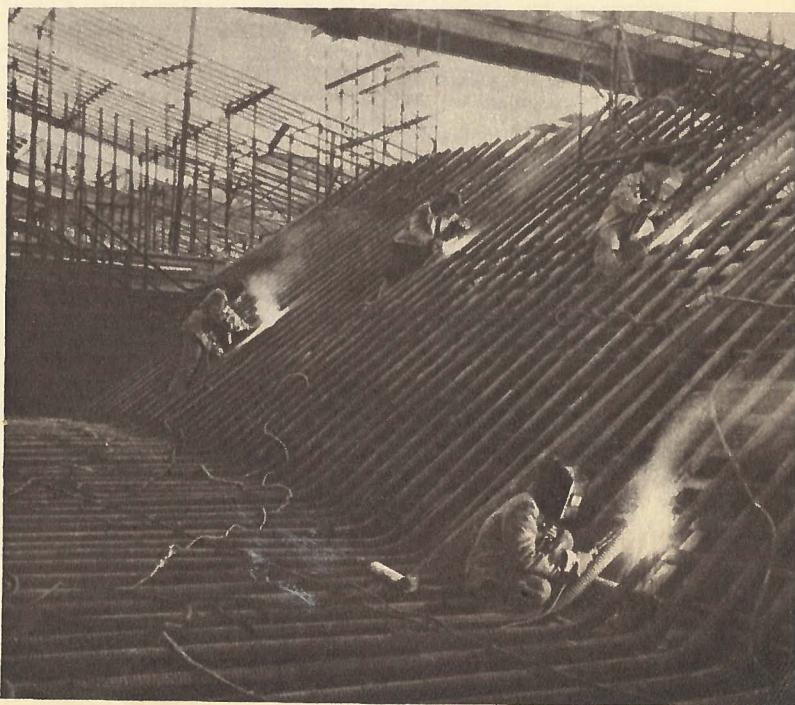
Лучшие каменщики Василиса Казачёнок (с л е в а) и Елена Ледева, выполняющие нормы на 170%, на стройке жилых домов нового города Волжского.

строить дома, работать на бульдозерах, управлять портальными кранами, укладывать бетон.

С волнением знакомятся молодые ленинградцы с ветеранами стройки, с теми, кто прославился своим самоотверженным трудом. Они мечтают быть такими же отличными экскаваторщиками, как бригадир экскаваторной бригады уралец Иван Нетаев, как знатный крановщик комсомолец Николай Сахно, как шофер-орденоносец Яков Музыка, как лучший бетонщик стройки Николай Лялько. А многие из них мечтают остаться по окончании строительства ГЭС на ее эксплуатации.

Перед ними открыты все дороги, сбудутся все их мечты.

Сварщики бригады Н. К. Лаписова на сварке арматуры монтажной площадки здания ГЭС.



Век электроники

(Продолжение)

Академик А. И. БЕРГ

Рис. А. ЛЕБЕДЕВА и С. НАУМОВА

Межзвездный газ, представляющий собой главным образом сильно разреженный водород, находясь в невозбужденном состоянии, почти прозрачен для видимой части спектра. Оптические наблюдения не дают никаких указаний на присутствие его в мировом пространстве.

В 1945 году голландский астрофизик Ван де Холст указал, что весьма незначительные колебания в уровне энергии, происходящие в сверхтонкой структуре основного энергетического состояния атома водорода, вызывают появление спектральной линии радиоизлучения с длиной волны около 21 см.

В 1951 году это излучение водорода было обнаружено наблюдателями трех континентов земного шара. Так возникла радиоспектроскопия Галактики. Наблюдения за излучением межзвездного водорода радиоастрономическими методами уже теперь дают чрезвычайно ценные сведения о концентрации космического водорода, его распределении в пространстве, движении и т. д.

В настоящее время исследование спектральной радиолинии межзвездного водорода является одним из основных методов изучения межзвездной среды. Удалось измерить кинетическую температуру водорода, удалось показать, что межзвездный газ находится преимущественно в ветвях спиралей нашей Галактики. В 1953 году было обнаружено излучение с длиной волны 21 см, идущее от Магеллановых облаков. При этом было оценено количество межзвездного водорода в этих галактиках, измерены скорости вихревых движений и найдено, что обе галактики, составляющие Магеллановы облака, динамически связаны друг с другом.

За последнее время было обнаружено еще несколько источников монохроматического излучения космического происхождения.

Методы, которыми пользуются в радиоастрономии для получения достаточно точных угловых координат (местоположения) космических источников радиоизлучения, перенесены из радиолокации, которая, в свою очередь, заимствовала их из оптики и акустики.

Для создания установок большой разрешающей силы (с узкой диаграммой направленности и высокой чувствительностью) на радиоастрономических станциях применяют так называемые радиотелескопы—чувствительные приемные устройства с антеннами, помещенными в фокусе собирающего зеркала, размеры которых во много раз больше длины улавливаемых волн.

Радиоастрономия позволяет не только дополнить и углубить сведения, получаемые оптической астрономией, но и поставить и решить новые важные проблемы астрофизики и космогонии. Например, решение такого важнейшего для космогонии вопроса, как распределение и движение межзвездного водорода в основном состоянии, было бы без радиоастрономии вообще невозможно.

Помимо решения чисто астрономических задач, радиоастрономия дает в руки ученых новое средство изучения земной атмосферы и происходящих в ней физических процессов.

Радиоастрономия сильно расширяет возможности астрономии, делает доступными наблюдения вне зависимости от времени суток и метеорологических условий. Радиоастрономическая техника позволяет производить измерения интенсивности, спектра и поляризации источников радиоизлучения, их угловых размеров и распределения радиояркости вдоль их поверхности. Однако радиоастрономическая техника уступает астрономической оптике в одном существенном пункте: вследствие того, что длина радиоволны, даже очень коротких (порядка 1 см), все же в десятки тысяч раз больше длин волн видимого света (порядка 0,5 микрона), разрешающая способность (направленность) радиотелескопов значительно ниже разрешающей способности оптических телескопов. Поэтому дальнейшее развитие радиоастрономии связано с повышением разрешающей силы радиотелескопов, то-есть с увеличением их размеров.

Сочетание радиоастрономических и оптических методов исследования позволит в ближайшем будущем решить ряд весьма важных для астрономии и физики вопросов и окажет существенную помощь практике.

РАДИОНАВИГАЦИЯ

Развитие радиотехники убедительно выявило, какую огромную ценность представляют различные радиотехнические устройства для морской и воздушной навигации.

Были разработаны корабельные радиопеленгаторы и самолетные радиоконпасы, которые указывали направление на работающие радиостанции. Эти устройства значительно увеличили безопасность судоходства и авионавигации в условиях плохой видимости, а в открытом море и при полетах над местностью, лишенной ориентиров, стали основными средствами определения места. В настоящее время все корабли и самолеты оснащаются радионавигационным оборудованием.

Большие заслуги в развитии радионавигации имеют советские ученые.

В 1931—1933 годах Л. И. Мандельштамом совместно с Н. Д. Папалекси были разработаны радиointерференционные методы определения расстояний, положенные в основу фазовых радионавигационных систем, нашедших широкое применение в морской и воздушной навигации, при разведке полезных ископаемых, в геодезии и гидрографии.

Быстрое развитие радиоэлектроники и особенно радиолокации в период второй мировой войны, освоение новых диапазонов радиоволн и разработка импульсных методов работы способствовали созданию новых навигационных систем ближней, средней и дальней навигации, ультракоротковолновых радиомаячных и радиодальномерных устройств, систем для посадки самолё-

тов ночью и в условиях плохой видимости.

Радионавигационные системы принято подразделять на системы дальней навигации, обеспечивающие определение местоположения на расстояниях до нескольких тысяч километров от станции, системы для средних расстояний (до нескольких сотен километров) и системы ближней навигации и слепой посадки самолетов.

Все современные радионавигационные системы обеспечивают точность определения местоположения, вполне достаточную для практических целей. Эта точность измеряется процентами или долями процента от расстояния. Некоторые системы радионавигации могут обеспечивать точности порядка метров и даже дециметров, что особенно важно при геодезических работах и решении специальных задач.

Современные аэродромные радиолокационные станции управления движением и посадкой самолетов повышают пропускную способность аэродромов, сокращают время ожидания посадки и уменьшают опасность столкновения самолетов в воздухе. Разработаны различные системы управления с земли заходом самолетов на посадку, причем на самолете в этом случае не требуется никакого специального оборудования, кроме обычного связанного радиоприемника для приема команд с земли по радиотелефону.

Дальнейшее совершенствование радионавигационной аппаратуры представляет широкое поле деятельности для специалистов этой области. Кроме того, большое значение имеют работы по изучению условий распространения радиоволн всех диапазонов, направленные на повышение дальности действия, точности, помехоустойчивости и надежности работы радионавигационных систем.

РАДИОМЕТЕОРОЛОГИЯ

Радиометеорология обслуживает одновременно две области: радиотехнику и метеорологию. С одной стороны, она изучает влияние метеорологических факторов и процессов в тропосфере на распространение радиоволн, с другой стороны, радиотехнические наблюдения позволяют определять физические свойства тропосферы, интересующие метеорологию.

Влияние метеорологических факторов в атмосфере сказывается на преломлении, рассеянии и поглощении радиоволн.

Изменение температуры и влажности с высотой приводит к изменению диэлектрической проницаемости и, следовательно, к изменению коэффициента преломления в вертикальном направлении; преломление радиоволн обычно значительно превосходит преломление волн видимого света в тех же условиях и может привести к значительному изменению (обычно увеличению) дальности действия станции, работающей на самых коротких радиоволнах.

Рассеяние этих волн на частицах воды или льда, содержащихся в атмосфере, резко возрастает с укорочением

длины волны и на сантиметровых и миллиметровых волнах может привести к нарушению связи. На индикаторах радиолокационных станций отражение от осадков и облаков дает четкую картину общего засвечивания экрана. Это создает серьезные неудобства для наблюдателей на наземных радиолокационных станциях, но в авиации может служить для предупреждения летчиков об угрожающих им грозových образованиях.

В последние годы обнаружено, что рассеяние на неоднородностях тропосферы может привести к устойчивому приему метровых и более коротких радиоволн далеко за пределами прямой видимости. Это явление и его связь с колебаниями коэффициента преломления воздушной среды в настоящее время тщательно изучаются.

Значительный теоретический и практический интерес представляет поглощение наиболее коротких радиоволн в водяном паре и кислороде. Наибольшее поглощение в водяном паре происходит на волне длиной около 1,3 см. Большое поглощение радиоволн наблюдается в дождевых каплях, частицах града и даже снежинках. Это явление ограничивает возможность применения миллиметровых радиоволн для целей связи и радиолокации. Наконец следует отметить, что кислороду воздуха свойственно избирательное поглощение электромагнитной энергии на волнах длиной около 5 и 2,5 мм.

Таким образом, радиометеорология позволяет учитывать влияние метеорологических факторов в тропосфере на распространение радиоволн; в то же время радиотехнические методы помогают изучать образование облаков и осадков, неоднородности и завихрения в нижних слоях тропосферы, что имеет большое значение для метеорологии.

В метеорологии применяются радиогидрометеорологические станции — автоматические устройства, позволяющие без обслуживающего персонала измерять скорость и направление ветра, давление, температуру и влажность воздуха, атмосферные осадки, температуру воды и пр. Эти данные автоматически преобразуются в условные сигналы (кодируются) и передаются по радио на значительные расстояния (радиотелеметрия).

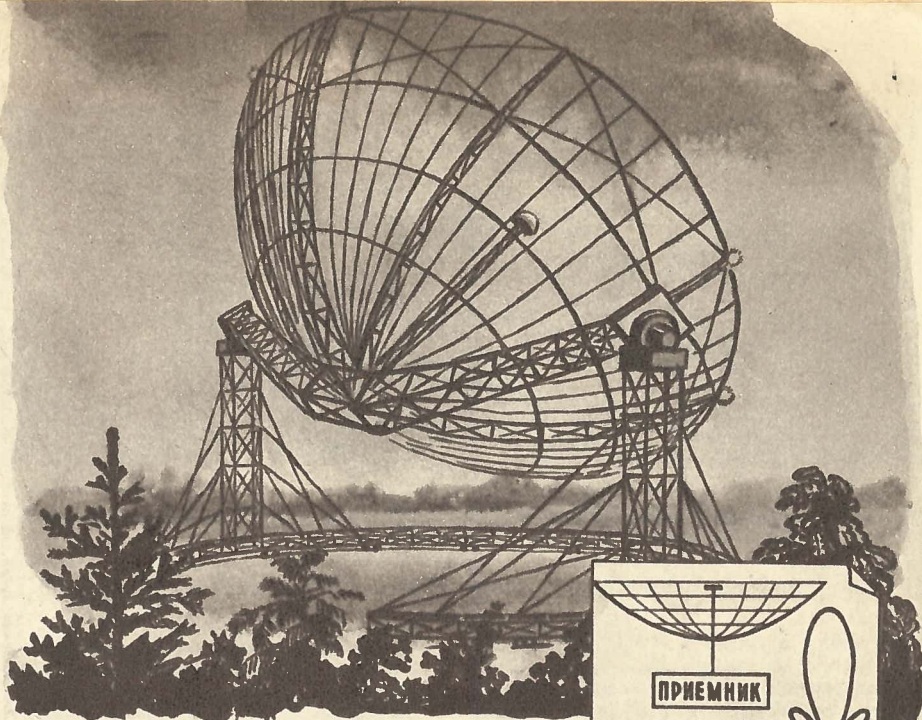
Такие станции устанавливаются в труднодоступных и малообжитых районах на суше и на плавающих объектах. Аппаратура рассчитана на автономную работу на протяжении длительного времени (по году и более). В СССР первые радиогидрометеорологические станции были разработаны в 1931—1935 годах.

В период 1925—1928 годов советские ученые — профессор И. Г. Фрейман (Ленинградский электротехнический институт имени В. И. Ленина) и П. А. Молчанов (Служба аэрологическая обсерватория) — сконструировали и испытали первые радиозонды, предназначенные для метеорологических наблюдений.

Радиозонд — радиометеорологический прибор, служащий для измерения давления, температуры и влажности воздуха, автоматически передающий по радио значения этих метеорологических элементов на разных высотах во время его подъема в атмосфере.

Направление и скорость ветра в высоких слоях определяются либо визуально (аэрологическим теодолитом), либо путем радиопеленгования.

Современный советский радиозонд вместе с передатчиком, миниатюрными электронными лампами и батареей

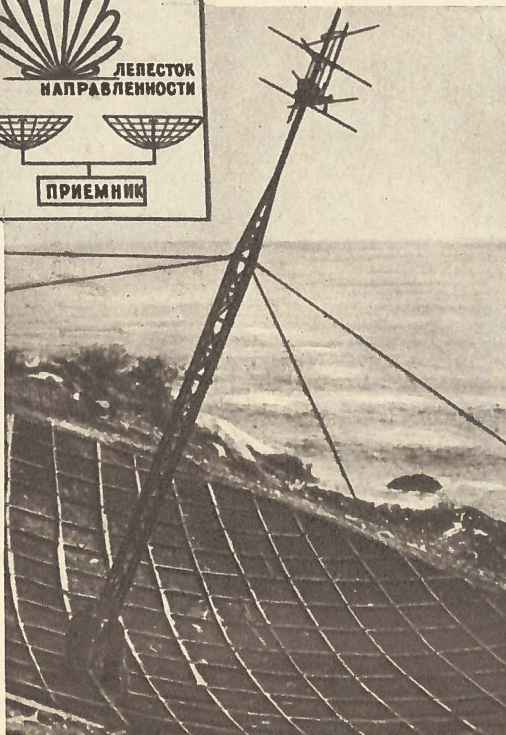


Строящийся в Англии радиотелескоп с диаметром зеркала 76 м. Справа приведена диаграмма направленности (разрешающей способности) такой установки.

питания весит несколько более 1 кг; размеры самого передатчика лишь немногим превышают размеры спичечной коробки. Сигналы радиозонда принимаются на расстоянии до 100 км.

В метеорологии применяется также радиовеерометр — прибор, измеряющий скорость и направление ветра в удаленных от берега (или необжитых) местах и передающий результаты измерений центральной метеостанции. В море радиовеерометры устанавливаются на плавающих буйах и имеют автономные радиопередатчики, управляющие и кодирующие устройства с часовым меха-

Самый большой радиотелескоп в СССР с диаметром отражателя 30 м. Этот телескоп представляет собой параболический отражатель в виде врытой в землю чаши; на земле уложены доски, обшитые металлической сеткой. Сбоку показана схема действия и диаграмма направленности установки, составленной из двух таких радиотелескопов.



низмом. Датчиком скорости ветра в радиовеерометре служит контактный анемометр, датчиком направления — флюгер.

В радиометеорологии применяются также чисто радиолокационные методы. При помощи радиолокаторов производятся следующие наблюдения: измерение скорости и направления ветра на различных высотах, наблюдение за облаками и осадками, обнаружение инверсии температуры и влажности, исследование зон вихревых движений атмосферы, обнаружение и определение местонахождения грозových разрядов.

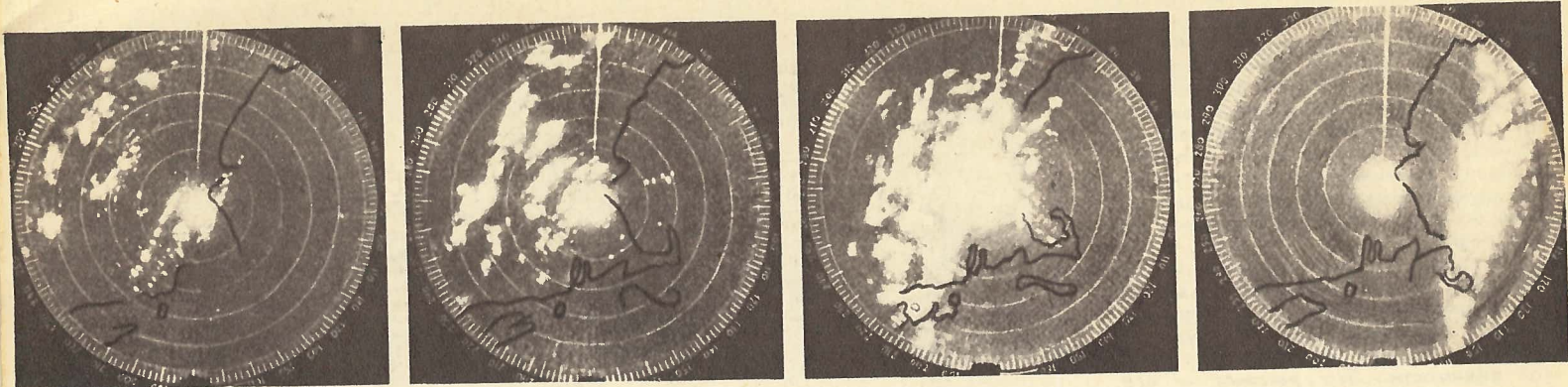
Наблюдения ведутся за сигналом, отраженным от гидрометеоров и облачных частиц, а также от участков электрической неоднородности атмосферы (например, участков с возрастающей снизу вверх вместо обычного убывания температурой). Измерения скорости и направления ветра производятся по радиосигналам, отраженным от специальных антенн-вибраторов, подвешиваемых к шару-пилоту.

Все эти методы использования радиотехнических и радиолокационных средств в метеорологии значительно обогатили ее.

Теперь метеорологи располагают большим количеством данных, чем они могут обработать. Выход из этого затруднения лежит в применении электронных вычислительных машин, способных обработать в короткий срок все сведения, поступающие от метеорологических станций.

ЭЛЕКТРОННЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МАШИНЫ

Среди замечательных достижений, ставших возможными благодаря развитию электроники и импульсной техники, особое место занимают электронные математические машины. Потребность в ускорении счетных работ, их механизации для облегчения труда расчетных работников ощущалась очень давно. Эта потребность в известной мере удовлетворяется простыми счетами, которые применялись еще 4—5 тыс.



Образцы изображений, видимых на экране радиолокатора, используемого при исследованиях атмосферных явлений. На снимках показаны последовательные стадии зарождения, развития и прохождения грозового шторма и сильных дождей над наблюдаемой местностью. Концентрические круги на плане соответствуют расстоянию в 30 км.

лет назад в Китае и были перенесены в V веке до нашей эры из Вавилона в Грецию. Всевозможные механические и электромеханические арифметические машины появились около ста лет назад и в большом многообразии применяются и в наши дни. Лет пятьдесят назад инженеры и конструкторы были обрадованы появлением логарифмической счетной линейки.

Первая в мире математическая машина для интегрирования дифференциальных уравнений была сконструирована и построена академиком А. Н. Крыловым в Морском опытовом бассейне в Петербурге в 1912 году. Это выдающееся достижение русской науки получило мировую известность.

С момента появления первой электронной цифровой быстродействующей машины вычислительная техника вступила в новую фазу. Переход к огромным скоростям и возможность получения большой точности расчета по-новому поставили проблему выполнения математических вычислительных работ.

При помощи электронных математических машин решаются в основном следующие два типа задач:

задачи, требующие очень большого объема вычислительных работ и в силу этого очень большого времени, если пользоваться старыми средствами;

задачи, требующие очень большой скорости решения, недоступной на прежних вычислительных устройствах.

К задачам первого типа относятся в основном сложные математические проблемы, связанные с современной аэродинамикой, гидродинамикой, метеорологией, ядерной физикой. Эти задачи решаются при помощи больших универсальных электронных цифровых счетных машин.

К задачам второго типа относятся проблемы, связанные с управлением сложными и автоматизированными технологическими и производственными процессами, требующими точного соблюдения режимов.

Электронные автоматические быстродействующие цифровые машины (машины дискретного счета) могут обеспечить точность до миллионных долей процента и быстроту действия с десятизначными числами в несколько десятков тысяч операций в секунду.

Электронные автоматические быстродействующие машины дискретного счета в настоящее время с большим успехом применяются для решения математических проблем и задач физики, прикладной математики, механики, химии, статистики и астрономии. Они оказы-

вают существенную помощь радиофизикам в развитии теории электромагнитных колебаний, решении уравнений, описывающих распространение радиоволн в самых различных условиях. Проблемы нелинейной механики, встречающиеся в теории электрических и механических колебаний, в задачах устойчивости и автоматического регулирования, могут быть решены гораздо скорее и точнее при помощи электронных математических машин дискретного счета. Многие проблемы магнетизма, распространения тепла, аэро- и гидродинамики вообще не могут быть разрешены без применения современных электронных машин дискретного счета.

Специализированные или управляющие электронные автоматические быстродействующие цифровые машины решают задачи в очень короткие сроки, что позволяет применять их в тех случаях, когда необходимо быстро реагировать на регулируемые процессы. Они применяются также с успехом в ряде сложных и специальных форм математического анализа, для статистической обработки результатов экспериментов, решения системы алгебраических уравнений, суммирования и умножения рядов и т. д.

Естественно, что осуществление всех этих возможностей, определяющих темпы развития современной науки, покупается дорогой ценой. Современная большая электронная математическая машина содержит сотни и тысячи миниатюрных и долговечных электронных ламп, полупроводниковых и ламповых усилителей и выпрямителей, сопротивлений и конденсаторов, накопительных электронно-лучевых трубок, ртутных или кварцевых линий задержки и других элементов, необходимых для «запоминания», то-есть записи в той или иной форме задания и результата промежуточных вычислений.

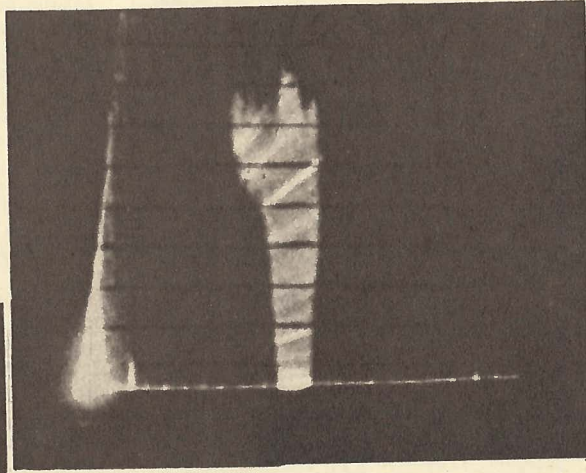
Все эти элементы скомпонованы в единый сложный механизм, занимающий пока еще довольно много места.

Так, например, одна из современных машин содержит 2600 электронных ламп и 3700 полупроводниковых приборов и потребляет мощность 30 кв. Эта машина может выполнять до 16 тыс. математических операций в секунду.

Другая машина содержит до тысячи электронных ламп и 16 тыс. германиевых полупроводниковых приборов.

Электронная машина должна совершать в строгой последовательности совершенно надежно, практически без инерционно огромного количества прстейших операций для передачи данных из одной части машины в другую и в короткий срок представлять конечный результат своей работы в удобной для использования форме.

Одной из важнейших и наиболее ответственных операций, которая должна быть выполнена математиками, является операция выработки заданий для



Таким выглядит на экране радиолокатора фронт грозового шторма, наблюдаемый сбоку (вверху). Каждая горизонтальная линия соответствует высоте 1,5 км. Расстояние между двумя белыми точками на нижней горизонтальной оси равно 7,5 км. Внизу — влияние порывов ветра, нарушающих форму фронта грозового шторма.

НОВАЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАШИНА

За последние годы в различных отраслях социалистического народного хозяйства все более и более широкое применение находят вычислительные машины, в частности электромоделирующие устройства.

Характерными особенностями таких устройств является то, что в них при решении задач приходится оперировать не с помощью цифр, а с реальными физическими величинами или их аналогами, например с электрическими токами, интенсивностью светового потока и т. п. Математические операции производятся над физическими величинами, а полученные при этом результаты лишь в дальнейшем переводятся в цифровую форму. Вычислительный процесс при помощи электромоделирующих устройств, таким образом, сводится к изменению соответствующих величин на созданной физической модели решаемой математической задачи.

К одной из разновидностей таких моделирующих устройств относится электрический расчетный стол постоянного тока для расчетов токов коротких замыканий.

Эти расчеты весьма трудоемки. Но они крайне необходимы, например, при проектировании системы релейной защиты (с определением распределения токов и установочных напряжений) в энергетической системе при аварийных режимах.

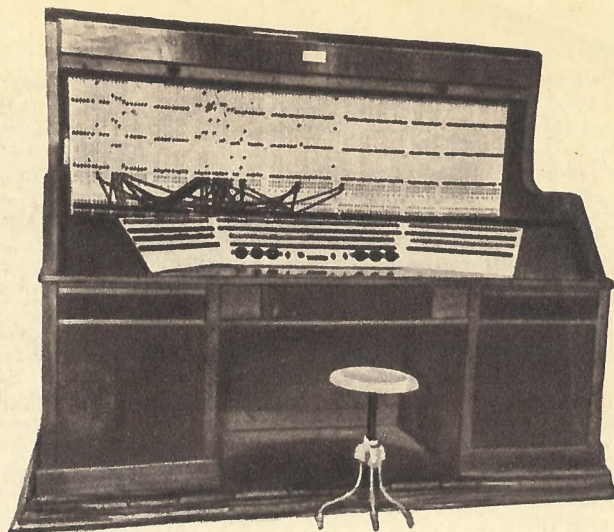
В настоящее время расчеты токов коротких замыканий в большинстве случаев проводятся аналитически, что связано с большими затратами труда и времени, особенно если они проводятся для большой электрической системы со сложной кольцевой конфигурацией сети.

Расчетный стол для вычисления токов коротких замыканий состоит из цепей с линейными сопротивлениями, которые могут быть легко соединены в любые комбинации для точного воспроизведения схемы реальной электрической системы при различных расчетных режимах.

Напряжение между различными точками сопротивления цепи и ток, проходящий через данную группу элементов сопротивлений, могут быть найдены непосредственным измерением.

В Ленинградском отделении института «Гидроэнергопроект» применяют универсальный расчетный стол для расчетов токов коротких замыканий с определением распределения токов и остаточных напряжений в сети. Этот первый расчетный стол разработан институтом «Теплоэлектротропроект» и изготовлен по заказу Ленинградского ремонтно-механического завода.

Результаты годовой работы с расчетным столом показали, что производительность труда повышается во много раз. Так, например, затраты времени инженерно-технических работников на преобразование схемы и определение токораспределения при расчете токов коротких замыканий одной энергосистемы составляла при ранее принятом способе 15 человеко-дней, а эти же расчеты, проверенные с помощью расчетного стола, потребовали всего лишь 1,5 человеко-дней. Несоизмеримо повысилась точность и ка-



чество расчетов в связи с тем, что ранее из-за больших затрат труда вместо просчитывания всех вариантов возможных режимов ограничивались расчетом только одного ведущего варианта.

Универсальный электрический расчетный стол может успешно применяться при проектировании и эксплуатации современных мощных электрических систем, требующих решения большого числа сложных задач, связанных с исследованием работы системы как в нормальных, так и при аварийных режимах.

Инж. Е. ОБОДАН

машины, так называемой программы. Пользуясь методами приближенных вычислений, необходимо выработать ряд последовательно чередующихся команд, составляющих задание (программу) для работы машины. После того как программа введена в машину, дальнейшие вычисления в ней производятся автоматически.

Составление программ отнимает очень много времени и требует специальной подготовки и высокой квалификации. Необходимы специалисты определенного профиля, главным образом математики, для качественного и относительно быстрого составления программ. От качества программы в значительной мере зависит работа машины, так как роль ее как механизма, в конечном счете, сводится к перера-

ботке полученного задания (программы), каково бы оно ни было, и выдаче результатов. Машины не могут исправлять ошибки в программе, качество и темп их работы в значительной мере зависят от соответствия программы поставленной задаче.

Для ускорения работы машин необходимо добиваться автоматического программирования. Это будет дальнейшим шагом в деле автоматизации работы математических машин.

Кроме описанных выше машин дискретного счета, широко распространены также машины непрерывного действия (электрофизиологические машины): они с успехом применяются для менее точных вычислений и главным образом для качественной оценки инженерных расчетов и исследований.

Ближайшими перспективами развития электронных математических машин являются:

увеличение надежности работы машин путем широкого применения полупроводниковых приборов (для замены радиоламп), тиристорных (импульсных ламп) с холодным катодом, ферромагнитных и ферроэлектрических элементов, новых запоминающих устройств, в частности на основе кристаллов титаната бария;

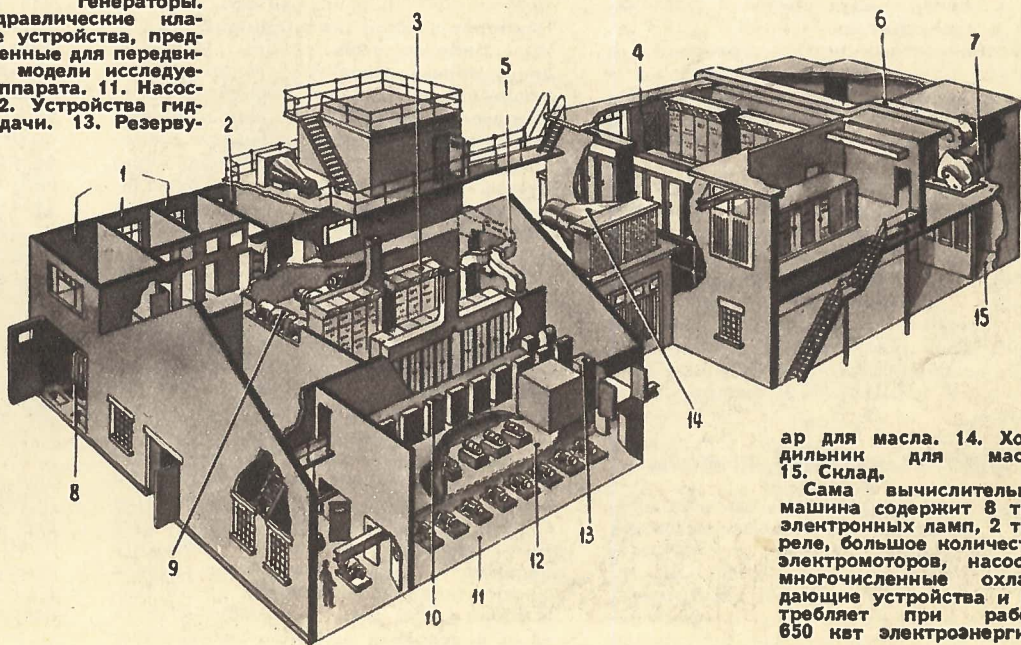
создание малых электронных быстродействующих цифровых машин и их широкое использование в науке, технике и народном хозяйстве, автоматизация их программирования и контроля их программ;

разработка специализированных электронных цифровых быстродействующих

На рисунке — счетно-решающая машина, названная «Тридак», установленная в городе Фарнборо (Англия) и предназначенная для расчетов полета быстроходных самолетов. Машина на основании всех характеристик самолета и условий внешней среды вычисляет и непрерывно показывает в трехмерных пространственных координатах фактическое местоположение летательного аппарата и характерные особенности его перемещения.

Машина, по существу, является счетной фабрикой и занимает целое здание площадью 600 кв. м. На рисунке показано расположение отдельных звеньев этой фабрики: 1. Комнаты администрации. 2. Лестничная клетка. 3. Зал управления серверами. 4. Зал управления счетно-решающими устройствами. 5. Установка кондиционирования воздуха. 6. Помещение для охлаждения воздуха. 7. Вентилятор. 8. Трансформаторная. 9. Электри-

ческие генераторы. 10. Гидравлические клапанные устройства, предназначенные для передвижения модели исследуемого аппарата. 11. Насосная. 12. Устройства гидрореперации. 13. Резерву-



ар для масла. 14. Холодильник для масла. 15. Склад.

Сама вычислительная машина содержит 8 тыс. электронных ламп, 2 тыс. реле, большое количество электромоторов, насосов, многочисленные охлаждающие устройства и потребляет при работе 650 квт электроэнергии.

машин применительно к энергосистемам, электростанциям, химическим процессам и металлургии, для решения задач навигации и т. д.

В ближайшие годы можно с уверенностью ожидать широкого внедрения в практику небольших электронных математических машин. Эти машины будут значительно меньше и дешевле, но не менее надежны, чем большие машины, они найдут себе широчайшее применение в научно-исследовательских институтах, конструкторских бюро, промышленных предприятиях и учебных заведениях.

Некоторые области физики и метеорологии в ближайшие годы вообще не смогут развиваться, если не изменить коренным образом их техническую оснащенность; сюда относятся, в частности, вопросы прогнозирования погоды.

В настоящее время имеются все возможности для создания специальной электронной машины для автоматического перевода технического текста с одного языка на любой другой язык. О создании макета такой машины уже сообщалось в печати. В эту машину в виде особых кодовых сигналов закладывается необходимый словарный запас, а ее действия подчиняются ряду правил, разработанных на основе специального изучения при помощи теории информации грамматических особенностей соответствующих языков.

Машина выдает напечатанный текст, не требующий существенной стилистической правки.

Весьма важно внедрение научно-справочных и статистических машин в практику службы информации. Развитие науки и возрастающая потребность своевременного учета достижений в разрабатываемой или смежных областях науки требуют широкого применения быстродействующих научно-справочных машин для систематизации и учета содержания мирового фонда научной литературы. Решение этой проблемы приведет к значительному увеличению производительности труда научных учреждений и отдельных работников и поможет скорейшему использованию в новых научных работах всех результатов предшествующих исследований, наблюдений и технических разработок. Без решения этой задачи, усложняющейся из-за непрерывного возрастания объема научно-технической литературы, возникает опасность превращения научных работников в архивариусов.

Особенностями научно-справочных и статистических машин являются:

наличие очень емкого запоминающего устройства с длительной «памятью», воспроизводящего запись с большой скоростью;

наличие быстродействующих логических элементов, позволяющих вести обработку материалов одновременно по большому числу заданных признаков.

Работы советских ученых, инженеров, конструкторов и технологов, направленные на создание и широкое применение электронных математических машин, пользуются большим вниманием и поддержкой и быстро развиваются.

ЭЛЕКТРОВАКУУМНЫЕ ПРИБОРЫ

Прогресс современной физики привел к созданию двух новых отраслей техники: ядерной техники и радиоэлектроники сверхвысоких частот. Последняя основана на изучении электронных потоков в вакууме и газах. Замечательные свойства этих потоков обусловили

большое разнообразие электровакуумных приборов и широчайшее их применение. Эти свойства можно грубо сформулировать следующим образом.

Скорость движения электронных потоков может изменяться в огромных пределах, доходя почти до скорости света. Это обеспечивает получение быстродействующих, безинерционных приборов, что очень важно для автоматизации всевозможных процессов. Это же свойство позволило осуществить генерирование электромагнитных колебаний с длинами волн до 1—2 мм или частотами до 300 млрд. ($3 \cdot 10^{11}$) колебаний в секунду.

Свойство концентрации энергии электронных потоков, обеспечивающее получение кратковременных мощностей, измеряемых десятками тысяч киловатт, или длительно действующих мощностей в сотни и тысячи киловатт.

Свойство дробимости энергии электронных потоков до мельчайших значений, измеряемых миллиардными долями милливатта.

Все эти свойства электронных приборов обеспечили решение при их помощи многих задач, которые не могли быть решены никакими механическими средствами.

Электровакуумные приборы являются основными элементами любого радиоэлектронного устройства, и именно они определяют основные технические характеристики его.

В настоящее время промышленность выпускает в больших количествах многие сотни типов электровакуумных приборов. Их можно подразделить на следующие группы:

Обычные приемно-усилительные лампы.

Лампы для генерирования высококачественной энергии, выпрямления и преобразования электрического тока.

Приборы сверхвысоких частот — магнетроны, клистроны, лампы с бегущей волной, лампы с обратной волной и др.

Электронно-лучевые трубки для телевидения, радиолокации, измерительных и других целей.

Фотоэлементы и другие приборы, предназначенные для преобразования лучшей энергии.

Группа приборов сверхвысоких частот наиболее характерна с точки зрения прогресса радиоэлектроники. Приборы этой группы позволяют генерировать, усиливать, преобразовывать и использовать электромагнитную энергию сантиметровых и миллиметровых волн. Наиболее важной характеристикой мощных приборов этой группы является: длина волны, величина генерируемой мощности и величина перестройки по диапазону. Для маломощных приборов важны длина волны, величина перестройки по диапазону и коэффициент шумов, который характеризует чувствительность приемного или другого устройства, использующего данный электровакуумный прибор.

Электровакуумные приборы до недавнего времени считались малонадежными приборами. Наличие стеклянного баллона, сеток, навитых из тонкой проволоки, и хрупких катодов вызывало частые аварии. Срок их службы равнялся 100—500 часам, а в тяжелых условиях эксплуатации (вибрация, пониженное давление, повышенная температура) он сокращался еще в несколько раз. В настоящее время благодаря усилиям ученых, инженеров и конструкторов удалось значительно повысить надежность работы ламп. Срок службы многих типов ламп доведен до 10 тыс. и более часов, стала возможной работа ламп в условиях высокой температуры

(до 125° C) и сильных вибраций. Однако работы по повышению надежности электровакуумных приборов далеко не завершены. В этом направлении предстоит еще многое сделать.

Заводы, выпускающие электровакуумные приборы, работают в самой тесной кооперации со множеством смежных предприятий, поставляющих исходные материалы и полуфабрикаты строго установленного качества (различные сорта стекла, чистые металлы, сплавы, керамику, фосфоры, всевозможные химикаты и др.).

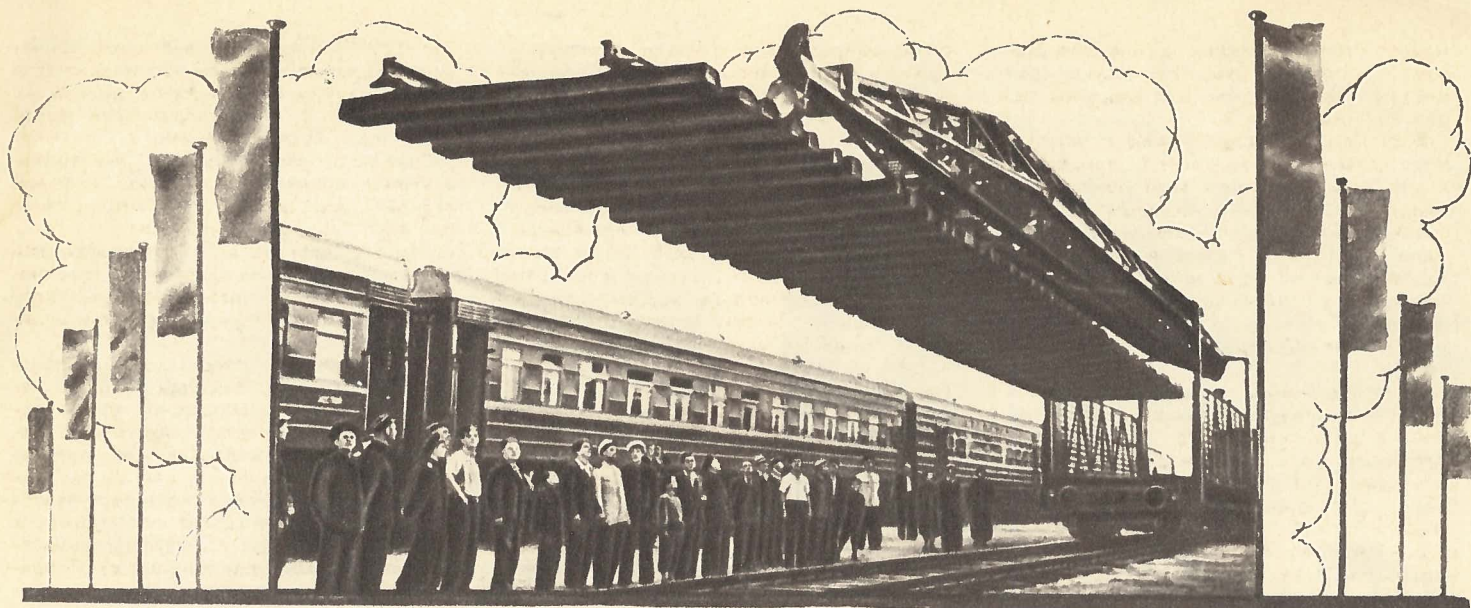
Особенностями современного производства являются высокая степень механизации и автоматизации производственных процессов, соблюдение вакуумной гигиены и большой объем контрольно-измерительных операций. Механизация процесса осуществляется при помощи автоматических станков и агрегатов высокой производительности (тысячи и более операций в час). Пооперационный контроль особенно важен в связи с тем, что готовый электровакуумный прибор не может быть разобран для устранения той или иной неисправности. Поэтому число контрольных операций при изготовлении лампы может доходить до нескольких десятков.

Технология производства электровакуумных приборов теснейшим образом связана с научно-исследовательской работой и опирается на нее. Для того чтобы электровакуумный прибор обладал точно заданными характеристиками в течение длительного срока службы, необходимо хорошо исследовать все исходные материалы, их состав и способность к различным химическим реакциям, которые происходят в процессе работы прибора. Сюда относятся: выделение и поглощение газов накаливаемыми металлами и стеклом, образование тонких пленок на поверхностях катодов, роль вторичной электронной эмиссии, вопросы спекания металлов, диффузия одного металла в другой и многие другие вопросы, которые не могут быть решены без тонких физико-химических исследований. Только на базе таких исследований может быть построена современная технология производства электровакуумных приборов. Таким образом, эта технология оказывается неразрывно связанной с физикой, химией, металлографией, рентгеноскопией и т. п.

Производство современных электровакуумных приборов требует соблюдения жесткой вакуумной гигиены. Малейшие нежелательные примеси, попадающие на электроды ламп, нарушают их характеристики. Поэтому многие современные заводы и лаборатории электровакуумной промышленности сооружаются «герметичными». Цехи и лаборатории обеспечиваются кондиционированием (охлаждение, очистка и увлажнение) воздуха, предохранением от попадания пыли и прочими гигиеническими мероприятиями.

В настоящее время исследуются многочисленные пути усовершенствования существующих и создания новых электровакуумных приборов — приборов, при помощи которых будет создана техника завтрашнего дня. В этой огромной работе на помощь работникам электровакуумной промышленности должны прийти работники науки — физики, химики и других дисциплин, чтобы быстрее разрешить насущные проблемы, связанные с получением мощных электронных пучков, их фокусированием, управлением, взаимодействием их с электромагнитными полями и практическим использованием.

(Окончание следует)



Новая техника железных дорог

Выставка новой техники железнодорожного транспорта

Инженер А. ПОПОВ

С каждым годом число путей сообщения растет. Прокладываются дороги и шоссе, углубляются и становятся судоходными многие реки, новые трассы пересекают просторы морей и океанов, невидимые магистрали пронизывают воздушный океан... Но главной, мощной артерией продолжает оставаться железнодорожный транспорт. День и ночь нескончаемым потоком по стальным путям страны мчатся составы, груженные углем и рудой, хлебом и машинами, лесом и строительными материалами. А пассажирские поезда летом только за одни сутки перевозят более 7 млн. человек! Удельный вес железнодорожного транспорта в общих перевозках нашей страны достигает 83%.

Мы находимся в Москве, на выставке образцов новой техники железнодорожного транспорта¹. Она позволяет ознакомиться с последними достижениями этой важнейшей отрасли нашего народного хозяйства. На трех рельсовых путях общей протяженностью более 1,5 км выстроились новейшие тепловозы, электровозы, пассажирские и грузовые вагоны, путевые погрузочно-разгрузочные машины и др.

Основная борьба на транспорте ведется за повышение эффективности использования тяговых средств — за повышение коэффициента полезного действия локомотивов. Наивысшим КПД обладают электровозы.

Строительство крупных гидроэлектростанций создает небывалые перспективы электрификации железных дорог. На Урале, в Сибири, в центральных областях ведется интенсивная работа по переводу железных дорог на электрическую тягу. Поэтому неудивительно, что больше всего нового за последние годы сделано именно в электроподвижном составе. Создан мощный восьмиосный электровоз «Н-8», построены новые электрические моторвагонные секции для перевозки пригородных пассажиров, сконструирован электровоз, работающий на переменном токе.

Но и электрическая тяга имеет свои серьезные недостатки. Известно, что электровозы, работающие на сети железных дорог, получают от электростанций через контактный провод постоянный ток. Этот способ требует сооружения многих электроподстанций, дорогих дополнительных устройств, а также большого сечения контактных проводов. Сейчас ведутся работы над созданием конструкций электропоездов, работающих от переменного тока высокого напряжения. Ведь чем выше напряжение, тем меньше ток, меньше надо тяговых подстанций и устройство их проще.

Опытный электровоз, построенный новочеркасским

заводом, работает от высоковольтной линии в 22 тыс. в. Его тяговые двигатели типовые. Они работают от постоянного тока напряжением 1500 в. Трансформирование и преобразование переменного тока от высоковольтной сети производится не на подстанциях, разбросанных по всей магистрали, а трансформаторами и ртутными выпрямителями, включенными в электрическую схему самого электровоза. Такая система значительно сокращает средства на строительство подстанций и резко экономит цветной металл.

Неподалеку от электровозов стоит трехвагонная новая электричка — как говорится в просторечии, «электричка». Она изготовлена на Рижском вагоностроительном заводе и имеет в отношении комфорта ряд преимуществ перед электричками прежних типов. Вагоны ее оборудованы мягкими трехместными диванами, установлены калориферное отопление и механическая приточная вентиляция. Двери сделаны по типу метро — автоматически закрывающимися. Максимальная скорость новой электрички — 130 км в час. Эти электросекции предназначаются для обслуживания пригородных пассажиров крупных промышленных центров страны.

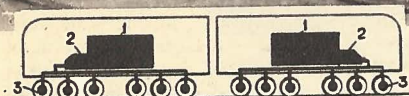
Здесь же, на путях, стоят серийные теплоэлектровозы «ТЭ-1», «ТЭ-2» и недавно прошедший испытания и утвержденный в серию «ТЭ-3». Теплоэлектровозы выгодно отличаются от паровозов экономичностью и высокими тяговыми характеристиками. Их коэффициент полезного действия достигает 30%.

Тепловоз «ТЭ-3», как и его предшественник «ТЭ-2», представлен на выставке в сочлененном виде. В каждой из двух секций локомотива расположено по одному десятицилиндровому дизелю мощностью в 2 тыс. л. с. Силовая схема его ничем не отличается от других тепловозов. Вращающий момент от дизеля передается главному генератору. Электрический ток, вырабатываемый этим генератором, направляется в тяговые электродвигатели, вращающие ведущие оси локомотива. Такая схема передачи обеспечивает высокие тяговые свойства, надежность работы, гибкость управления, а также экономичность и простоту обслуживания агрегатов.

Во время работы двигателя внутреннего сгорания в его цилиндрах развивается высокая температура, и если ответственные детали двигателя, работающие в зоне высоких температур, не охлаждать, то они не смогут работать. Поэтому на тепловозе установлено специальное охлаждающее устройство. Во время же длительных стоянок при больших морозах необходим подогрев воды, масла и топлива. Для этого в машинном отделении тепловоза стоит автоматический котел.

В заголовке: новый путеукладчик.

¹ Выставка новой техники железнодорожного транспорта была открыта в июле — августе этого года.



Тепловоз «ТЭ-3». На схеме: 1 — десятицилиндровый дизель мощностью 2 тыс. л. с., 2 — генератор, 3 — электродвигатель.

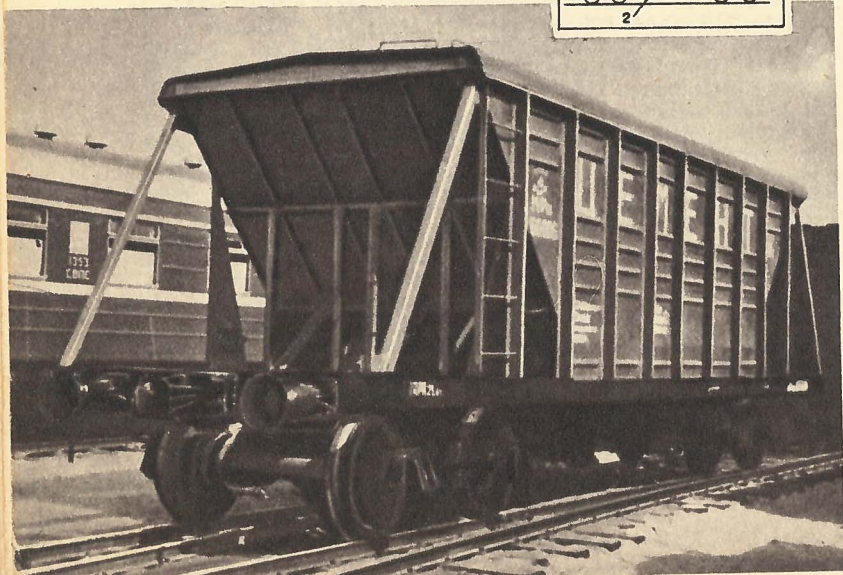
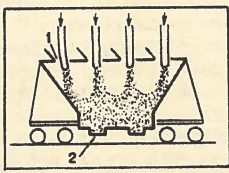
При конструировании машины много было уделено внимания созданию хороших условий для работы локомотивной бригады. На тепловозе предусмотрена полная автоматизация управления машиной, электропневматическое дистанционное управление механизмами, регулирование температурного режима в кузове и будке машиниста.

Совершенство конструкции нового тепловоза «ТЭ-3» может характеризоваться такими данными: если у «ТЭ-1» на одну л. с. мощности приходится 120 кг металла, у «ТЭ-2» — 80 кг, то у «ТЭ-3» на одну л. с. приходится только 58 кг металла. Мощность двигателей «ТЭ-3» — 4 тыс. л. с., — это в два раза больше, чем у «ТЭ-2». «ТЭ-3» без набора воды и топлива может пройти больше, чем тепловозы выше названных марок, и более чем в 10 раз превысит пробег паровозов. «ТЭ-3» может развивать скорость 100 км/час. Запасы топлива позволяют бригаде совершать безостановочные рейсы по 800 км.

Советские конструкторы неутомимо работают над созданием экономичных тепловозов, работающих на твердом топливе, — газогенераторных.

На базе тепловозов «ТЭ-1» и «ТЭ-2» спроектирована и построена опытная партия газогенераторных тепловозов, которые экономят до 70% жидкого топ-

Вагон для перевозки цемента. На схеме: 1 — загрузочный люк; 2 — люк для разгрузки (разгрузка производится с эстакады или в подземные хранилища).



лива, расходуемого обычными тепловозами, и используют твердое топливо в 2,5—3 раза продуктивнее паровозов.

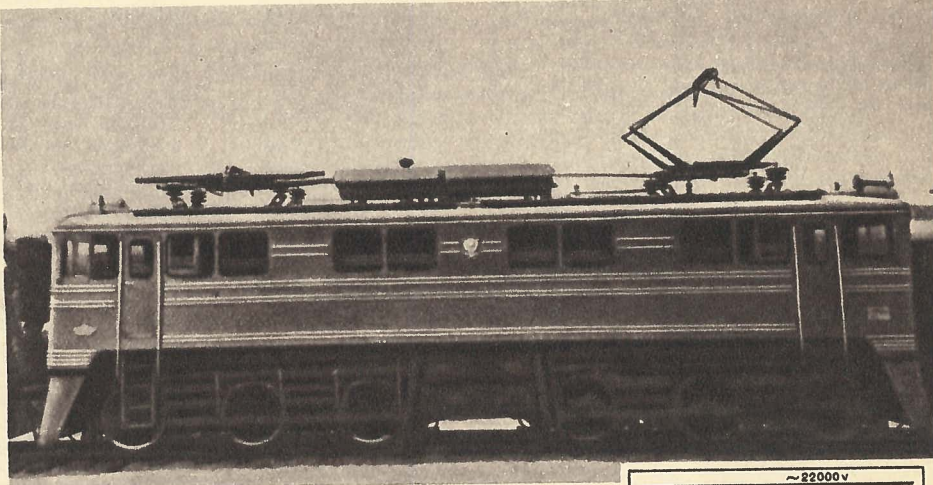
Газогенераторный тепловоз сразу можно отличить от обычного тепловоза. Он имеет прицепной вагон необычной формы, в котором размещена установка для получения газа из антрацита. Полученный газ поступает по трубопроводам к двигателю внутреннего сгорания тепловоза, где и совершает работу.

Здесь же стоят три последних новых паровоза, выпущенных Коломенским и Ворошиловградским паровозостроительными заводами. Это огромные, мощные паровозы. Но несмотря на внесение в их конструкцию всех последних достижений техники, их кпд не превышает 8%. Низкий кпд — конструктивный и неизбежный недостаток паровозов. Это наименее экономичные локомотивы, поэтому они неотвратимо заменяются тепловозами и электровозами.

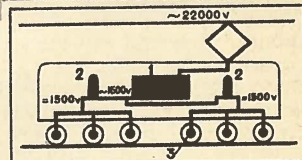
Большое место на выставке занимают новые пассажирские и грузовые вагоны.

Железнодорожный транспорт получает сейчас от промышленности только цельнометаллические вагоны, которые строятся с учетом создания максимальных удобств пассажирам. На выставке демонстрируется целый состав различных типов пассажирских вагонов: открытого типа, купированные жесткие и мягкие, новые спальные вагоны для международных сообщений, вагон-ресторан, багажный, почтовый. Вагоны оборудованы установками для автоматического регулирования температуры и подачи свежего воздуха. В зимнее время эти установки подают в купе вагонов подогретый воздух, в летнее — прохладный.

Много есть нового среди грузовых вагонов. Вот универсальный цельнометаллический вагон с раздвижной крышей. В нем можно перевозить самые разнообразные грузы, как требующие, так и не требующие укрытия.



Электровоз, работающий на переменном токе. На схеме: 1 — трансформатор, 2 — ртутные выпрямители, 3 — электродвигатель.

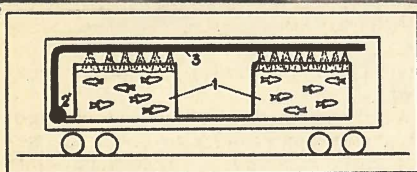
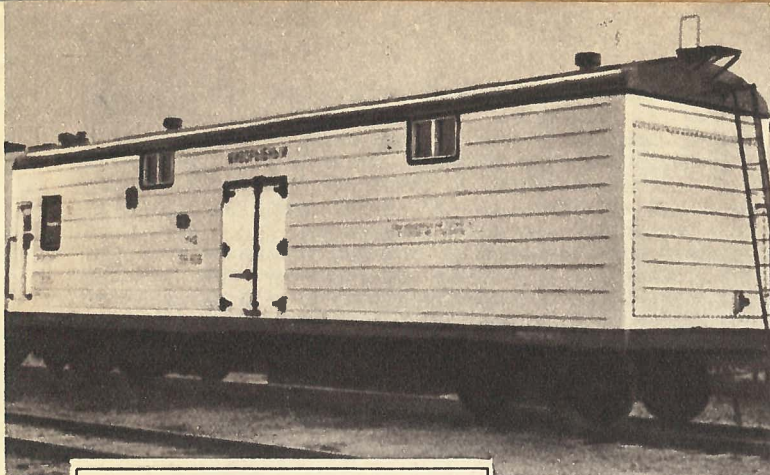


Применение на транспорте этих вагонов устраняет бесполезный порожний пробег, так как их легко можно приспособить для перевозки различных грузов. Крыш универсального вагона закрывается автоматически при помощи сжатого воздуха.

Недалеко от универсального вагона установлен огромный транспортер длиной 41,2 м. Он предназначен для перевозки особо тяжелых грузов, весом до 230 т.

Здесь же можно ознакомиться со специальными вагонами для перевозки битума, цемента, цистернами для перевозки вязких и жидких грузов. Загрузка цемента в вагоны осуществляется через люки, устроенные в крыше вагона, разгружается такой вагон за 20 мин через бункеры, расположенные внизу.

Скоропортящиеся грузы перевозятся в особых вагонах. Внутренние котлы специализированных вагонов для перевозки молока сделаны из нержавеющей стали, вино перевозится в вагонах с эмалированными котлами, живая рыба — в специальных баках-аквариумах. Аэрационная установка обогащает воду аквариумов кислородом, и во время перевозки живой рыбы менять воду не нужно. На выставке можно увидеть вагоны-ледники с потолочными приборами охлаждения, новый вагон с индивидуальным охлаждением и поезд-холодильник.



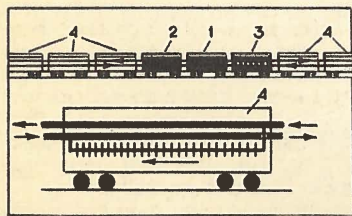
Вагон для перевозки живой рыбы: 1 — аквариумы, 2 — насос, 3 — установки для обогащения воды кислородом.

из 23 вагонов, предназначенный для перевозки мяса, фруктов и других продуктов.

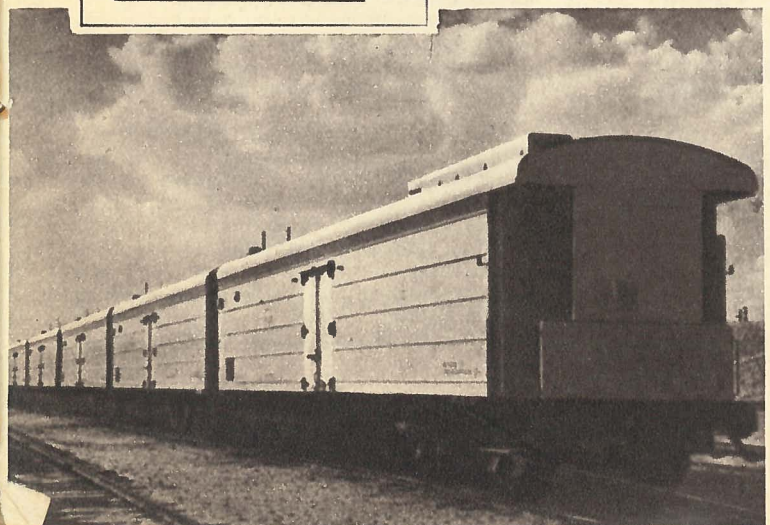
С прошлого года на наших железных дорогах организовано регулярное движение поездов-экспрессов, состоящих целиком из вагонов-ледников. Один из вагонов этого состава представляет собой дизель-электростанцию, питающую энергией холодильные установки. По большим трубам через весь состав гонится холодильный раствор, понижающий температуру внутри каждого вагона до 8—10° мороза. Эти экспрессы перевозят свежемороженую рыбу из районов Дальнего Востока на Урал и в центральные области, фрукты и ранние овощи из Средней Азии и Крыма, с Северного Кавказа, Закавказья и Молдавии в крупные промышленные центры нашей страны. Каждый такой поезд везет 600 т груза.

Сеть железных дорог в нашей стране непрерывно растет. Строится много вторых путей, узкоколейных линий. Только для освоения целинных земель на огромном пространстве от верховья Тобола до Иртыша и Оби начато строительство свыше 2 тыс. км железных дорог. В этом году уже вступило в строй более 850 км. Для этих узкоколейных линий построены специальные подвижные составы. Образцы четырехосного вагона и тепловоза для узкой колеи представлены на выставке. Тепловоз может вести состав весом в 400 т со скоростью до 50 км в час. В грузовых вагонах устанавливаются уплотненные двери, которые одновременно являются щитами при перевозке зерна.

Строительство новых железных дорог и реконструкция существующих линий осуществляется при помощи новых тяжелых путевых машин. Их можно на выставке посмотреть в действии. Это путеукладчик новой конструкции, укладывающий звеньями, длиной в 25 м, до 1200 м пути в час; это новый электробалластер, поднимающий рельсы вместе со шпалами мощными электромагнитами и засыпающий балласт под шпалы; это путевой струг, расчищающий мощными крыльями и ножами кюветы, восстанавливая профиль пути... Мы перечислили только часть путевых машин, демонстри-



Поезд с механическим охлаждением для перевозки скоропортящихся грузов. На схеме: 1. Электростанция. 2. Холодильная установка. 3. Вагон для обслуживающего персонала. 4. Вагон для скоропортящихся грузов.



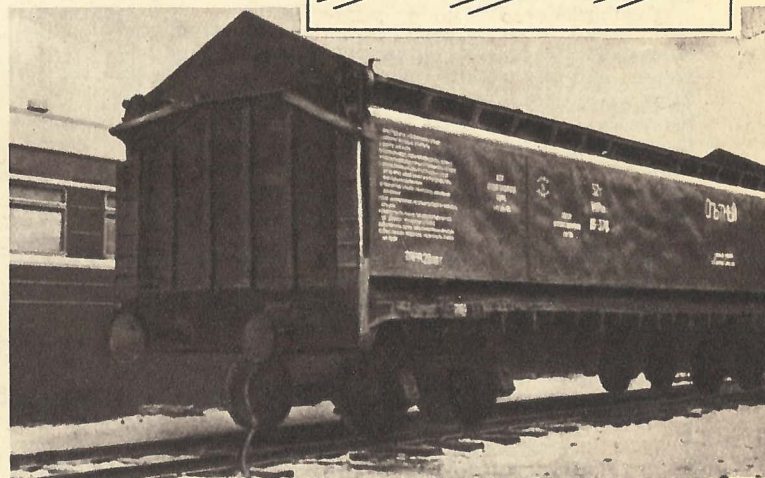
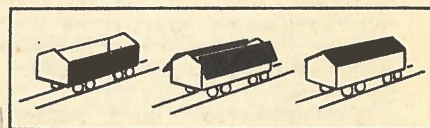
рующихся на выставке. Спроектированы они известными советскими конструкторами Барыкиным, Алешиным, Белогорцевым, Платовым, Девьяковичем, Балашенко и другими.

Рядом с этими машинами на площадке уложен участок пути, где демонстрируются новые типы рельсов, железобетонные шпалы, различные крепления. На стенде ремонта пути стоит передвижная железнодорожная электростанция, питающая энергией рельсорежки, шпалорельсостверлилки, шпалоподбойки и другие механизмы, помогающие путейцам.

Железнодорожный путь требует постоянного надзора и наблюдений. Путееобходчики днем и ночью проверяют состояние пути закрепленных за ними километров. Однако трудно обнаружить внутренние пороки рельсов, которые таят в себе опасность для движения поездов, поэтому за последнее время были созданы специальные дефектоскопные тележки. При помощи электромагнитов и ультразвука обнаруживаются пороки в рельсах, и это дает возможность своевременно заменять рельсы с опасными дефектами доброкачественными.

Для комплексных измерений и исследований железнодорожных путей построен специальный скоростной вагон-путеизмеритель. Это походная лаборатория. Его приборы замеряют просадку пути, вертикальные и горизонтальные толчки, уровень возвышения одной нити рельсов над другой, рихтовку — шаблон ширины колеи — и т. д. Все измерения автоматически записываются, а отмечаемый на пульте управления километраж пройденного расстояния позволяет найти место, подлежащее ремонту, и немедленно дать распоряжение на участок о производстве нужных работ.

Универсальный грузовой вагон. На крайних рисунках схемы показан вагон без крыши и с крышей.



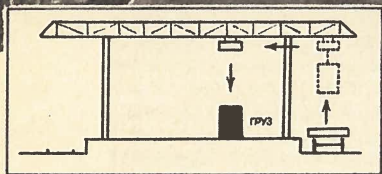
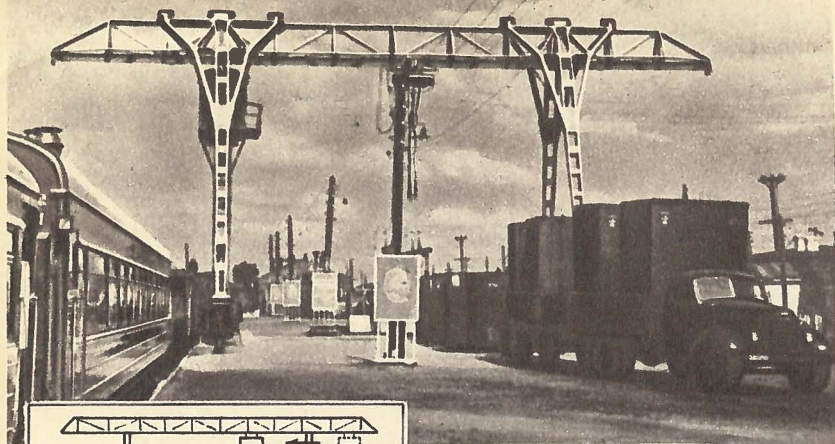
Продолжением необычной выставки без павильонов служат демонстрационные залы Центрального дома техники железнодорожного транспорта. Здесь можно ознакомиться с другими сторонами железнодорожной техники и главным образом с автоматикой и телемеханикой.

На тридцатиметровом стенде в миниатюре расположен электрифицированный участок. Яркие зеленые огни светофоров, мчатся электропоезда. Движение на этом участке управляется с пульта диспетчерской централизации.

Диспетчерская централизация дает возможность управлять всеми стрелками и сигналами с пульта одному человеку на расстоянии более 150 км.

Здесь можно ознакомиться и с маршрутно-релейной централизацией стрелок и сигналов. Такая автоматика сейчас устанавливается на крупных станциях. Для приготовления маршрута — перевода десятка и более стрелок — требуется нажать на пульте управления всего две кнопки в начале и в конце маршрута, и все стрелки при помощи электрического тока в течение 2—3 секунд устанавливаются в соответствующие маршруту положения, на пульте загорается белая полоса, указывающая на готовность маршрута к приему поезда.

Значительно расширяется в настоящее время область применения радиосвязи на железнодорожном транспорте. Радиоспециалисты транспорта разработали оригинальные радиостанции, не требующие каких-либо настроек и регулировок. Они широко сейчас применяются для внутривансионной и поездной радиосвязи.



Контейнерная площадка с погрузочно-разгрузочными механизмами.

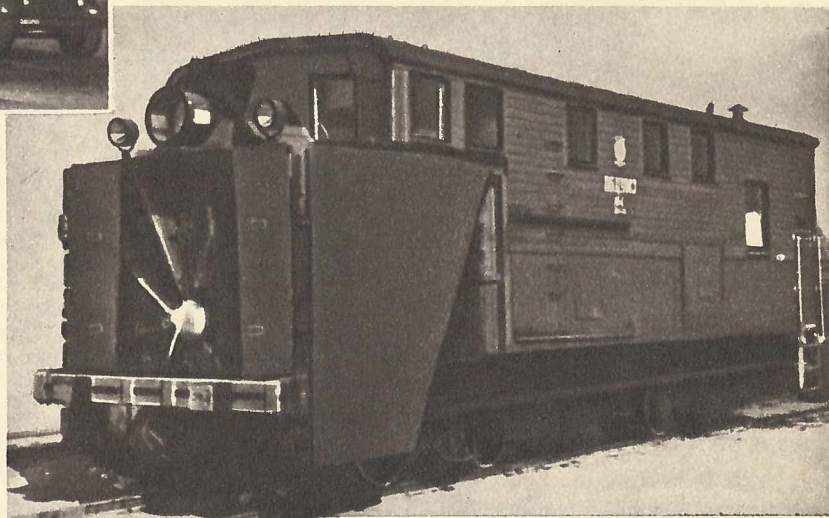
На выставке демонстрируется новейшая аппаратура радиостанции «ЖР-3». Связь между машинистом и поездным диспетчером по радио осуществляется автоматически через радиозел станции, близко расположенной к поезду. Машинист, вызывая диспетчера через свой передатчик, заставляет сработать приемник ближайшей стационарной радиостанции, выход которой подключается к паре проводов диспетчерской связи, и разговор с диспетчером происходит по этим проводам.

За последние годы распространение на сети дорог получила локомотивная сигнализация с автоостопом конструкции Брылеева, Фонарева, Шишлякова, Пенкина и Армавского.

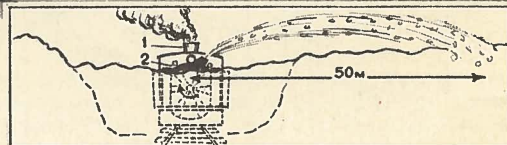
В будке локомотива установлен маленький светофор. Во время движения локомотива он точно воспроизводит сигналы путевого светофора. Светофорная сигнализация неразрывно связана с устройством автоостоп. При смене огня светофора с зеленого на желтый или с желтого на желто-красный в будке локомотива раздается продолжительный свисток. Локомотивная бригада сразу должна принять меры к снижению скорости или остановке поезда. В случае непринятия по каким-либо причинам мер машинистом автоостоп через 7 секунд при помощи электропневматического клапана приводит в действие автоматические тормоза, — поезд останавливается.

Действие локомотивной сигнализации с автоостопом основано на получении из рельсовой цепи импульсов

тока. Импульсы по рельсам идут различные, в зависимости от показания сигналов — путевых светофоров. Вокруг каждого рельса, по которому течет кодированный ток, образуется магнитное поле. В этом магнитном поле находятся приемные катушки движущегося локомотива. В катушках индуктируется такой же прерывистый ток, какой протекает по рельсам. Ток в приемных катушках, воспринятый от рельсов, усиливается ламповым усилителем, а затем в дешифраторе при помощи специальных реле расшифровывается, и в зависимости от шифра загораются огни локомотивного светофора.



Роторный снегоочиститель. Врезаясь в снег, он лопастями винта отбрасывает его в сторону. На схеме: 1 — локомотив, 2 — снегоочиститель.



В научно-исследовательских институтах, на заводах, в лабораториях научные работники, инженеры, рабочие, технологи работают над техникой железнодорожного транспорта завтрашнего дня.

Так, коллектив нескольких кафедр МВТУ имени Баумана вместе с работниками Коломенского паровозостроительного завода работает над созданием газотурбинного локомотива, строится опытная линия для эксплуатации электровозов на переменном токе высокого напряжения, создаются новые контрольные приборы, специальные вагоны.



КАПРИЗЫ ТЕЛЕФОНА

Однажды профессору И. А. Каблукну позвонил по телефону ассистент, у которого не получалась реакция.
— Да это очень просто, — крикнул в трубку профессор. — Возьмите раствор, тщательно перемешайте...
Продолжая объяснения, Каблук телефонной трубкой стал мешать в воздухе воображаемый раствор.



— Что, вы не слышали? — удивился он, окончив пояснения и снова приложив трубку к уху. — Ну, я повторю. Возьмите раствор...
Трубка снова движется, и ассистент ничего не слышит.
— Нет, я сменю этот аппарат, — разозлился профессор. — Всякие пустяковые разговоры передает точно, а когда надо говорить о деле — не признает.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Однажды молодой студент так надел своими расспросами Вольтеру, что потом при каждой встрече с ним Вольтер торопливо говорил:
— Здравствуйте, нет, я не знаю того, о чем вы хотите меня спросить!

ЧТО ЧИТАТЬ ПО СТАТЬЯМ ЭТОГО НОМЕРА

„Век электроники“

А. И. Берг — Современная радиоэлектроника. Энергоиздат, 1955 г.

„Изобретательские пятницы“

Книги о новаторах

П. Шумов — Две пятiletки за четыре года. Профиздат, 1955 г.

М. Белавенцова — Вскрытые резервы. Профиздат, 1955 г.

„Меченые атомы“

А. Несмеянов — Меченые атомы. Гостехиздат, изд. 2-е, 1952 г.

ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫЙ ТЕПЛОВОЗ

Инженер Э. ПАХОМОВ

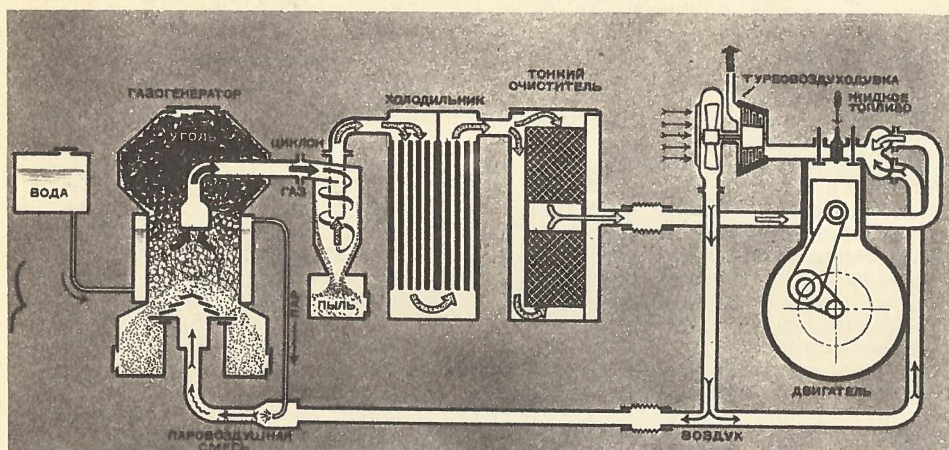
Рис. С. ВЕЦРУМЕ

„Считать необходимым развернуть в широких масштабах научно-исследовательские и проектно-конструкторские работы по созданию газотурбовозов, тепловозов и электровозов...“

(Из постановления июльского Пленума ЦК КПСС 1955 года)

Огромное количество топлива расходуется при перевозке пассажиров и грузов на бескрайних просторах нашей Родины. Так, например, чтобы доставить по железной дороге 2 тыс. т груза из Владивостока в Москву, нужно сжечь в топках паровоза около 350 т каменного угля.

в генераторе образуется газ, состоящий главным образом из окиси углерода, водорода, углекислого газа и азота. Теплотворная способность этого газа около 1200 больших калорий. Полученный в газогенераторе газ загрязнен многими несгоревшими частичками угля. В циклонных



Современные паровозы позволяют использовать различные виды твердого топлива, но коэффициент полезного действия у них не превышает 7—8%. КПД тепловозов значительно больше, он равен 24—30%. Однако тепловоз расходует ценное горючее — дизельное топливо.

В борьбе с недостатками паровозов и тепловозов родилась новая конструкция локомотива — газогенераторный тепловоз, который, как и паровоз, работает на каменном угле, но КПД у него в два раза выше.

Работает газогенераторный тепловоз на антраците. В качестве первичного двигателя служит обычный четырехтактный двигатель внутреннего сгорания. В его цилиндрах сжигается не дизельное топливо, а горючий газ, получаемый из каменного угля.

Газификация твердого топлива осуществляется газогенераторной установкой, прицепляемой к тепловозу сзади.

В цилиндрическую шахту газогенератора загружается каменный уголь. Навстречу ему направляется снизу шахты смесь воздуха и пара. Воздух, достигнув нижних раскаленных слоев угля, отдает свой кислород для поддержания горения топлива, а водяной пар, соприкасаясь с раскаленным углем, разлагается на водород и кислород. В результате

очистителях, которые проходит газ, под действием центробежной силы частички угля откидываются к стенкам и под действием собственного веса падают вниз в бункер.

Из циклона газ поступает в трубчатый холодильник, поверхность труб которого все время омывается

снаружи воздухом. Температура газа здесь понижается с 600 до 60—80°C.

В циклонном очистителе очень трудно избавиться от мелких частиц угольной пыли. Они, имея малую массу, не успевают отбрасываться к стенке циклона и упасть вниз. Поэтому после охлаждения газ необходимо еще раз очистить, это делается в фильтрах тонкой очистки.

Охлажденный и очищенный газогенераторный газ вместе с атмосферным воздухом поступает в цилиндры двигателя во время хода всасывания. В конце хода сжатия в цилиндр впрыскивается запальная порция жидкого топлива. Она воспламеняется и поджигает газозовдушную смесь. Химическая энергия газа превращается в механическую работу поршня, который под давлением горячих газов, совершает рабочий ход. Продукты сгорания выталкиваются поршнем в выхлопной коллектор. Отработанный газ имеет еще некоторый запас энергии, и его не выбрасывают в атмосферу, а направляют в турбовоздуходувку, где он вращает ротор газовой турбины. На другом конце вала турбины имеется нагнетательное колесо воздушного компрессора. Компрессор всасывает атмосферный воздух и подает в двигатель и в газогенератор.

Вокруг шахты газогенератора расположена пароводяная рубашка. В ней находится вода, охлаждающая горячие стенки шахты, а образовавшийся при этом пар направляется вместе с поступающим воздухом в газогенератор. Уровень воды в пароводяной рубашке и количество пара, вводимого в генератор, регулируются автоматически приборами.

Газогенераторный тепловоз расходует в 30 раз меньше воды, чем паровоз. Этот расход составляет 0,7—0,8 кг на килограмм твердого топлива. В бункер газогенераторной тепловозной установки загружается одновременно 5 т каменного угля, которого хватает более чем на 600 км пробега. Коэффициент полезного действия тепловоза — 15—16%.

Для того чтобы провести поезд весом 1500 т на участке длиной 500 км, паровоз «Ша» расходует 27 т каменного угля, тепловоз «ТЭ-1» — около 2 т дизельного топлива. Газогенераторный тепловоз «ТЭ1-Г» расходует на этом же участке лишь 4 т антрацита и 500 кг жидкого топлива. Отличные показатели.

ПО СТРАНИЦАМ ЖУРНАЛОВ

Обычно при склеивании деревянных листов и производстве фанеры нагрев производится в прессах с помощью плит, подогреваемых паром. Нагрев необходим для быстрой сушки, для удаления из клея избытков влаги. Из-за малой теплопроводности материала процесс идет медленно, тем более, что при увеличении толщины слоя нагреваемого материала время нагрева увеличивается в несколько раз.

Склеивание слоев фанеры в поле токов высокой частоты сокращает производственный процесс более чем в 4—5 раз. При этом обеспечивается равномерный прогрев склеиваемых пакетов и не наблюдается перегрева наружной поверхности. Не менее важно то, что процесс можно вести при комнатных температурах. При

использовании некоторых видов клея процесс сушки и склеивания идет наиболее эффективно при 15° («Деревообрабатывающая промышленность» № 6 за 1955 г.).

Ультразвуковые волны высокой частоты, сконцентрированные очень узким пучком, вызывают огромные ускорения частиц среды, на которую они воздействуют. Это приводит к механическому разрушению материала и позволяет использовать ультразвуковую энергию для обработки очень твердых материалов, таких, как стекло, керамика, фарфор, рубин, карбид, вольфрам и другие. При помощи ультразвука можно быстро получать отверстия любой формы — круглое, звездообразное, квадратное, сложной конфигурации размером от 0,1 до нескольких миллиметров, без каких-либо трещин или осколов. («Стекло и Керамика» № 6 за 1955 г.)



ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИЕ ПЯТНИЦЫ

Илья КОРАБЕЛЬНИКОВ

Рис. С. ВЕЦРУМБ и Н. СМОЛЯНИНОВА

„Улучшить работу с изобретателями и рационализаторами, принимать своевременные меры и внедрению их предложений в промышленность“.

(Из постановления июльского Пленума ЦК КПСС 1955 года)

Знакомый инженер пригласил меня к себе на стройку: — Обязательно приходите к концу рабочего дня в пятницу.

Я, конечно, пришел. Стоял жаркий июльский день. В глубоком светлоголубом небе — стрелы башенных кранов, словно исполинские циркули, выписывали невидимые полу-круги и замысловатые линии. Вот к кирпичному блоку, сложенному на земле, опустился захват. Он напоминал клешню огромного краба. Челюсти его зажали простенок, подняли в воздух, и он стал частью стены.

С площадки мы идем в кабинет начальника первого управления треста Высотстрой. Здесь на стенах развешаны чертежи. На столе разложены сделанные из фанеры, жести и проволоки какие-то модели.

За нами входят строители. По свежей и чистой одежде, не совсем про-сохшим волосам не трудно догадаться, что они только что из душевой.

Полчаса назад все эти люди трудились на полигонах, на лесах и в мастерских.

— Ну что же, откроем совещание? — произнес начальник управления Юрий Петрович Зотов и затем, подняв синий конверт, сказал: — Товарищ Тюренков, распишитесь!

К столу подошел бригадир каменщиков. Он не спеша обмакнул ручку в чернила, попробовал перо на ноте большого пальца и расписался в ведомости. За ним подходят слесари Сачков и Панкратов. Они получают такие же конверты и, не глядя, прячут их в карманы пиджаков.

— Что это за письма? — спросил я у главного инженера Георгия Владимировича Чарквиани.

Председательствующий громко ответил на мой вопрос:

— Одну минуту терпения, и все станет ясно.

— Неделию назад, — продолжал он, глядя на меня, — на очередном подобном же совещании бригадир каменщиков Тюренков и слесари Сачков и Панкратов внесли рационализаторские предложения. Инже-

неры и десятники, каменщики и крановщики, мотористы и слесари, такелажники и прорабы обсудили их, внесли свои поправки и рекомендовали использовать на стройке.

По этим предложениям была подсчитана экономия, установлено вознаграждение. И вот сегодня авторам вручены премии.

— Совещание продолжается, — сказал Зотов, — приступаем к разбору предложений, поступивших за последнюю неделю.

— У меня сейчас, вот здесь, на совещании, созрела одна мысль, — сказал мастер Богданов, — можно ее предложить?

— Рассказывайте, что придумали! — разрешил Зотов.

К столу подошел мускулистый, высокого роста мужчина. О таких людях принято говорить: «Ладно скроен и крепко сшит». Богданов посмотрел в окно.

Там, за лентой шоссе на пригорке Нескучного сада, столпились березки, липы, дубы, тополя и клены.

Богданов помедлил немного и начал свой рассказ:

— Конечно, кассета изобретателя Широкова хороша, но и в ней есть недостатки. Например, ее неудобно открывать. Хорошо бы приварить к кассете ручки.

Эта простая мысль понравилась участникам совещания. После короткого обмена мнениями начальник управления сказал:

— Предложение принимается. А за инициативу присуждаем вознаграждение.

Секретарь технического совета зарегистрировал это устное предложение. Завтра же к кассетам приварят ручки. И тогда на несколько минут ускорится разгрузка кирпича. Совещание рационализаторов продолжается.

Началось это так. Москва была в зимнем наряде. Поздним вечером из Кремля, со Всесоюзного совещания

строителей, вышли Юрий Петрович Зотов и Маврикий Владимирович Храпунович. Не спеша они шли по Красной площади, вспоминали призывы из Обращения к строителям.

Зотову и Храпуновичу хотелось решить большую и сложную инженерную задачу — быстрее внедрить на стройке поточно-индустриальный метод сборки зданий.

Была пятница. День выдался свободный от заседаний и совещаний. Юрий Петрович воспользовался «окном» и пригласил к себе на беседу инженеров, техников.

— Давайте подумаем, поговорим, как будем собирать кирпичные блоки на земле, — прохаживаясь по кабинету, говорил Юрий Петрович.

Оттого ли, что беседа была неофициальной, или затронули вопросы, которые были близки этим людям, они быстро разговорились.

— Подумайте каждый над своим предложением, — закончив беседу, говорил Зотов. — При следующей встрече обсудим их.

— Когда соберемся снова? — спрашивали инженеры.

— В следующую пятницу, — ответил Зотов. — Только на это совещание пригласим еще рационализаторов и всех, кто пожелает.

Сейчас на Фрунзенской набережной дома строят, монтируя их из крупных кирпичных блоков, бетонных конструкций, шлакоцементных и гипсовых плит. Для подъема этих громоздких и тяжелых деталей зданий потребовались вспомогательные механизмы. Вот где открылся простор для творческой инициативы, для смелых и дерзких исканий.

На площадке впервые применили кирпичные блоки. На бетонированных полигонах, у самых стен здания, собираются конструкции стен.

Это уже стало историей, но все хорошо помнят, как производитель работ Дмитрий Сергеевич Арсентьев, волнуясь, предложил на одной из «пятниц» изготовить передвижные металлические кондукторы-шабло-

ны, в которых можно было бы выкладывать кирпичные блоки. Изобретатели пошли проторенной тропой. Они вложили в блоки петли из арматурного железа, при помощи которых деталь можно поднять башенным краном. Вначале такое решение задачи не вызвало возражений.

К каменщикам подошел начальник участка Николай Борисович Исаенко. Пожевывая мундштук папирсы, он наблюдал за их работой.

— Как идут дела? В железных кондукторах кладка идет быстрее? — спросил он.

— Хорошо, да не очень, — ответил каменщик Анатолий Морозов. — Уж очень мешают петли. Трудно к ним привыкнуть. Много времени тратим на обрубку кирпича, на то, чтобы обойти эти «дуги».

— А к тому же нарушается перевязка и прочность самого блока, — сказал подошедший к ним инженер Храпунович.

Время приблизилось к обеденному перерыву. На полигоне у каменщиков собрались рабочие. Они внимательно следили за их беседой.

— Подумайте над конструкцией захватного приспособления, — посоветовал Николай Борисович, — может быть, удастся отказаться от петель и дело пойдет быстрее.

Прошла неделя, и снова наступила очередная «творческая пятница».

— Разберем предложения крановщика Романюка, — сказал Юрий Петрович Зотов.

К столу начальника подошел загорелый юноша. Подмышкой у него были кирпич и модель какого-то приспособления. Юноша то и дело поправлял гладко зачесанные волосы. Его жесты говорили о большом волнении. Десятки глаз следили за каждым движением крановщика. Он знал, что сейчас товарищи придирчиво и строго будут расспрашивать его и проверять расчеты, вносить поправки и дополнения. Но если в предложении есть хотя бы какое-то рациональное зерно, его обязательно поддержат, подскажут, как упростить, улучшить конструкцию.

Крановщик поставил кирпич торцевой стороной на стол, опустил захватный механизм, зажал его и за стропы поднял вверх.

— Захватывает вроде как надежно, — радуясь собственному успеху, сказал Романюк, — этот захват поможет сберечь сотни тонн металла, который сейчас расходуется на петли.

Пояснения и оптимизм крановщика вызвали оживление среди собравшихся. С разных концов комнаты

послышались голоса одобрения. Романюк держал навесу зажатый в приспособлении кирпич.

Начальник участка инженер Исаенко перегнулся через стол и что-то сказал Юрию Петровичу. Тот внимательно посмотрел на захват и одобительно кивнул головой.

— Блок будете брать с торцов? — спросил Николай Борисович.

— Да, конечно, — ответил Романюк.

— А попробуйте захватить его поперек, — посоветовал главный инженер Чарквани.

— Пожалуйста, — сказал Романюк и выполнил его просьбу.

В комнате наступила тишина. Все внимательно следили за моделью.

— Захват недоработан, — нарушив молчание, сказал Исаенко. — В нем неправильно приложены силы. При подъеме возникнут опасные усилия.

— Это почему же? — спросил крановщик и стал энергично размахивать кирпичом. — Он же не выскакивает из захвата!..

— Нет, так не выйдет, — сказал инженер Добрускин, — попробуйте зажать разрубленный кирпич.

Романюк расколол кирпич, аккуратно сложил половинки и зажал их захватом. Когда он поднял кирпич, тот вначале немного выгнулся, а затем выпал из приспособления. Юноша озабоченно принялся состав-

лять обе половинки. По всему было видно, что он не понимал причины случившегося.

— Теперь вам ясно? — спросил Зотов.

— Ума не приложу, как это получилось, — смущенно развел руками крановщик.

— Физику забыли, — сказал Исаенко и начал объяснять, в чем допущена ошибка, как ее исправить.

На очереди было предложение производителя работ Дмитрия Сергеевича Арсентьева.

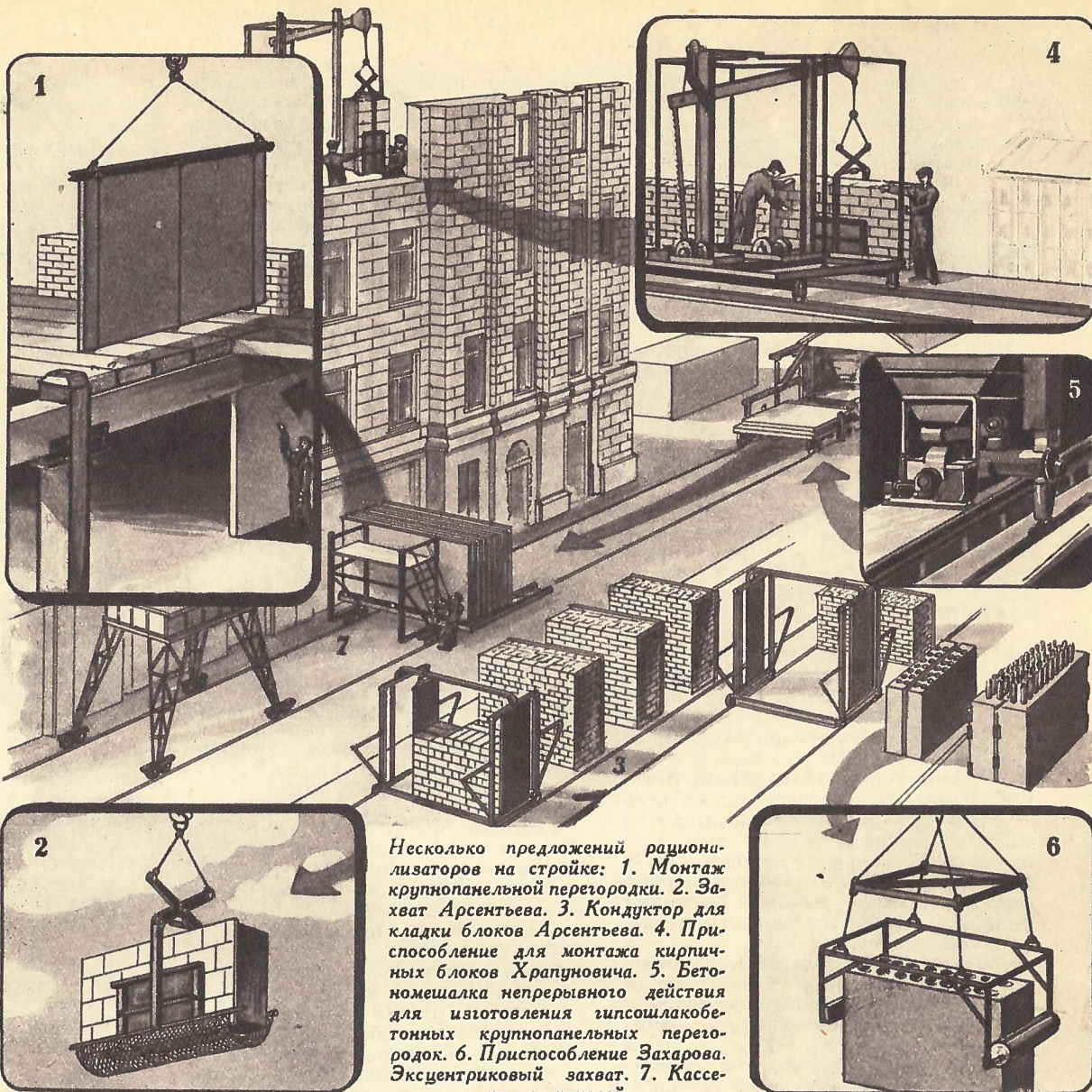
Инженер торопливо развешивал на стене чертежи. Кнопки все время ломались. Он волновался. Да это и вполне естественно: ведь ему предстоит выступать перед знающими специалистами. Он понимал, что к нему будет иное — более строгое, чем к крановщику, отношение.

— Я предлагаю клещевой захват для подъема кирпичных блоков. При подъеме блок не только сжимается, но одновременно опирается на нижний уголок, — и он показал на чертеже эту деталь.

— Щеки клещей будут портить керамику, — сказал каменщик.

— Об этом я тоже подумал. Чтобы предохранить керамику от порчи, к щекам клещей захвата прикреплена резина, — пояснил Арсентьев.

— А вдруг при подъеме блок ударится о стену? Клещи сейчас же раскроются, и две тонны кирпича



Несколько предложений рационализаторов на стройке: 1. Монтаж крупнопанельной перегородки. 2. Захват Арсентьева. 3. Кондуктор для кладки блоков Арсентьева. 4. Приспособление для монтажа кирпичных блоков Храпуновича. 5. Бетонномешалка непрерывного действия для изготовления гипсошлакобетонных крупнопанельных перегородок. 6. Приспособление Захарова. Эксцентриковый захват. 7. Кассета для панелей.

полетят вниз, — произнес мастер Богданов.

— Здесь необходим фиксатор, — посоветовал инженер Храпунович.

— И еще требуется страховая сетка, — сказал каменщик Тюренков. — Без нее опасно.

— Что же, придется доработать предложение, — вставил начальник управления Зотов. — Сколько на это потребуется времени?

— Дня три, — ответил автор предложения.

Инженеры и крановщики, монтажники и каменщики, забыв об усталости, деловито обсуждали каждое предложение. Огонек творчества увлек молодежь и пожилых рабочих. На очередную «пятницу» собрались люди разных профессий, знаний, опыта. Участники предлагают что-то свое и обогащают мысли других авторов. Здесь хорошо сочетаются инженерный расчет с рабочей смекалкой — смелой практической мыслью. Творческое содружество объединяет коллектив.

...В кабинет вошел белокурый юноша с голубыми глазами. Он остановился у порога. Сидевшие заметили новичка, потеснились и предложили место. «Должно быть, представитель от комсомола», — подумали строители.

Молодой человек направился к столу, за которым сидел Юрий Петрович Зотов.

— Разрешите присутствовать? — спросил юноша и тут же представился: — Я Захаров Евгений, студент Московского высшего технического училища имени Баумана. О ваших «пятницах» прочел в газете и вот пришел...

— Гостям мы всегда рады, — сказал Юрий Петрович.

«Творческая пятница» продолжалась. На очереди были предложения Блиновых.

В строящемся доме под аркой проезда устроен небольшой цех для изготовления крупнопанельных гипсошлаковых перегородок. Вот здесь и работают отец и сын Блиновы.

Первым подходит к столу Василий Матвеевич. Движения и речь его размеренны. Говорит он просто, лаконично.

— При подаче в бункер много распыляется гипса, — сказал Блинов, — предлагаю установить брезентовый зонт. От этого прекратятся потери и улучшатся условия труда.

— Хорошо придумано, — замечает Исаенко.

— Но это не все, — сказал Василий Матвеевич, — при изготовлении перегородок часть раствора налипают на опалубку. Очистка отнимает много времени. На эти места следует навесить фартуки.

— И это правильно, — улыбаясь, подтверждает Зотов.

У стола сын сменяет отца. Он демонстрирует модель приспособления, показывает, как можно будет одновременно поднимать несколько пятнадцатиметровых панелей.

Незаметно прошло три часа. На небе показались первые звезды. Слушая страстные споры рационализаторов, становилось ясно, что эти люди по-настоящему влюблены в свое дело, что они глубоко, по-хозяйски, без проволочек и бюрократизма разберут каждое предложение, поддержат каждую свежую идею.

Замечательно и другое. Тут же на совещании принимаются решения: принять, доработать или отклонить

неудачное предложение. Это хорошо, но нет ли во всем этом поспешности? Не слишком ли быстро решаются большие и сложные технические вопросы?

Тот, кто один раз присутствовал на «изобретательских пятницах», никогда не высказал бы подобной мысли. Каждое предложение, как правило, заранее внимательно и всесторонне изучается. Прежде чем внести его на обсуждение коллектива рационализаторов, каждый автор не один раз посоветуется с товарищами и руководителями. Только после того как рационализатор убедится в целесообразности своего предложения, он выносит его на строгий суд общественности.

— Приходите к нам на следующую «пятницу», — прощаясь, приглашал начальник управления Юрий Петрович Зотов.

Прошла неделя. Снова в том же кабинете в половине шестого началось заседание рационализаторов и изобретателей. Теперь народу было значительно больше. Каждый пятый работающий на стройке пришел на «творческую пятницу». Здесь мы как старые знакомые встретились со студентом Бауманского училища Женей Захаровым.

— И вы пришли? — спросил его Зотов. — Потянуло к нам?

Снова все началось обычно — начальник вручил конверты с вознаграждениями за принятые рационализаторские предложения, за проявленную инициативу.

— Совещание продолжается, — сказал Зотов.

Слово взял инженер Храпунович:

— Две недели назад начальник управления просил рационализаторов разработать такой проект организации работ, который бы позволил максимально использовать башенный кран и сократить бесцельные простои рабочих.

На автозаводе ведущим механизмом является конвейер. К нему приспособлены все процессы производства. На стройке таким механизмом является башенный кран. Как же он работает?

На площадку прибыла машина с прицепом. Она подвезла 15 крупноразмерных плит. Кран переключили на разгрузку, и приостановилась работа монтажников и такелажников. Это продолжалось около полутора часов.

Но вот грузовик отъехал, краном овладели такелажники и занялись своим обычным делом. Пока они готовили конструкции к подъему, монтажники продолжали отдыхать. Плиты пошли вверх. Отдыхают и монтажники и такелажники. Груз поднят, монтажники занялись установкой блоков. Такелажники в это время сидят без дела.

Маврикий Владимирович приблизился к развешенным на стене чертежам и продолжал:

— Надо иметь в виду, что мы неправильно эксплуатируем башенные краны. Прежде всего их необходимо освободить от разгрузки и монтажа. Кран должен только подавать конструкции. Например, при монтаже санитарно-технических блоков он держит их навесу около часа. Каждая минута работы крана стоит рубль. Во что обходится эта работа? — говорит автор нового предложения.

— Башенные краны используются не более чем на пятнадцать-двадцать процентов, — подтверждает Зотов.

— Для монтажа кирпичных блоков предлагаю простое приспособление, — продолжал Храпунович. — На перекрытия устанавливается движущаяся рама, на ней смонтирован рычаг первого рода — журавль и установлены лебедка и редуктор. Тросы бегут по роликам и поднимают блоки.

Это предложение не вызвало возражений. Всем стало ясно, что при таких условиях башенный кран будет только подавать конструкции в задел.

— Теперь, — заключает Юрий Петрович, — нашим рационализаторам следует еще подумать о траверзах, бункерах, контейнерах для различных деталей и материалов.

Студент Женя Захаров, как на уроке, поднял руку и взволнованно вымолвил:

— Я тоже кое-что придумал. Разрешите продемонстрировать.

Юноша начал раскладывать на стуле какие-то предметы.

— Проходите поближе, — улыбаясь, пригласил Юрий Петрович. — Там трудно разглядеть.

Женя собрал веревочки, рамочку, сделанную из проволоки, кирпич, завернутый в бумагу, и направился к столу. У юноши по лицу все гуще разливался румянец.

— Смелее! — подбадривали его строители.

— Предлагаю новый захват, — сказал Женя, опустил рамку на кирпич, дернул за стропы и поднял его вверх.

— А что снизу будет поддерживать груз? — спросил крановщик Романюк.

— Здесь не требуется поддерживающего приспособления, — ответил Женя.

— Блок обязательно оборвется! — послышалась реплика.

В это время, как назло, кирпич выскользнул из захвата. Когда первое смущение прошло, Женя уверенно начал объяснять устройство эксцентрикового захвата:

— На рамку устанавливаются два ролика. Ось одного из них расположена не по центру. При подъеме груза блок стремится опуститься вниз. Этим движением груз вращает валлики, и они заклинивают его намертво.

— Спасибо за предложение, — сказал Зотов. — Как, товарищ Паршин, твое мнение? — спрашивает он крановщика.

— Дельное приспособление! — ответил крановщик. — Оно пригодится не только строителям. Его используют и моряки, и железнодорожники, и в промышленности.

Женя оставил на столе кирпич, модель и осторожно, словно по льду, пошел через комнату к стулу, где одиноко лежал его портфель.

— На очереди предложение молодого инженера Добрускина, — сообщил Юрий Петрович Зотов.

— Это предложение разработано коллективно, — сказал инженер. — Мои соавторы — главный инженер Георгий Владимирович Чарквиани и заведующая лабораторией Елена Александровна Смирнова.

В нескольких словах Добрускин рассказал, что до сих пор одной из трудоемких операций на стройке остается устройство оснований под

паркетные полы. Обычно на железобетонные плиты перекрытий насыпается слой шлака толщиной 4—6 см. По нему укладывается слой шлакобетона, затем делается цементная стяжка и, наконец, кладется битумная мастика.

— Мы предлагаем вместо слоя шлакобетона сборные шлакобетонные плиты, которые будут заливаться жидким цементно-алебастровым раствором. В него мы добавляем отходы химической промышленности — пятипроцентный алюминат натрия. Он создает водонепроницаемость, ускоряет период схватывания. При этом еще целиком исключается одна операция — цементная стяжка.

— Завтра же испытывать и испытать это предложение на стройке, — предложил Зотов.

— Юрий Петрович, я еще не закончил. Разрешите рассказать о моем личном предложении. Я предлагаю осветительную линию укладывать не в потолок, как это делается сейчас, а на верхнем этаже в слой, подготовленный для чистых полов. Провод заключается в стеклянные трубки. При таком способе не надо рубить канавки в потолках. Кроме того, сокращается расход провода.

Через два дня уже испытывали захват Жени Захарова. Крановщик давал ему самые тяжелые нагрузки. Бросал вниз, рвал вверх, раскачивал из стороны в сторону. Кирпичный блок словно прирос к захвату.

В начале июля на московской выставке новой строительной техники демонстрировались и получили высокую оценку захваты Е. Захарова и инженера Храпуновича, блоки для санитарно-технических узлов, сконструированные инженерами Исаенковым, Зотовым и Скворцовым.

«Изобретательские пятницы» введены совсем недавно — всего несколько месяцев назад. А полученные результаты уже весьма значительны. Без преувеличения можно сказать, что стройка превратилась в экспериментальную научно-исследовательскую лабораторию. Здесь один за другим рождаются новые механизмы, совершенствуются существующие.

В подтверждение этого начальник управления Юрий Петрович Зотов не без гордости назвал мне несколько цифр:

— В прошлом году одиннадцать рационализаторов подали двадцать два предложения, а внедрено только семь. За четыре месяца текущего года сто двадцать строителей подали двести предложений. Они сэкономили государству около двух миллионов рублей, намного удешевили себестоимость квадратного метра жилой площади.

В небе загорались первые звезды. От реки потянуло прохладой. Не торопясь шел я по безлюдной набережной со своим знакомым инженером. Шли молча. Я все время думал: «Возможно ли все это на других предприятиях, или здесь собрались какие-то особенные люди?»

Утадав мои мысли, он сказал:

— То, что сделано нами, по плечу даже самому маленькому производственному коллективу. В наших силах вдвое быстрее и дешевле возводить здания.

В этих словах была твердая вера в силу коллективного творчества.

СТАНОК УНИКУМ

Инженер Ю. КОВАЛЕВ

„Считать необходимым развернуть в широких масштабах научно-исследовательские и проектно-конструкторские работы по созданию высокопроизводительных станков...“

(Из постановления июльского Пленума ЦК КПСС 1955 года)

Впервые задача создать механизм, который бы преобразовывал возвратно-поступательное движение во вращательное, встала перед известным английским изобретателем Уаттом. Он сконструировал для этой цели довольно интересный, но чрезмерно сложный механизм, который и ныне называется параллелограммом Уатта. Однако механизм, который ныне в бесчисленных разнообразнейших машинах служит для преобразования возвратно-поступательного движения во вращательное, стал не параллелограмм Уатта, а кривошипно-шатунный механизм. Победила его простота.

Авиационный двигатель и судовой дизель, поршневой компрессор и насос, механический молот и пресс — да разве перечислить все машины, в которых ныне верой и правдой работает кривошипно-шатунный механизм!

Одной из основных деталей этого механизма является кривошип, коленчатый вал, — деталь сложной конфигурации, требующая большой точности в изготовлении, так как она особенно напряженно работает во всяком механизме. В двигателе внутреннего сгорания, например, на нее обрушиваются толчки поршней, двигающихся в цилиндрах под ударами взрывающегося горючего, через нее идет весь поток мощности, вырабатываемой двигателем.

Коленчатые валы, применяемые в технике, бывают различной величины — от нескольких сантиметров до нескольких метров в длину. Одни из них вытачивают на крохотных часовых станках, другие на огромных станках, занимающих целый пролет цеха.

Коленчатый вал — сложная деталь. Он имеет коренные шейки — те, которыми вал ложится в неподвижные подшипники, мотылевые или шатунные шейки, обхватываемые подшипниками шатуна и вместе с ним совершающие вращательное движение вокруг главной оси, а также щеки — те части, которые соединяют мотылевые и коренные шейки. Чтобы обработать все эти шейки на обыкновенном токарном станке, коленчатый вал приходилось много раз переставлять, тщательно выверять его положение, обточку вести на низком числе оборотов, так как неуравновешенность массы коленчатого вала вызывала биения, разлагивала настройку станка. Особенно сложной и занимающей много времени была обточка шатунных шеек.

Группа инженеров под руководством ведущего конструктора Р. С. Рысевой разработала проект, а Коломенский завод тяжелого станкостроения изготовил станок для обработки шатунных шеек кривошипов, щек и скосов коленчатых валов, имеющих длину до 10 м.

Прежде чем производить обработку заготовки вала, полученной из кузнечного или прессового цеха, на новом станке, ее устанавливают на обыкновенный токарный и производят обработку коренных шеек. Это сравнительно простая операция, не требующая многократной переустановки заготовки. Заготовку один раз устанавливают на станке и обрабатывают все коренные шейки.

После этого для обработки мотылевых шеек, щек и скосов заготовка будущего вала устанавливается на новом, изготовленном Коломенским заводом станке. Особенностью этого станка, имеющего марку «9804», является то, что в нем коленчатый вал в процессе обработки остается в неподвижном состоянии, а вращается вокруг обрабатываемой шейки режущий инструмент, закрепленный в специальных резцовых пластинах. Вращающийся узел станка называется вертлюгом.

Вертлюг монтируется в стойке, которая соединена с кареткой, имеющей направляющие. При помощи этих направляющих стойка с кареткой и вертлюгом могут перемещаться вдоль обрабатываемого вала по станине.

В передней части стойки расположены коробка скоростей и коробка подач, которые смонтированы в одном общем корпусе. При помощи коробки скоростей вращающемуся вертлюгу, в котором закреплен режущий инструмент, можно сообщать 8 различных чисел оборотов — от 1,65 до 16 оборотов в минуту. Коробка подач позволяет осуществить 8 различных продольных и поперечных подач режущего инструмента. Мы говорили уже, что при продольных подачах стойка вместе с кареткой перемещается по станине. Поперечные подачи инструмента осуществляются перемещением резцовых пластин по направляющим, привернутым к передней части вертлюга. Изменение величин чисел оборотов вертлюга с инструментом и измерение продольных и поперечных подач необходимо производить для черновой или чистовой обработки, в зависимости от величины сечения снимаемой стружки.

Вертлюг приводится во вращение при помощи электродвигателя мощностью 40 квт.

Вращение вертлюга, перемещение стойки с кареткой по станине, перемещение резцовых пластин по направляющим вертлюга называются рабочими

перемещениями. Кроме рабочих перемещений, станок имеет установочные перемещения, необходимые при наладке станка на обработку коленчатого вала. Это, во-первых, быстрое перемещение стойки вместе с кареткой по станине, во-вторых, быстрое перемещение резцовых пластин и, в-третьих, механическое или ручное перемещение стойки по каретке в поперечном направлении на величину радиуса кривошипа. Это последнее перемещение производится для совмещения оси вертлюга с осью шатунной шейки вала, что является необходимым условием при обработке кривошипов коленчатых валов.

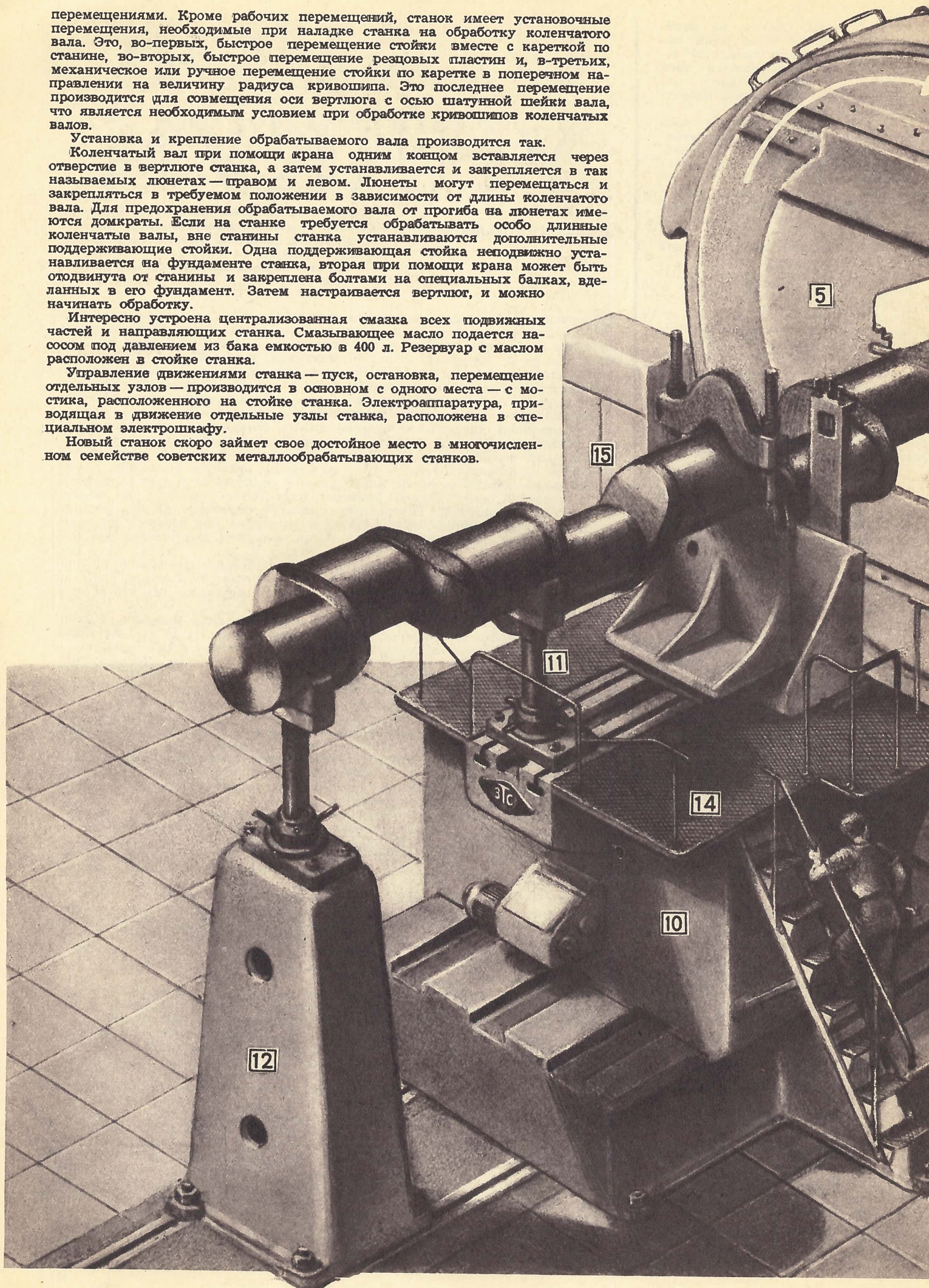
Установка и крепление обрабатываемого вала производится так.

Коленчатый вал при помощи крана одним концом вставляется через отверстие в вертлюге станка, а затем устанавливается и закрепляется в так называемых люнетах — правом и левом. Люнеты могут перемещаться и закрепляться в требуемом положении в зависимости от длины коленчатого вала. Для предохранения обрабатываемого вала от прогиба на люнетах имеются домкраты. Если на станке требуется обрабатывать особо длинные коленчатые валы, вне станины станка устанавливаются дополнительные поддерживающие стойки. Одна поддерживающая стойка неподвижно устанавливается на фундаменте станка, вторая при помощи крана может быть отодвинута от станины и закреплена болтами на специальных балках, вделанных в его фундамент. Затем настраивается вертлюг, и можно начинать обработку.

Интересно устроена централизованная смазка всех подвижных частей и направляющих станка. Смазывающее масло подается насосом под давлением из бака емкостью в 400 л. Резервуар с маслом расположен в стойке станка.

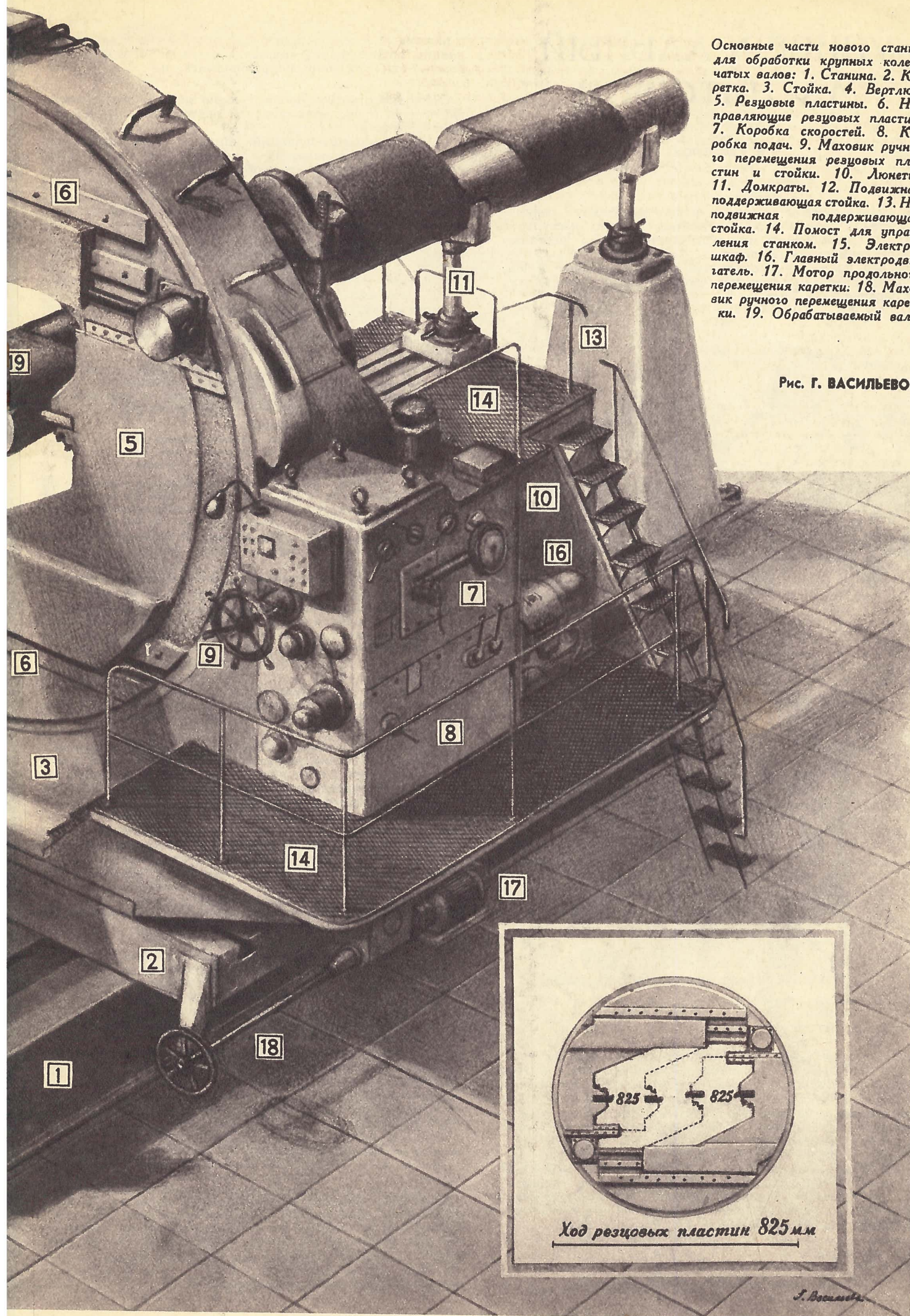
Управление движениями станка — пуск, остановка, перемещение отдельных узлов — производится в основном с одного места — с мостика, расположенного на стойке станка. Электроаппаратура, приводящая в движение отдельные узлы станка, расположена в специальном электрошкафу.

Новый станок скоро займет свое достойное место в многочисленном семействе советских металлообрабатывающих станков.



Основные части нового станка для обработки крупных коленчатых валов: 1. Станина. 2. Каретка. 3. Стойка. 4. Вертлюг. 5. Резцовые пластины. 6. Направляющие резцовых пластин. 7. Коробка скоростей. 8. Коробка подач. 9. Маховик ручного перемещения резцовых пластин и стойки. 10. Люнетты. 11. Домкраты. 12. Подвижная поддерживающая стойка. 13. Неподвижная поддерживающая стойка. 14. Помост для управления станком. 15. Электрощит. 16. Главный электродвигатель. 17. Мотор продольного перемещения каретки. 18. Маховик ручного перемещения каретки. 19. Обрабатываемый вал.

Рис. Г. ВАСИЛЬЕВОЙ

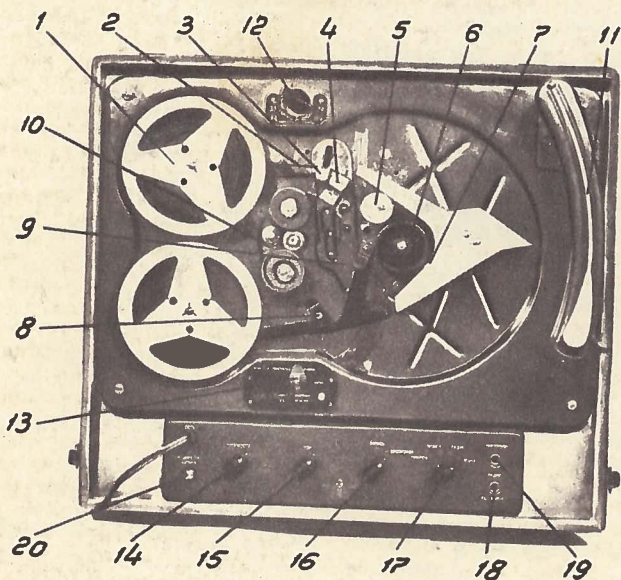


УНИВЕРСАЛЬНЫЙ МАГНИТОФОН

В. СМЫСЛОВ

Вы сидите дома и слушаете радио; передаются редкие записи в исполнении знаменитых певцов, выступает ваш любимый артист или исполняется новая песенка, которая вам очень нравится.

Но вот диктор объявляет, что концерт окончен, и вы с сожалением думаете о том, что не скоро услышите эту же передачу.



Вид на аппарат сверху (диск для проигрывания грампластинок снят): 1. Кассеты. 2. Звуконоситель (магнитная лента). 3. Направляющая стойка. 4. Стирающая головка. 5. Универсальная головка (для записи и воспроизведения). 6. Ведущий ролик. 7. Лентоприжимной механизм. 8. Механизм автоматического выключения аппарата при случайном обрыве ленты. 9. Рычаг управления лентопротяжным механизмом. 10. Механизм переключения скоростей вращения диска и движения магнитной ленты. 11. Звукосниматель (адаптер). 12. Рукоятка переключения скоростей. 13. Рукоятка управления лентопротяжным механизмом. 14. Рукоятка регулировки громкости. 15. Рукоятка регулирования тона (тембра). 16. Рукоятка переключения усилителя на запись или воспроизведение. 17. Рукоятка переключения аппарата на различные виды работы (проигрыватель, микрофон, трансляция, радио). 18. Гнездо для подключения внешних источников звука. 19. Гнездо для подключения микрофона. 20. Индикатор громкости записи (лампочка).

Многие радиослушатели очень часто направляют в редакции радиовещания письма с просьбой повторить передачу, тот или иной понравившийся им концерт и песню.

Приходится ждать неопределенно долгое время, каулить день и час, если обещали повторить по вашей явке передачу.

Имея звукозаписывающий аппарат «Универсальный магнитофон-проигрыватель», который изображен на рисунке, можно записать любую радиопередачу и сейчас же воспроизвести ее.

Если произведенная запись больше не нужна, то можно «стереть» и на ту же ленту записать новую, более интересную передачу.

Мало того, можно записать свой голос или голос товарища, любое выступление, лекцию и многое-многое другое...

Делается все это очень просто и быстро. Вы подключаете свой аппарат к радиотрансляционной линии, радиоприемнику или микрофону, в зависимости от того, откуда вы собираетесь производить запись, и включаете вилку питания аппарата в электрическую розетку.

Заключив запись, вы производите перематку магнитной ленты на начало записи, что при помощи специального устройства делается очень быстро, и, переключив рукоятки управления на «воспроизведение», тут же прослушиваете сделанную запись.

Если вам требуется прослушать запись с особо большим усилением, это можно сделать с помощью хорошего радиоприемника или специального усилителя.

Универсальный магнитофон дает возможность не только записывать и воспроизводить звук на магнитной ленте, но и проигрывать грампластины, как обычные, так и долгоиграющие.

Кроме этого, можно при проигрывании грампластинок одновременно «переписывать» их на магнитную ленту.

По сравнению с выпускаемыми в настоящее время нашей промышленностью грампроигрывателями, магнитофонными приставками и любительскими магнитофонами этот аппарат имеет ряд преимуществ. Он весьма удобен, экономичен в расходовании магнитной ленты и сравнительно легок по весу.

В одном чемодане у него совмещен и магнитофон и грампроигрыватель.

На верхней панели аппарата, закрытой съемной крышкой, размещены обычный грампроигрыватель с диском нескольких больших размеров и две кассеты с магнитной лентой.

В небольшой кассете диаметром в два раза меньше, чем грампластинка, уместается лента, на которой можно производить запись, длящуюся 30 минут или один час (в зависимости от скорости движения ленты), в то время как длительность звучания обычной грампластинки всего около трех минут.

В универсальном магнитофоне-проигрывателе запись может производиться на двух «дорожках», причем качество записи от этого несколько не ухудшается, но зато на той же ленте можно произвести вдвое больше записи.

Процесс стирания старой записи в данном аппарате производится автоматически при производстве новой записи. Стирание дорожек может производиться раздельно.

Так как при использовании тонкой целлюлозной магнитной ленты иногда бывают случаи ее обрыва, в аппарате предусмотрен автоматический выключатель механизмов, который немедленно срабатывает, как только происходит обрыв или оканчивается лента.

Аппарат может работать при двух скоростях движения ленты: 19 см/сек и 8 см/сек. Так как с уменьшением скорости движения ленты качество звучания снижается, то малая скорость применяется лишь при записи и воспроизведении речи. Две скорости вращения диска — 78 об/мин и 33 1/3 об/мин дают возможность проигрывать как обычные, так и долгоиграющие грампластинки. Наличие в аппарате усилителя и громкоговорителя, размещенных внутри корпуса, дают возможность пользоваться им как передвижной.

Опытный образец универсального магнитофона-проигрывателя типа «УМП-1», о котором рассказывалось в этой статье, спроектирован и изготовлен на одном из заводов Министерства электротехнической промышленности и недавно успешно прошел испытания во Всесоюзном научно-исследовательском институте звукозаписи Министерства культуры СССР.



Инженер Ю. МОРАЛЕВИЧ

На судостроительной верфи готов к спуску на воду громадный океанский корабль. Сейчас будет дан сигнал, и стальной великан, весящий 20 тыс. т, тяжело двинется с места, соскользнет на покорно расступившуюся гладь моря.

Главный инженер верфи, готовый дать сигнал к спуску корабля, говорит одному из гостей:

— Вы видите границу между красной подводной частью и белым бортом? Это будущая ватерлиния корабля, граница его погружения при плавании в океане. Но сейчас без машин, топлива, людей и оборудования он погрузится вон до того шва. Закон Архимеда уже больше двух тысяч лет никого не подводил. Важно только правильно рассчитать.

Проходит еще несколько минут, и корабль, всколыхнув всю бухту, останавливается. Два маленьких буксирных теплохода осторожно подталкивают его к бетонному причалу. И все гости видят, что исполненный корпус погрузился в воду точно до границы, которую указал главный инженер. Когда корабль существовал еще только на листах чертежной бумаги, конструкторы точно рассчитали, как он будет погружаться в воду. Пользуясь законом Архимеда, они определили, какова будет осадка корабля в соленой и в пресной, в теплой и в холодной воде.

Непогрешимый закон Архимеда — один из главнейших законов физики. И ученого древней Греции Архимеда Сиракузского заслуженно считают одним из первых основоположников физики. Но Архимед был не только физиком. Он вошел в историю науки и техники также как великий математик и механик. Из его методов определения площадей, поверхностей и объемов развился через две тысячи лет один из наиболее совершенных разделов высшей математики — интегральное исчисление.

Для гениальных открытий и изобретений недостаточно одних только природных способностей. Нужны еще глубокие знания. Архимед получил отличное образование. Учителями Архимеда были крупнейшие ученые того времени и его отец Фидий — известный астроном и математик.

Архимед был пламенным патриотом. Все свои силы он отдавал на благо родины. Это был человек с гениальным умом и благородным сердцем.

Чтобы облегчить соотечественникам тяжкий труд по орошению полей, великий механик создал водоподъемную машину, которая получила название архимедова винта. В длинной трубе, открытой с обоих концов, Архимед поместил длинный вал с прикрепленной к нему винтовой поверхностью, которая образовывала по всей длине трубы винтовой канал. Нижний конец трубы опускался в реку или пруд, верхний конец опирался на выступ берега, возвышаясь немного над ним. Вся машина помещалась наклонно, так как при ее вертикальном положении Архимеду не удалось добиться подъема воды. При достаточно быстром вращении архимедова винта вручную или конным приводом вода поднималась по трубе и выливалась в желоб, проведенный на поле.

Архимедову винту больше двух тысяч лет. Но и сейчас он применяется в технике довольно широко. Используют его теперь больше для подачи зерна, цемента и других сыпучих материалов и называют винтовым транспортером или шнеком.

Архимедом были созданы и чрезвычайно облегчающие труд человека системы из рычагов, блоков, полиспастов и винтовых домкратов, которыми греки под его руковод-

ством легко поднимали громадные тяжести — колонны храмов и дворцов, гигантские камни для городских укреплений. В дни, когда к стенам Сиракуз подошли вражеские полчища, Архимед принял участие в обороне, выступил как военный инженер. На стенах осажденного римлянами родного города появлялись удивительные метательные машины, один вид которых устрашал легионы врагов. В толпы осаждающих, в их причалившие к берегу боевые корабли летели из метательных машин со страшной силой огромные раскаленные камни, зажигая корабли, проламывая их борта.

Бывало так, что на стенах только начинают устанавливать новую машину, а римские воины уже в панике спасаются бегством. Метательные машины Архимеда вынудили римлян отказаться от попыток взять его родной город Сиракузы штурмом. Тогда враги решили вынудить греков к сдаче города длительной осадой. Осенью 212 года до нашей эры город пал. И совершилось ужасное преступление. Один из ворвавшихся в город солдат убил величайшего ученого.

Научные труды великого греческого ученого Архимеда почти все дошли до нашего времени. Не сохранились только его работы по астрономии и созданные им точные астрономические приборы. Архимедом был создан прибор для измерения видимого диаметра солнца. И можно только удивляться тому, что ученый глубокой древности допустил в астрономических измерениях лишь незначительную погрешность. Она составила немного больше одного процента истинного диаметра солнца.

Еще в молодые годы Архимед создал свою знаменитую «сферу» — небесный глобус с плавно вращавшим его водяным двигателем. На этом глобусе можно было наблюдать фазы луны, солнечные и лунные затмения, движение по небесному своду известных в то время планет.

Много трудов по математике получило человечество в наследство от Архимеда. Один из них — сочинение «Об измерении круга» — впервые в истории математики определяет число «пи», показывающее отношение длины окружности любого круга к его диаметру. Это число применяется в технике так же часто, как и закон «о плавающих телах», который помог определить удельный вес всех веществ, а также и изучать явления, происходящие с телами, погруженными в жидкость или газ.

Во всех странах мира глубоко почитают память великого ученого Греции Архимеда Сиракузского. Сын греческого народа давно уже стал гордостью всего прогрессивного человечества. В честь гениального греческого ученого именем «Архимед» был назван первый русский винтовой пароход, опущенный на воду больше ста лет назад, 20 июля 1848 года.

На обложке нашего журнала помещена репродукция картины «Архимед». Этот шедевр чудесного изобразительного искусства Италии создан знаменитым художником Доменико Фети больше 300 лет назад. Придирчивый взгляд историка заметит, вероятно, в картине некоторые несоответствия эпохе Архимеда в изображении одежды, книг, глобуса... Но итальянский мастер сумел передать главное — величие могучей человеческой мысли.

Советские воины спасли картины Дрезденской галереи и в том числе портрет Архимеда. Теперь советский народ возвратил все сокровища Дрезденской галереи Германской Демократической Республике.

МАГНИТОМ И ЗВУКОМ

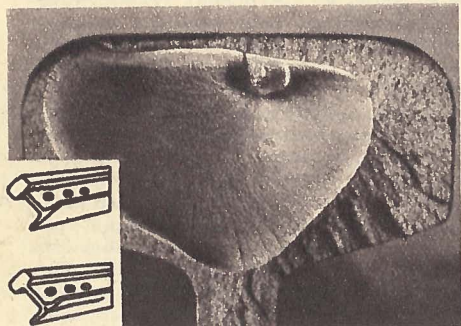
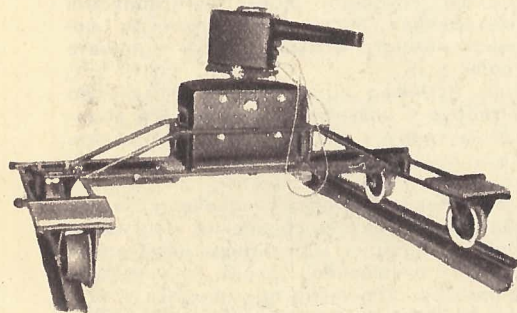
Микроскопическая трещинка, иногда возникающая в металле еще при заводском изготовлении рельсов, может послужить причиной аварии или даже катастрофы. Место, где она скрыта, ослаблено, и под влиянием повторяющихся нагрузок от проходящих по рельсам поездов в металле происходит дальнейшее разрушение. Эти дефекты особенно опасны тем, что не имеют никаких внешних признаков и не могут быть обнаружены простым осмотром. Они видны только после излома рельса в виде белых и темных пятен.

Но, оказывается, обнаружить эти дефекты можно. Если производить намагничивание рельса, то в том месте, где имеется в металле разрушение, наблюдается изменение магнитного поля. Это явление положено в основу магнитного рельсового дефектоскопа «МРД-52».



Намагничивание рельса производится П-образными магнитами, укрепленными между колесами тележки. Тележка катится по рельсам, и магниты намагничивают их. Изменение магнитного поля при проезде дефектоскопа по тому месту, где имеется изъян, отмечается измерительными приборами и сразу становится видным контролеру.

Другой не менее опасный дефект — наружные трещины. Они появляются в стыковой части рельсов, так как, кроме обычной нагрузки, стыки воспринимают еще и удары от колес. Обнаружить эти трещины можно внешним осмотром, но



Заметки О СОВЕТСКОЙ технике

для этого нужно снимать стыковые накладки. Это связано с большой затратой времени и труда на разборку и сборку стыка.

Задача контроля стыковых частей рельсов оказалась решенной при помощи применения ультразвука. Ультразвуковые колебания распространяются в виде узкого пучка лучей, подобно свету от прожектора. Они хорошо распространяются в стали, а от границы металл — воздух практически полностью отражаются.

Ультразвуковой рельсовый дефектоскоп типа «УРД-52» позволяет при сравнительно небольших затратах надежно контролировать стыковую часть рельсов без снятия с них накладок.

Действие дефектоскопа основано на периодической посылке кратковременных импульсов ультразвуковых колебаний в металл рельса и приеме отраженных колебаний от подошвы рельса. Отраженные сигналы поступают на электронно-лучевую трубку — индикатор дефектоскопа. Когда в рельсе нет дефектов, на экране трубки наблюдатель, с одной стороны, видит начальный импульс, возбуждающий ультразвуковые колебания, с другой — отражение от подошвы рельса — донное отражение. Если в стыке рельса имеется наклонная трещина, отражение исчезает совсем. Если трещина горизонтальная, то вместо донного отражения рядом с начальным появляется другой импульс.

С дефектоскопом работают два человека. Проверка стыковой части рельсов правой и левой нити пути производится поочередно. Продолжительность проверки одного стыка — менее минуты.

Оба дефектоскопа сделаны работниками ВНИИ железнодорожного транспорта. Электропитание их производится от аккумуляторных батарей.

ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ МИНЕРАЛОСКОПЫ

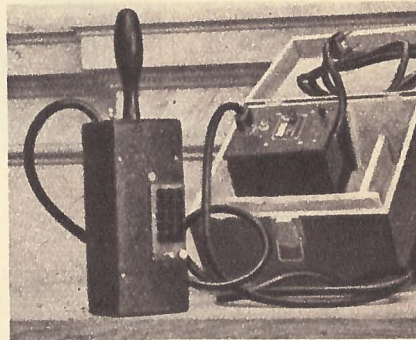
Перед нами небольшой портативный прибор, чем-то напоминающий фонарь. Если его включить, он начинает испускать невидимые ультрафиолетовые лучи. Облучая этими лучами поверхность земли, геолог находит в почве следы нефти и вкрапления различных минералов.

Этот прибор люминесцентный минералоскоп «ЛЮМ-2». Размер прибора 25×25×14 см. Его можно нести за ручку, как чемоданчик. Внутри находится трансформатор, автобобина, и тут же помещена ртутная лампа «ПРК-4», которая при включении работает в режиме тлеющего разряда. Попадая под лучи этой лампы, многие полезные ископаемые начинают испускать видимый свет.

Обнаружить скрытые дефекты в металлических и пластмассовых изделиях можно с помощью прибора «ЛЮМ-1». Поверхность исследуемых деталей об-

рабатывается специальным флуоресцирующим составом и затем облучается. Под действием ультрафиолетовых лучей невидимые до сих пор дефектные места, в которые проник состав, окрашиваются в яркие цвета и становятся заметными.

Невидимые лучи новых приборов помогают работникам сельского хозяйства определять качество и сорт семян. Одинаковые на глаз, они при облучении окрашиваются в различные тона в зависимости от сорта и качества. Невидимые лучи помогают строителям распознавать зараженный лес, морякам — убивать микробов, химикам — нужны для производства анализов.



СТРУЖКА ВМЕСТО ПАКЛИ

Деревянные суда конопатят просмоленной паклей из льняного волокна. Проходят 4—5 лет, и пакля сгнивает. В пазах между досками обнажаются щели. Суда необходимо вновь конопатить, ставить их в доки на долгий ремонт. Но льняная пакля имеет и одно неудобство. Она становится хрупкой на морозе, и когда ее забивают в пазы, она крошится. Ремонтные же суда выгодней всего именно зимой пока нет навигации.

Всех этих недостатков лишен новый материал — тонкая деревянная стружка — древесная шерсть. Так же, как паклю, ее жгутами забивают в пазы между досками. Жгуты свивают из тончайшей стружки, толщиной всего лишь 0,2 мм, и забивают между досками. Стружка прекрасно прессуется и глубоко проникает в щели, образуя клиновидную дощечку. Намокшая в воде она разбухает и так плотно закупоривает пазы, что судно становится как сделанным из сплошной древесины, не отдельных досок. Быстрому гниению стружка не подвержена. Поэтому судно, проконопаченное ею, не скоро нуждается в повторном ремонте.

Стоит древесная шерсть значительно дешевле пакли. Применение ее взамен пакли позволяет лишь по одному ремонту судостроению сэкономить около 4 тыс. т ценного волокна конопли. Способ этот предложен и разработан инженером судовой верфи имени Горького Министерства речного флота Н. А. Конецким.

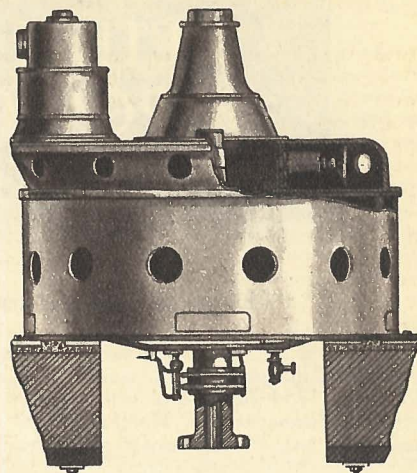
Производство деревянной стружки могут свободно наладить любые предприятия, имеющие деревообрабатывающий станок типа «СД-2».

СЕЛЬСКИЕ ГИДРОГЕНЕРАТОРЫ

Для сельских гидроэлектростанций заводом «Уралэлектроаппарат» выпускается серия вертикальных гидрогенераторов «ВГСП-219». В эту серию входят 25 типов машин с диапазоном мощностей от 200 до 1 000 квт и оборотами от 187 до 428 в минуту. У всех генераторов, входящих в эту серию, необычный вал. По его оси проходит сквозное центральное отверстие. Это, собственно, не вал, а толстенная труба. Проточка отверстия понадобилась не с целью облегчения. Гидрогенераторы этой серии предназначены для привода от водяных турбин, лопасти которых могут поворачиваться и изменять угол наклона по отношению к потоку

Заметки О СОВЕТСКОЙ технике

воды. Такие турбины называются поворотнлопастными. Изменение режима водяного потока не влияет на скорость вращения. Через отверстие в вале пропускаются тяги, управляющие лопастями и связанные с механизмом поворота, установленном на генераторе. Для каждого типа генератора требуется свой тип поворотнлопастной турбины. Подобные турбины при значительных колебаниях напора воды сохраняют высокое значение коэффициента полезного действия и обеспечивают устойчивую и экономичную работу гидроэлектростанций. Поэтому предназначаются они для установки на небольших реках с низким напором и на реках, где резко меняется напор воды.

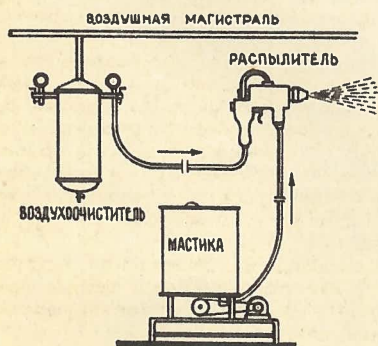


АНТИКОРРОЗИЙНОЕ ПОКРЫТИЕ

При езде по дорогам пол кузова легковых автомобилей подвергается довольно сильным ударам мелких камешков, песка, воздействию воды, грязи. Слой лакокрасочного покрытия вскоре разрушается, пол начинает ржаветь и быстро выходит из строя.

На Горьковском автомобильном заводе имени Молотова у всех автомобилей «Победа» пол кузова снаружи покрывается специальным антикоррозийным составом — мастикой 580. Составными частями ее служат нефтебитум, асбестовая крошка, олифа натуральная, касторовое масло и сольвент. Мастика наносится ровным плотным слоем с помощью пульверизатора. Она хорошо предохраняет металл от повреждений и коррозии.

Установка по нанесению мастики состоит из бака для перемешивания, шестеренчатого насоса для подачи мастики и распылителя. Насос и мешалка, установленная на баке, работают от электромотора мощностью 1,7 квт с числом оборотов 150 в минуту. Хорошо перемешанная мастика подается насосом через шланг к распылителю. Распыление происходит при помощи подведенного сжатого воздуха с давлением 4—5 атмосфер. Установка находится в специальной камере с вытяжной и приточной вентиляцией.



ГЛУБИННАЯ ПОДКОРМКА И ОРОШЕНИЕ

Большое значение придавал И. В. Мичурин внесению удобрений на глубину залегания корневой системы древесных и кустарниковых насаждений. До сих пор в бывшем его опытном саду сохранились щели, прорытые им и служившие для орошения и подкормки фруктовых деревьев.

В наше время наиболее распространен способ внесения удобрений под плуг. Он применяется главным образом садоводами Кубани и Ростовской области. Но этот способ недостаточно действен. Корневая система, лежащая на глубине 1—2 м от поверхности, остается без питания. К тому же плуг

в почву нагнетаемый под давлением 3—5 атмосфер раствор равномерно увлажняет и удобряет почву. Система гидробуров получает энергию от опрыскивателя-опыливателя «ОКС» или от поливной автомашины «ЗИС», оборудованной плунжерным насосом. Для работы гидробуры присоединяют резиновыми шлангами к баку с раствором.

Глубинное орошение и подкормка дают возможность получать высокие урожаи независимо от погоды. Не меньшее значение этот способ имеет для городских насаждений, которые от недостатка влаги и удобрений плохо растут, чахнут и часто совсем гибнут.



нарушает структуру почвы и нередко повреждает корни.

Большой производственный и экономический эффект дает способ, разработанный инженером Г. Шендриковым (ВСХВ) и профессором Московского инженерно-строительного института имени В. В. Куйбышева Н. Холиным. Они сконструировали металлические гидробуры со специальными насадками, которые позволяют вносить влагу и удобрения на любую глубину залегания корней, не нарушая структуры почвы и не нанося повреждений корневой системе. По мере заглубления бура



НАУКА и ТЕХНИКА В СТРАНАХ НАРОДНОЙ ДЕМОКРАТИИ

ИЗОБРЕТАТЕЛЬ ГРОМООТВОДА

В южной Моравии, недалеко от города Зноймо, расположена деревня Пржиметице. Предки ее сегодняшнего населения 15 июня 1754 года были свидетелями события, для того времени необыкновенного. Пржиметицкий священник Прокоп Дивиш соорудил на церковном дворе большой удивительный прибор. Это был первый в мире громоотвод. Прокоп Дивиш хотел своим прибором доказать, что человек в силах защитить себя от уничтожающего действия молнии.

Жители Пржиметице не понимали своего священника, удивительный прибор на церковном дворе нагонял на них скорее страх, чем внушал доверие. Они называли его «машинной погоды» и предполагали, что их священник пытается воздействовать на погоду. В 1760 году область подверглась большой засухе. Пржиметицкие крестьяне, убежденные в том, что засуху вызвала какая-то тайная и злая сила, обратили свой гнев на эксперименты Дивиша. Они ворвались на церковный двор и сорвали громоотвод, который считали причиной засухи.

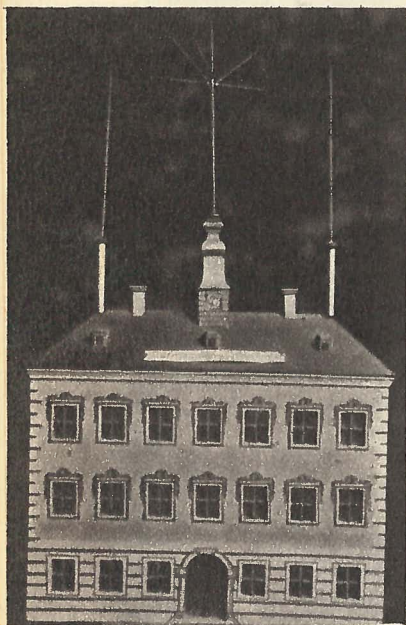
Как известно, в литературе по истории техники до настоящего времени существует точка зрения, что приоритет в открытии громоотвода принадлежит американскому ученому Бенджамину Франклину. Между тем выдающийся американский ученый, заслуги которого отнюдь не следует преуменьшать, так как он не знал о работах Дивиша, создал громоотвод только в 1760 году.

Большую заслугу в том, что сохранилась память о изобретении Прокопа Дивиша, имеет чешский историк Ф. М. Пелцл, который в 1777 году опубликовал биографии ряда чешских и моравских ученых. Среди них почетное место он отвел и Прокопу Дивишу — «природоиспытателю и изобретателю громоотвода», как он о нем писал. Из этой работы, а также по материалам более поздних исследований можно составить представление о жизни и личности создателя первого громоотвода.

Прокоп Дивиш родился в городе Жамберк (северо-восточная Чехия) в 1689 году в семье бедного крестьянина-крепостного.

Благодаря своим удивительным способностям мальчик, а затем юноша получил возможность учиться в церковных школах и получить высшее образование. В Солноградском университете в 1733 году он получил звание доктора богословия, а позднее в университете в городе Оломоуц — звание доктора философии (1745 год).

Вначале он занимал место доктора философии в монастыре. Ввиду



Справа — портрет Прокопа Дивиша, слева — модель созданного им громоотвода.



того что в то время к области философии относились и естественные науки, Прокоп Дивиш мог в монастыре заниматься физикой. Интерес к физике, а главным образом к электричеству, у него преобладал над остальными интересами. Свои исследования он сопровождал экспериментами, что для духовного лица было делом неслыханным.

Прокоп Дивиш в своем искании научной правды был неутомим, так же как был он неутомим в стремлении поставить науку на пользу людям. Его самой большой заслугой является изобретение громоотвода. Но область его исследовательских интересов и успехов этим еще далеко не исчерпана. Прокоп Дивиш, например, первым выдвинул идею использовать электричество для лечения.

Прокоп Дивиш построил на своем церковном дворе и особый гидравлический аппарат, который поднимал воду из колодца на высоту до 30 стоп (старинная мера длины). Во время перестройки монастыря он с большой смелостью разрешил проблему водопровода, при помощи которого искусственно орошались монастырские земельные участки. Он также сконструировал особый музыкальный инструмент, который назвал «Золотой Дивиш». Этот инструмент не сохранился, но письменные источники свидетельствуют о том, что это был прототип созданных гораздо позднее механических музыкальных инструментов, вроде оркестрионов.

Прокоп Дивиш умер в 1765 году.

Чехословацкий народ высоко ценит память замечательного изобретателя Прокопа Дивиша. Деревня Пржиметице и расположенный недалеко город Зноймо гордятся своим музеем, где сосредоточены все основные документы о жизни и деятельности Дивиша.

Иржи Недела

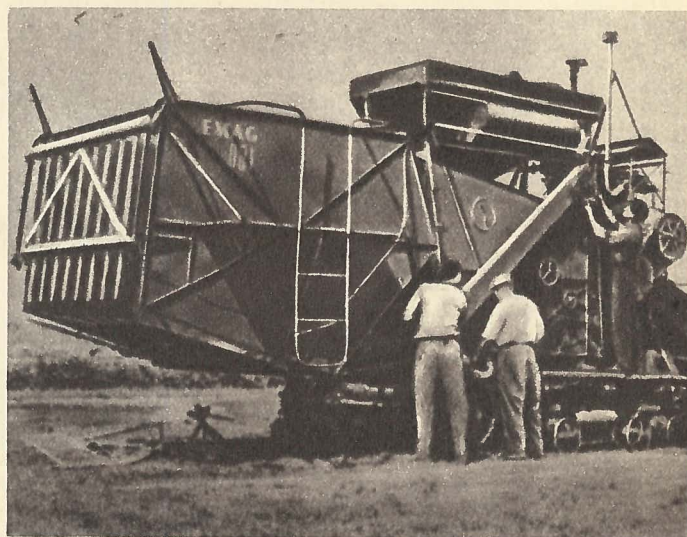
ПОЛЕЗНЫЙ ЯД «БОФАТОКС»

Известному немецкому химику доктору Г. Шрадеру и сотрудникам его лаборатории удалось открыть новое чрезвычайно эффективное средство борьбы с вредителями полей и садов. Новое средство, названное изобретателями «Бифатокс», является препаратом фосфорноокислых эфиров.

«Бифатокс» превосходит своими проникающими свойствами и быстротой действия большинство других видов ядов, в том числе и ДДТ. Он проникает не только внутрь

скрученных насекомыми листьев, в наросты и в почки, и внутрь коры и растительных тканей. «Бифатокс» уничтожает таких вредителей, как щитовки, листовертки, майские жуки, гусеницы, а также все вредителей свеклы, хлопчатника и риса. Можно применять его и в лесном хозяйстве.

Через несколько дней после обработки растений и их плодов «Бифатокс» полностью разлагается, теряет свою токсичность и перестает быть опасным для человека и животных. (Г. Д. Р.)



Рисоуборочный комбайн.

ГУСЕНИЧНЫЙ КОМБАЙН. На сельскохозяйственной выставке в Будапеште было показано много новинок отечественного сельскохозяйственного машиностроения. Одной из них является рисоуборочный комбайн на гусеничном ходу. Эта весьма маневренная и производительная машина сконструирована и построена на заводе «Эмаг». Она обмолачивает рис и собирает его в бункер. Рисовая солома, которая также является ценным продуктом и сырьем для промышленности, прессуется в ней большими кippами.

Рисоводческие кооперативные хозяйства получили хорошую машину, механизующую тяжелый труд. (Венгрия.)

САМАЯ СТАРАЯ В ЕВРОПЕ.

Недавно в Праге отмечалось 250-летие первой инженерной школы в Европе. Первые выпускники ее уже в начале XVIII века строили большие мосты, высокие здания, двигали вперед металлургию. Основателем этой первой в Европе открытой инженерной школы был чешский механик Христиан Вилленберг. Преподавание в ней на чешском языке началось только с 1861 года.

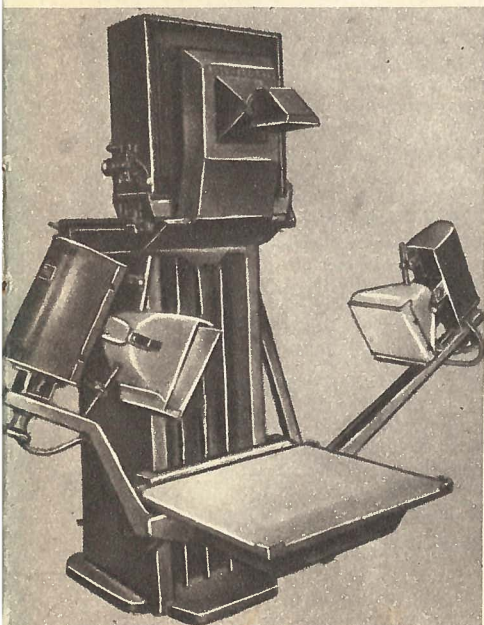
На базе этой школы в конце XIX века возник нынешний Пражский политехнический институт. Сейчас этот институт выпускает сотни высококвалифицированных специалистов для промышленности страны. (Чехословакия.)



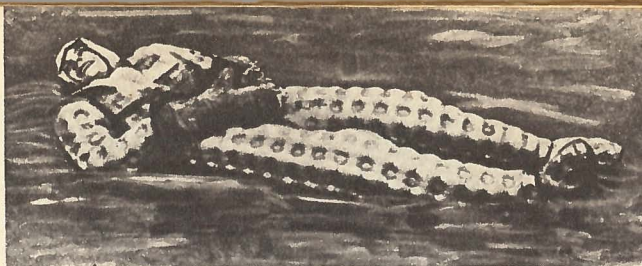
Игра на гармонетте.

АККОРДЕОН - ГАРМОНИКА.

Новый музыкальный инструмент является чем-то средним между губной гармоникой и аккордеоном с кнопочной клавиатурой. Он дает своеобразный и красивый звук. На нем можно играть виртуозные вещи. Этот инструмент получил уже широкое распространение и одобрен музыкантами. Называется он «гармонетта». (ГДР.)



Репродукционный аппарат «Аутовертикаль».



В пневматическом костюме на воде.

ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ КУПАЛЬНИК. Тренеры, обучающие молодежь различным стилям плавания, используют сейчас в своей работе оригинальный «пневматический» купальный костюм. Он позволяет лежать на воде в любом положении и отрабатывать точность движений руками и ногами. Кроме того, этот костюм можно использовать для плавания в море при довольно значительных волнах.

Надувается костюм обыкновенным велосипедным насосом или специальными мехами.

Польские спортсмены дают хорошие отзывы о новом костюме. (Польша.)

МЕХАНИЗАЦИЯ ШАХТ.

Горные комбайны, мощные углепогрузчики, горнопроходческие механизмы, экскаваторы и т. д. — все это сейчас широко применяется на шахтах страны. Сейчас шахты дают угля в два раза больше, чем в 1948 году, и в четыре раза больше, чем в 1939 году. Народное правительство приняло решение к 1957 году полностью механизировать добычу и вывозку угля на всех шахтах страны. (Болгария.)

АППАРАТ ДЛЯ РЕПРОДУКЦИЙ.

Заводы полиграфического машиностроения ГДР славятся своей продукцией на весь мир. Одной из последних новинок является «Аутовертикаль» — репродукционный аппарат вертикального типа с автоматической наводкой на фокус. Это один из самых совершенных и самых удобных в мире аппаратов подобного типа. Он занимает мало места и имеет горизонтальный стол, удобный для наводки: на нем весьма удобно располагать оригиналы для пересъемки. Он пригоден для всех видов растровых клише, а также для целей офсетной и глубокой печати. (ГДР.)

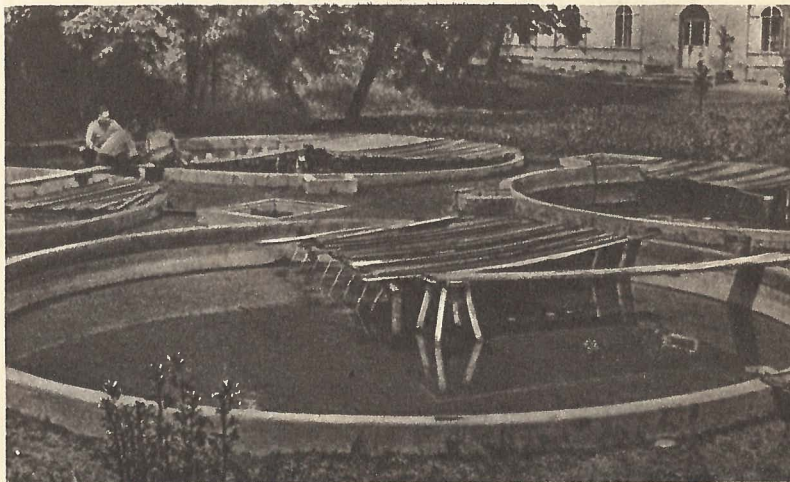
РАЗВЕДЕНИЕ ЛОСОСЕЙ.

В искусственных водоемах, создаваемых в горах Чехословакии, предполагается разводить лососевые породы рыб и форель.

Уже работают «фабрики мальков», которые выращивают в бетонных бассейнах с проточной водой мальков до того возраста, когда их уже можно будет выпустить в искусственные водохранилища.

На берегах водохранилищ в недалеком будущем будут созданы рыбные промыслы. (Чехословакия.)

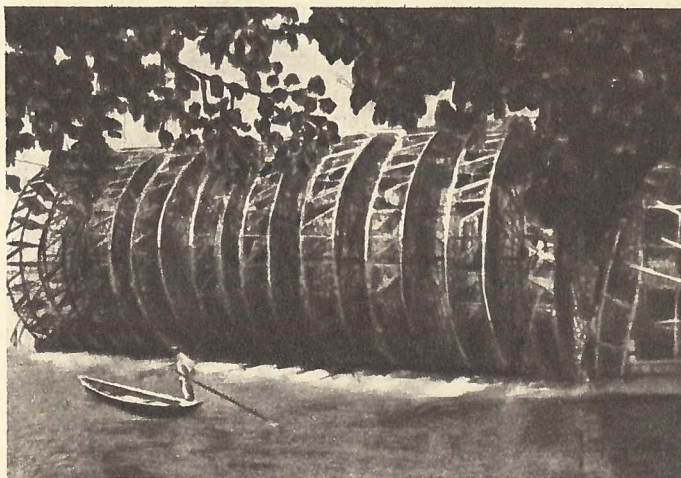
Бассейны для мальков.



БАМБУКОВЫЙ ВОДОПОДЪЕМНИК. Основная продовольственная культура во Вьетнаме — рис. Выращивание риса невозможно без орошения. Рисовые поля возделываются трудолюбивым народом с изумительной тщательностью, вода для их полива подается из рек.

В стране широко распространены изобретенные много веков назад громадные сквозные водоподъемники из бамбука. Обычно диаметр их составляет 5—7 м, но иногда они достигают 10—12-метровой величины. Они вращаются силой течения реки, ударяющей в прямоугольные дощечки-лопасти. Прикрепленные к барабану бамбуковые трубки зачерпывают воду из реки, поднимают ее наверх и там выливают в желоб. По этому желобу вода и поступает на рисовые поля. Стоимость такого громадного устройства ничтожна потому, что он делается из местной древесины — дикого бамбука. Даже канаты для креплений его деталей обычно заменяются лианами. (ДРВ.)

Бамбуковый водоподъемник.



Огромный железнодорожный вагон, доверху нагруженный рудой, приподнялся в воздух и перевернулся набок. С грохотом посыпалась грязно-ржавая руда, поднялось густое облако пыли. Пустой вагон снова повернулся, встал на рельсы и, вдруг отпущенный державшими его до этого стальными руками механизмов, свободно покатился вперед. А на его место уже вставал следующий нагруженный вагон...

Ленты транспортеров, невидимые под слоем руды и поэтому похожие на ручейки льющегося камня, несли его к огромному бункеру. Из этого бункера также автоматически через определенные промежутки времени в особые вагонетки — скипы — отмериваются с помощью специальных дозаторов определенные порции руды. Эти скипы взлетают по наклонному мосту к колошниковому отверстию доменной печи и разгружаются в него. Попеременно со скипами, нагруженными рудой, сюда поднимаются скипы с коксом и флюсами. И нигде не видно людей. Все механизмы работают автоматически. Нет людей и около домны. Все операции по ее обслуживанию также совершаются автоматически. Это автоматическая домна.

Скажем сразу: такой доменной печи еще не существует, это доменная печь будущего. В сегодняшних домнах автоматизированы многие операции, но еще не все.

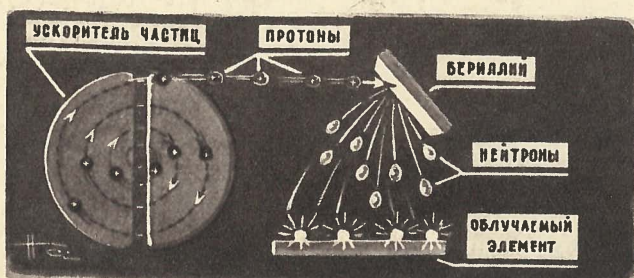


Схема образования искусственных радиоактивных изотопов. Протоны, разгоняемые до большой скорости в ускорителе частиц, направляются на мишень в виде пластинки из бериллия. В результате ядерной реакции с протоном ядра бериллия излучают нейтроны, поглощая которые ядра облучаемых элементов превращаются в радиоактивные изотопы этих же или других элементов.

Доменный процесс требует непрерывного участия человека, который им управляет. И главным препятствием на пути полной автоматизации доменного процесса является неоднородность поступающего в домну материала. Ведь то более, то менее богатая железом руда поступает туда, то одно, то другое содержание примесей встречается в коксе или флюсе. А это может резко изменить ход процесса в домне — сложного и во многом еще не совсем ясного процесса. И только вмешательство человека может предотвратить ухудшение качества чугуна или даже аварию...

Когда мы добьемся того, чтобы и руда, и кокс, и флюсы, поступающие в доменную печь, имели постоянно

Радиоактивный изотоп серы, добавленный к обычной сере, позволяет установить характер распределения серы в металлических сплавах. На позитивном отпечатке, полученном с увеличенного снимка шлифа исследуемого образца, видно, что атомы серы расположились только по граням кристаллов сплава.



Меченые атомы

МЕЧЕННЫЕ АТОМЫ В ОБОГАЩЕНИИ РУД

Член-корреспондент АН СССР

И. Н. ПЛАКСИН

Рис. Н. СМОЛЯНИНОВ

неизменное качество, мечта об автоматической домне станет реальностью. Но можно ли добиться того, чтобы любые две порции руды были точно идентичны между собой не только по весу, а и по процентному содержанию металла, по составу примесей? Ведь руда в земной коре очень разная не только в разных месторождениях, только в разных пластах, но и в разных местах одного и того же пласта. Эту задачу — получения руд с богатым содержанием ценных металлов, отделения руд примесей — решает молодая наука, новая отрасль техники, называемая «обогащение руд». А уже из обогащенных руд можно, смешивая их в различных пропорциях, усредняя, получать более или менее однородные составы. В настоящее время почти нет таких руд, которые могли бы быть переработаны металлургами без предварительного обогащения.

Обогащение руд является точной наукой. Ведь в целом ряде случаев при добыче редких металлов содержание металла в руде не превышает сотых долей пр



Схема образования радиоактивного изотопа (меченого атома фтора, полученного путем бомбардировки быстрыми протонами ядер кислорода. В результате ядерной реакции ядро кислорода превращается в радиоактивное ядро фтора.

цента. Путем тончайших операций, например флотации, механизм которой очень сложен, из общей массы руд должны быть выделены именно те ее составные части, которые богаты нужным материалом. Да при этом надо учесть, что в этой руде есть и другие ценные составляющие, которые не должны уйти в отходы. Задача обогащения — разделить руду, получить из нее концентрат, богатые теми или иными металлами, как бы мало было их содержание в необогащенной руде.

На вооружение ученых, исследующих сложнейшие процессы, протекающие при обогащении руд, приняты методы, открытые атомной физикой. Меченые атомы широко применяются в научно-исследовательской работе по обогащению руд. Использование для этой цели меченых атомов позволило открыть новые особенности рудообогащительных процессов.

Вот несколько примеров применения меченых атомов в обогащении руд.

ТАЙНЫ ФЛОТАЦИИ

Налейте в стакан газированной воды. Пока она еще «отыграла», пока крохотные сверкающие пузырьки, призывая ее, стремятся к поверхности, опустите туда пару виноградин. Они сначала упадут на дно и п

кроются мелкой россыпью этих пузырьков. Но затем, увлекаемые пузырьками, они покинут дно и медленно поднимутся на поверхность. Этот опыт — простейшая модель одного из мощных методов обогащения руд — флотации. Подлежащую обогащению руду размалывают и смешивают с водой, в которую добавлены некоторые химические вещества. Воду вспенивают, и пузырьки воздуха увлекают с собой частицы руды, богатые металлом, в то время как пустая порода остается на дне.

Прилипание каких-то определенных частиц к пузырькам воздуха — процесс чрезвычайно сложный. Для того чтобы резче проявлялось это свойство, в воду добавляют специальные вещества — подавители, которые способствуют неприлипаемости к пузырькам воздуха одних пород, собиратели, способствующие прилипанию других пород, пенообразователи, роль которых заключается в создании устойчивой пены, побудители, обеспечивающие лучшую работу собирателей.

Все эти вещества, и их дозировки устанавливались в течение длительного опыта. Однако самый механизм их действия во многом был неясен до последнего времени. Исследованию этого механизма помогли меченые атомы. Так, например, было известно, что предварительное воздействие строго определенного количества кислорода на частицы руды увеличивает способность собирателя обволакивать частицы минерала, что значительно улучшает ход флотации. Однако в чем состоит физическая сущность явлений, лежащих в основе этого воздействия, было неясно.

Тогда в состав флотационных реагентов-собирателей ввели радиоактивные изотопы серы 35 и фосфора 32. Выяснилось, что вмешательство кислорода в процессе флотации сульфидов вызывает повышение концентрации реагента-собирателя на поверхности минерала. Увеличение количества молекул собирателя обеспечивало улучшение прилипания к пузырькам воздуха, а значит, и лучший ход всего процесса флотации. Надо заметить, что содержание собирателя в пульпе обычно очень невелико — порядка нескольких миллиграммов на литр.

С целью изучения влияния кислорода и других газов (азота, водорода) на поглощение одного из собирателей, ксантогената, поверхностью частиц золота, серебра и их сплавов был применен изотоп серы 35, введенный в состав ксантогената.

Проведенные исследования показали, что повышение содержания кислорода в растворе вызывает повышение плотности слоя ксантогената на поверхности металлов во всех изученных случаях. При этом увеличивалось не только число молекул этого собирателя на поверхности частиц руды, но и их сцепление с этими поверхностями.

Были проведены и весьма интересные исследования распределения собирателя на поверхности минерала. Для этого в состав поверхностно-активного реагента вводили радиоактивные изотопы. Затем кусок минерала, побывавший в ванне с этим собирателем, фотографировали специальным образом. На полученных фотографиях отчетливо видны места скопления молекул собирателя, в состав которых входят атомы радиоактивного изотопа.

МЕЧЕННЫЕ АТОМЫ В ГИДРОМЕТАЛЛУРГИИ

В современных методах добычи полезных ископаемых все большее место занимает гидрометаллургия.

Перспективы гидрометаллургии грандиозны. Ведь она позволит в будущем в огромной степени облегчить труд шахтеров, может быть, позволит обойтись без строительства шахт, заменить их скважинами, по которым в пласт будут накачиваться специальные химические вещества, которые растворят нужные нам вещества. Из этого раствора, выкачанного из-под земли, мы будем получать их.

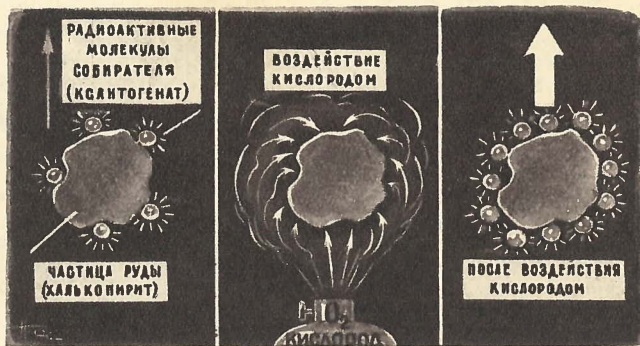
Схема применения ионизационного счетчика Гейгера для регистрации количества частиц, выбрасываемых радиоактивными изотопами.



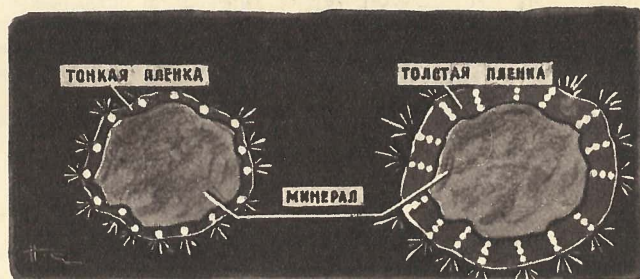
Но все это еще в будущем. Сегодняшние достижения гидрометаллургии значительно скромнее.

Исследуя процессы, связанные с гидрометаллургией, ученые установили, что при выщелачивании некоторых руд на поверхности выщелачиваемых веществ образуется какая-то пленка. Ее возникновение было замечено по изменению отражающей способности поверхности исследуемого вещества. Но толщина этой пленки была столь незначительной, что исследование хода ее образования было, по существу, невозможно.

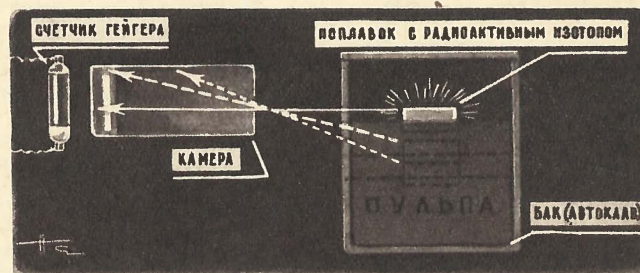
На помощь пришли меченые атомы. Условия образования пленок были изучены с применением радиоактивных изотопов. Целое семейство их — изотопы меди, цинка, железа, серебра, ртути, мышьяка и других веществ — приняло участие в штурме загадочной пленки.



После воздействия кислорода на поверхность частицы руды (халькопирита) количество молекул собирателя (ксантогената), обволакивающих частицу руды, резко увеличивается. Это явление было изучено благодаря добавлению радиоактивных веществ в состав собирателя.



Радиоактивные изотопы, добавленные в состав вещества, образующего пленку, обволакивающие частицы минерала, позволяют по степени интенсивности излучения определять толщину этих пленок.



Радиоактивный изотоп, укрепленный на поплавке, плавающем на поверхности жидкости в баке или автоклаве, сигнализирует о высоте уровня, а следовательно, и количестве пульпы в баке. Счетчик Гейгера установлен в регистрирующей камере таким образом, что максимальное количество излучаемых радиоактивным изотопом частиц или лучей попадает на счетчик только при самом высоком положении поплавка.

Изучение показало, что образующаяся на поверхности растворяющегося металла — золота, серебра, сплава золота с серебром — пленка оказывает в большей или меньшей степени тормозящее влияние на процесс растворения.

Метод радиоактивных индикаторов позволил установить количественную характеристику процесса образования этой пленки и определить количества элементов, поглощающихся на поверхности металла, плотность и

ИВАН КАЛИНИН — СВАРЩИК СТАЛИНГРАД- ГИДРОСТРОЯ

Идут горячие дни на арматурно-сварочном заводе строительства Сталинградской ГЭС. Только в основные сооружения гидроузла должно быть уложено более 400 тыс. т арматуры. Чтобы выполнить эту поистине гигантскую работу в срок, коллектив арматурщиков старается применять наиболее прогрессивные методы труда, обеспечивающие не только быстрые темпы работы и высокое качество, но и дающие возможность экономить металл и электроэнергию.

За последнее время широкое применение нашел так называемый ванный способ сварки металлических стержней. Сущность этого способа заключается в том, что между торцами стержней свариваемой арматуры создается жидкая ванна расплавленного металла. Тепло, которое выделяют электроды, и все увеличивающееся количество жидкого металла расплавляют торцы стержней. На месте соединения создается прочный слиток, состоящий из сплава основного и электродного металла.

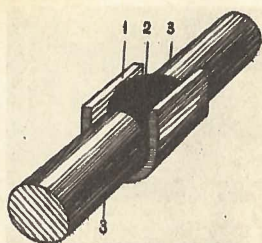
Чтобы жидкий металл, образующийся в процессе сварки, не растекался, а формирование шва было правильным, свариваемые концы стержней 3 помещаются в стальные подкладки — скобы 1, здесь образуется ванна 2.

Одним из первых на строительстве в совершенстве освоил новый вид сварки комсомолец Иван Калинин. Профессию электросварщика он приобрел на строительстве Волго-Донского судостроительного канала имени Ленина, полюбил ее и сейчас систе-

матически совершенствует свое мастерство.

Вместе с группой лучших электросварщиков, работающих на Сталинградгидрострое, И. Калинин был направлен на строительство Куйбышевской ГЭС для изучения опыта куйбышевских гидростроителей и овладения наиболее прогрессивным ванным способом сварки арматуры.

Возвратившись на свой завод, комсомолец Калинин не только сам стал работать новым высокопроизводитель-



ным методом, но и обучал товарищей.

У молодого мастера И. Калинина сваренные ванным способом стыки никогда не имеют дефектов.

Высокого качества сварки он добивается благодаря тщательной проверке подготовленных к сварке стыков стержней, качеству электродов и правильной организации рабочего места.

При сварке ванным способом нельзя допускать остывания металла в жидкой ванне, так как от этого зависит качество сварки. Поэтому Калинин вставляет в держатель сразу два электрода — один сверху и один снизу. Как только нижний электрод израсходован, сварщик, не отнимая от лица защитного щитка, быстро переворачивает держатель и заканчивает сварку вторым, верхним электродом.

МЕСЯЧНОЕ ЗАДАНИЕ СВЕРХ ПЛАНА

Многоотонный металлический корпус электропечи дрогнул и стал медленно наклоняться над ямой. В отверстии над желобом показался золотисто-оранжевый язык. Сначала тоненькой, ленивой струйкой, а затем широким огненным ручьем расплавленная сталь потекла в ковш, осветив огромный цех колеблющимся заревом.

Юноша в серой спецовке торопливо вытер мокрый лоб, не отрывая от глаз синее стекло, через которое он смотрел на огненную струю, быстро заполняющую ковш. Потом еще раз посмотрел на часы. Очередная плавка выдана на 20 мин. раньше графика. Скоростная плавка.

Ковш полон. Сталевар дал знак вернуть печь в горизонтальное положение и, отвернувшись от ковша, который уже перестал интересовать его, быстрым взглядом окинул площадку перед печью. Все в порядке. Подручные уже вооружились заправочными лопатами, гребками, штырями.

Едва печь стала на место, как вокруг нее закипела дружная работа бригады. Подчиняясь команде бригадира, рабочие быстро очистили печь от остатков шлака и приступили к заправке печи, заделке выпускного отверстия над желобом.

Тяжелые куски шихты полетели в раскаленное чрево печи. Еще несколько минут, и электроды опускаются вниз.

Комсомолец Николай Слободских, пришедший в электросталеплавильный цех Сталинградского тракторного завода из школы ФЗО, начал новую плавку.

Когда молодой сталевар

МОЛОДЕЖЬ НА ПРОИЗВОДСТВЕ И В НАУКЕ

стал бригадиром на электропечи, он с помощью опытного сменного мастера Сиволобова стал упорно осваивать богатый опыт сталеплавыльщиков, приобретать необходимые навыки в работе.

За несколько лет работы в цехе комсомолец Слободских не только освоил опыт товарищей, но и сам внес в этот коллективный опыт свою долю. Теперь даже пожилые, умелые сталевары не считают зазорным для себя подойти и посоветоваться с Николаем Слободских, как быстрее провести завалку шихты или ускорить плавление стали. Нередко молодой сталевар заменяет сменного мастера.

Главным в работе Н. Слободских считает твердое знание всех процессов плавки, точность в работе и порядок на рабочей площадке.

Чтобы меньше студить печь, Слободских стал производить завалку на половину объема печи. Остальную часть он заваливает уже в процессе плавления.

Благодаря правильно организованной работе он всегда выигрывает 25—27 мин. на завалке и плавлении.

Бригада Н. Слободских систематически перевыполняет задание. За первое полугодие он выдал сверх плана около 250 т жидкой стали, что составляет месячное задание бригады.

В 1954 году сталевар-комсомолец, умело используя электроды и электроэнергию, сэкономил государству 12 066 рублей.

толщину покровов, то-есть изучить их образование в различных условиях.

Для изучения распределения на поверхности металлов элементов, образующих пленки, применен метод радиографии. При этом методе исследования удается получить как бы радиоактивные «автографы» исследуемых пленок.

Эти радиоавтографы получают следующим образом. Пластинку металла и минерала погружают в раствор реагента, содержащего радиоактивный элемент. Затем после высушивания металлической пластинки ее кладут на фотографическую пластинку. Радиоактивные изотопы создают на ней рисунок, отчетливо показывающий их распределение по поверхности пластинки. Результаты исследования расширяют представления о процессе растворения золота и серебра в цианистых щелочах и позволяют сделать выводы, представляющие интерес и в практическом отношении, так как гидрометаллургический метод является основным для извлечения золота.

Исследования, проводимые с помощью меченых атомов в области гидрометаллургии, позволяют приблизить грядущее торжество этого метода добычи ископаемых.

ШИРОКОЕ ВНЕДРЕНИЕ

Немало и других случаев, когда меченые атомы применяются в теоретических исследованиях и в практике обогащения руд. Так, например, по данным зарубежной

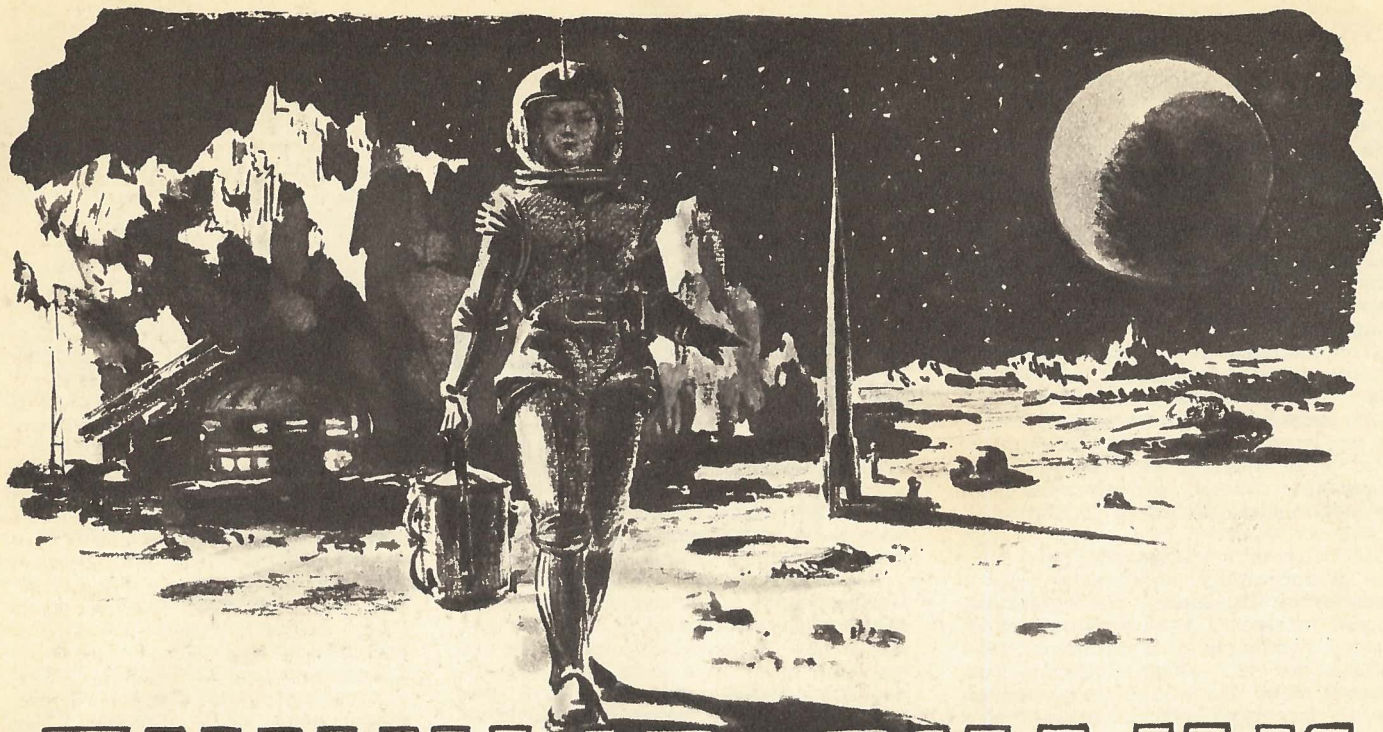
печати, этот метод начал применяться для изучения движения зерен в условиях обогащения руд отсадкой.

Применение следящей системы с использованием меченых атомов дает возможность устанавливать высокий уровень пульпы при выщелачивании в автоклаве в других закрытых чанах и регулировать уровень жидкости или пульпы. Для этого препарат, испускающий гамма-лучи, помещается на специальном поплавке а снаружи чана устанавливают счетчик Гейгера — Мюллера. Ток, проходящий через счетчик, изменяется в зависимости от положения поплавка. Применение счетчика в качестве датчика позволяет воздействовать чермотор на устройство, регулирующее поступление жидкости в чан.

Радиоактивный метод дает возможность организовать определение плотности пульпы в закрытом трубопроводе. Для этого используется рассеяние гамма-лучей, пропорциональное плотности жидкости, для чего применяют, например, радиоактивный изотоп кобальт 60.

Нами приведены только немногие примеры работ применению радиоактивных изотопов для решения технических задач и для разработки теории технических процессов, но и они свидетельствуют о значении данного метода для исследований в области обогащения руд.

Несомненно, что практическое применение метода меченых атомов должно получить и получит уже в ближайшее время еще более широкое развитие, что необходимо для дальнейшего прогресса нашей техники.



ЛУННЫЕ БУДНИ

Научно-фантастический рассказ

Г. ГУРЕВИЧ

Рис. Н. КОЛЬЧИЦКОГО

В Кременье мы, художник Вихрев и я, попали случайно. Оба мы искали укромные местечки: он для того, чтобы писать их, я для того, чтобы писать там. Я уже давно знаю, что самые лучшие мысли приходят, когда лежишь на траве и смотришь, как пушистые верхушки сосен плывут по голубым проливам между облаками.

Мы нашли не меньше полусотни вдохновляющих местечек в лесу и на берегу реки. Я был в восхищении, художник тоже. Но свои чувства он внезапно выразил такими словами:

— Сюда бы хороший ресторан из Москвы, это был бы рай на земле.

— Кажется, у пристани есть столовая, — заметил я.

— Знаю я здешние столовые, — скептически возразил художник. — Несолёные щи из свежей капусты и варенные котлеты каждый день.

Столовая приятно разочаровала Вихрева. Нас усадили за столик с накрахмаленной скатертью и цветами, спросили, сильно ли мы проголодались, угостили великолепной окрошкой, на второе дали бифштекс с яичницей и поджаренными сухарями... и после мороженого мы попросили книгу отзывать.

Наша просьба вызвала переполох. Как потом оказалось, в столовой была только жалобная книга. Вздвигнувшая подавальщица призвала на помощь какую-то Марусю. «Которую?» — переспросил ее повар. «Да Лунную же!» — крикнула она. И через три минуты перед нами явилась эта самая «лунная» Маруся с жалобной книгой подмышкой. У нее было свежее круглое лицо, действительно немного похожее на полную луну, серьезные серые глаза и озабоченная складка между бровями. Мы успокоили ее и на первой странице запятнанной книги написали наши впечатления о скатертях, цветах,

Из рассказов,
поступивших
на конкурс

окрошке, подавальщице и шеф-поваре Марии...

— Лунная — это ваша фамилия? — спросил художник.

— Да нет, фамилия наша Кремневых. У нас полдеревни Кремневых. А Лунная — прозвище мое. Потому, что я на Луне зимовала.

Я смотрел на нее во все глаза. Эта девушка была на Луне? Так это и есть Мария Кремнева из комсомольской зимовки, вот эта самая — в поварском колпаке?



Маруся посмотрела на ручные часы, отглянулась. В столовой было пусто. Обед кончился, до ужина было далеко. Возможно, ей самой хотелось рассказать, а знакомые все уже знали ее историю. В общем Маруся не заставила себя упрашивать.

— Многие у нас недооценивают общественное питание, — начала она. (Книжные обороты часто встречались в ее речи. Видимо, она еще не умела говорить проще, своими словами.) — Помню, когда колхоз посылал меня в Москву на курсы поваров, я не хотела ехать, даже плакала. Подруги у меня — кто на тракторе, кто на комбайне, а я вдруг с поварешкой у плиты. После, уже на курсах, поняла. Нам шеф бывало говорил: «Мы, повара, как врачи, и даже еще важнее. К нам люди три раза в день приходят — от голода лечиться, а к доктору идут с неохотой, в крайнем случае, в беде. И кормить надо по правилам науки, — по калориям и витаминам».

Училась я старательно и диплом сдала на «отлично». Делала я, как сейчас помню, праздничный обед и фигурный торт с фруктами. Думала — вернусь в Кременье, устрою в столовой пир всем на удивление. Но так случилось, что вернулась домой не скоро.

Пришло на курсы распоряжение трех лучших учениц направить в Арктику на зимовки. Я-то была по отметкам пятая, но третья побоялась ехать и обменялась со мной. И отправилась она в Кременье, а я на Землю Франца Иосифа.

Про Арктику говорить не буду, вы меня не про то спрашивали. Все повидала — белых медведей, пургу, полярное сияние. Коллектив был дружный. Особенно один парень славный, Шурка-радист. Веселый такой! Мы с ним крепко подружились, и когда вышел срок, решили

вместе съездить на Кавказ, в Москву, в Кременье, а потом — опять в Арктику.

И вот когда мы ехали в поезде из Архангельска, Шурка услышал по радио, что на Луне будет комсомольская зимовка. Услышал и загорелся: «Давай подадим заявление». Он такой у меня — выдумщик. Я говорю: «Шура, туда людей с отбором пошлют. Какие у нас особые заслуги? Я простой повар, ты простой радист». Но он упрямится: «Я не простой, а радист первого класса, у меня значок отличного полярника. Радисты везде нарасхват». Уговорил... Написали мы заявления и оставили, проезжая через Москву. По правде, я не надеялась совсем, потому что моя очередь вышла 14325, а у Шурки — 14324.

Но не успели мы уехать, приносят мне в гостиницу повестку — Марию Алексеевну Кремневу, меня значит, просят явиться в 11.00 в райком комсомола к товарищу Платонову.

Бегу, ног под собой не чую. Принимает меня Платонов, называет по имени-отчеству, спрашивает, как я работала в Арктике, какой у меня стаж — по работе и комсомольский, есть ли взыскания. Потом говорит:

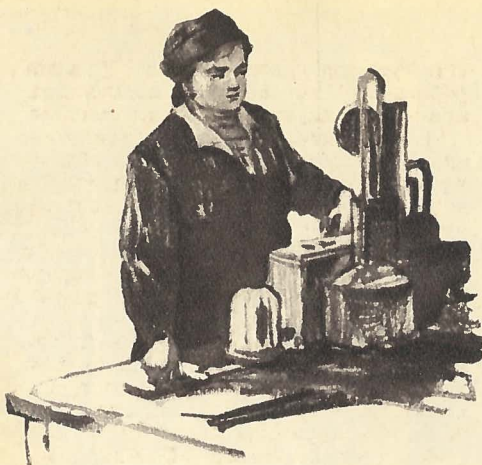
«Полагаем мы, Мария Алексеевна, что вы подходящий кандидат. И диплом у вас, специальное образование, и опыт работы на зимовке, а на Луне условия похожие. Но должен разъяснить вам заранее: полетит на Луну всего пять человек. Посылать с ними особого повара нет никакой возможности. Надо будет вам взять на себя все хозяйство — еду приготовить и посуду помыть, убрать, постирать, починить и с каждой мелочью не считаться».

Не могу сказать, чтобы понравилась мне такие слова. У нас на зимовке поговорка была: «В Арктике горничных нет». Подмести, пол помыть, воду принести — на это дежурный есть. Очередь подошла, сам начальник дежурит, не стесняется. Я так и сказала в глаза товарищу Платонову: «Кто на Луну поедет, белоручки или комсомолцы? И с каких пор комсомольцам прислуга нужна?»

А он в ответ: «Мы вас неволить не собираемся. Подумайте, взвесьте. Но поймите одно обстоятельство. Дом, в котором мы сидим, обошелся государству в миллион рублей. Ваша зимовка на Луне обойдется в 217 миллионов с лишком. Если вы возьмете карандашик и посчитаете, получится, что каждый трудодень ученого на Луне встанет нам в 120 тысяч рублей. Не хотим мы эти деньги тратить на дежурства, потому и посылаем на Луну не просто повара, а доверенного человека, чтобы берег нам драгоценные часы. Подумайте об этом до утра, а завтра по телефону позвоните. Только не задерживайте, чтобы мы другую кандидатуру могли подыскать».

Бегу я к Шурке и каждое слово повторяю, боюсь растерять. Гляжу, Шурка мой сидит темнее тучи, а в руках у него открытка и надпись на ней: «Уважаемый товарищ, ввиду того, что в настоящее время на Луне не требуются радисты...» В общем отказ по всей форме.

Как мне быть? И Шурку жалко, и ехать хочется. Такая мне честь — из четырнадцати тысяч выбрали. Все равно как по займу выиграла! Отказаться обидно, а любовь потерять еще обиднее. Ведь вы, мужчи-



ны, любите себя перед девушкой показать. А тут — мне честь, а Шурка — в тени.

Но Шурка, — он хороший у меня, правильный, — по-настоящему рассудил, без зависти. Он так сказал: «Если бы ты меня не пускала, я бы не послушал, и я тебя удерживать не буду. Только ты запоминай все подробности, все мелочи пересказывай, чтобы я почувствовал, как будто сам на Луну съездил».

На том и порешили. А на следующий день я позвонила товарищу Платонову и тут же начала тренировку.

Маруся смолкла. Очевидно, она считала, что исчерпывающе ответила на заданный вопрос: «Каким образом она попала на Луну?» Но, помоему, самое интересное только начиналось.

— Ну и как, тяжело показалось вам на Луне? — спросил я.

Маруся рассмеялась.

— Если вы в прямом смысле спрашиваете, на Луне даже очень легко. Перед отъездом я весила 55 кило, а на Луне это девять кило с небольшим. На Луне я поднимала двух парней: одного правой рукой, другого — левой. Два пятипудовых мешка с мукой тащила по лестнице вверх. Еще школьницей я получила грамоту за прыжки в длину. Но таких результатов, как на Луне, я не показывала никогда: овраг в 22 метра перепрыгивала с разбегу. Сначала страшновато было, потом привыкла, даже земной глазомер потеряла. Здесь в Кременье то и дело хочется через дома прыгать.

От этой легкости и работать нетрудно. Себя носить легче, не устаешь. Но жить на Луне очень скучно, куда хуже, чем в Арктике. Сидишь взаперти в герметическом домике, внизу четыре комнаты, наверху под куполом склад. Наружу выходишь только в скафандре, а выйдешь, не на что смотреть — пыль и камень, камень и пыль. Как вам сказать, на что похоже? Видите за рекой у электростанции горы шлака? Вот и представьте: таким шлаком засыпано все кругом на тысячи километров. Горизонт на Луне короткий, все время кажется, что ты на холме, а дальше обрыв. Вот стоишь на этом пяталке, глядишь на звезды. Тишина мертвая, уши как будто ватой заткнуты. Днем жара, хоть блины пеки в пыли, ночью — морозище. Небо черное днем и ночью, и на нем Земля огромная, голубая, куда ярче, чем Луна в Кременье. Глянешь на нее, и сердце щемит. Отыщешь темную полосу — Атлантический океан. Арктика блестящая, как будто лампой освещена. А правее океана и пониже Аркти-

ки — наша страна, Москва. На Луне морозище, а у нас лето — август: луга пахучее сено, стогометате работает, в скошенной траве — ку нечики. Вспомнишь обо всем, и т ска берет. «Куда тебя занесло, Марся, найдешь ли дорогу домой?»

Таким мыслям воли нельзя давать, — это я по Арктике знаю. Рапустишься, раскиснешь, невесть ч в голову полезет. И одно лекарство работа. Ну, работы у меня не замать. В моих руках хозяйство, к бы семья — сам-шест, дом — ч тыре комнаты да еще склад. К уж ну так уходишься, не знаешь, ку, руки-ноги деть. Но час ужина бы для меня за весь день наградой.

У нас такое правило было: ужином каждый отчитывается сутки. Первый начинал Костя, ге лог. Такой нескладный был, дли ноногий. А как он по Луне выпаш вал — смех смотреть, словно циркуле Луну мерит. Норма у него бы 80 километров за рабочий ден. Когда исходил все окрестности, н чал на вездеходе ездить, да еще т кую манеру взял — опаздывать. Ем говорили: «Костя, пропадешь. Сл читается что, где тебя искать?» Сме еся: «Пустяки, по следам найдете. Это верно, на Луне ведь дождя ветра нет, следы в пыли остаются навечно. И сколько Костя их та понаставил — считать не пересчи тать».

Этот Костя начинал отчет: «Был, допустим, — к югу от кратера Архи меда, обнаружил насыпь из породы похожей на светлые туфы, собра образцы — самородное серебро, рог вую обманку, цинковую обманку».

После Кости слово брала Аня, начальник наш. Женщина была у на на Луне начальником. Анна Михай ловна — Аня. Видная такая, румя ная, черноглазая. Красивая женщи на. Но на Луне полнеть стала выш всякой меры. Ведь там свой вес н чувствуешь и одышка не мучи. Я говорила ей: «Анна Михайловна, я для вас отдельно готовить буд постнее...» — «Не надо, — говорит. — Этим горю не поможешь».

Такая приятная женщина, а сча стья своего не нашла. Просто слепы вы, мужичины, честное слово. Сме яться любила — как залыется, все заразит. И работать мастерица: он и начальник, и физик, и химик, математик. Образцы, которые Кост приносил, она проверяла, смотрел в микроскоп, в пробирках испыты вала, заносила в книги. Опыты приду мывала, каждый день новые. Н Луне можно интересные опыты про водить. Первое дело — там воздух нет. На земле пустоту добывают великим трудом, а там ее скольк уютно. Второе — разница темпера тур. На свету — зной, в тени — мо роз, 160° ниже нуля. С пустотой — опыты, с теплотой — опыты, со све том, с электричеством, с магнитам. Иной раз такой прибор построит — со шкафа величиной. И всего на один два раза. Включит, запишет цифру и разбирает.

Когда Аня про свои дела расска жет, третья очередь — Сережи, аст ронома. Вот кто действительно сво 120 тысяч в день оправдывал. Вста нет раньше всех, норовит убежать до завтрака и сидит у телескопа д ужина не евши. Еще телефонную трубку снимет, чтобы его не отры вали.

Сережин телескоп был не в доме а в обсерватории. Телескоп стоял

под крышей, чтобы солнце его не нагревало. Воздуха там не было, Сережа работал в скафандре. И вот сидел он там как привязанный — телескоп наводил, фотографировал, наводил — фотографировал. И опять сначала. А после ужина еще часа четыре проявлял фотографии, измерял и цифры записывал в толстую книгу. А что записывал? Номер звезды, местоположение, величину, — попросту сказать, инвентаризация. На мой взгляд, самое скучное дело. Но оказывается, в каждом деле свой интерес. Сережа говорит мне с гордостью: «Мы, астрономы, разведчики дальних дорог. Луну мы изучили, передали людям на пользование, теперь с Луны прицеливаемся на другие планеты». Я попросила его показать звезды, он позволил глянуть в телескоп. На Луне и так много звезд видно, потому что там небо чище. А в телескопе все небо словно толченой крупной засыпано. И каждая точка — чужое солнце, вокруг него — земли, вокруг земель — луны. Как рассказал мне Сережа, дух у меня захватило. Словно стою я на берегу неведомого океана — и плыть мне по нему всю жизнь.

Был у нас еще один Сережа, инженер. Этого мы звали Сережей земным, а астронома — Сережей небесным. Сережа земной небольшого роста, всегда при галстучке, в танцах первый кавалер, ночь напролет готов танцевать, пригласит, закужит до упаду. Зато и в работе горел, мастер — золотые руки. За дом он отвечал, за герметичность, за освещение, отопление, за электростанцию, за обсерваторию, за вездеход, за все скафандры, за все приборы для Аниных опытов. А кроме того, еще радио. И каждый вечер, после ужина, Аня диктовала ему отчет, Сережа передавал его в Москву, а потом сообщал нам земные новости: в Москве физкультурный парад, на Амуре новая гидроэлектростанция, энергию хотят отражать от Луны и передавать на Кавказ, американцы собираются на Луну — думают высадиться в Море Кризисов. А иной раз особые передачи для нас, и вдруг от Шурки морзянка с острова Врангеля: «Маруся, не забывай...»

Так мы и жили. Каждый день — новости лунные, лабораторные, небесные и земные. И может быть, никто на свете не жил интереснее нас шестерых.

— Шестерых? — переспросил художник. — Аня, Костя, два Сережи, вы. Кто же шестой?

Маруся вздохнула.

— Шестым был у нас доктор, Олег Владимирович. Не собиралась я говорить про него, но из песни слова не выкинешь.

Не знаю, как это вышло, то ли просчитались в Межпланетном комитете, то ли сам он был виноват, но доктору у нас было нечего делать. На Луне нас с ним было шестеро, но все молодые и здоровые, болеть не хотят. Были у доктора свои задания по бактериям и растениям. Но микробы померзли, растения завяли. Аня приглашала доктора помогать ей, просто упраскивала, но он не захотел. Осталось у доктора одно — составлять меню и снимать пробу. И зачастил он ко мне на кухню, не от жадности, а так — от скуки. Скушает ложечку, выпьет глоточек, сядет на ларь и рассказывает.

Я слушала с удовольствием, даже

еще просила рассказывать. У меня работа не умственная, можно лук крошить и слушать, делу не мешает.

Может быть, он не так меня понял или скука его одолела, в общем начал он со мной про любовь разговоры заводить. Я вижу, надо объясниться начистоту. Говорю ему: «Доктор, вы себя не тревожьте. Я от скуки в любовь играть не буду. У меня на Земле жених — Шура-радиот, самостоятельный человек. А если вам делать нечего, идите помогать Анне Михайловне. Вы с ней пара: она кандидатскую пишет, вы кандидат. А у меня семь классов, восьмой — коридор».

Усмехается в ответ: «Смешно распускаешь, Маруся, словно продукты для обеда взвешиваешь. При чем тут классы и звания? Ты мне нравишься, а на Анюту нашу я смотреть не могу».

Только забыл он, что в нашем домике перегородки из металла и все насквозь слышно. Вышла я из кухни, вижу в столовой Аня, бледная как мел. Напустилась на меня: «Чем занимаешься в служебное время?» Потом опустила голову, обняла меня и прощения просит: «Маруся, я сама не знаю, что говорю».

С этой поры прошло совсем немного времени: по земному счету — две недели, а по лунному — половина суток, утро, день и вечер. И появилась у доктора забота — большой, а большой тот — я.

Все это вышло из-за Сережи небесного. Как раз в это время Марс проходил ближе всего, а это случается один раз в 15 лет. И Сережа каждой минутой дорожил, не обедал, не ужинал, даже на сон времени жалел. Жалко все-таки, человек голодный сидит. Я собрала кое-что, надела скафандр — и в шлюз: камера такая, где воздух откачивают. Медленно это делается, минут двадцать ждешь. Из-за этого Сережа и не хотел на обед приходить. Наконец откачали воздух, открылась дверь. Все это делается без людей, автоматами. Побежала я в обсерваторию. И совсем немного осталось, рукой подать, вдруг — щелк, звякнуло что-то по скафандру и ногу мне как огнем обожгло. Гляжу, в скафандре дырка, пар оттуда струйкой бьет.

Я сразу поняла в чем дело. В меня угодила метеорная частичка. Такая вредная пылинки, махонькая, а летит быстрее пули раз в пятьдесят. До Земли они не долетают, врезаются в воздух и испаряются, блеснут — и нет. В народе говорят: звездочка упала. А на Луне воздуха нет.

Сгорая я прибежала к Сереже — и обратно, а как вышла из шлюза — не могу ступить. Нога опухла, вся синяя, как будто банки ставили. И жар, и озноб, лицо горит, и перед глазами зелено.

Доставила я хлопот не одному доктору. Аня за меня обед варила, Сережа-инженер в доме убирал, Сережа-астроном тарелки мыл, Костя на стол накрывал. Совесть мне — лежу как колода, всем мешаю. И в голове стучит: растратчица я, день

пролежала — сколько тысяч рублей потеряно!

Как ребята за работу, я к плите. Прыгаю на одной ноге — и смех и грех. Поскользнулась, сквородку уронила, сама упала. Прибежала Аня, уложила в постель силком. Я, говорит, в приказе проведу — лежать тебе и не вставать.

Но доктор лучше всех был. Компрессы, примочки, микстуры... с ложечки меня кормил, как маленькую, по ночам сидя в кресле спал. Побледнел, осунулся, под глазами синяки... и глаза какие-то странные. Я гнала его, не уходит. Говорит: врач у постели больного, как часовой на посту, его только другой врач сменить может.

Однажды проснулась я ночью. Так привыкли мы по-земному говорить: часы сна называли «ночью». А на самом деле слегла я по-лунному вечером, и пока болела, все время было темно. Итак, проснулась я. В комнате света нет, за окном Земля, голубая, яркая-яркая. И от окна — длинные тени, как у нас бывает в лунную ночь. Вижу, доктор перед окном. Шею вытянул, прислушивается. И верно, трещит что-то снаружи. Я-то знала, это краска от мороза лопается, краска у нас была неудачная, негодная для Луны. Вдруг удар, звонкий такой. Не метеор ли? Как вскочит доктор, потом в кресло упал и руками закрылся.

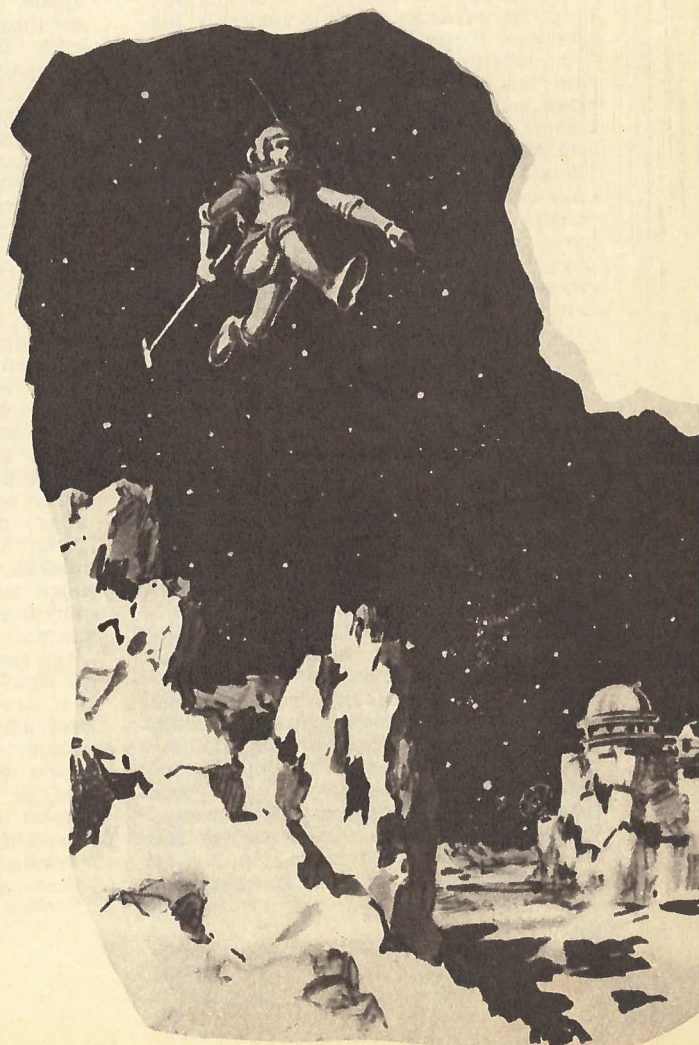
«Доктор, что с вами? — кричу. — Очнитесь».

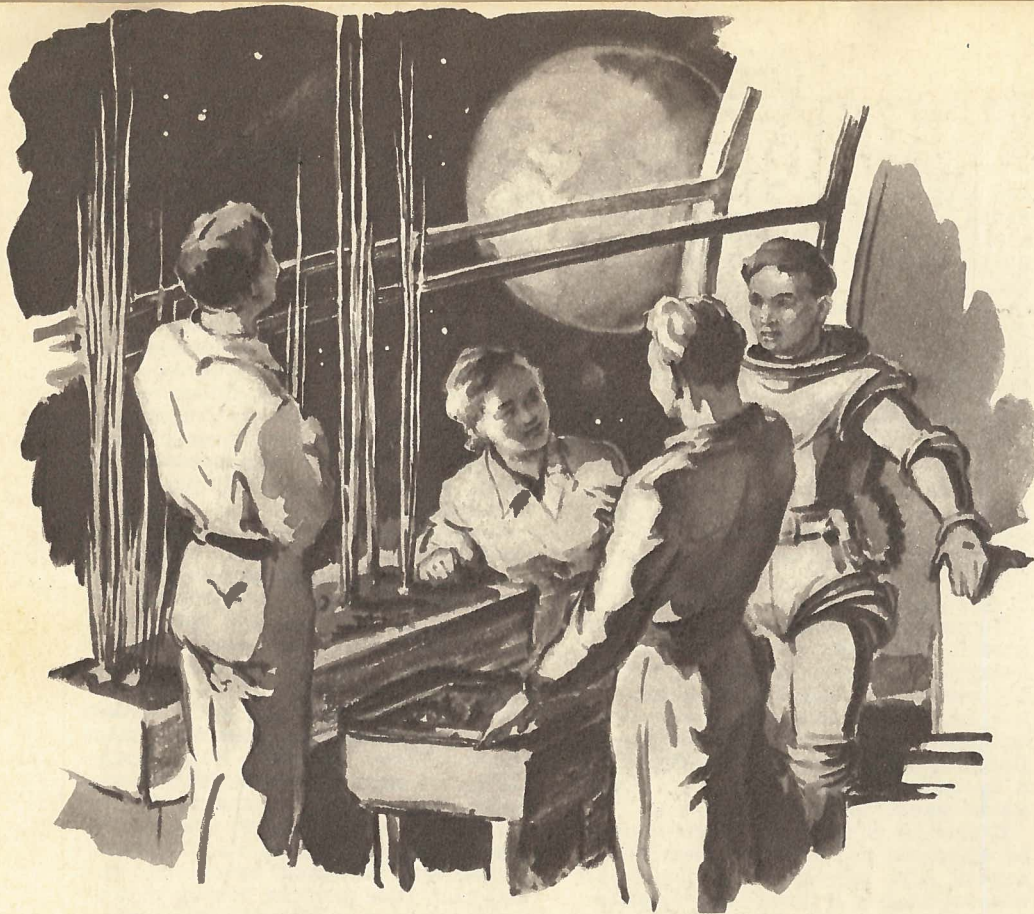
Отнял он руки, глаза бегают, лицо как неживое.

«Не страшно тебе, Маруся?»

«Почему страшно?»

«А мне страшно. Все мы здесь, как приговоренные к расстрелу. Спим, едим, читаем, а в нас небесные пули летят. Вот я начал слово, а договариваю ли — не знаю. Влетит метеор — и точка. Зачем же я учился,





в науке совершенствовался? Всего три месяца мы здесь, и вот — первая жертва. Кто теперь на очереди? Чувствую, что я. К чему мне тогда честь, почет и слава межпланетного путешественника? Не хочу славы! Хочу голубое небо, луг с зеленой травой, деревья с листьями. Минуты считаю, а еще месяцы впереди».

Вижу я, человек не в себе, говорю ему ласково, как детей уговаривают:

«Доктор, вы переутомились, вам отдохнуть надо. Опасно повсюду бьет, в городе улицы переходить и то опасно. В Кременье, когда гроза в лесу, — еще страшнее. Один раз сосна сломалась, упала на просеку, веткой меня по спине хлестнуло. Еще бы шаг — и конец. А как на войне? Там не глупые небесные пули, а злые, вражеские, с умом направленные. Как же наши отцы в атаку на пули шли? Нужно было, вот и шли. И наша работа Родине нужна. Сами знаете, не мне объяснять».

«Эх, Маруся, — вздохнул он, — ясный ты человек, и душа у тебя здоровая. Полюбила бы ты меня, и я бы рядом с тобой здоровее стал и крепче».

Что ему сказать на это? Я говорю: «Доктор, я вас уважаю и помогу, как умею, а люблю я Шуру-радиста, я вам про это говорила».

Усмехнулся он и гордо так спрашивает:

«Чем же я хуже этого Шуры-радиста?»

«А тем и хуже, — отвечаю всерьез, — что Шурка полярной ночью песни пел, всех смешил, а вас самого утешать надо. И тем еще, что Шурка мне говорил: «Полюби меня, на руках носить буду», а вы говорите: «Полюби меня, чтобы меня спасти». И еще тем, что Шурка ради меня своим интересом поступился, а вы для своего интереса готовы все забыть и бегом бежать».

Поклонился он мне с издевкой.

«Спасибо, — говорит, — за отповедь». С тем ушел и дверью хлопнул.

Он ушел, а меня совесть замучила. Нечего сказать, отплатила за заботы. Человек душу обнажил, тоску излил, а ты к нему с поучениями. А сама по зелени не тоскуешь? Хоть бы зеленые перья лука увидеть, капустные головы в распахнутых одежках. На Луне зеленого ничего нет, ни травиночки. Там все черное, бурое, красноватое. Принесла бы доктору живую зелень, больше утешила бы, чем словами.

Запала мне в голову эта мысль, и как встала я на ноги, вернее на одну ногу как следует, а на другую кое-как, полезла я наверх, в склад. В склад, кроме меня, никто не ходил. Здесь могла я по секрету приготовить подарок для доктора.

А задумала я очень простое дело: вырастить зеленый лук и доктора свежей зеленью утешить. Вся сложность в том, что на Луне никогда ничего не росло, со всякой малостью там затруднение. Воды там нет, я ее из технических запасов брала. Там у нас воды тонны были, ведро-другое не играло роли. Почвы подходящей на Луне тоже нет, вместо песка и глины каменная пыль и в ней как бы железные опилки. Известки тоже нет, Костя мне полевой шпат за 40 километров принес... Истолкла я этот шпат в ступке, нажгла туда золы, смешала со всякими кухонными отбросами, и так получилась у меня вроде земля для рассады.

Со светом опять хлопоты. Солнце на Луне знойное, лучи у него губительные для растений. У Сережи небесного я выведала — он сказал, оконное стекло защищает от этих лучей. У нас-то окна были кварцевые, не спасут, но я взяла у Ани битые склянки, поставила между окном и рассадой.

Возни было с этим луком, как на земле с какими-нибудь ананасами.

Лунный день долог; может быть для лука это вредно. Перед сна я окна завешивала. Лунная ночь длинна — для земного лука непривычно, кварцевую лампу пришлось зажигать. В середине дня духота, жара, в конце ночи — мороз. То пливка нужна, то отопление.

Но удался лук. Сначала не прорастал, а потом пошел и пошел. Перья тоненькие, а ростом выше меня. Должно быть, лук к земной тяжести приспособлен, а на Луне тяжесть иная, вот и вышел мой лук с кукурузу ростом. А на вкус очень хорош — свежий, острый, а сочности нет.

Но все же приятно. У нас на кухне не все сушеное и мороженое, свежие зеленые отъезда не видали. Витаминные пилюли каждый день, — все-таки не то.

И вот приготовила я луковый десерт, нарезала, разложила по тарелочкам, добавила соли, уксуса, вареной картошки. Для земной столовой — простейший гарнир, для Лунной — праздничное блюдо. Расстелила на подносе, несу в столовую и слышу: в столовой Аня и доктор ведут они такой разговор.

Доктор говорит:

«Анна Михайловна, я должен доложить, что у нас есть больной».

«Но Маруся выздоравливает, раз ей хуже?»

«Речь идет не о Марусе. Больной — я».

«Чем же я могу помочь вам, доктор? Вам придется вылечить себя самому; в крайнем случае, по вашему предписанию я могу поставить вам банки».

«Анна Михайловна, я не шучу. У меня полиневрит на почве авитаминоза. На земле такие вещи легко вылечивают кумысом, свежим воздухом, фруктами. Но лечить надо своевременно, иначе могут быть тяжелые осложнения, вплоть до паралича. Если бы вы заболели, Анна Михайловна, я бы настаивал на немедленной отправке вас на Землю».

Ну, думаю, во-время я пришел. Раскрываю дверь и к доктору с поносом:

«Вот вам природные витамины, сама вырастила».

Глянул он на меня, словно кнут хлестнул:

«Уберите, — говорит, — ваш силос. И Ане через мою голову: — Я вам доложил, принимайте решение. Если вы нуждаетесь в моем обществе, я потерплю».

У Ани губы задрожали, убежал к себе. Я стою с подносом в руках и реву, просто в голос реву. Обидно мне: так я старалась, так надеялась угодить, утешить доктора, с больной ногой по лестнице бегала, а он ел, взглянул. Уберите, говорит, ваш силос.

Ребята прибежали — умылились после работы. Спрашивают, уговаривают, по головке гладят, как маленькую. А Костя взял из рук поднос, увидел зеленый лук, ест и на хваливает: ай да лук, откуда взялся! После лунной беготни аппетит у него волчий. Пока другие со мною возились, он три тарелочки очистил.

Успокоилась я, повела их наверх, в склад, показала весь мой лунный огород. Хвалили они меня всей всякой мерой. Костя лунной мичуриной назвал, руку пожал. А у Сережи небесного уже план: голова у него была такая, с фантазиями

Говорит, превратим наш дом в зимний сад, на окнах — цветы, на столе — цветы, по стенам — хмель, душистый горошек и виноград. Утром проснулся, потянул гроздь — и в рот. «Дорого обойдется», — говорит Сережа земной.

«Нет, недорого».

«Нет, дорого».

«Давай посчитаем».

Схватились они за линейки и ушли, даже ужинать не стали. А теперь послушайте, что из этого вышло.

Маруся выпрямилась и с торжеством посмотрела на нас. Очевидно, приближалась самая важная часть ее рассказа. Художник Вихрев поморщился и перевернул лист альбома. Он уже давно начал портрет девушки, но его сбивало изменчивое выражение — то детски-радостное, то строгое, то добродушное, то сердитое.

— Сколько дней прошло, я не помню, — продолжала Маруся, — но однажды вечером после ужина встают Сережа и говорят: «Есть внеплановое сообщение».

Сережа небесный начал: «Считали мы насчет лунного земледелия. Дело оказалось труднее, чем кажется с первого взгляда».

Трудность первая: растению нужен углекислый газ. Выходы углекислого газа на Луне есть, но немного. Есть на Луне карбиды, где содержится углерод. Нужно строить заводы для получения углекислого газа из них.

Трудность вторая: растению нужна хорошая почва. В лунной почве нет фосфора, нет азота, не везде — сера. Месторождения подходящие есть, но все эти элементы нужно добывать, подвозить, обрабатывать химически и искусственно создавать почву.

Трудность третья с водой. Для начала дела воду придется получать из горных пород главным образом. Породы дробить, плавить, улавливать пары, охлаждать их, сгущать. На это нужны целые заводы. И вывод такой: с лунным садом ничего не выйдет. Мы вшестером с этим делом не справимся. Но наша Родина справиться сможет. Даже больше того: если понадобится, можно добыть столько газа, чтобы создать на Луне атмосферу. А понадобится это обязательно, потому что лунное население будет расти. Мы только разведчики. В предыдущей смене было три человека, нас — шесть, через два года здесь будет обсерватория человек на тридцать. Трансляция телевидения пойдет через Луну, и передача энергии тоже планируется через Луну. Луна богата солнечной энергией — мы сможем отправлять отсюда электричество. Костя нашел множество редких минералов. Добывать их будут? Будут. Доктор говорил — здесь можно лечить больные кости, больное сердце. Об альпинистах и туристах я и не помню, для них здесь рай. Через пять лет на Луне будут сотни людей, а потом и тысячи. Шесть человек можно снабжать с Земли, для тысяч нужно все добывать на месте: строительные материалы, металлы, воздух, воду и пищу. И оказывается, лет за 40—50 из лунных камней можно будет выжать достаточно углекислого газа и кислорода, чтобы люди могли дышать по-человечески».

Слушала я, дохнуть не смела. Когда Сережа сказал: «Ничего не

выйдет» — у меня сердце замерло. Но слышу, он продолжает, голос окреп, плечи развернулись, откуда взялось. Однако замечаю, что другие слушают без восторга, даже с усмешечкой, как будто знают, чем срезать Сережу. И только он кончил, Аня и Костя в одно слово:

«А скорость убегания?»

Про эту скорость убегания после я столько наслушалась, что разбудила меня, спросонок лекцию прочту. Почему на Луне воздуха нет, вам, конечно, известно. Потому, что Луна мала и не могла бы удержать при себе воздух, он улечился бы, как бы испарился. Но тут есть тонкость, которую вы, может, и не знаете. Газы теряются не в единый миг, а постепенно — одни за миллионы, другие за десятки тысяч лет. Конечно, для Луны этот срок — все равно что мгновение. Но мы же не о Луне хлопочем, — о людях. А для людей десять тысяч лет — все равно что вечность. Мы поля пашем на один год, леса сажаем на десятки лет, дома строим лет на сто. Если Луну можно оживить на десять тысяч лет, для нас этого достаточно. Пусть через десять тысяч лет наши потомки подновят запасы воды. При тогдашней технике это будет куда легче. А может, им не понадобится Луна. Кто знает, какая жизнь будет через десять тысяч лет. Вот до чего додумался Сережа небесный!

Объясняет это Сережа, и вижу, у других лица проясняются, улыбочки сглаживаются, в глазах как бы удивление. Поняла я, что Сережа дело говорит. И такая радость у меня поднялась. Пусть Шурка меня простит, расцеловала я этого лохматого Сережу. Поняла я: оправдали мы себя, не зря послали нас на Луну. И такая гордость явилась у меня: не я это все выдумала, но при мне было сделано, с моей помощью, от моей рассады пошло.

Тут все захлопали, Сережа земной вскочил: «Разрешите радио послать». Аня его придержала: «Товарищи, это предложение выглядит заманчиво, но не будем увлекаться. Проверим, уточним, разоведем. Если ошибаемся, незачем в колокола бить; а подтвердится, привезем на Землю стоящий подарок».

С той поры пошло. После ужина, закончив дела, принимаемся за самое дорогое — план оживления Луны. Сережа небесный, такой выдумщик, карту нарисовал — Луна будущего. В кратере Платоне — столица, оттуда железная дорога через Море Дождей к Аппенинским рудникам. Споры идут, где будут снега, как реки потекут, где климат подходящий для лесов, где будет степь, где тундра. Может, это и забава, но было и серьезное. У Сережи — новые расчеты, у Ани — опыты, у Сережи земного — чертежи машин, у Кости — находки, полезные ископаемые.

— А доктор опять в стороне? — спросил я.

Маруся нахмурилась.

— Доктор покинул нас, — сказала она. — Он все болел и болел, хуже и хуже. Однажды Аня собрала нас и говорит: «Товарищи, дело идет о жизни человека. Надо вывезти Олега Владимировича на Землю». Ребята спорили. Говорили, что больного можно выслушать по радио, а Сережа земной уверял, будто доктор выпрыскивает себе какую-то гадость нарочно, чтобы болеть сильнее.

Неприятно всем: первая комсомольская зимовка, доверили нам опасное дело... И вдруг такой позор. Не досидевши срока, просимся домой, как перепуганные ребятки. Но, с другой стороны, все-таки болен и как его лечить — неизвестно. Тогда Аня предложила: «Пусть за доктором пришлют ракету, а мы все, чтобы сэкономить лишнее путешествие, просим оставить нас на второй срок». Ребята подписались, и я тоже, хоть и жалко было Шурку еще год томить. Но в Межпланетном комитете решили сменить нас своевременно, а доктора все-таки вывели. Уехал он, в глаза не смотрел, не простился ни с кем, и больше я его не видала. Были у него, кажется, неприятности, какие-то комиссии, расследования, даже судом ему угрожали. Оpozорил себя человек из-за трусости.

Маруся досказывала все это скороговоркой, часто поглядывая на часы.

— Вы уж извините меня, пора продукты закладывать, — сказала она.

— Погодите, Маруся... а как же Дело Оживления Луны?

— Дело? Дело движется. Конечно, сразу его не поднимешь. Когда мы вернулись, Аня доложила проект. Его обсудили, создали особую группу для разработки, потом лабораторию, а сейчас уже целое бюро. Наша Аня — директор этого бюро, даром что тридцати еще нет. А в этом году переносит опыты на Луну. Еще Костя нашел подходящее место с выходами графита у подножия лунного Кавказа. Если простым глазом смотреть на Луну, это на переносице, как раз между глазами. Там есть маленький кратер — безымянный. На фотографии он как булавочный укол. На самом деле — километр в поперечнике. Его покроют стеклянной крышей, и под ней будут проводить опыты: газы добывать, создавать почву, выращивать лунные растения. Сережа земной будет начальником, Сережа небесный, конечно, в обсерватории. Костя тоже поедет. Меня опять зовут — шеф-поваром лунной столовой № 1. И знаете, хочется согласиться. Я сказала: «Поеду, если Шурку возьмут». А почему не взять? Сейчас там радисты нужны. Кончились времена, когда мы вшестером жили на всей Луне. Теперь там будет народу больше сотни, первый лунный поселок, первый зеленый островок в каменной пустыне. А придет время — оживет Луна, а среди лутов и лесов только кое-где останутся каменные островки...

Есть старая сказка о принцессе, на следах которой расцветали розы. Это надо понимать, пожалуй, иносказательно. Может быть, в сказке в образе принцессы выведена такая простая девушка, как Маруся и ее друзья-товарищи. Это обыкновенные люди, но там, где они работают, возникают пашни, города и сады. Они ступают по мертвым камням Луны, и на их следах появляются ростки свежей зелени; полями, лугами, свежей зеленью лесов одевается мертвая планета. И уже не испоконная каменная глыба плывет по межзвездному океану, а роскошный сад — прекрасная спутница Земли, преображенная силой человеческого разума и труда.

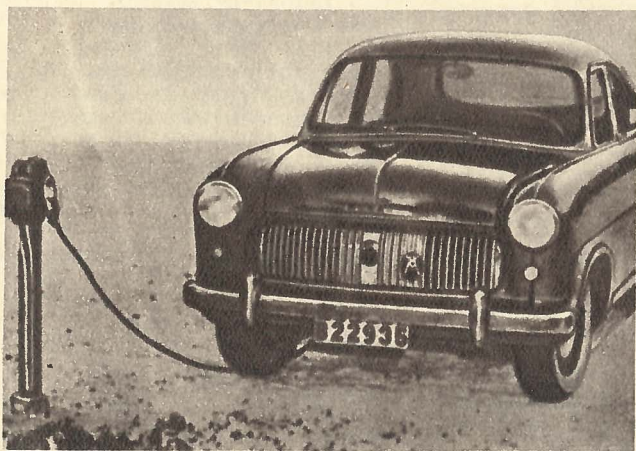


МОЛОКО И СОЛНЦЕ

Шведские ученые недавно подвергли молоко тщательным исследованиям и с помощью весьма чувствительных анализаторов установили некоторые новые свойства этого питательного продукта. Они исследовали молоко с точки зрения содержания в нем различных витаминов.

Оказалось, что витамины в молоке и его вкусовые качества лучше сохраняются, если молоко сразу после дойки помещать и хранить в темных сосудах. Исследования шведских ученых показали, что в молоке после одной минуты прямого облучения лучами солнца полностью исчезают витамины группы В и С. Далее было установлено, что не только непосредственное облучение солнцем, но и рассеянный солнечный свет разрушает витамины в молоке. За 6 часов пребывания на рассеянном дневном свете молоко теряет 95% своих витаминов.

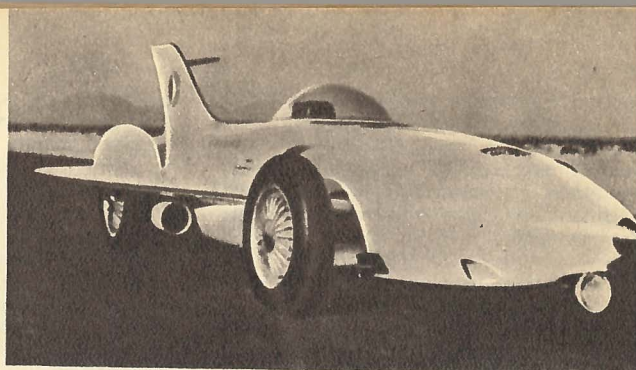
Шведские ученые предложили выпускать специальные бутылки из темного стекла для продажи в них молока и молочных продуктов. Это предложение в ближайшем будущем будет осуществлено некоторыми фирмами.



АВТОМОБИЛЬ С ЦЕНТРАЛЬНЫМ ОТОПЛЕНИЕМ

В Стокгольме много страстных любителей автоспорта. Но, увы, многие из них не имеют гаражей. Нужда в гаражах заставляет владельцев пускаться в бурную изобретательскую деятельность.

Один из жителей шведской столицы нашел интересный способ хранения своей машины в зимние ночи под открытым небом. Он сделал вывод из системы центрального отопления на улицу к колонке, около которой обычно стоит его авто. От колонки он провел двойной резиновый шланг и подключил его к радиатору машины. Теплая вода непрерывно циркулирует, обогревая мотор. Кроме того, хитрый стокгольмец сделал отвод в кабину для обогрева своего сиденья и приборной доски. Даже в сильные морозы мотор его автомашины заводится очень быстро.



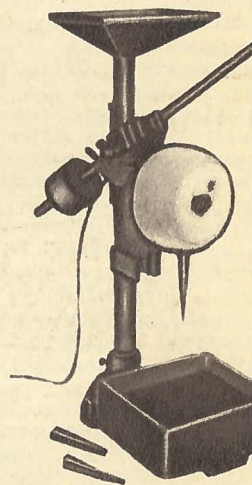
«ОГНЕННАЯ ПТИЦА»

В США построена автомашина с газовой турбиной. Мощность ее двигателя 370 л. с. Горючим для нее является керосин. Эта автомашина совершенно новой конструкции названа: «Огненная птица».

СВЕРЛЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКОМ

В Англии созданы производственные образцы аппаратов, которые могут производить сверление, резание, шлифование с помощью ультразвука. Этими аппаратами можно обрабатывать некоторые металлы, стекло, керамику и другие твердые и хрупкие материалы. С помощью сверлильных ультразвуковых аппаратов можно получать отверстия сложной конфигурации.

Показанный на рисунке аппарат позволяет сверлить отверстия глубиной до 1,25 мм. Он состоит из двух узлов: сверляющей головки и мощного ультразвукового генератора. Более мощным 250-ваттным аппаратом можно сверлить отверстия глубиной и диаметром до 5 мм. Аппарат снабжен специальным микрометрическим прибором, который постоянно показывает глубину сверления. Специальными насадками можно получать и более глубокие отверстия.



ПЛОТИНА ИЗ ПЛАСТМАССЫ

Пропустите опорный столб сквозь петлю пластмассовом листе, насыпьте грунтом края — и плотина для небольшого оросительного канала готова. Как видно на фото графин, в нужном положении ее удерживает давление воды. Яркая расцветка пластмассы позволяет видеть такие переносные плотины изда- лека.



ЧТО НАЗЫВАЕТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕМ?

Комитет технической терминологии Академии наук СССР сделал попытку разработать и установить четкое и однозначное определение понятий: «научное открытие», «изобретение», «техническое усовершенствование» и «рационализаторское предложение», которые можно было ввести в новое «Положение об изобретениях и технических усовершенствованиях» и новую «Инструкцию о вознаграждении за изобретения, технические

усовершенствования и рационализаторские предложения».

Отсутствие в настоящее время четких определений этих понятий приводит к ошибкам изобретательских органов в квалификации рассматриваемых предложений, к нарушениям материальной заинтересованности изобретателей и рационализаторов, а также к ошибкам при экспертизе изобретений, при решении вопроса о возможности выдачи авторских свидетельств и патентов.

Комитет предложил дать следующие определения этим терминам:

НАУЧНОЕ ОТКРЫТИЕ — это установление ранее неизвестных, объективно существующих явлений, свойств и закономерностей материального мира.

ИЗОБРЕТЕНИЕ — это прогрессивное решение технической задачи, неизвестное ранее и дающее качественно новый эффект.

ТЕХНИЧЕСКОЕ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ — это улучшение применяемого в данной отрасли народного хозяйства, на данном предприятии или на отдельном его производственном участке технологического процесса, конструкции

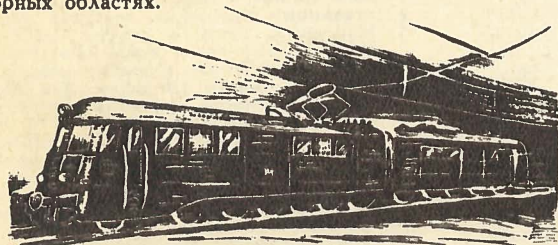
ОЧКИ ДЛЯ ГЛУХИХ

В держателях специальных очков для глухих находится слуховой аппарат, состоящий из микрофона, трансформаторов, транзисторов, сопротивлений и электропроводки. Крохотная батарейка, питающая этот аппарат, несмотря на свои малые размеры, может работать в течение 180 часов. Звуки улавливаются микрофоном на уровне уха, а не на груди, как в обычных аппаратах. Это устраняет звуковой фон от шума платья, дыхания и т. д.



ГОРНЫЕ ЭЛЕКТРОВОЗЫ

В Швейцарии недавно построены новые мощные электролокомотивы. Швейцарские инженеры создали машины для работы в наиболее трудных условиях. Они предназначили свои машины для вождения курьерских и скорых поездов в горных областях.



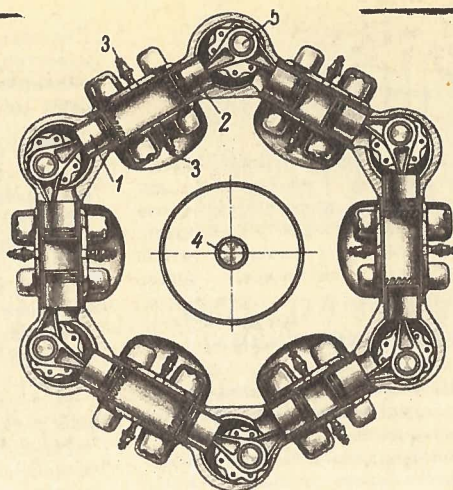
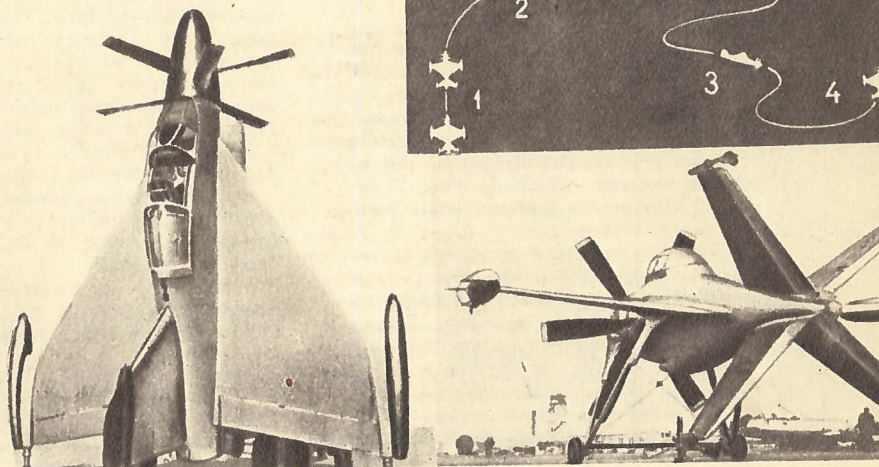
Новый электровоз, состоящий из двух секций, имеет мощность 12 тыс. л. с. и развивает скорость 75 км/час. Моторы его работают на однофазном токе высокого напряжения.

КОНВЕРТОПЛАНЫ

В ряде стран существуют экспериментальные конструкции взлетающих вертикально самолетов, а потом принимающих в воздухе горизонтальное положение — конвертопланов. Схема полета таких самолетов показана на рисунке. Вертикально взлетающая машина (1) переходит на горизонтальный полет (2), летит в таком положении (3), затем снова «переворачивается» и садится в вертикальном положении (4).

Основную трудность представляет посадка таких «повиснувших на винтах» самолетов и управление ими на малых скоростях, когда они теряют устойчивость, перестают слушаться рулей. Достоинство их в том, что они не нуждаются в аэродромах, могут взлетать с палубы корабля или специально оборудованной крыши дома. Для придания устойчивости один из показанных конвертопланов снабжен установленными на крыльях качающимися реактивными двигателями.

Транспортируют по земле конвертопланы в горизонтальном положении.



КРУГЛЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

Во Франции построен двигатель необычной конструкции. Тридцать цилиндров этого двигателя размещены в пять рядов, по шесть цилиндров в каждом. Двигатель двухтактный, со встречно-движущимися поршнями (1 и 2), развивает мощность 2 100 л. с. при 1 200 об/мин.

Передача мощности на главный вал (4) двигателя от шести коленчатых валов (5) осуществляется с помощью системы шестерен. Двигатель работает на тяжелом топливе — газойле. Топливо подается в цилиндры двигателя с помощью трех насосов — по одному насосу на 10 цилиндров — и распыляется форсунками (3). Удельный расход топлива — 190 г на лошадиную силу в час.

Охлаждение двигателя — водяное, с помощью насосов, имеющих независимый электрический привод. Запуск двигателя — воздушный.

Двигатель компактен. Его длина — 2,4 м, почти таковы же высота и ширина. Общий вес двигателя — 9 тыс. кг. Работает двигатель очень спокойно, какие-либо вибрации отсутствуют. Полагают, что двигатель подобной конструкции найдет широкое применение во многих отраслях техники.

оборудования или выпускаемого предприятием изделия путем изменения их известными в технике приемами или способами.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ — это предложение производственно-технического характера, улучшающее производственный процесс путем более эффективного использования применяемых в данной отрасли народного хозяйства, на данном предприятии или на отдельном его производственном участке материальных ресурсов (оборудования, материалов и т. д.) или рабочей силы.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ — это предложение, улучшающее применяемые в данной отрасли народного хозяйства, на данном предприятии или на отдельном его производственном участке системы хозяйственного управления (планирования, учета, отчетности, кооперирования, снабжения и т. п.).

Разработанные комитетом определения понятий: «научное открытие», «изобретение», и трех видов рационализаторских предложений — «техническое усовершенствование», «организационно-техническое предложение» и «организационно-хозяйственное предложение», опубликовываются

для широкого обсуждения и получения отзывов от заинтересованных учреждений и отдельных специалистов, после чего Комитетом будет проведено окончательное согласование этой терминологии с учетом полученных замечаний и предложений.

Комитет технической терминологии просит все замечания и отзывы направлять по адресу: Москва, ул. Кирова, Малый Харитоньевский пер., 4, не позднее ноября сего года, так как замечания, которые будут получены позднее, не смогут быть учтены.

О НОВЫХ КНИГАХ

ИНТЕРЕСНЫЕ РАССКАЗЫ О БОВЕЫХ КОРАБЛЯХ¹

«Рассказы о боевых кораблях» — хороший подарок нашей молодежи, проявляющей живой и глубокий интерес к Военно-Морскому Флоту.

Автор рассказывает о боевых кораблях и оружии флота живо и содержательно. Самые, казалось бы, «сухие» технические сведения поданы в ней в очень интересной и увлекательной форме.

В книге рассказано о многих замечательных подвигах русских моряков в труде и в бою. Русские кораблестроители Титов, Крылов, Бубнов, артиллеристы Гадолин, Маневский, Макаров, минеры Якоби, Азаров, радиотехник Попов и многие-многие другие, создавая новые оригинальные образцы оружия и кораблей, значительно опережали заграничных ученых и конструкторов.

Краткий очерк истории развития тех или иных классов кораблей автор подкрепляет убедительными примерами мужества, отваги и воинского мастерства русских людей. Неоднократный разгром турок, победы над шведским флотом, героизм русских моряков во время первой мировой войны и, наконец, незабываемые подвиги советских моряков во время Великой Отечественной войны — все это вехи традиционной боевой славы флота нашей Родины.

Хорошая книга, отлично иллюстрированная, все же не лишена отдельных недостатков.

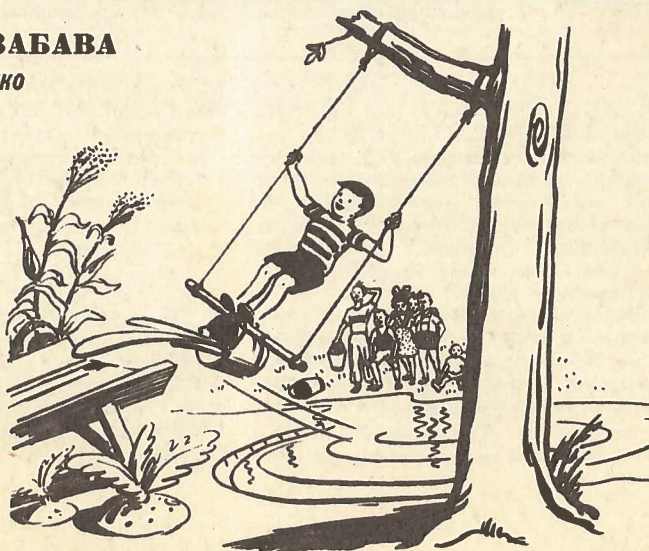
Кое-где проскальзывают некоторые упрощенчество и ненужные преувеличения. В истории нашего флота столько героических подвигов, что их хватит для сотен и тысяч книг. И неважно надумывать и домысливать историю.

Вот описание боя немецко-турецкого линейного крейсера «Гебен» и русского линейного корабля «Императрица

¹ З. Перля, Рассказы о боевых кораблях. Воениздат, 1955 г., цена 10 р. 15 к.

ПОЛЕЗНАЯ ЗАБАВА

Изошутна В. КАЩЕНКО



Екатерина» в январе 1916 года. Как известно, тогда была сделана попытка заманить «Гебен» подальше от Босфора и навести на новый русский линкор, впервые вышедший в боевой поход. Но русский корабль не обладал таким ходом, какой был у «Гебена», и последний благополучно ушел от него, получив лишь небольшие повреждения от осколков снарядов. Автор же пишет: «Скоро снаряды русского линейного корабля обрушились на палубу «Гебена» (стр. 65). Это, мягко говоря, натяжка. Если бы снаряды обрушились на палубу, то «Гебену» «был бы конец».

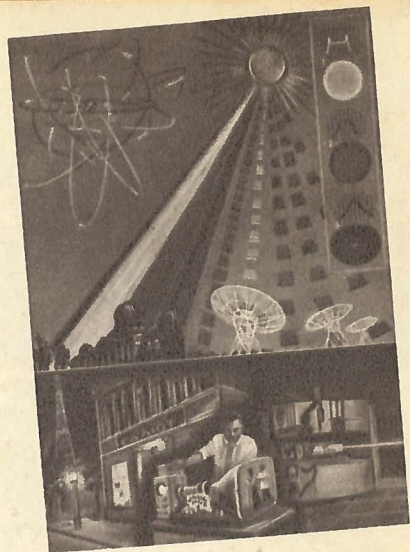
А в описании другой встречи «Гебена» с русскими броненосцами и крейсерами, в ноябре 1914 года, автор, наоборот, уменьшил потери «Гебена», сказав, что «вражескому линейному крейсеру удалось на этот раз выйти из боя без серьезных повреждений» (стр. 64). На самом же деле в «Гебен» попало четыре русских тяжелых снаряда и до десятка снарядов средних калибров. Повреждения были серьезные. Почти все снаряды пробili броню и разорвались внутри корабля. Более ста немецких матросов были убиты и ранены.

При описании событий, связанных с историей русского флота, автор произвольно опускает такие яркие бои, как, например, штурм русским флотом крепости Корфу. Почти ничего не сказано о русских мореходах в Заполярье, об освоении смелыми и умелыми тружениками-поморами северных морей.

В технических описаниях, в основном интересных, также встречаются отдельные неточности, идущие, видимо, от похвального желания сказать попроще. Так, например, автор утверждает, что только скорость придает снаряду орудий главного калибра «...ту чудовищную разрушительную силу, которая преодолевает сопротивление самой прочной брони» (стр. 71). Это не совсем точно. Скорость полета снаряда при стрельбе на больших дистанциях уже не играет такой роли, как его вес. А о весе автор почему-то умалчивает. Есть путаные рассуждения и о броневой защите. Нельзя также упрощать качку корабля до аналогии с игрушкой ванька-встанька. Если бы корабль в действительности был подобен этой игрушке, то на нем нельзя было бы плавать.

Указанные недостатки несколько снижают достоинства этой полезной и интересной для наших молодых читателей книги.

Генерал-майор П. Мусьяков



ЭЛЕКТРОНИКА

На 4-й странице обложки приведены примеры некоторых наиболее интересных областей (из числа многих) применения современной электроники, упоминаемых в статье академика А. И. Берга.

В правой части рисунка показаны два «окна» в космос, которые позволяют исследовать Солнце и далекие звездные миры. Одно «окно» — световые, видимые человеческим глазом лучи, охватывающие всего около двух октав, и другое, более многообещающее «окно» — недоступные непосредственному ощущению человека радиолучения звезд и других небесных тел, которые легко проникают сквозь атмосферу Земли и охватывают длины волн свыше 10 октав. Для большей наглядности художник изобразил эти лучи тоже в цвете.

Интересно «выглядит» в этих невидимых лучах наше Солнце. На правой части рисунка изображена область (1) излучения Солнца на длине радиоволн в 2,5 см, а на помещенной ниже диаграмме — примерная интенсивность этого излучения. Наружный ободок вокруг изображения Солнца и остальная часть его поверхности соответствуют особо энергичному излучению высокочастотной электромагнитной энергии, исходящему из солнечной короны.

Цифрой 2 обозначена область излучения Солнца на более длинных волнах, равных 63,5 см. Эти колебания излучаются более глубокими слоями газообразной поверхности Солнца.

На рисунке 3 показано распределение излучения, обнаруживаемого на длине волны 152 см, исходящего от самых глубоких, еще доступных для радионаблюдения поверхностных слоев Солнца. Весьма характерно то, что благодаря вращению Солнце в более плотной своей части имеет сильно вытянутую в плоскости экватора форму.

Внизу на обложке приведены образцы электронных приборов, широко применяемых в науке и технике.

Столкновение летящих с большой скоростью электронов с атомами некоторых веществ используется в люминесцентных лампах и газосветных трубках, которые отличаются высоким коэффициентом полезного действия преобразования энергии электрического тока в видимый свет.

Пучок электронов, сфокусированный в узкий луч, направлен на экран, состоящий из огромного количества отдельных участков светящегося вещества. Каждый из них при попадании на него электронного луча светится красным, синим или зеленым цветом. Играя роль своеобразной световой кисти, поток электронов расцвечивает экраны телевизоров в многокрасочные изображения передаваемых цветных телепередач.

Электроны, разгоняемые в одном из интереснейших приборов современной ядерной техники — циклотроне — до скорости, близкой к скорости света, выходя из установок, порождают свечение благодаря тому, что, сталкиваясь с частицами воздуха, они их ионизируют. Установки такого типа применяются для разрушения ядер некоторых веществ, превращения одних химических элементов в другие и для изучения сложных процессов, происходящих в недрах ядра атома.

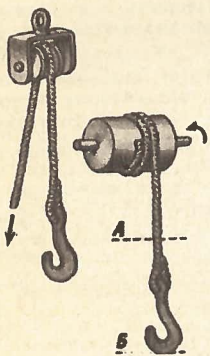


РЕШАЙТЕ ЭКОНОМНО

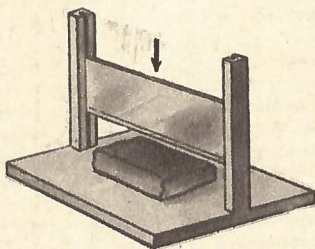
Мы привыкли к тому, что современная техника может сделать все, нужно только более или менее сложное устройство. Это правильно и хорошо. Но мы подчас считаем, что без нового узла, имеющего массу деталей, нельзя существенно улучшить конструкцию. А это уже неверно.

Вот три задачи на очень простые механизмы — блок, ворот и нож. Силы, прилагаемые к этим механизмам, обозначены на рисунках стрелками. Назначение их пояснить не будем — оно общеизвестно.

Задача состоит в том, чтобы усовершенствовать эти механизмы, не добавляя в них ни одной новой детали, а только изменяя форму уже существующих.



Недостаток блока состоит в том, что для удержания груза на высоте требуется постоянно приложенное усилие. Опустить веревку — и груз сорвется вниз. Как усовершенствовать блок, чтобы можно было закреплять груз в поднятом положении?



Недостаток ворота состоит в том, что, вращая вал в обе стороны, мы можем поднимать или опускать груз не только между заданными уровнями А и Б, но и ниже и выше. Представим себе, что мы забыли выключить двигатель, вращающий вал. Если производился

спуск груза, он начнет подниматься, а если мы поднимали груз, канат наматывается на вал и груз начнет бить по валу. Как изменить ворот, чтобы избежать этого?

Недостаток ножа заключается в неравномерной нагрузке привода. Пока нож идет вниз свободно, она складывается только из трения в направляющих. В момент соприкосновения ножа с разрезаемым предметом происходит резкое возрастание нагрузки — удар.

Чтобы привод выдержал этот удар, нужна очень сильная конструкция и тяжелый маховик на приводе.

Как изменить нож, чтобы избежать этого удара и равномерно нагружать привод?

А теперь даем ответы на задачи, помещенные в № 9 нашего журнала под названием «Шарики».

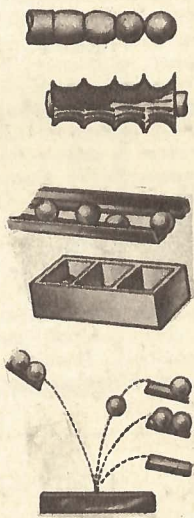
ОТВЕТЫ

1. Фреза для выделки шариков из прутка показана в разрезе на рисунке. Выше изображен пруток в процессе обработки.

2. Сортировка шариков по диаметру быстро выполняется прокатыванием над постепенно расширяющейся щелью.

3. Сортировка шариков по упругости выполняется так: шарик поочередно падает на металлическую плиту, подсакивают и каждый попадает в один из лотков в зависимости от упругости шарика.

4. Проще всего сосчитать одинаковые шарики, взвесив их.



КРОССВОРД

Определите названия элементов, обозначения которых написаны на 18 листочках. Расположите названия элементов в горизонтальных и вертикальных строчках кроссворда.

ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД, помещенный в № 9

По горизонтали: 4. Красдон. 7. Болт. 10. Румб. 11. Калория. 12. Зола. 14. Толь. 15. Стена. 16. Метан. 20. Угол. 21. Темп. 22. Скрепер. 23. Блок. 25. Винт. 26. Конвертор.

По вертикали: 1. Скат. 2. Анекдот. 3. Шнур. 5. Помол. 6. Смола. 8. Вагонетка. 9. Диспетчер. 13. Автол. 14. Тракт. 17. Уголь. 18. Грейдер. 19. Смена. 24. Кокс. 25. Ворс.

УСКОРИТЕЛИ

Профессор Г. И. БАБАТ

Чтобы разбить стальную броневую плиту, бронебойный артиллерийский снаряд должен иметь скорость около километра в секунду. Ядро каждого атома окружено электрическим силовым полем — мощной электрической броней, которая отталкивает, отбрасывает любое другое атомное ядро. И чтобы преодолеть эту электрическую броню, проникнуть в ядро атома, бомбардирующая заряженная частица должна иметь скорость во много раз большую, нежели скорость артиллерийского снаряда.

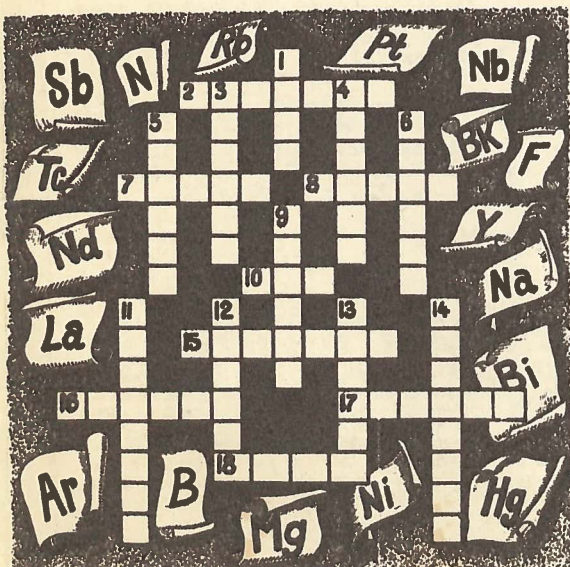
Заряженные частицы ускоряют электрическим полем. И поэтому физики часто измеряют скорость этих частиц не в километрах в секунду, а в вольтах. Если выразить в этих же единицах скорость артиллерийского снаряда, то окажется, что она равна лишь долям вольта. А электрическая броня, окружающая ядро водорода — самого легкого элемента периодической системы Менделеева, — может быть пробита лишь в том случае, если бомбардирующее ядро будет иметь скорость около миллиона вольт. Электрический заряд ядра растет пропорционально номеру элемента в периодической системе. Чтобы проникнуть в ядра элементов более тяжелых, нежели водород, бомбардирующие частицы должны иметь еще более высокие скорости.

На фигуре 1 показана схема одного из распространенных высоковольтных ускорителей заряженных частиц — ускорителя с электростатическим генератором. Высокое напряжение постоянного тока получается на изолированном шаре. К этому высоковольтному электроду присоединен один конец ускорительной трубки, другой конец которой заземлен. Под действием электрического поля заряженная частица летит внутри трубки от ее высоковольтного конца к заземленному, подобно тому как тяжелый камень под действием поля тяготения летит вниз с горы.

Представленная на рисунке конструкция электростатического генератора высокого напряжения предложена американским физиком Ван де Граффом. В этом генераторе электрические заряды подаются на высоковольтный электрод ремнями из изоляционного материала. Известен ряд других высоковольтных ускорителей: с трансформаторами высокой и низкой частоты, с каскадом выпрямителей, с цепочкой конденсаторов, которые заряжаются все параллельно, а затем переключаются для кратковременного разряда на ускорительную трубку все последовательно.

Но каким бы образом ни создавать «электрическую гору», высота ее не может превысить нескольких миллионов вольт. Следовательно, и снаряды — заряженные частицы, которые будут скапывать с вершины этой «электрической горы», не могут иметь тех высоких скоростей, которые необходимы для атаки ядер тяжелых элементов.

Около тридцати лет назад были сделаны первые предложения ускорять заряженные частицы не в один прием от высоковольтного источника напряжения, а ускорять их множеством отдельных слабых, то есть относительно низковольтных, но согласованных толчков. Эти способы ускорения получили название резонансных. Резонанс по-латыни означает отзывчивость. Этот термин возник в акустике. Струна отзывается на звучание другой струны, когда частота их колебаний одинакова. Раскачивание качелей — это тоже проявление резонанса. Чтобы



попасть в такт, в резонанс с движением заряженных частиц, необходимо применять высокочастотное электрическое напряжение (порядок частот тот же примерно, что и в телевидении и в радиолокации).

При помощи все более мощных и мощных резонансных высокочастотных ускорителей заряженных частиц ведется атака атомного ядра, выясняются детали его строения, открываются новые пути использования атомной энергии.

На фигуре 2 показана схема линейного резонансного ускорителя. Этот ускоритель выполнен в виде прямолинейной трубы. В ней находится система электродов в виде отрезков полых цилиндров, колец, диафрагм или даже просто ребер-выступов на внутренней поверхности медной трубы-оболочки. Эти электроды соединены с генератором токов высокой частоты (ТВЧ). Между электродами действует высокочастотное ускоряющее напряжение. Таким методом можно ускорять и положительно заряженные частицы — ядра атомов, и отрицательно заряженные частицы — электроны. На рисунке показан случай ускорения электронов. Эти частицы движутся от отрицательного электрода к положительному.

Частота ускоряющего напряжения и длина электродов так согласованы со скоростью движения заряженных частиц, что когда ступок электронов пролетит электрод, бывший положительным, то полярность электродов успевает измениться. И снова перед ступком электронов впереди находится положительный электрод. Снова повторяется ускорение. На рисунке показано два момента работы линейного ускорителя: в один полупериод — положительное напряжение на всех четных электродах, а отрицательное на нечетных, другой полупериод — полярность электродов обратная и при каждом переходе от электрода к электроду поток частиц подхлестывается, ускоряется.

В линейном ускорителе заряженные частицы лишь один раз проходят от начала ускорителя к его концу мимо всех электродов. И за этот один-единственный проход заряженные частицы должны приобрести свою полную скорость. Если, например, длина ускорителя 10 м и требуется ускорить частицы до 100 млн. в,

то на каждый метр пути частицы должны набирать 10 млн. в. Создавать высокое напряжение на коротком пути затруднительно.

С линейными ускорителями успешно состязаются циклические ускорители, в которых заряженные частицы движутся по криволинейным путям. Полная длина пути заряженных частиц во много раз превышает размеры самого ускорителя, и мимо одних и тех же ускоряющих электродов частицы проходят по многу раз.

На фигуре 3 показана схема циклотрона — одного из первых удачных резонансных циклических ускорителей. Этой машине многим обязаны успехи ядерной физики. В циклотроне заряженные частицы движутся по спирали. Путь частиц искривляется под действием сильного постоянного магнитного поля. А ускорение получается за счет высокочастотного электрического поля, которое существует между двумя D-образными электродами. Заряженные частицы движутся, как показано на рисунке, один полупериод — от правого электрода к левому, а другой полупериод — в обратном направлении, и за каждый оборот заряженные частицы два раза наращивают свою скорость. Циклотроны могут ускорять ядра водорода и гелия до 10—15 мегавольт. При этих скоростях масса водородных и гелиевых ядер еще мало меняется. При больших же скоростях масса ядер начинает заметно расти со скоростью. Если в циклотроне сохранять неизменными силу магнитного поля и частоту тока, то после некоторого числа оборотов по спирали заряженные частицы начинают двигаться не впопад, как говорят, выпадают из синхронизма.

На рисунке 4 показана схема синхротрона, в котором частота тока меняется в соответствии (синхронно — одновременно) с изменением массы заряженных частиц в процессе ускорения. В простом циклотроне может одновременно ускоряться много порций заряженных частиц (по порции на каждом витке спирального пути). В синхротроне ускоряется одновременно только одна порция, для которой выполняется условие синхронизма. Поэтому ток синхротрона во много раз меньше, чем у цикло-

трона. Но это не является существенным недостатком. При помощи синхротрона можно ускорить ядра водорода и гелия до сотен миллионов вольт.

Получение более высоких скоростей в синхротроне затруднительно, требуются совершенно фантастические размеры магнита. Более экономичную конструкцию имеют циклические ускорители, в которых ускоряемые частицы движутся не по спирали, а по кругу. Эти ускорители позволяют разогнать частицы до миллиардов вольт, получить искусственные космические лучи. Поэтому подобные ускорители называются иногда космотронами.

На рисунке 5 показана схема космотрона. Камера, в которой производится ускорение, имеет форму не коробки, как в циклотроне и синхротроне, а кольцевой трубы — баранки. По оси этой баранки и движется порция ускоряемых частиц. В этот прибор впускаются частицы, уже предварительно ускоренные до одного-двух миллионов вольт. В процессе ускорения магнитное поле, пронизывающее баранку, все нарастает. Оно удерживает порцию заряженных частиц на их кольцевом пути, как праща удерживает раскручиваемый камень. В одном или нескольких местах баранки устанавливаются ускоряющие электроды. В процессе ускорения частота подводимого к ним тока нарастает, чтобы поддержать синхронизм движения.

Процесс ускорения в космотроне может продолжаться целую секунду и более. За это время ускоряемые частицы пробегают расстояние, в несколько раз превышающее окружность земного шара.

Одно из последних направлений в дальнейшем развитии космотрона — это космотрон с так называемой строгой (острой) фокусировкой. Точность поддержания частиц на орбите предполагается довести до такой степени, что сечение прямоугольной ускорительной трубы будет равным всего примерно одному квадратному дециметру, а длина же этой трубы (окружность баранки) будет равна нескольким сотням метров. Вдоль всей баранки будет расположено большое число высокочастотных ускоряющих электродов. Так ожидают получить скорости в 100 млрд. в.

СОДЕРЖАНИЕ

А. КАРЛОВ — На строительстве гигантской ГЭС . . .	1
А. БЕРГ, акад. — Век электроники . . .	6
Е. ОБОДАН, инж. — Новая вычислительная машина . . .	9
А. ПОПОВ, инж. — Новая техника железных дорог . . .	11
Однажды... . . .	14
Э. ПАХОМОВ, инж. — Газогенераторный тепловоз . . .	15
По страницам журналов . . .	15
И. КОРАБЕЛЬНИКОВ — Изобретательские пятницы . . .	16
Ю. КОВАЛЕВ, инж. — Станок уникам . . .	19
В. СМЫСЛОВ — Универсальный магнитофон . . .	22
Ю. МОРАЛЕВИЧ, инж. — Архимед . . .	23
Заметки о советской технике . . .	24
Наука и техника в странах народной демократии . . .	26
И. ПЛАКСИН, член-корр. АН СССР — Меченые атомы . . .	28

Молодежь на производстве и в науке . . .	30
Г. ГУРЕВИЧ — Лунные будни (рассказ) . . .	31
Вокруг земного шара . . .	36
Что называется изобретением? . . .	36
О новых книгах . . .	38
Электроника . . .	38
Твори, выдумывай, пробуй! . . .	39
Кроссворд . . .	39
Г. БАБАТ, проф. — Ускорители . . .	39

Обложка: 1-я стр. — репродукция картины итальянского художника ДОМЕНИКО ФЕТИ (1589—1624) «Архимед» (Дрезденская галерея); 2-я стр. — художн. С. ВЕЦРУМБ; 3-я стр. — художн. С. НАУМОВА и А. СМЕХОВА; 4-я стр. — художн. А. ЛЕБЕДЕВА.

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: И. П. БАРДИН, В. Н. БОЛХОВИТИНОВ (заместитель главного редактора), К. А. ГЛАДКОВ, В. В. ГЛУХОВ, В. И. ЗАЛУЖНЫЙ, Ф. А. 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. К 0-27-00, доб. 4-87, 5-87 и Б 3-89-53

Рукописи не возвращаются

Художественный редактор Н. Перова

Издательство ЦК ВЛКСМ „Молодая гвардия“

Технический редактор Л. Волкова

А04245 Подписано к печати 9/IX 1955 г. Бумага 64,5×92 $\frac{1}{2}$, 2,5 бум. л.—5,4 печ. л. Заказ 1799 Тираж 250 000 экз. Цена 2 руб

С набора типографии „Красное знамя“ отпечатано в Первой Образцовой типографии имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Министерства культуры СССР Москва, Ж-54, Валуевская, 28. Заказ 772. Обложка отпечатана в типографии „Красное знамя“. Москва, А-55, Сушевская ул., 21.

Ускорители

1. Электростатический ускоритель.
2. Линейный ускоритель.
3. Циклотрон.
4. Синхро-циклотрон.
5. Космотрон.

