

Журнал "Техника молодежи"

№ 05, 1967

УДК 62
ББК 30.6
Ж92

Ж92 Журнал "Техника молодежи": № 05, 1967 / – М.: Книга по Требованию, 2023. – 48 с.

ISBN 978-5-458-57336-8

«Техника — молодёжи» — ежемесячный научно-популярный и литературно-художественный журнал. Издаётся с июля 1933 года. В журнале впервые на русском языке были опубликованы романы «Фонтаны рая» Артура Кларка и «Звёздные короли» Эдмонда Гамильтона. Роман Ивана Ефремова «Час Быка», впоследствии запрещённый, также впервые был опубликован в «ТМ» (в 1968—1969 годах). «Фирменный» стиль журнала — это парадоксальное сочетание под одной обложкой увлекательных исторических расследований и новейшего «хайтека»; летописи техники и футурологических экскурсов, смелых изобретательских проектов и гипотез. «ТМ» даёт «умную пищу» для «завёрнутого» технаря и любознательного гуманитария, для предпринимателя и школьника, для историка техники и домохозяйки...

ISBN 978-5-458-57336-8

© Издание на русском языке, оформление
«УОУO Media», 2023
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2023

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

НУЖНО ИЗОБРЕТАТЬ!

Л. МАКСИМОВ, инженер

Нередко бывает так: после жаркого обсуждения смелого проекта, после того как автор уверенно ответил на замечания оппонентов и все уже успеют поверить в новую машину, главный конструктор вдруг скажет со вздохом:

— Ну, все очень хорошо. Просто великолепно. Только из чего, из какого материала мы сделаем эту штуку?

Наступает тигостная тишина. Через минуту-другую автор начинает молча сворачивать чертежи...

Действительно, производство материалов — едва ли не самая консервативная область промышленности. И это сдерживает прогресс важнейших направлений науки и техники.

Создание современных скоростных самолетов стало возможным только благодаря освоению высокопрочных легких сплавов на основе алюминия, магния и титана. Мощные газовые турбины никогда бы не сошли с листов ватмана, если бы не появились жаропрочные материалы на базе никеля, хрома и ниобия. Атомные электростанции вступили в строй лишь потому, что удалось получить совершенно новые материалы, не боящиеся мощного радиоактивного излучения.

Еще совсем недавно материаловеды уверенно смотрели в будущее, спокойно встречая растущие требования конструкторов. Но в последние годы «задел», который имели специалисты в области материалов, начал стремительно таять и сегодня практически уже исчерпан. Создатели новой техники ставят такие жесткие условия, называют такие цифры, которые если и нельзя назвать фантастическими, то уж по крайней мере следует отнести куда-то к самой границе реального.

Судите сами. Для гиперзвуковых самолетов и ракет необходимы материалы, сохраняющие механическую прочность при температуре выше 1300°С. Вдумайтесь в эту цифру. Привычный для авиации алюминий плавится уже при 660°С. Магний — при 650°С, а при 1120°С — это ниже, чем требуется, — он кипит! Даже стальные сплавы при той температуре, какая интересует конструкторов, становятся мягкими, вот-вот расплавятся.

И это еще не все. Некоторые элементы ракетных двигателей должны работать в потоке газов, раскаленных до 3300°С. Значит, славящийся своей тугоплавкостью вольфрам перейдет в жидкое состояние. О молибдене и говорить не приходится!

А вот пример из другой, не менее важной области. В многотонных изделиях, поступающих с заводов, сталь имеет предел текучести около 150 кг на квадратный миллиметр. Но для отдельных узлов мощных гидравлических прессов и установок высокого давления этот показатель должен быть увеличен вдвое, а то и втрое!

КОНСТРУИРОВАТЫ

Если не говорить о тугоплавких, то все остальные знаковые техники вещества могут работать при температурах не выше 950°С, в лучшем случае — 1000°С. Вольфрам, молибден, графит, керамику при всем уважении к их уникальным свойствам трудно назвать с конструкционной точки зрения хорошими материалами. Они обладают чрезвычайно низкой пластичностью. Сделать из них деталь нужной конфигурации — дело непростое. А сделаешь — так и пользоваться нелегко: слабый удар — и все труды насмарку. В лаборатории удается соблюсти меры предосторожности. Но как быть, когда деталь установлена на действующей машине?

Нет, не случайно прочность считается одной из основных характеристик материалов. А если вспомнить о низком сопротивлении процессам коррозии, о недостаточной

стойкости при резкой смене температур (при тепловых «ударах»), станет очевидно, что в чистом виде тугоплавные материалы далеко не идеальны.

Многие ученые склоняются к такому мнению: ни один из известных ныне сплавов не может быть существенно улучшен. Нужны новые пути создания веществ. Пути эти уже не только намечены. По ним сделаны первые успешные шаги.

Рассуждать приходится примерно так, как рассуждала известная героиня Гоголя, «конструированная» идеального жениха. Вот бы от А взять нос, а от Б — статность да прибавить к ним вальняжность В, одобренную капиталами Г, тогда-то бы...

Так и ученым приходится комбинировать порой свойства совершенно разнородных материалов, органически чуждых друг другу. Используемые компоненты должны остаться самими собой, не так, как в обычных сплавах. Более того, нужно сохранить сильные свойства каждого вещества, чтобы оно подавило слабости соседа. Таким образом появится новый материал, вобравший в себя от родителей все лучшее. К примеру, тугоплавкость вольфрама, легкость алюминия и химическую стойкость титана.

КОМБИНИРОВАННЫЕ МАТЕРИАЛЫ — ЧТО ЭТО ТАКОЕ?

Идея комбинирования не нова. Вы, наверно, знаете о пластмассовых покрытиях, которые уже давно и с успехом используются в технике. Тонкая пленка полимера, нанесенная на стальную полосу или ленту, рождает новый материал — металлопласт. От стали он наследует прочность и способность подвергаться штамповке. От полимера — химическую стойкость.

Ученые уже умеют объединять металлы и неметаллы, металлы и неорганические вещества, неорганические с органическими, создают даже тройные композиции: металл, органическое и неорганическое соединения.

К металлопластам довольно тесно приближаются пленочные материалы (на основной металл наносится тем или иным способом слой другого). Стальной лист покрыт тончайшей алюминиевой пленкой. Механические свойства стали сохранены, зато деталь всдет себя по отношению к агрессивным средам так, словно она из алюминия.

Другой вариант композиции типа «металл — металл»: волокна вольфрама равномерно распределены в меди. Вольфрам обогородил медь своей прочностью, а пластичная медь избавила новый материал от хрупкости вольфрама. Вольфрам, кстати, можно заменить «усами» (тончайшими нитями) окиси алюминия. Они придадут материалу повышенную прочность при комнатной и высоких температурах. Это характерный пример содружества металла и неорганического соединения.

Скрепив пластинки слюды стеклянкой связкой, получим хороший теплостойкий диэлектрик (диэлектрические свойства слюды комбинируются с теплостойкостью стекла). Фенопласты, армированные полиамидными тканями, дают великолепные теплозащитные материалы. Это комбинации «неорганика — неорганика» и «органика — органика». А что такое знаменитые стеклопластики, которые по прочности не уступают стали и намного легче ее? Союз типа «неорганика — органика».

И наконец, тройная композиция «металл — неорганика — органика». Металл снабжен пористым керамическим покрытием, пропитанным смолой. Керамика защитит сталь от высоких температур; когда же они станут чрезмерно высокими, начнет испаряться смола, отбирая у конструкции тепло. Другими словами, материал будет сам себя охлаждать.

ГДЕ ТОНКО, ТАМ НЕ РВЕТСЯ?

Свойства тонкого прутика и многотонной болванки, изготовленных из одного и того же материала, неодинокими. При малом сечении получить предел текучести стали в 150 кг на квадратный миллиметр дело в общем нехитрое. Но бессмысленно требовать того же от поковки весом в 40—50 т.

Не будем говорить, отчего это так. На первых порах просто признаем факт и попробуем вслед за учеными найти способ преодолеть неприятное свойство сталей и сплавов.

Многометровые толстостенные цилиндры для жидкостей или газов под большим давлением в промышленности не редкость. У химиков это реакторные колонны, в которых часто при высоких температурах идут химические превращения. У кузнецов — цилиндры мощных прессов. У авиастроителей — громадные баллоны, в которых запасается сжатый воздух для аэродинамических исследований.

Почему конструкторы вынуждены применять детали весом в десятки и даже в сотни тонн? Это высокая плата за низкие свойства материала. Но и она не всегда помогает. Как известно, нет смысла делать наружный диаметр цилиндра больше двух-трех внутренних: прочность практически уже не возрастет. Проектировщики применяют кое-какие хитрости. Сплошную стенку заменяют двухслойной или трехслойной, насадив с натягом один тонкостенный цилиндр на другой. Автофреттируют сосуд — перед работой поддают в него заведомо более высокое давление. Зачастую и этого оказывается мало.

А что, если вообще отказаться от толстостенной конструкции? Не лучше ли взять тонкую обечайку и намотать на нее слой за слоем ленту или проволоку?

Стенки цилиндра окажутся прочнее. Проволока и лента имеют предел прочности выше 200 кг/мм² (вместо 60—70 в крупных поковках). Только за счет этого можно в три-четыре раза поднять допустимое давление или резко снизить размеры, вес и стоимость конструкции. А ведь проволоку или ленту можно изготовить с пределом прочности в 300—350 кг/мм².

Второй выигрыш при переходе на намотанную конструкцию — отказ от отливок,ковки и термообработки крупных слитков — операций очень трудоемких и дорогих.

Наконец, можно сделать стенку фигурной — «набрать» ее из разных материалов, тех, которые наиболее выгодны и удобны. Можно... Фантазия подскажет конструктору немало оригинальных решений.

Успехи химиков, создавших великолепные клеи для соединения металлов, позволяют без труда превратить намотанную конструкцию в практически сплошную. Строго говоря, только клееная конструкция попадает в категорию комбинированных материалов. Простая намотка — скорее чисто конструкторский, чем материаловедческий прием. Но дело ведь не в терминологических тонкостях. Наматывая проволоку на бетонный сердечник, строители крупных инженерных сооружений и без клея получают комбинированный материал.

Новый способ позволяет сооружать не только цилиндры. Во Всесоюзном научно-исследовательском институте металлургического машиностроения начали строить мощные прессы, у которых высокопрочной лентой обматывается силовая рама. Это дало колоссальный технико-экономический эффект. Пресс, создающий усилие в 2 тыс. т (!), весит около 5 т. А 16-тысячный — 300 т с небольшим! Ничего подобного прессостроение еще не знало.

СОЮЗ СТЕКЛА И ПЛАСТМАСС

Вы конструируете самолет или космический корабль. Ясно, возможности материала должны быть использованы до конца. Не тащить же в небо лишний груз! Вам нужно управлять запасами прочности по своему желанию — повышать их там, где это необходимо, и снижать, где выгодно. На помощь придет намотка. В тех направлениях, где будут действовать максимальные напряжения, достаточно расположить больше волокон. Без особого труда можно получить равнопрочное изделие, преодолеть неприятные последствия законов распределения напряжений в сложных деталях.

Правда, придется прибегнуть не к ленте и не к проволоке. Гораздо выгоднее окажется использовать тончайшие волокна. И вовсе не из самой прочной стали, а из... стекла.

Оказывается, когда идет борьба с лишним весом, важна не прочность вообще, а так называемая удельная прочность (для ее определения делят предел прочности на удельный вес материала).

Возьмем, к примеру, сталь с пределом прочности 200 кг/мм² и удельным весом около 8 г/см³ и титановый сплав (предел прочности — 110, удельный вес — около 3). Подсчитайте, и вы увидите: титановый сплав по крайней мере в полтора раза выгоднее.

Лента из стеклянного волокна, пропитанная эпоксидной смолой, еще больше устраивает конструктора. Сейчас получают стеклянные нити с пределом прочности выше, чем у стали: 350 кг/мм²!

Лента наматывается на оправку, форма которой повторяет внутреннюю полость будущей детали. Эпоксидная смола затвердевает и намертво склеивает между собой стеклянные волокна. Такой комбинированный материал прочнее большинства сталей. Предел его общей прочности превышает 250 кг/мм², а удельный вес меньше 2,5 г/см³. Получается — в четыре раза выгоднее стали и вдвое лучше, чем титановые сплавы.

Хорошей иллюстрацией сказанному может послужить сообщение одной из зарубежных фирм: стальной корпус ракетного двигателя диаметром 6,6 м и длиной 30 м весил 78 т, когда же его сделали из стеклопластика, вес снизился до 60 т!

И ПРОЧНЫЙ И ЖЕСТКИЙ

Однако требование прочности не единственное. Исключительно важно, чтобы размеры детали под действием рабочих нагрузок менялись как можно меньше.

К сожалению, обычно жесткость несовместима с легкостью. У алюминия, например, модуль упругости втрое ниже, чем у стали. Стеклопластики в этом отношении тоже оставляют желать лучшего.

Из легких металлов только бериллий обладает достаточной прочностью и жесткостью. Он мог бы оказаться великолепным конструкционным материалом, если бы не был таким хрупким. Только содружество с алюминием открыло бериллию путь в технику.

Ученым удалось создать материалы, которые по классификации относятся к типу «непрерывная основа — частицы». Частицы бериллия, обладающие высокой прочностью и малой пластичностью, окружены пластической основой из алюминия.

По удельной прочности бериллиево-алюминиевые материалы не уступают сталям, алюминиевым и магниевым сплавам, а по удельной жесткости превосходят их в три-четыре раза! Кроме того, они на 40% легче этих сплавов.

Особо суровые испытания выдерживают комбинированные материалы на ракетных двигателях. Американцы, например, изготавливают внутреннюю часть сопла из листового вольфрама. Снаружи к нему припаивается графит. Потом наматывается оболочка из молибденовой ленты, которая воспринимает основные нагрузки при работе. Далее теплоизоляционный материал, и лишь за ним стальной корпус.

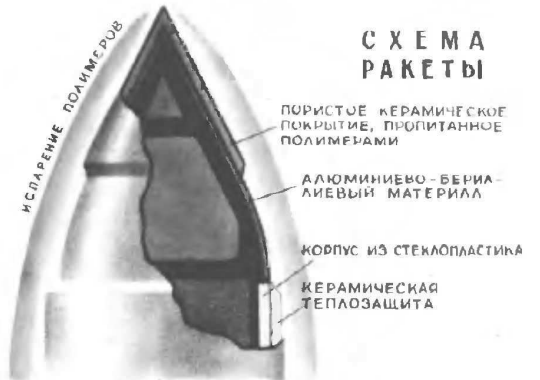
Это уж в полном смысле слова «сконструированный» материал. И хотя подобные «конструкции» применяются пока только в «чрезвычайных» случаях, можно не сомневаться: в будущем без комбинированных материалов не обойтись во всех областях машиностроения.

Таблица, помещенная в центре вкладки, иллюстрирует принцип получения комбинированных материалов. Свойства жестко диктуются условиями работы (они заданы вертикальными направлениями). В пересечении горизонталей, соответствующих тому или иному материалу, с вертикалями прямоугольниками красного, синего или черного цвета. Вертикальные цветные стрелки показывают, какие качества «родителей» наследует новый материал.

В нижнем левом углу видно, как «работает» стенка химической реакторной колонны. Непрочная, но жаростойкая керамика справляется с высокой температурой, которая из под силу стальной ленте. Металл же противостоит давлению, предохраняя от разрушения керамику. Эпюры температуры и напряжений — свидетельства содружества составляющих комбинированного материала.

МАТЕРИАЛЫ НЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ, А СКОНСТРУИРОВАННЫЕ

СХЕМА КОМБИНИРОВАНИЯ СВОЙСТВ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ



| УСЛОВИЯ РАБОТЫ | ВЫСОКИЕ НАГРУЗКИ | ВЫСОКИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ | УДАРНЫЕ НАГРУЗКИ | ОГРАНИЧЕНА ГРУЗОПОДЪЕМНОСТЬ | ОГРАНИЧЕНЫ ДЕФОРМАЦИИ | АГРЕССИВНЫЕ СФЕРЫ |
|-----------------|--|---------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------|-------------------------|
| | ПРОЧНОСТЬ | ЖАРОСТОЙКОСТЬ | ВЯЗКОСТЬ ХРУПКОСТЬ | ВЕС | МОДУЛЬ УПРУГОСТИ | ХИМИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ |
| МАТЕРИАЛЫ | СТАЛЬ | High | High | High | High | High |
| | АЛЮМИНИЙ | High | High | High | High | High |
| | БЕРИЛЛИЙ | High | High | High | High | High |
| | ВОЛЬФРАМ | High | High | High | High | High |
| | ПОЛИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ | High | High | High | High | High |
| | СТЕКЛЯННЫЕ НИТИ | High | High | High | High | High |
| | КЕРАМИКА | High | High | High | High | High |
| | МЕТАЛЛОПЛАСТ = СТАЛЬ + ПОЛИМЕРНАЯ ПЛЕНКА | High | High | High | High | High |
| | ПЛАКИРОВАННАЯ АЛЮМИНИЕМ СТАЛЬ | High | High | High | High | High |
| | СТАЛЬ С КЕРАМИЧЕСКИМ ПОКРЫТИЕМ | High | High | High | High | High |
| КОМБИНИРОВАННЫЕ | АЛЮМИНЕВО-БЕРИЛЛИЕВЫЕ | High | High | High | High | High |
| | СТЕКЛОПЛАСТИКИ | High | High | High | High | High |
| | СТАЛЬНАЯ ЛЕНТА + ПОЛИМЕРНЫЙ КЛЕИ | High | High | High | High | High |
| | МЕТАЛЛ С ПОРИСТЫМ КЕРАМИЧЕСКИМ ПОКРЫТИЕМ, ПРОПИТАННЫМ ПОЛИМЕРАМИ | High | High | High | High | High |
| | КЕРАМИЧЕСКИЙ ТЕПЛОЗАЩИТНЫЙ СЛОЙ | High | High | High | High | High |
| | СТАЛЬНАЯ ЛЕНТА | High | High | High | High | High |

ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ СВОЙСТВО

УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНОЕ СВОЙСТВО

НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНОЕ СВОЙСТВО

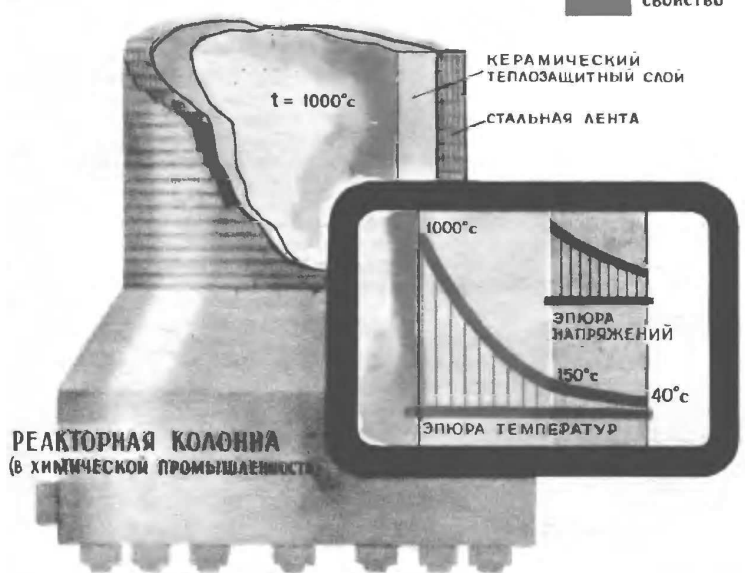
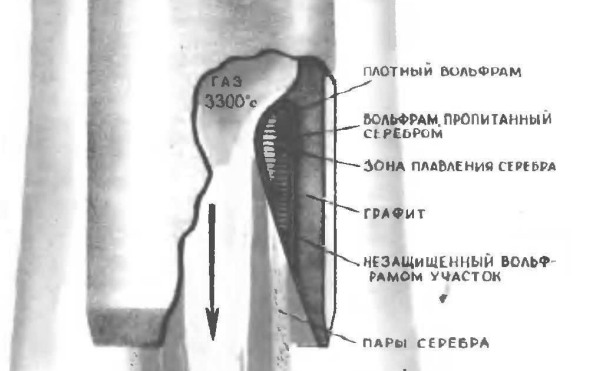
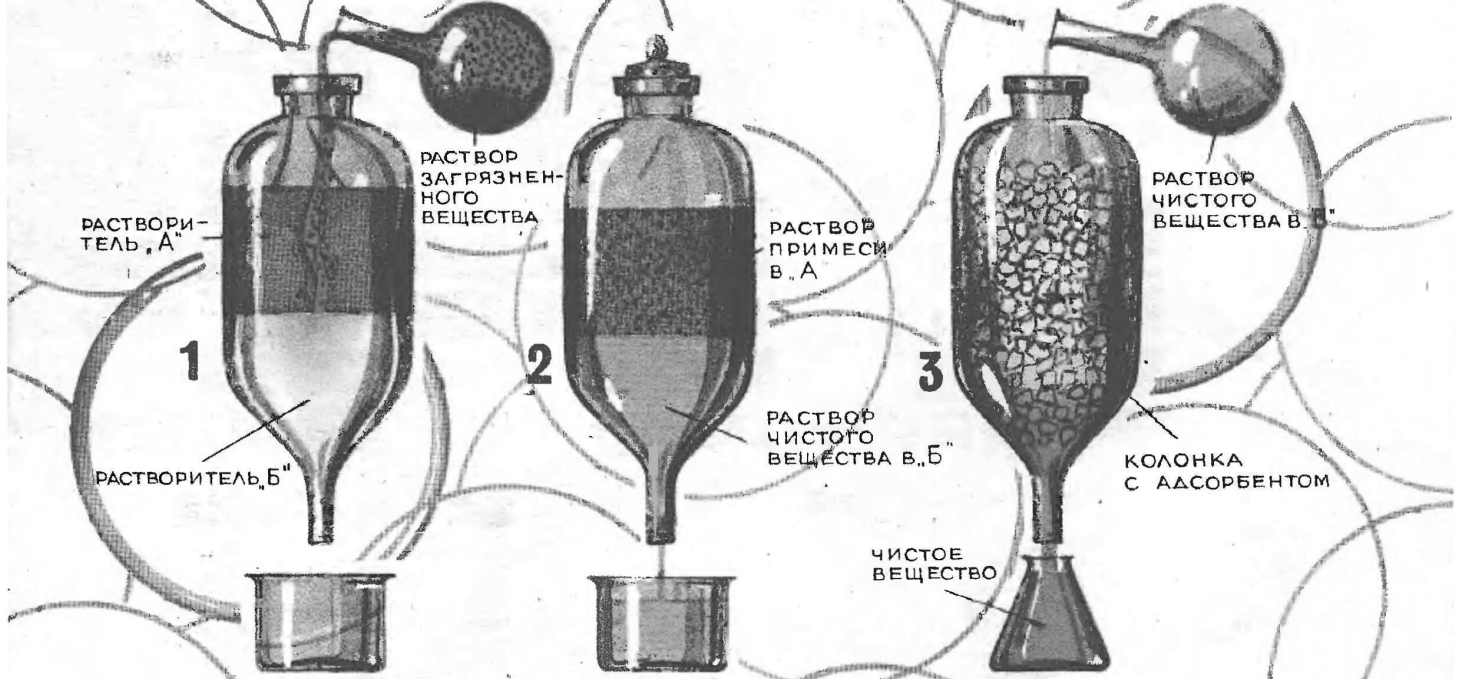
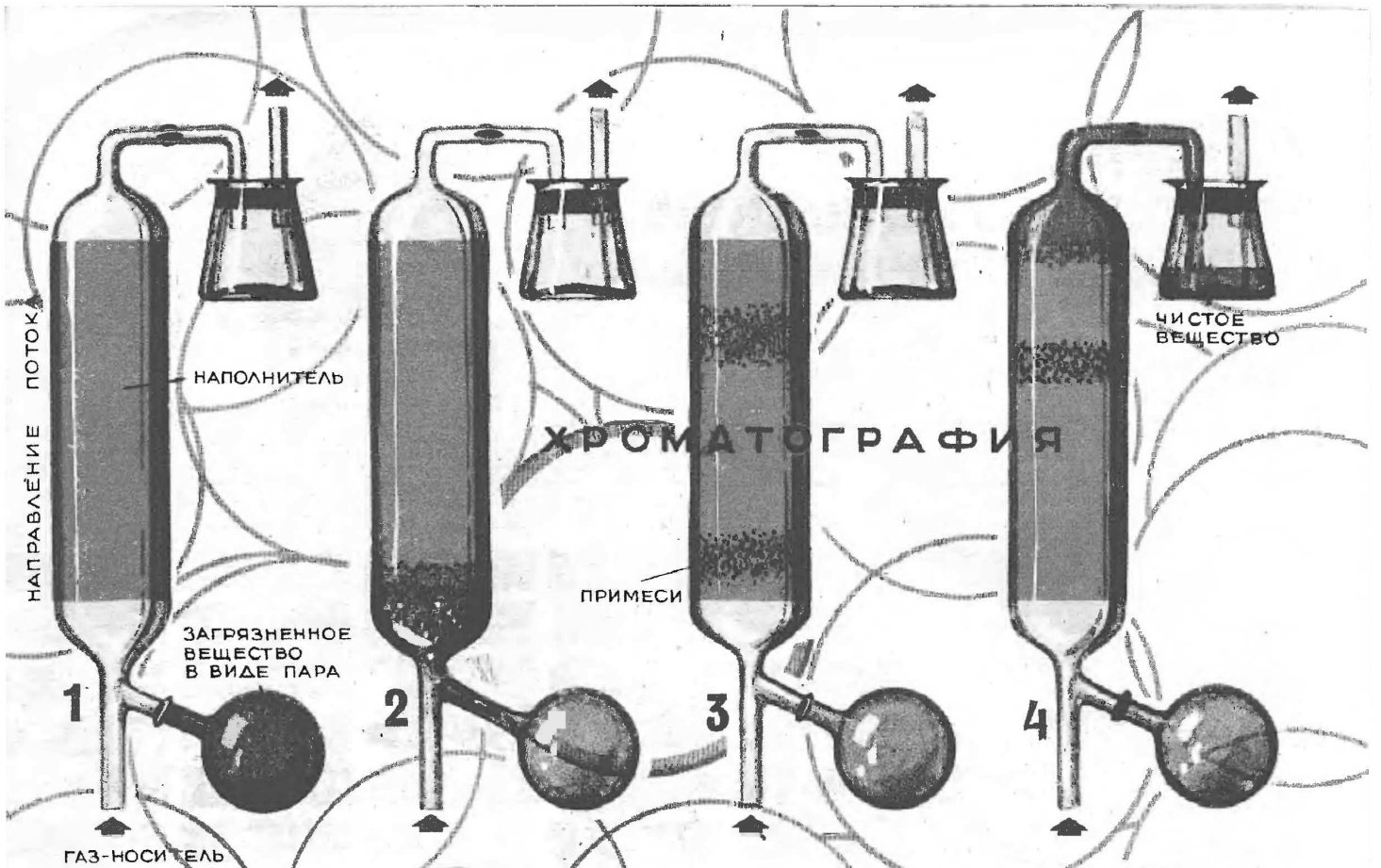


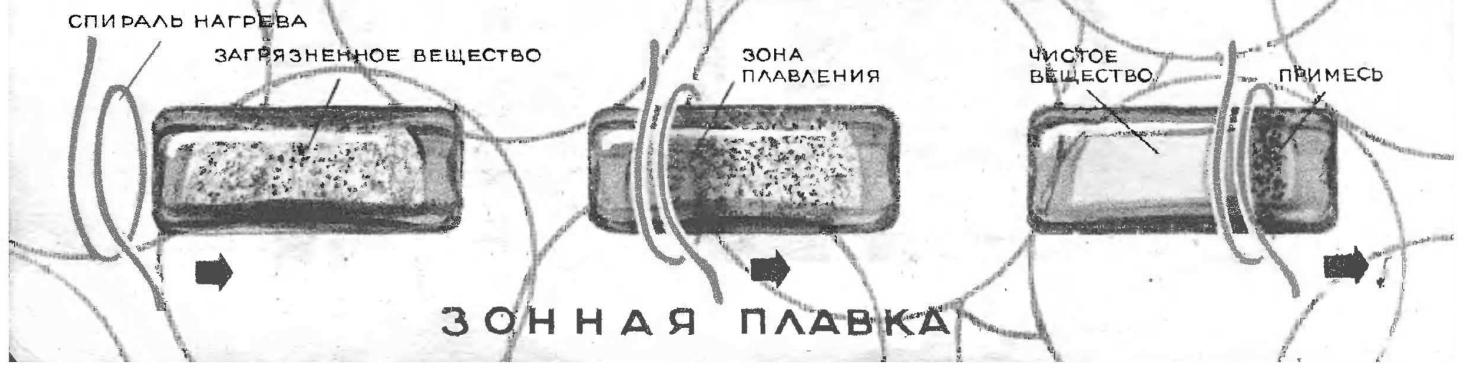
СХЕМА СОПЛА РАКЕТНОГО ДВИГАТЕЛЯ



ХРОМАТОГРАФИЯ



ЭКСТРАКЦИЯ



ЗОННАЯ ПЛАВКА

Л. КРЫЛОВ, инженер

Каждый месяц, каждый день приближает нас к славному юбилею — 50-летию нашего государства. Для сотрудников Института чистых реактивов (ИРЕА) нынешний год знаменателен вдвойне. Ведь этот институт — ровесник Советской власти: он был создан 1 января 1917 года.

За пятьдесят лет ИРЕА достиг больших творческих успехов. Круг его работ необычайно широк. Здесь и высокая очистка веществ, разработка их анализа физико-химическими методами. И интересные исследования лаборатории комплексонов и комплексных соединений, единственной в Советском Союзе. В лаборатории электрохимических процессов по-

лучен лизин — наиболее важная аминокислота для человеческого организма. А в лаборатории неорганических реактивов — дешевые нуклеотиды. Эти вещества вызывают искусственный дождь. Деятельность лаборатории чистых органических препаратов больше относится к медицине. Там занимаются микробиологическими красителями.

Вероятно, многие из наших читателей видели на городских улицах необычные рекламы, афиши, раскрашенные люминесцентными красками. Эти краски — тоже детище ИРЕА.

В связи с юбилеем корреспондент журнала «Техника — молодежи» Л. КРЫЛОВ побывал в ИРЕА.

СОЛНЕЧНЫЕ КРАСКИ

В свое время это был переворот в рекламе. На щитах появились вывески ярко-желтого, оранжевого и красного цветов, которые привлекали прохожих своим необычным свечением. А секрет был прост — художник применил люминесцентные краски. Поглощая солнечный свет, они излучают обратно лишь фотоны с определенной длиной волны. Иначе, энергия других областей спектра как бы концентрируется ими для усиления яркости одного цвета. Механизм люминесценции связан со структурой молекул и еще окончательно не решен.

Исследованием этой проблемы занимается группа сотрудников института во главе с В. Брудзем. Работа продвигается успешно. Созданы люмогены новых цветов, налажен их промышленный выпуск. Применению этих удивительных веществ, кажется, нет предела. В гидрологии раствор люмогенов вводят в подземные источники и следят за движением воды. А в метеорологии таким путем метят воздушные потоки. Для этого применяют аэрозоли, окра-

шенные люмогенами. Эти порошки идут и для других целей. Например, для сельского хозяйства. С самолета распыляют ядохимикаты. Как проконтролировать, равномерно или неравномерно покрыли они поле? Очень просто: нужно смешать с люмогенами.

Дорожные указатели, опознавательные знаки самолетов, морских судов, шкалы приборов, красивые елочные украшения, полиграфические иллюстрации — все это не обходится без новых красок.

ЧТО ГЛАВНОЕ В ПИТАНИИ

Ответ на этот вопрос не вызывает сомнений — белки. Это основной источник энергии. Недаром ученый Мульдер назвал их протеинами, что по-гречески означает «самые главные». Пищевые белки разлагаются в желудке на аминокислоты, среди которых наиболее важен для человеческого организма лизин. Недостаток этого вещества приводит к тяжелому заболеванию. Там, где мало мясных и рыбных продуктов, в пищу приходится добавлять лизин. Оказалось, что его можно получить

синтетическим путем. В лабораторных условиях это не проблема, но ведь годовая потребность для всей страны — многие тонны. Нужны производительные промышленные установки.

В лаборатории электрохимических процессов создан макет высокопроизводительной установки промышленного типа по производству лизина из отходов сахарной промышленности.

КОМПЛЕКСОНЫ

Действие комплексонов — органических соединений типа аминокислот — многим напоминает хирургическую операцию. Только операция эта над обычным пациентом — над молекулой. Комплексон своими «щипцами-связями» выхватывает соответствующий ион металла из сложной смеси. Образуется комплекс — соединение органической кислоты с металлом. Этот комплекс обладает замечательными качествами: он крепко держит ион металла и хорошо растворим в воде. Одни комплексоны универсальны, они способны образовать

ХРОМАТОГРАФИЯ была предложена русским ученым М. Цветом еще в 1903 году. На вилладне показан один из ее методов — сорбция в паровой фазе. Кварцевую трубку наполняют сорбентом, например активированным углем. Снизу в трубку подается газ-носитель, который увлекает с собой пары очищаемого вещества. При прохождении газа между зернами наполнителя происходит разделение смеси. Молекулы примеси притягиваются из газа и покрывают частицы сорбента тонким слоем. В то же время газ-носитель и пары чистого вещества практически не адсорбируются и выходят из трубки. После этого остается лишь конденсировать пары чистого вещества. Метод хроматографии позволяет достигать высокой степени разделения смесей сколь угодно близких по свойствам веществ любой природы, например радиоизотопных элементов, изотопов, углеводов, аминокислот.

ЭКСТРАКЦИЯ. Очищаемое вещество обрабатывают различными избирательными растворителями. В одном из них, например растворителе «А», хорошо растворяются

примеси и не растворяется само вещество, в другом — «Б» — наоборот. Этот второй растворитель «Б» сливают и пропускают через адсорбент, в результате чего остается лишь чистое вещество. Оба растворителя выбирают в зависимости от свойств обрабатываемого исходного материала, технических требований на конечный продукт и прочих условий. Чаще всего применяют бензин, четыреххлористый углерод, бензол, этиловый и метиловый спирты, ацетон.

ЗОННАЯ ПЛАВКА. Очищаемое вещество засыпают в кварцевую трубку. Внутри нее создают вакуум или защитную атмосферу из инертного газа. Вдоль трубки со скоростью 0,1—2,0 мм/мин. перемещают проволоочную спираль, через которую проходит ток. Под действием индукции вещество расплавляется. При этом происходит различное распределение элементов между соприкасающимися твердой и жидкой фазами. Примеси преимущественно концентрируются в расплаве. Они уносятся расплавленными зонами в ту часть загрузки, где зоны заканчивают свое движение. Таким образом происходит очистка вещества.

вать комплексы со многими металлами, другие же действуют избирательно.

В лаборатории комплексонов и комплексных соединений профессора Р. Ластовского, единственной не только в Советском Союзе, но и в мире, применяют эти удивительные вещества для самых разнообразных целей.

Битва с хлорозом. Растения «заболели». Завяли грушевые деревья, пожелтели виноградники, засохли плантации чая. Специалисты поставили диагноз: хлороз, недостаток железа. Это еще не значит, что в почве нет солей железа. Просто они нерастворимы. Вот тут-то и пригодились комплексоны, которые захватывают ионы железа и переводят их в растворимые соединения. Стоит только полить растение этим поистине живительным раствором — и от хлороза не останется следа. Если же почва настолько бедна, что в ней вообще нет жизненно важных для растений элементов, то можно ввести их в виде готовых растворимых комплексов.

Проблема котлов. «Болезнь» паровых котлов — другого рода. Вода, испаряясь, оставляет на их стенках нерастворимые соли, как накипь в чайнике. Котлы приходится останавливать, остужать и мыть соляной кислотой. При этом одна «болезнь» лечится, но возникает другая: котлы ржавеют. Есть и другой способ очистки, примитивный. Залезает человек внутрь и скребком сдирает накипь. Адский труд. Попробовали применить комплексоны, и эффект превзошел все ожидания. «Оперируя» молекулы нерастворимых солей, комплексоны переводили их в растворимые соединения. Котел очищался за 4 часа без охлаждения. Безопасно, быстро, экономично. К тому же прибавляется еще одно ценное свойство: после промывки котла комплексоном накипь осаждается гораздо медленнее. Таким образом, этот раствор можно применять и для профилактики.

Если бы у древних римлян были комплексоны... Древние римляне не отличались долголетием. Прошли столетия, прежде чем ученые установили причину — отравление. Источником его — свинцовые сосуды для питья и свинцовые трубы водопровода, из которых в организм человека попадало много ядовитого металла Pb. Теперь опытные «хирурги» — комплексоны легко справляются с подобной задачей: они превращают металл в растворимое соединение и выводят его из организма. Точно таким путем можно удалить из организма и другие вредные вещества, например бериллий, радиоактивные изотопы.

...У человека острые приступы мучительных болей. Врачи разводят руками: «Камни в почках (или в печени), нужна операция». Теперь хирурги могут уступить свое место комплексонам. Камни состоят из нерастворимых солей кальция. Комплексоны переводят их в раствор, вымывают быстро и без боли. Наверно, таким способом можно лечить и другие болезни, вызванные отложением в организме нерастворимых солей.

Тонкая работа. Разделить редкоземельные элементы нелегко. Нужны чувствительные инструменты, чтобы заметить малейшую разницу в их свойствах. Но комплексоны успешно справляются и с такой тонкой работой.

Пока комплексоны по своей стоимости не могут конкурировать с дешевыми процессами металлодобывающей промышленности, но скоро... Представьте себе: измельченные куски руды поступают в бункер, где они омываются комплексонами. Из получившегося раствора теперь нетрудно выделить редкий металл в чистом виде.

Переворот в аналитике. Чтобы оперативно управлять химическими процессами, нужно уметь быстро делать анализы получаемых соединений. От этого сильно зависит качество продуктов химического производства. Если раньше для анализов нужно было около двух суток, то сейчас с помощью комплексонов за 10—15 минут можно определить содержание практически всех существующих элементов. Недаром химики называют комплексонометрический метод переворотом в аналитической химии.

ОСОБО ЧИСТЫЕ ВЕЩЕСТВА

Вся полувекковая деятельность ИРЕА связана с получением химических веществ повышенной чистоты. В лабораториях профессора В. Дзюмоко, Б. Степина, профессора А. Бромберга и других разрабатываются методики получения особо чистых веществ.

Чистота — залог открытий. Процессы высокой очистки чрезвычайно сложны и не похожи на привычные нам методы удаления примесей. Ведь при-

ходится иметь дело с веществами, содержащими меньше 10—10⁻¹⁰% посторонних элементов. Для примера можно сказать, что щепотка пыли, брошенная в Аральское море, загрязнит воду намного сильнее. Поэтому получение высокочистых материалов требует особых условий. Здесь почти все обычные материалы — источники загрязнения. Перед тем как войти в лабораторию, вам предложат принять душ и переодеться в одежду из неворсистой синтетической ткани. Небольшое избыточное давление, создаваемое внутри помещения, не пропустит через дверь ни одной пылинки. Пол покрыт гидрофобным пластиком, а стены — масляной краской без минеральных наполнителей. Окна никогда не открываются, но духоты вы не почувствуете — работает кондиционер.

На лабораторном столе — приборы, но среди них нет ни плиток с металлическими деталями (это опасный источник загрязнения), ни стеклянных пробирок (в стекле — бор, цинк, свинец), ни фарфоровой посуды (в глазури много свинца). И фильтровальная бумага, назначение которой — очищать, весьма опасна. Она может внести до 20 элементов примесей. Сверхчистота диктует свои порядки и людям. Часы, кольца, металлические оправы для очков исследователь должен оставить за дверями. Женщинам приходится мириться с тем, что иногда нельзя пользоваться кремами, пудрой, губной помадой и даже духами.

Эксперименты проводятся в прозрачных камерах-боксах, которые заполнены инертным газом. Чтобы при работе внутри их случайно не попал воздух, предусмотрены специальные отсеки — шлюзы (как на речных каналах).

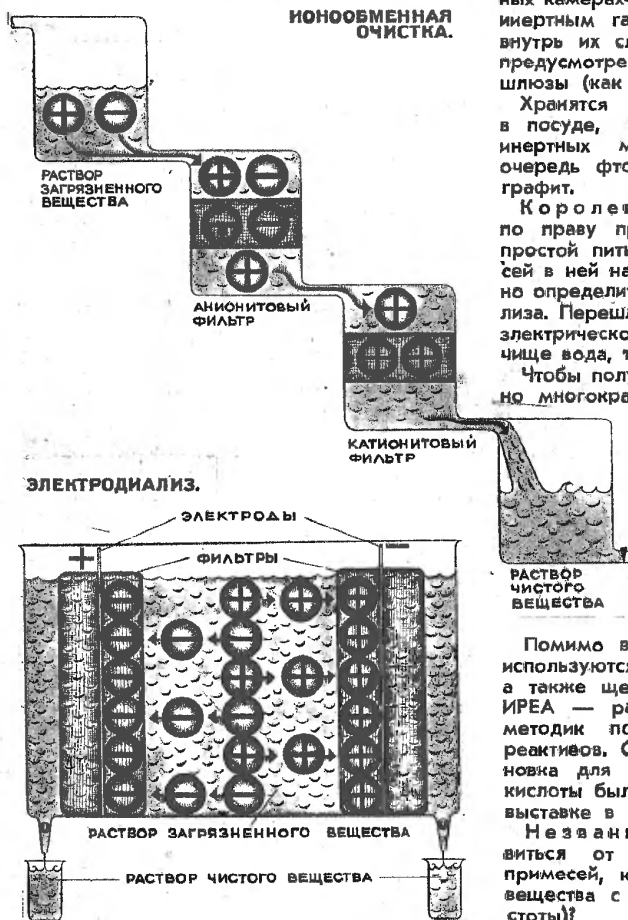
Хранятся особо чистые вещества в посуде, сделанной из химических инертных материалов. Это в первую очередь фторопласт, плавленный кварц, графит.

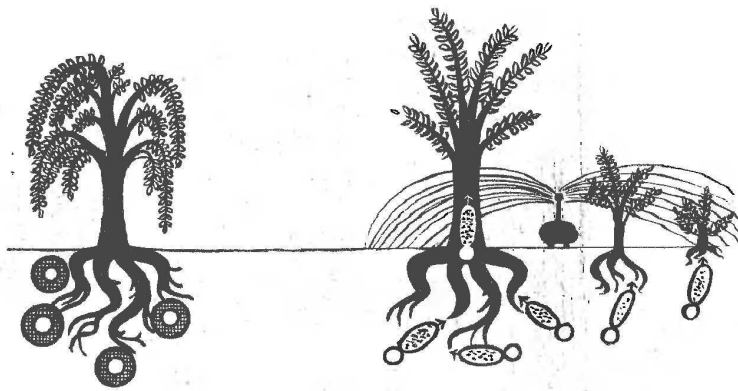
Королева очистки. Этот титул по праву принадлежит воде. Но не простой питьевой, а особой — примесей в ней настолько мало, что их трудно определить прямыми способами анализа. Перешли на косвенные: измеряют электрическое сопротивление — чем чище вода, тем хуже она проводит ток.

Чтобы получить такую воду, ее обычно многократно перегоняют в кварцевых сосудах. Методика ИРЕА отличается широким использованием ионитовых фильтров.

Без участия воды не обходится практически ни один процесс очистки. При этом требования к ней такие же (или даже строже), как и к получаемому веществу.

Помимо воды, при очистке веществ используются другие растворители, а также щелочи и кислоты. Заслуга ИРЕА — разработка промышленных методик получения этих необходимых реактивов. Созданная в институте установка для производства плавиковой кислоты была удостоена на химической выставке в Москве диплома I степени. Незваный гость... Как же избавиться от трудноуловимых вредных примесей, как получить необходимые вещества с маркой ОСЧ (особой чистоты)?





Борьба с хлорозом почвы.

Прожженные испытанные химические процессы (перекристаллизация, перегонка и другие) уже не в состоянии выполнить такую ювелирную работу. На помощь приходят физико-химические методы. Например, экстракция. Вещество засыпают в сосуд с двумя несмешивающимися жидкостями. В одной из них хорошо растворяется примесь и не растворяется вещество, а в другой — наоборот. После этого остается лишь слить второй растворитель и выпарить его.

Хроматографический метод основан на различной растворимости и сорбируемости веществ. Широко используются и просто сорбционные процессы. Наиболее эффективный из них — поглощение примесей органическими ионообменными смолами (катионитами и анионитами). Это все химические методы. А отделение примесей от основного вещества с помощью электрического поля (электродиализ) и зонация плавка уже обязаны своим рождением физическим свойствам.

Прежде чем приступить к работе, химики выбирают не только метод, но и путь очистки, который выглядит несколько необычно: подчас легче обработать не само вещество, а его соединение, и только потом выделить из него требуемый элемент. Иногда приходится сталкиваться с такими «капризами» веществ, как летучесть, термическая неустойчивость, существование труднорастворимых изотопов. Но несмотря на это, все же достигнуты большие успехи. Вещества с примесями меньше 10^{-6} — $10^{-8}\%$ получают сейчас в лаборатории института без особых трудностей.

Больше того, с участием ИРЕА даже созданы промышленные установки для производства реактивных и высококачественных веществ, например тиомочевины для лекарств, квасцов для выращивания рубинов, монооксида кремния для вычислительной техники, лизина — важной пищевой аминокислоты.

Как их найти? Не меньшую трудность представляет и количественное измерение степени полученной чистоты. Старый, добротный химический анализ не годится из-за своей низкой чувствительности. В лаборатории, руководимой Г. Певцовым, разрабатываются новые физико-химические методы.

Как ни парадоксально, здесь широко применяется обогащение исследуемого вещества примесями. Легче провести анализ, если искусственно увеличить их концентрацию, а потом соответственно произвести измерения.

Среди физико-химических методов

выделяется универсальностью спектральный эмиссионный, которым можно определить почти все элементы таблицы Менделеева. Исследуемое вещество помещают в мощную электрическую дугу с температурой 5000°C . Спектр примесей фиксируется на фотопластике. По этому спектру химики и узнают состав вещества. В ИРЕА успешно применяются новейшие спектральные приборы с полым катодом.

Другим методом, полярографическим, определяют примеси при электролизе в растворе. Капелька ртути висит в растворе исследуемого вещества. На поверхности капельки происходят сложные процессы, которые можно наблюдать на экране осциллографа. Форма осциллограммы сильно зависит от примесей. Экспериментатору достаточно одного взгляда, чтобы определить загрязненность вещества.

Высокочувствительный люминесцентный метод очень эффективен. Вещество под действием ультрафиолетовых лучей начинает светиться. По оттенкам свечения определяют примеси. Но некоторые элементы не дают четких линий спектра. В этом случае применяют способ, разработанный Е. Божевольновым. Органические реагенты переводят примеси в соединения, обладающие люминесцентными свойствами.

При масс-спектральном методе примеси сортируются в электрическом поле по атомным весам. А недавно был освоен новый метод анализа — радиоактивационный. Вещество облучают в ядерном реакторе. Примеси становятся радиоактивными. Их излучение регистрируется счетчиком.

Чем более очищено вещество, тем труднее определить его примеси. И тут на помощь химикам приходят новые физические эффекты, сложные, но чувствительные и точные, — эффект Месбауэра, ядерный магнитный резонанс и многие другие.

При создании ИРЕА ставилась важная задача — организовать производство чистых веществ в нашей стране. С тех пор прошло 50 лет. Институт не только справился с намеченной программой, но и шагнул намного дальше. Деятельность ИРЕА приобрела необычайно широкий размах. В различных городах страны открыты его филиалы. В 1955 году — в Харькове (через шесть лет этот филиал был преобразован во Всесоюзный институт монокристаллов). В 1960 году — в Донецке. Там занимаются ферритами и сегнетоэлектрическими материалами.

ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

1. ПОДВОДНЫЙ „АТЛАНТ“

Семейство советских исследовательских подводных аппаратов пополнилось еще одной конструкцией. Это подводный бунсируемый планер-батиплан. Его имя — «Атлант-1».

2. СНЕГОМОБИЛЬ

Среди многочисленных любителей мотоспорта большую популярность в последнее время приобрели мотосани. Это своего рода снежный автомобиль, снабженный мотоциклетным мотором. Управление движением ведется при помощи лыжных полозьев, расположенных в передней части машины. Мотосани очень удобны для спортивно-туристских поездок в горных местностях.

3. РЕНЕТ ОВЕТ

Лезвие бритвы делается из самых твердых сортов стали. Однако это орудие разанна само легко разрезается другим — световым лучом лазера. Концентрация энергии настолько велика, что можно просверлить отверстие даже в алмазах.

4. В БОРЬБЕ С ТРЕНЕМ

Ось быстро вращающегося тела сохраняет свое положение в пространстве. Это удивительное свойство давно было использовано для создания приборов ориентации — гироскопов. Но на пути повышения точности их работы встало нелегкое трение. Поэтому в последнее время широкое распространение получают подшипники из вварца с небольшим зазором. Через зазор под давлением посылается непрерывный поток воздуха, который и поддерживает вращающуюся ось, не вводя ее в непосредственное соприкосновение с опорой.

5. В ГРИМИРОВОЧНОЙ ХИМИИ

Да, не только в театре на лицо наносят грим. Делают это и в химических лабораториях для определения температуры различных участков кожи. На слой сажки наносят жидкий кристаллический препарат некоторых производных холестерина. Лицо начинает отливать перламутром, а затем расцветаться всеми цветами радуги. Поскольку цветные переходы говорят об изменении температуры, метод назван термографией.

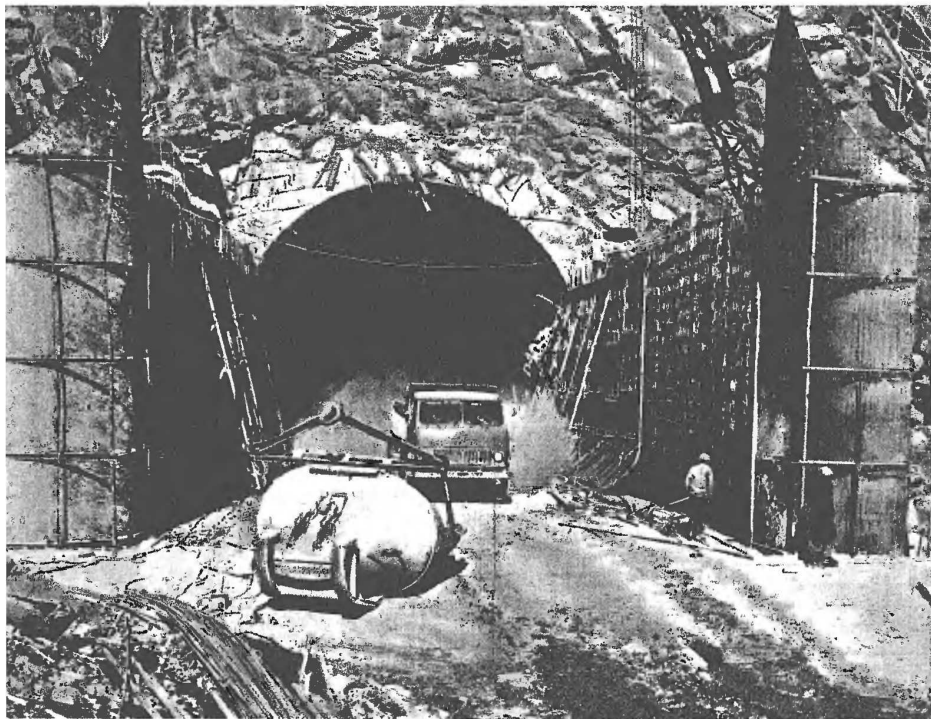
6. БАБОЧКА-ГИГАНТ

У нас экзотическая родина — Индонезия и не менее экзотическое имя — Атланус атлас. Во всяком случае, именно так называют ее специалисты. Эта бабочка уникальная: она самая крупная в мире по площади крыльев, которые ей обычно не удается сохранить целыми. Поэтому коллекционерам приходится выискивать гусениц и уже из них выводить бабочек. Обладатель интересного экземпляра — московский коллекционер Н. Филиппов (о его собраниях читайте на стр. 40).

ХРОНИКА ПУЛИСАНГИНСКОГО УЩЕЛЬЯ

РЕПОРТАЖ
С ПЕРЕДНЕГО
КРАЯ

С. ЖИТОМИРСКИЙ, инженер,
наш специальный
корреспондент



НА ПОДСТУПАХ...

— До Нурека довезете?
Водитель, молодой парень, дружелюбно хлопнул ладонью по подушке сиденья. Наш МАЗ с тяжелым полуприцепом помчался на восток, пересекая просторную долину Кафирнигана. Скоро мы миновали Орджоникидзебад и начали подниматься к перевалу Задролу. По шоссе двигались десятки машин, панелевозы с деталями зданий для строящегося города, автоцистерны с соляной, грузовики. Шестидесятикилометровая дорога, связывающая Нурек с Душанбе, несла цемент, металл, топливо, оборудование.

Подъем на перевал крут, но сравнительно ровен. Зато спуск... Сбегая к Вахшу, дорога как сумасшедшая выется по изрезанному склону хребта Каратау.

Последний поворот. Перед нами огромный плакат-указатель: «Всесоюзная комсомольско-молодежная стройка». Теперь дорога бежит вверх по долине Вахша.

— Вот здесь, — кивает водитель на заваленную галькой лощину, — испытывали нашу плотину.

Я знаю об этом интереснейшем опыте. Вахшская каменнонабросная плотина, которая будет высочайшей в мире, строится в сложных сейсмических условиях, в восьмibalльйонной зоне. Если она не устоит при землетрясении, то вода, накопленная в водохранилище, — 10 км³, половина годового стока реки — хлынет в Вахшскую долину и прокатится по ней, сметая все на своем пути. Поэтому, когда уточнялись параметры сооружения, Душанбинский институт сейсмостойкого строительства провел моделиро-

вание плотины. Модель была построена в 1/10 натуральной величины, из тех же материалов, что и будущая плотина, в лощине, похожей по рельефу на уменьшенное в 10 раз Пулисангинское ущелье. Пространство за ней было заполнено водой, серии мощных взрывов создавали подземные толчки. Плотина с честью сдала экзамен, выдержав не только восьми-, но и двенадцатибалльные «землетрясения» (конечно, пересчитанные в соответствии с масштабом модели)...

МАЗ сворачивает к бетонному заводу, лежащему в километре от города. Я благодарю водителя и покидаю цементовос...

ГОРОД НА ПЕРЕДОВОЙ

В Нуреке нет ни одной палатки. Вдоль улицы Ленина стоят четырехэтажные панельные дома с нишами и балконами, построенные по всем правилам антисейсмического строительства.

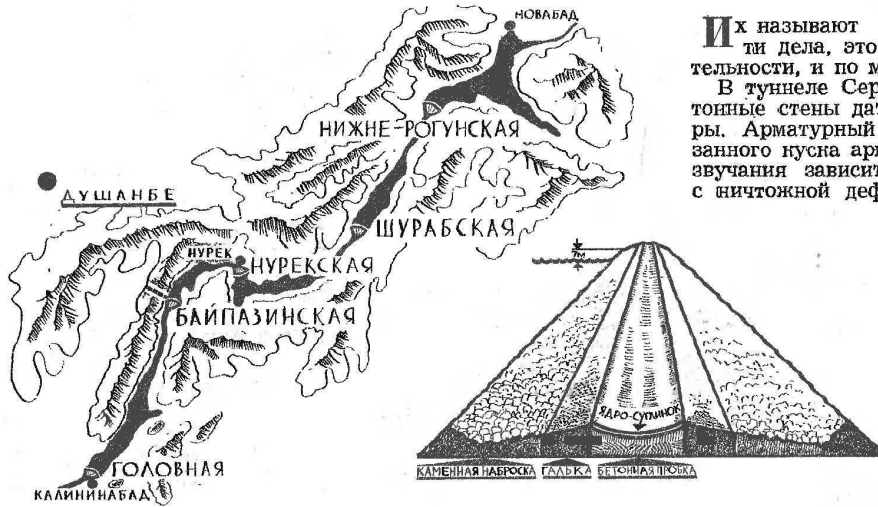
И все-таки нурекчане живут на переднем крае. Они бросили вызов реке, удельная русловая мощность которой вдвое больше, чем у Ангары или Енисея, и работа здесь порой похожа на сражение. Год назад, в середине марта 1966 года, после сухой и солнечной зимы небо вдруг затянуло сплошными тучами — хлынул ливень. Начался сильный паводок. Мутные коричневые воды поднимались

с угрожающей быстротой. Расход реки увеличился с 200 до 655 м³/сек. Уровень ее поднялся на 4 м.

В это время заканчивалось сооружение первого строительного туннеля, который служит сейчас руслом для перерогороженного Вахша. Перемычка, отделяющая входной портал туннеля от реки, оказалась под угрозой. Вода фильтровалась через суглинок и попадала в недостроенный туннель. Насосы не успевали ее откачивать. А что, если переклестнет перемычку или размочет ее?

Людей из туннеля вывели, но там остались механизмы. Ворвавшись в туннель, вода могла серьезно повредить его. Было принято решение спасти перемычку, вновь наращивать то, что слизнула река, окружить слой суглинка, составлявший основу перемычки, неразрываемой стеной из камня и гальки. Несмотря на опасность электромонтажных работ под проливным дождем, электрики установили в дополнение к двум имевшимся 15 мощных прожекторов. Десятки самосвалов устремились к каменному карьере на левом берегу Вахша. Дождь затруднял работу. Несколько раз происходили замыкания питающих кабелей экскаваторов. Электрики на ходу ремонтировали сеть. Один за другим 13-тонные КраЗы и 25-тонные МАЗы возили гальку на перемычку. Но Вахш проглатывал все это и поднимался. Река затопила 80-метровый участок дороги. За каких-нибудь два часа его подняли, отсыпав гравий.

Больше 10 часов продолжалась борьба людей с разъяренной стихией. Только к утру перемычка была укреплена и угроза миновала. Через три дня туннель был за-



кончен, а еще через пять он принял воды Вахша, позволив строителям приступить к подготовке сооружения высочайшей в мире плотины.

ПУЛИСАНГИНСКОЕ УЩЕЛЬЕ

ВАХШ не широк. И то, что Нурекская ГЭС по мощности превзойдет Волжскую ГЭС имени Ленина, не укладывается в голову. Годовой расход Волги — 257 км³. Вахша — 20. Мощность Нурекской станции определится ее огромным напором — около 270 м. Это падение Волга имеет от истока до устья на длине 3700 км, а на Вахше такой подпор создаст водохранилище всего 75 км длиной.

Подо мной котлован. Через пару лет тут появится на удивление скромное здание ГЭС. Ее агрегаты не будут поражать размерами — им не придется пропускать больших расходов воды. Зато она поступит на их трехметровые рабочие колеса под давлением 27 атм. Лопатки, подшипники, затворы — все это должно выдерживать огромные нагрузки. А сверху над будущей станцией вгрызается в склон экскаватор. Там создается серия широких карнизов, которые призваны защитить здание станции от возможных камнепадов.

Сторонясь самосвалов, с грохотом бегущих по дороге, я подхожу к повисшей над обрывом бетонной площадке. В ее середине, на перилах, изломанных углом, как будто ограждающих нос корабля, небольшой плакат: «Створ плотины». Глубоко внизу, на бывшем речном дне, экскаватор загружает огромные 27-тонные БЕЛАЗы. Он вычерпывает донные отложения, обнажая скалу, на которую ляжет 40-метровая бетонная «пробка» — основание глиняного ядра плотины. За пулисангинским мостом самосвалы отсыплют верхнюю перемычку. А там, в толще гор, полным ходом идут горные работы: сооружаются водоводы, строятся транспортные туннели для самосвалов. Им-то и предстоит насыпать плотину.

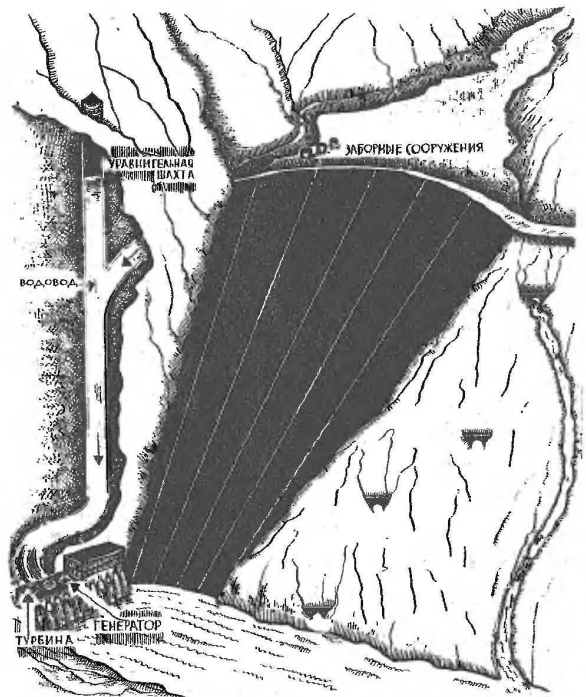
Попутная машина подбросила меня на самый горячий участок стройки — во второй строительный туннель. Его надо закончить до начала весеннего паводка — один первый туннель не пропустит воды, расход которой может в 10 раз превысить нынешний.

Свернув с дороги, мы въехали внутрь горы, в подвездную штольню. Цепь огоньков уходила вперед и вверх. Мы проехали мимо ниши, где хранился инструмент, свободно разминувшись со встречным МАЗом и ввалились в огромный сводчатый коридор. Его диаметр — 10 м, а длина — около 2 км. Наш автомобиль развернулся, встал боком к погрузчику, и тот мгновенно насыпал ему в кузов ковш породы. Я пошел по туннелю. Ближе к выходу заканчивалось бетонирование стен и свода. Шла проходка последнего кусочка туннеля. У входного портала я увидел парня, склонившегося над каким-то прибором. Это был Сергей Арифов, работник научно-исследовательского отряда НИО-1.

Их называют инженерами и техниками, но, по сути дела, это научные сотрудники — и по роду деятельности, и по методам работы, и по подходу к ней.

В туннеле Сергей Арифов проверял заложенные в бетонные стены датчики — арматурные и пьезодинамометры. Арматурный динамометр вваривается вместо вырезанного куска арматуры. В приборе — струна. Высота ее звучания зависит от натяжения, которое связано даже с ничтожной деформацией арматуры. Частоту звучания струны определяют, сравнивая ее с эталонной частотой, задаваемой звуковым генератором. Сергей дал мне наушники. Я услышал комариный писк, нараставший и спадавший спокойными биениями.

— Когда через туннель пройдет вода, — сказал Сергей, — по деформации арматуры мы узнаем прочность стен туннеля, и упругий отпор породы, в которой проложен туннель, ее сопротивление сжатию.



— А пьезодинамометры?

— Пьезодинамометры измерят давление воды за стенкой туннеля. Это позволит судить о фильтрации воды через стенки. Такие же приборы мы помещаем сейчас в теле перемычки. Между прочим, когда начнется возведение плотины, в ее ядро будут тоже уложены датчики...

Подготовку к интересному эксперименту закончил сейчас Владимир Буданцев. По его чертежам в горе, недалеко от того места, где прокладывают водоводы, будет построена камера — копия участка, по которому вода пойдет к турбинам. Размеры камеры внушительны: диаметр — 5 м, длина — 25 м. Система насосов создаст в камере такое давление, с каким водоводы столкнутся лишь после заполнения водохранилища. Впрочем, это не точно. Серия опытов предусматривает куда более мощные давления, чем те, которые возникнут в процессе эксплуатации. Опытная камера расскажет о свойствах пород, окружающих водоводы, об их сопротивлении чудовищным силам, которые будут распирают напорные туннели, о том, как правильно подбирать облицовку водоводов.

Молодые строители Нурека возводят невиданное в мировой практике сооружение. Оно требует подлинного мужества, инженерного поиска, научного творчества.



ПЕРЕВОЗИТЬ КРУПНЫЙ РОГАТЫЙ СКОТ И СВИНЕЙ ПО ЖЕЛЕЗНЫМ ДОРОГАМ НА РАССТОЯНИЕ ДО 300 км не экономично. А грузовой автотранспорт для этих целей не приспособлен.

На Одесском автосборочном заводе стали изготавливать полуприцепы-фургоны, в которых животных можно перевозить даже с известным комфортом. Металлический каркас фургонов обшивается снизу сплошь досками, сверху обшивается решетчатая — для вентиляции. В кузове три двери: передняя — для наблюдения за поведением животных, боковая и задняя — для погрузки и выгрузки. Задняя дверь-трап поднимается, опускается и складывается специальным механизмом. Кузов делится на четыре поперечных отсека с помощью быстроразъемных перегородок.

Вместает фургон 16 коров или 55 свиней, его грузоподъемность 6 т. Буксируются фургоны автомобилями-тягачами.

Одесса



Вещи хорошо сохранились. По уцелевшим изделиям из тканей, войлока, кожи, мехов легко представить, как выглядели одежда и обувь средневековых жителей. Археологи собрали обширную коллекцию остатков плодов, в которой есть даже кокосовый орех. Коллекция поступила в распоряжение специалистов Института растениеводства. Особый интерес вызвали фрагменты текстов, написанных на бумаге. Обнаружен и «чернильный прибор». Это стаканчик, вырезанный, из тыквы, с хорошо отполированной поверхностью. В нем лежал клочок кремневой бумаги и «каляя» — перо, сделанное из тростника (см. фото). На кончике пера сохранились даже следы черных чернил.

Душа и бе

БОЛОТА, ТОПИ, ГАТЬ, СНОВО ЧЕРЕЗ НИХ пройдут трубные трассы газа и нефти. Легко смазать — пройдут! А дороги? Зима строит только временные ледяные магистрали. В другое время ни пройти ни проехать. В лютый мороз, вьюгу, метель не просто сваривать трубы в плети, изолировать, укладывать (см. фото). Не сладко строителям и в теплую пору. Как передвигаться машинным, провозить все необходимые работы? При небольших расстояниях выручают лежневые дороги, но тогда речь шла о десятках и сотнях метров, а теперь о десятках и сотнях километров! Ведь предстоит вести трассы через заболоченные земли Западной Сибири, Крайнего Севера, Белоруссии.

Как быть? Наиболее мудрым и дальновидным решением иужио считать мелнорацию. По границам строительства роются осушительные каналы, и непроходимые болота превращаются в культурные земли, пастбища. Конечно, такой способ недешев, зато он полностью устраняет трудности с доставкой материалов и оборудованием, исключает простои.

Томск

КАК БЫТЬ, ЕСЛИ НУЖНО СПЕШНО ОТКАЧАТЬ БОЛЬШОЕ КОЛИЧЕСТВО ВОДЫ, НАПРИМЕР ПРИ ПРОКЛАДКЕ КОММУНИКАЦИЙ, ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ, АВАРИЙНЫХ РАБОТАХ? Азербайджанские строители рекомендуют следовать их примеру. Они превращают высокопроизводительные насосы с помощью трактора в самоходные установки.

Насос монтируется на площадке, передвигающейся по вертикальному стойкам. Стойки приварены к раме, которая укреплена на тракторе. Передвигается площадка вверх или вниз, в зависимости от условий работы, гидродлиндами, работающими от гидростемы трактора. Работает насос от вала отбора мощности трактора.

Баку

ГЕОЛОГИ ПАМИРСКОГО АРХЕОЛОГИЧЕСКОГО ОТРЯДА открыли на высоте 3800 м над уровнем моря поселение, бывшее центром горнорудной области.

Здесь в X—XII веках добывали серебро. Найдены клинья, деревянные лопаты, обрывки мешков из грубой ткани (в них поднимали руду), а также чирюги — светильники, подтверждающие, что руду добывали не только открытым способом, но и в недрах гор. Найденные



СЛОИ МЕЛЧАЙШИХ ЧАСТИЦЕК, НАХОДЯЩИХСЯ ВО

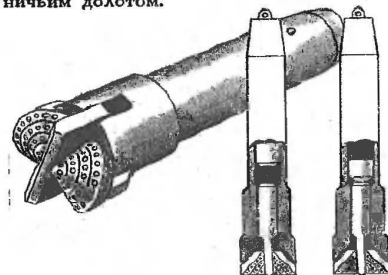
звешенном состоянии, обладает необыкновенной способностью заполнять самые незаметные щели, зазоры, отверстия. Благодаря этому свойству можно наносить эмаль на детали любой формы и сложности и упростить процесс покрытия.

При новой технологичной прогрессе изделия попадают в камеру, заполненную парящими в воздухе частицами эмали. Эмалевая пыль обволакивает изделия, прилипает к их горячей поверхности и при обжиге скрепляется с металлом. Разработан этот процесс в Технологическом институте имени Ленского.

Ленинград

СОВРЕМЕННЫЙ БУРОВОЙ ИНСТРУМЕНТ — ШАРОШЕЧНОЕ

долото — ничего общего ни по форме, ни по существу не имеет с долотом. Название это осталось с тех давних пор, когда породы разрушались последовательными ударами массивных стальных болванок, по форме схожих с плотничьим долотом.



В новом буровом ударно-шарошечном инструменте, разработанном в Институте горного дела имени Сковинского, сочетается старая техника — удар долота — с новой — давлением и резанием шарошек.

Каких-либо переделок бурового станка для нового инструмента не требуется. Двухшарошечное долото крепится к корпусу дополнительного улова, в котором находятся боек и ударное долото. Работает боек при помощи сжатого воздуха, который обычно подается для охлаждения шарошек и выноса буровой мелочи на поверхность. Теперь по совместительству, он толкает и ударник.

Комбинированный инструмент может быть применен на станках с осевым усилием до 18—20 т и скоростью вращения до 100—105 об/мин. Производительность компрессора должна быть не менее 18—20 м³ в минуту.

Москва