

HO

T

5
1963



**В ЭТОМ НОМЕРЕ ЖУРНАЛА — БОЛЬШОЙ РАЗГОВОР
ОБ ОДНОМ ИЗ ГЛАВНЫХ ФРОНТОВ
НАШЕГО ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА**

ЧИТАЙТЕ:

- Мы — менделеевцы!** — юные винничане учатся искусству вопрошать природу 3
- Плуг на фторопластовой «подушке» 10
- 2 из 50 ударных —**
сегодня и завтра комсомольских строек 12
- Зачем нужен автоматический нос? 23
- Река синтеза начинается в пробирке 40
- Хотите сами никелировать? 47
- Академик Каргин говорит о загадках химии** 52
- Современное предприятие — город цехов и магистралей. Как его проектируют? 25
- Эдисон говорит: «Нет!»** — но Советский Союз первым синтезирует каучук 28
- На ударной волне — в химию 33
- Скандал в коммунальной цистерне (юмореска) 56
- Заочная школа радиоэлектроники**
- Чем заменить иностранные полупроводники? 63
- Как меня передали по проводу (рассказ) 64
- Легенда о ртутных каплях** 68
- В город Традаэс, где живут волшебники 78

На 1-й странице обложки — вход в Институт элементоорганических соединений АН СССР, на последней — осциллограмма ядерно-магнитного резонанса.

Фотомонтаж Б. АЗАРОВА и Ю. ПАВЛОВА.



ПОЛЕТЫ НАЧИНАЮТСЯ ОТ РОДНОГО ГНЕЗДА

Валерия НОСОВА

ОБЩЕСТВО ГОТОВИТ «ШПАРГАЛКИ»

Известный советский певец Георг Отс недавно рассказывал радиослушателям свою биографию.

В школе на уроке пения каждый из мальчиков что-нибудь пел.

— Спой нам песню и ты, Георг, — предложила учительница.

— Я не знаю ни одной песни, — ответил он.

— Твой отец певец, а ты не знаешь песен?

— Можно, я спою вам арию? — виновато проговорил Георг. И он спел арию Каварадосси из оперы Пуччини «Тоска». Эту арию разучивал тогда его отец.

Маленький кусочек жизни Отса показывает, что вкусы и склонности, музыкальная культура, исполнительское мастерство, артистичность певца рождены определенными традициями, воспитываются с детства.

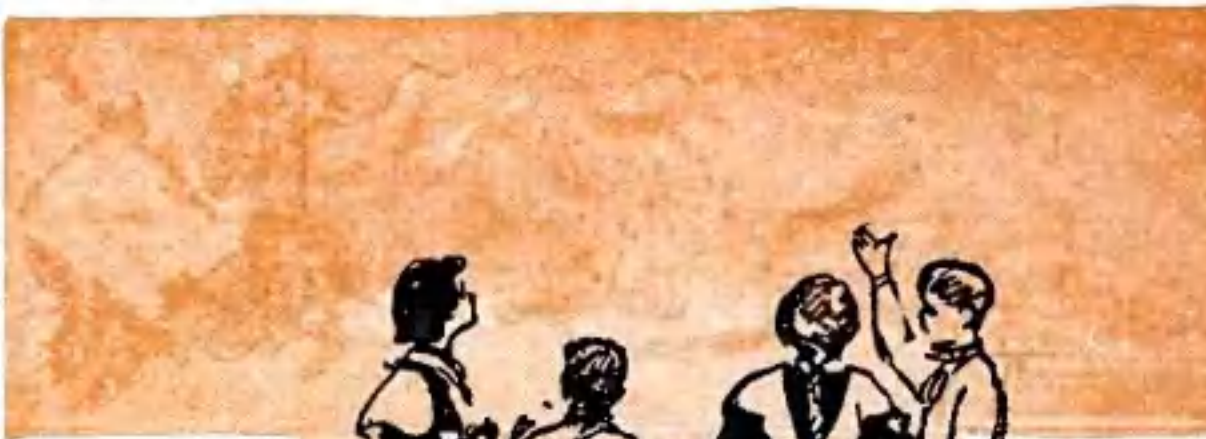
Пушкин вырос в литературной семье, где знали, ценили, творили литературу. Менделеев пристрастился к науке еще в детские и юношеские годы, часто бывая на стекольном заводе, принадлежавшем его матери, женщине энергичной и умной. На верфи у стапелей, сменяя друг друга, строят корабли мастера одной семьи, но разных поколений.

И Отса, и Пушкина, и Менделеева я вспомнила, попав прямо с поезда в предпраздничную суету: ребята винницкой средней школы № 4 имени Д. И. Менделеева готовились к традиционному вечеру, посвященному дню рождения великого химика.



В просторном химическом кабинете было шумно и тесно. Тамара Шевелева и Оля Смирнова, десятиклассницы, дорисовывали последний лист стенной газеты. Миниатюрная, живая, быстроглазая Оля изображала строго научные химические термины и явления юмористически: все, к чему прикасался ее карандаш, начинало улыбаться. Задумчивая, неторопливая Тамара предпочитала на своих рисунках подчеркивать классическую ясность формул и четкость линий приборов. Девочки сидели за столом в дальнем углу, поглощенные своим делом. Нагроможденные вокруг них аппараты, склянки с реактивами, куски разноцветного провода, треск испытываемых («в последний раз!») самодельных приборов — ничто не мешало им.

Восьмиклассники Виктор Кобзин и Саша Червотюк торопливо докрашивали и покрывали лаком последний рабочий стол. Все согласилось, жертвуя собой, примириться с сильным запахом нитролака. Сегодня все должно было быть Лак, Лоск, Блеск!
У Пети Демиденко



одна из ламп «Электрифицированной схемы растворимости солей и оснований» никак не хотела зажигаться тогда, когда это было нужно. Оля Смирнова — они вдвоем разработали и создали эту схему — уже не раз подходила к Петру, бросая карандаш и краски. Но лампа словно решила испытать их терпение.

— Ничего не поделаешь, — решительно сказала Оля, — придется на помощь звать Андрея.

Главные электротехни-

Члены общества очень гордятся электрифицированным геохимическим глобусом и геохимическим элементарием. Еще бы — это дело их рук.



ки десятиклассники Андрей Рыбалка и Феликс Крылов со своими помощниками — ребятами старших классов — укрепляли на стене новый школьный химический элементарий — гордость всех юных химиков школы. По электрифицированной таблице теперь можно было наглядно изучать физические и химические свойства 17 основных химических элементов. Когда был вбит последний гвоздь и четырехметровая рама плотно прилегла к стене, а многочисленные провода подведены к пульту управления таблицы, Феликс торжественно объявил:



Повторить урок по химии очень удобно, когда под руками электрифицированный производственно-химический элементарий.

— Тише. Держать равнение на элементарий! Включаю!

Ребята столпились у элементария. Феликс вставил в гнездо штырек: осветился шестой ряд химической таблицы, четко обозначился знак «S».

Андрей — правая рука преподавателя химии Льва Ефимовича Сомина — схватил указку и, отбросив свое привычное философское спо-

койствие, подошел к таблице.

— Хотите знать промышленное получение серы? Пожалуйста, вот ответ, читайте! — Он победно ткнул концом указки в клетку, где была нарисована схема производственного цикла. — Кто забыл физические свойства этого желтого камешка? — обратился все так же шут-





ливо Андрей к товарищам. — Читайте, читайте ответ, не жалко. — И его указка забегала по новой клетке, куда были вписаны физические свойства элемента. — Кто-то хотел представить себе, как выглядит модель атома серы? Пожалуйста!

В самой нижней клетке висела объемная модель этого атома, сделанная из многих тонких блестящих проволочек. Каждый проволочный шарик содержал в себе другой, меньшего размера, и все они могли вращаться друг в друге.

— Ребята, ребята! — вдруг весело закричал кто-то. — Таблица-то — готовая «шпаргалка» для экзаменов!

— Не рассчитывайте, завесим шторой, — быстро сообразил Андрей.

...Был уже поздний час. Учитель уговаривал, просил, приказывал ребятам расходиться по домам: «Доделаете завтра!» Но ребята решили работать всю ночь. Когда в кабинете погас свет, было двенадцать часов.

— У Андрея отец химик? — спросила я Льва Ефимовича.

— Не угадали.

— А у Феликса, Димы, Оли неужели не фамильная страсть к химии?

— Тоже нет! Винницкая область — сельскохозяйственная. У нас в городе всего один химический завод — суперфосфатный. В этом наша беда: ребятам негде проходить настоящую производственную практику. Откуда у них такой интерес? Это сразу не расскажешь. Лучше приходите завтра к нам на вечер. Посмотрите выставку работ, поговорите с ребятами. И все поймете.

16 профессий — выбирай любую

В 1948 году в школу № 4 пришел новый преподаватель химии. Ребята приняли его настороженно.

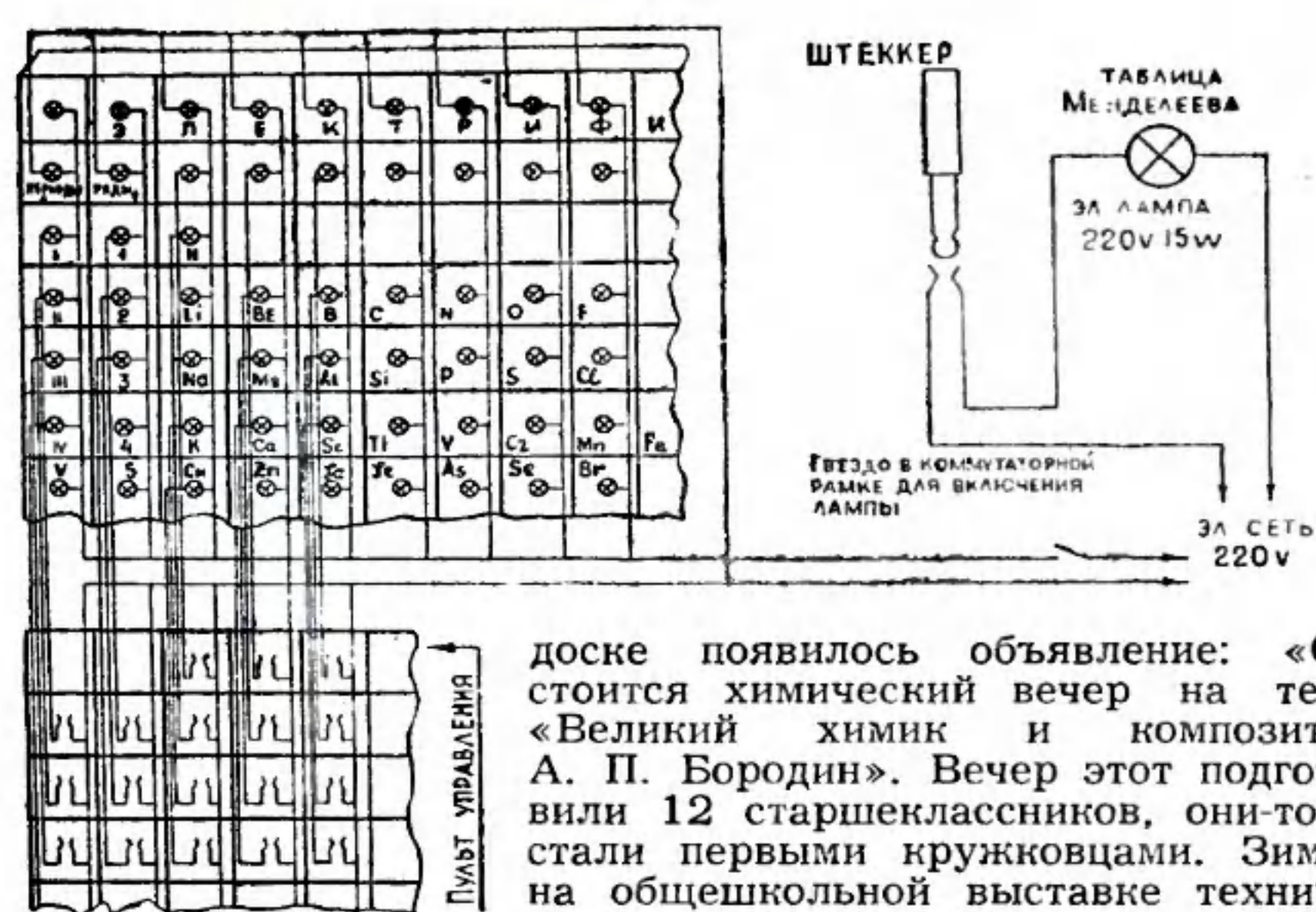
— Строгий очень! — говорили одни.

— Много уроков задает, — ворчали другие.

Но очень скоро сошлись все на одном:

— Зато у Льва Ефимовича интересно.

А немного позже в коридоре на



доске появилось объявление: «Состоится химический вечер на тему «Великий химик и композитор А. П. Бородин». Вечер этот подготовили 12 старшеклассников, они-то и стали первыми кружковцами. Зимой на общешкольной выставке технического творчества юные химики показали свои первые работы: действующие модели химических заводов, электрифицированную дистилляционную установку, таблицы-схемы технологических процессов...

Каждый год в кружок юных химиков приходили все новые и новые ребята. Тесно стало в одной комнате. Общими усилиями убедили директора школы дать еще две комнаты для химического музея и препараторской. Пришлось разделиться на секции, руководить которыми согласились преподаватели. К этому времени многие ребята ясно определили свои интересы: кому нравилась аналитическая, кому пришлось по душе электрохимия; семиклассники и восьмиклассники охотно готовили вечера занимательной химии; стеклодувная секция, агрохимическая, фотохимическая, гео-





химическая, минералогическая секции росли, как говорится, не по дням, а по часам.

И вот тогда решили: пора создавать Общество любителей химии. 11 лет назад на торжественном вечере был принят устав общества, избрано его первое правление, вручены первые членские книжки, утвержден первый план работы. Начали работать 16 секций общества.

Чтобы понять, как росло, развивалось, утверждало себя Общество любителей химии, достаточно пройти

по школьным коридорам. Там выставлены экспонаты школьного производственно-химического музея. Шутка сказать: здесь собрано более 5 тыс. экспонатов! Десятки химических предприятий в ответ на призыв общества слали в Винницу образцы своей продукции: тут и детские резиновые боты, и заготовка стеклянного фужера, и упаковочный картонный пакет, и тюбики масляных красок, и пластмассовый шуцер...

Так же создавался и геохимический фонд. Он насчитывает сейчас около 1 650 минералов. Часть собрана ребятами, многое прислано в подарок музеями, геологическими экспедициями, институтами. В Магаданском крае и Эстонии, в Западной Сибири и Азербайджане, в Таджикистане и на Дальнем Востоке — везде у винничан оказались друзья. Заботу о воспитании будущих химиков, геологов, геохимиков взяли на себя трудящиеся многих отраслей хозяйства страны.

Чтобы понять, чему же научились ребята в своем обществе, надо внимательно рассмотреть все, что сделано их руками за эти 11 лет.

Химия плюс техника

Соединить знания, полученные на уроках физики и химии, с увлекательными новыми физическими и химическими проблемами, разработать конструкцию прибора электролитической диссоциации или электрифицированную схему производства аммиака и все сделать своими руками — вот чему учит Общество любителей химии в Винницкой школе. И созданные юными химиками приборы свидетельствуют, что задачи, поставленные Л. Е. Соминим перед школьниками, под силу каждому.

Работы юных конструкторов, будущих химиков для ежегодной выставки рассматриваются и оцениваются комиссией из их же товарищей. Они судят строго и особенно ценят

оригинальные решения, изящество исполнения. На выставке этого года ребята показали 110 своих работ.

Конечно, по-разному решают они свои конструкции, у каждого свой подход к делу, свои возможности и стиль работы. Олег Вайсман и Виктор Жандорович свой оригинальный прибор, показывающий электропроводность различных веществ, доделывали уже перед самым открытием выставки. Не без юмора писали они в стенгазете: «Напряженно, не зная ни сна, ни отдыха, работали мы день и ночь. В творческом процессе изготовления прибора, который потряс научные слои нашей школы, мы научились многому, приобрели много ценных практических навыков».

Спросите Диму Жукова, который разработал оригинальную конструкцию походного радиометра, как ему пришла в голову эта идея. И он расскажет вам интересную историю своих изобретений. Правда, рассматривая музей винничан, экспонаты выставки, мне все время казалось, что здесь чего-то не хватает. Потом я догадалась: ребята делают все только для своей школы. Это неплохо. Но еще лучше — уже в школе приносить пользу своему городу, добиваться экономической помощи заводу, фабрике, как, например, армавирцы, ялтинцы, черниговцы, о которых мы уже писали в нашем журнале.

Они — менделеевцы

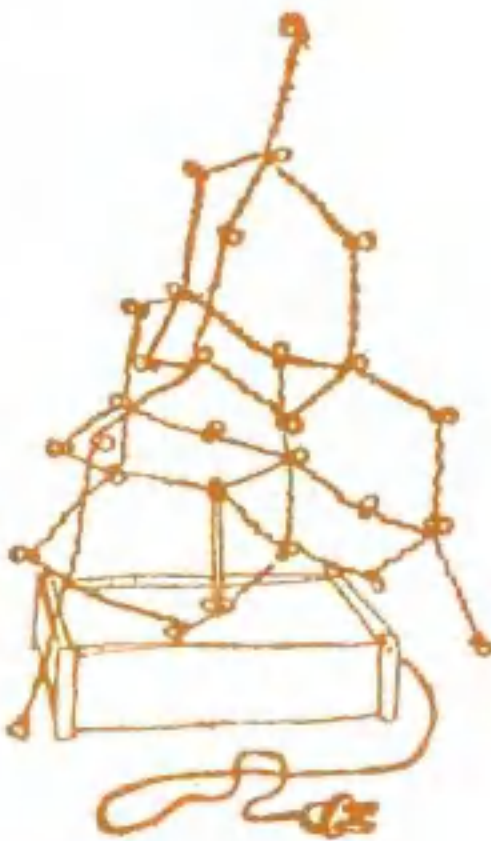
Выйдя из школы после традиционного вечера, я на повороте улицы обогнала троих ребят. В одном узнала парнишку, который на вечере объяснял у стендов устройство и работу приборов, двое других были мне не знакомы. Разговор их показался любопытным, и я невольно замедлила шаги.

— Эх, маленькие еще вы, перспективы не видите, — благодушно и поучительно выговаривал старший. — И я еще не знаю, кем буду — химиком или токарем. И все-таки, знаете, как радостно, когда вдруг построю какой-нибудь прибор и принесу его в школу! Будто я сам что-то новое открыл. Помните, как говорил Менделеев? «Эксперимент — это искусство вопрошать природу».

Уметь вопрошать природу! В Московском университете на химическом факультете учится и работает бывший член общества Григорий Степанец. На кафедре химии Львовского университета работает Анатолий Матвеев — он тоже из школы № 4.

В Днепропетровске в педагогическом институте преподает химию Владимир Серегин — и он бывший юный химик. На Винницком суперфосфатном заводе работает инженер Ирина Энель, на Волховском алюминиевом заводе — А. Лобанов, И. Марченко и другие энтузиасты школьного общества.

А Андрей, Феликс, Оля? Они тоже мечтают посвятить себя химии, они хотят через всю жизнь пройти менделеевцами.



ПЛУГ НА ФТОРОПЛАСТОВОЙ «ПОДУШКЕ»

Ю. АЛЬПЕРОВИЧ

Автор этих строк не собирается удивить читателя, выдав обычный серийный плуг, показанный на фотографии, за диковинную машину. Разве что к юбилею (плугу скоро исполнится 2 тыс. лет) стоит поместить его «портрет». Но не о юбилее речь.

Обратите внимание на отвалы плуга — широкие лопаты, которыми он оборачивает пласты почвы. Почему они все залеплены спрессованным черноземом, а левый — блестит на солнце, как новый?

На этот вопрос может ответить создатель необычного отвала сотрудник Всесоюзного научно-исследовательского института механизации сельского хозяйства кандидат технических наук А. В. Стародубец. Но прежде предоставим слово его верному спутнику — скоростной кинокамере.

В небольшом кинозале один человек. Он смотрит с таким напряжением, как будто идет фильм, получивший Гран при. У фильма нет ни начала, ни конца.

На экране блестящие отвалы погрузились в грунт, стало темнее. Видна только узкая полоска земли, которая медленно ползет вдоль отвала, переворачивается, рассыпается и ложится сзади.

Но что это? Маленький комочек земли вдруг останавливается. На него насаждают другие комья и придавливают к металлу. Присосался еще комок и еще... Блестящая поверхность начинает темнеть — столько на нее налипло земли. Вот отвал из вогнутого превратился в выпуклый. Почва позади него не рассыпается, переворачиваясь, а остается лежать большими твердыми глыбами.

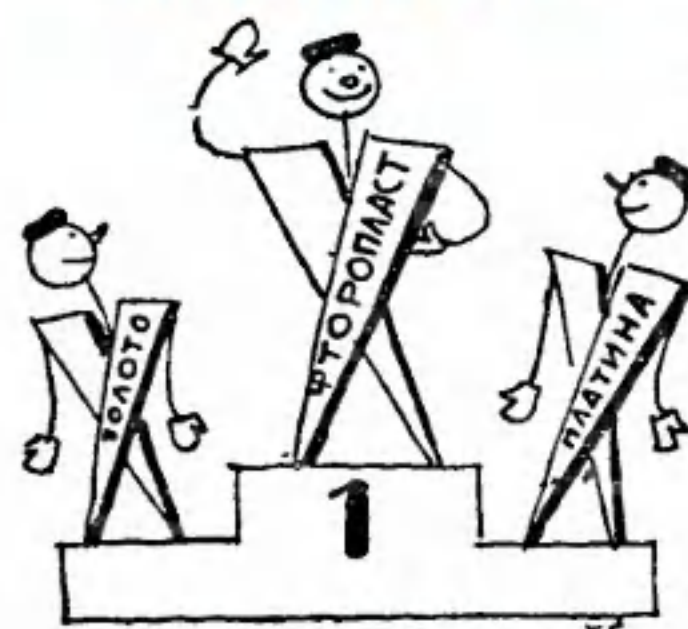
Но вот отвал стал толстым, как утюг, он не может удержаться на глубине. Пахота с явным браком, а тракторист ничего не видит.

«Залипание» — беда сельскохозяйственных и землеройных машин, экскаваторов, бульдозеров. Во время работы на них нападают десятки химических «агрессоров», находящихся в почве, металл подвергается коррозии, становится шероховатым.

Поиски новых материалов для лемеха привели к фторопласту. Фторопласт — удивительный полимер, перед окислителями он более стоек, чем золото и платина. Молекулы фторопласта уложены в кристаллической решетке настолько плотно, что молекулы растворителя не в силах пробраться между ними, раздвинуть и, оторвав, перетащить в раствор. Однако делать отвал целиком из фторопласта дорого.

Вы слышали, конечно, каким бесценным полвека назад считался алюминий. Алюминиевая миска ценилась гораздо дороже серебряной. А сейчас?.. Когда разовьется производ-

ХИМИЯ— НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ



В статье «Плуг на фторопластовой «подушке» мы рассказываем вам только об одной области применения этого чудесного материала. Можно ли создать пластмассу, способную противостоять концентрированной азотной кислоте и температуре 250 градусов? Двадцать лет назад на этот вопрос химики ответили бы, что чудес не бывает, создание такой пластмассы невозможно.

Новый полимер политетрафторэтилен (фторопласт) выдерживает еще и не такие нагрузки. По химической стойкости с ним не могут сравниться даже золото и платина. Сегодня из фторопласта вырабатывают тончайшее волокно, трубки диаметром 0,3 мм, пленку толщиной в 3—5 микрон, каменно-жесткие и совершенно мягкие пластики, мягкие и самые износостойкие научки...

Огромные выгоды сулит применение фторосодержащих полимеров в радиоэлектронике, авиации, машиностроении.

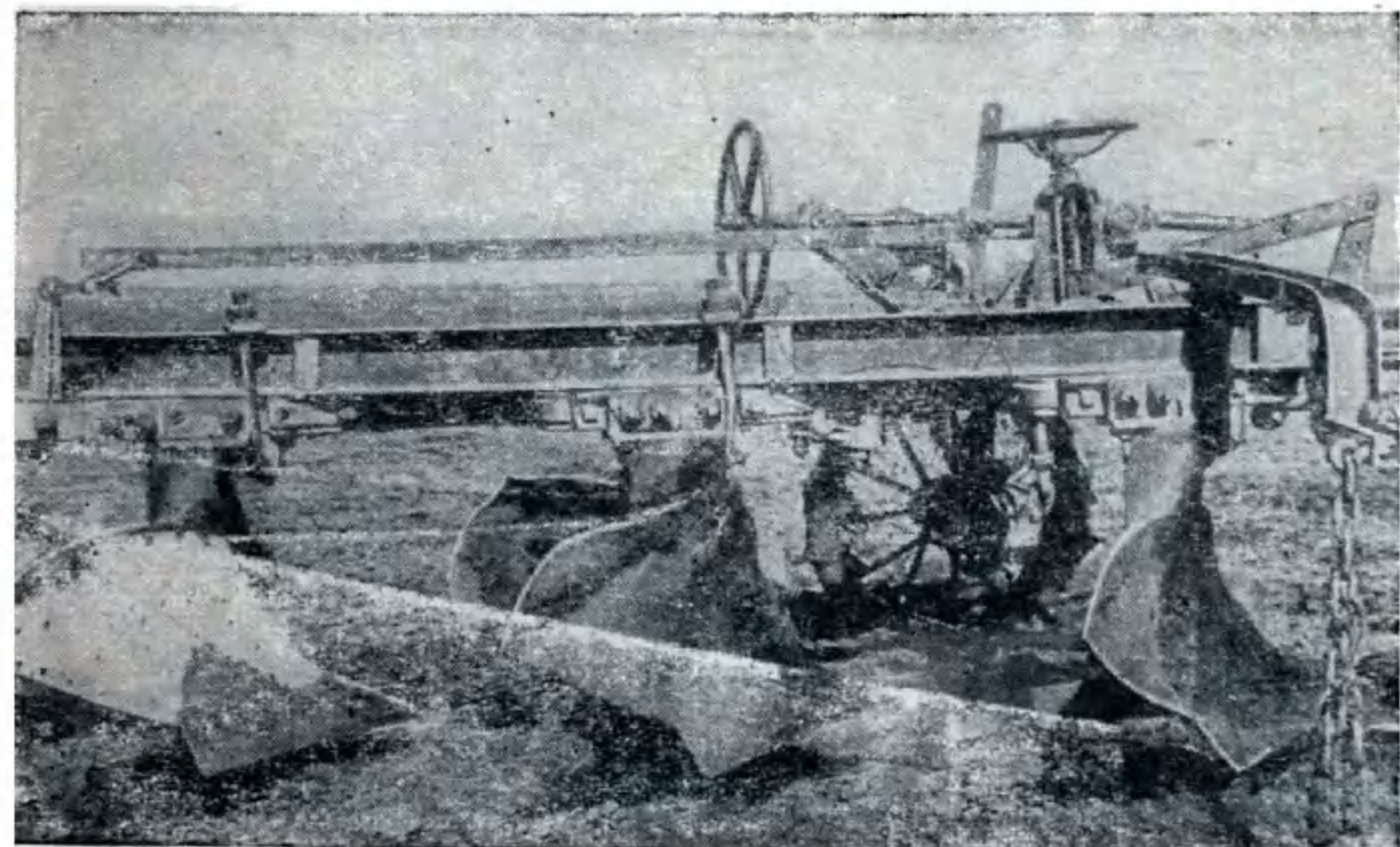
ство полимеров, фторопласт будет дешевле стали. Пока же можно надеть на обычный стальной отвал тонкий фторопластовый «чулок», который виден на фото.

Но вернемся в кинозал.

Щелкает выключатель, гаснет свет — и ползет назад земля из-под отвалов плуга. «Обутые» отвалы блестят. Молекулы фторопласта сплелись в прочную невидимую паутину. Паутина прочней стали, но если нажать на «чулок», пленка приминается. Надавит на отвал комочек земли — и проскальзывает назад, прилипнуть он не может: будто полированная поверхность у отвала. Так и плывет плуг бесконечно долго.

Не нужно трактористу останавливать машину и лопатой чистить плуг. Меньше простоев — можно увеличивать скорость пахоты.

Новую фторопластовую «обувь», надетую на древний плуг, пожалуй, можно назвать «сапогами-скороходами».



Комсомол — шеф большой химии. Эти слова наполняются все более полным, действенным содержанием. Досрочно ввести в строй новые мощности, совершенствовать технологию и резко увеличить выпуск продукции на существующих химических предприятиях — эту ценную инициативу луганских и горьковских химиков партия высоко оценила и предложила распространить на всех новостройках.

И вот уже в Сибири и Прибалтике, на Урале и в Закавказье десятки тысяч молодых строителей-энтузиас-

ГОРОД НЕЙЛОНОВЫХ

В. ГРИГОРЬЕВ

— Из угля можно сделать все, — сказал один из заместителей начальника строительства. Он ходил вокруг стола и ритмично взмахивал рукой, словно подбрасывая невидимый кусок угля. Каждый взмах сопровождался термином, я едва успевал записывать.

— Капролактан, ацетилен, ацетальдегид, уксусная кислота, соль «АГ» — из нее тоже делают нейлон, полиамидные смолы...

Новые названия шли и шли, угольная шахта начала мне представляться рогом изобилия, дающим человеку предметы первой и последующих необходимостей: от ковра-самолета до «птичьего молока».

— И это все из угля? — не выдержав, перебил я.

— Даже не из угля, из отходов его. Да, да, из отходов, — инженер остановился и задумчиво осмотрел комнату.

«Уж не сделана ли вся эта обстановка из каменноугольных отходов?» — в смятении подумал я.

— Уголь коксуют, — услышалось после паузы, — получают кокс и остаточные продукты — прекрасная основа для получения синтетических материалов.

— Если из отходов можно наделать столько добра, чего же ждать от самого «черного золота»? Превращения в желтое и синтезирование амёб, инфузорий, вообще одноклеточных, а может быть, и не... — я замолчал, чувствуя, что перехожу в область стыка кибернетики и биохимии.

— Может быть, — неожиданно поддержал меня инженер, — но прежде нужно преодолеть одно «но»: построить цехи, перерабатывающие сырье. И как можно скорее. Поэтому мы решили повысить производительность труда на строительстве не менее чем на 16% за этот год.

— Жалко, — вздохнул я.

тов подхватили замечательный почин луганцев и горьковчан.

Наши корреспонденты побывали у инициаторов соревнования. Северодонецк, что недалеко от Луганска, и Кстово Горьковской области — это бурно растущие города, они молоды сами, и трудится здесь в основном молодежь: средний возраст жителей в них — 27 лет.

Итак, чем живут сегодня две из пятидесяти Всесоюзных ударных комсомольских новостроек большой химии?

РУДНИКОВ

— Чего жалко? — не понял инженер.

— Жалко, что скоро все кончите строить. Ребятам — читателям «Юного техника» ничего не останется. А ведь многие из них тоже, наверное, были бы не прочь отгрохать у вас какой-нибудь цех удивительного химического превращения...

Инженер засмеялся:

— Как раз они-то и подспеют вовремя. Вот, например, совсем недавно капролактан — сырье для нейлона и капрона — получали методом нитрования. Теперь научились то же самое получать окислением, что намного проще, скорее и дешевле. Результат: строим и вводим в производство цех с этим прогрессивным процессом. А в то же время в исследовательских лабораториях зреют такие реакции, которые перевернут всю технологию получения материалов. Ваши ребята возьмутся за новые цехи — и какие! На стыке химии и кибернетики, может быть.

Кибернетики подлаживаются к управлению химическими процессами. Химики идут навстречу им, упрощая или совсем меняя реакции. А ребята и девчата Северодонецка не ждут, когда сольются эти два фронта науки. Стране очень нужны автомобильные шины, строительные материалы из синтетики, заменители металлов, негорячая электроизоляция, наконец, дешевые ткани, которые не отличишь от бостона. Стране — это значит и тем же ребятам и девчатам Северодонецка. И каждое утро они выходят на стройку. Тысячи людей со средним возрастом 27 лет.

Огромна территория стройки. Гигантскими щупальцами разошлись по ее воздушному пространству трубопроводы — магистральи газов, кислот, щелочей и готовых продуктов. Совсем



Члены комплексной бригады монтажников комсомольцы Б. Свистельник, А. Бондуренко, Н. Шпилев, А. Ступаченко, И. Трунов. На сооружении второй очереди ТЭЦ они ежедневно выполняли задание на 150—160%.

недавно в воздухе повисли новые рукава — от только что построенного цеха соли «АГ». Еще немного — и по ним заструятся потоки исходных и конечных продуктов (сырье для нейлона и капрона). Сейчас в нем заканчивается последняя операция — окочушивание. Осталось немного: покрыть внутренние магистрали цеха алюминиевым кожухом — изолятором. «Немного» — значит около 40 тыс. м² поверхности! После этого можно будет начинать технологическое испытание оборудования. Итак, этот цех уже в стадии завершения.

С его многоэтажных высот открывается вид на соседние строительные площадки. Многие из них находятся, как говорят строители, в стадии нулевого цикла — в стадии возведения фундамента будущего цеха или подготовки котлована под него. Бульдозеры и экскаваторы — вот хозяева этих участков. На уровне нулевого цикла в момент репортажа строится цех получения винилацетата, новая мощная теплоэлектроцентраль. Пока готовился этот номер журнала, бульдозерам здесь уже нечего стало делать.

В современной технике высоких скоростей и температур нужны новые электрические машины, аппараты, трансформаторы, провода, смазочные вещества... Во многих отраслях машиностроения будут все шире применяться жаростойкие кремнийорганические полимеры.

Чтобы представить себе их достоинства, хватит нескольких примеров. Двигатели во врубных машинах и угольных комбайнах будут жить в 6 раз дольше. Морозостойкие смазки и масла позволят машинам работать при минус 200°С. Ткани, целлюлоза, строительные материалы получают абсолютную водонепроницаемость...

Все это становится возможным уже сегодня благодаря резкому росту производства кремнийорганических соединений.

ХИМИЯ— НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ



Строительство новой ТЭЦ — один из участков, взятых комсомольцами под свое шефство. ТЭЦ должна дать комбинату новые энергетические мощности — электрическая и тепловая энергия забирается сейчас нарасхват, ее не хватает. И комсомольцы взяли обязательство — построить ТЭЦ досрочно. Досрочно — значит передовыми методами. Здесь первыми в стране начали использовать крупноблочное строительство — новшество при возведении ТЭЦ. Здесь же используется стеклопластиковая опалубка — еще одно новшество, заметно ускоряющее работу. Стеклопластик — продукт химического производства. Химия помогает сама себе.

Северодонецкая стройка объявлена Всесоюзной ударной комсомольской. Масштабов ее не преувеличишь. Комсомольский штаб решил не расплывать силы и сосредоточил внимание на нескольких важнейших объектах: на упомянутой ТЭЦ, на предпусковом цехе соли «АГ» и на цехах винилацетата и полиамидных смол. Последние комсомольцы взялись строить с цикла «0» до самого конца.

Ярослав Резников, начальник комсомольского штаба стройки, рассказывает о борьбе за сроки:

— Что сделано штабом? Мы договорились с руководством, что наши бригады будут жестко закреплены за одним рабочим местом. Это позволит поднять культуру производства. Наладить регулярную оценку проделанных бригадами работ. Договорились о снабжении ребят горячими обедами на месте — в холода это особенно необходимо.

Внутренние дела — еще не все. Мы держим связь со многими комсомольскими организациями страны. Комсомольцы ленинградского завода «Редуктор» помогли нам со своевременной доставкой редукторов, воронежские комсомольцы в горячее время прислали нам экскаватор, грозненцы досрочно прислали битум.

География внешних отношений комсомольского штаба очень широка. В феврале в Северодонецк прибыли гости с Всесоюзной ударной стройки города Сумгаита и из Башкирии. Гостям и хозяевам нашлось о чем поговорить.

Так подготавливается будущее большой химии. Много сложностей на ее пути. Построить цех — это еще не все. Нужно пустить его в производство.

Цех лактама стоит на своем месте уже не первый месяц. А качественного лактама все нет и нет. Капролактама получался

«Богатство земных недр — это достояние народа. Кому же, как не вам, молодые хозяева земли, помочь быстрее выявить ее запасы, взять шефство над использованием огромных материальных ценностей?»

А. В. СИДОРЕНКО,
Председатель Государственного геологического комитета СССР при ВСНХ СССР

то желтым, то бурым, то розовым, но только не белоснежным, как того требовал непререкаемый ГОСТ (Государственный стандарт). Но дело даже не в цвете — не удовлетворялось главное требование ГОСТа. Так называемое перманганатное число, определяющее качество капролактама, не превосходило 40 секунд. Требовалось же 400. Коллектив цеха менял технологические режимы, ставил новые и новые эксперименты и только температуру предварительной обработки капролактама перманганатом оставлял прежней.

Один из лабораторных опытов принес удивительный результат. Температуру предварительной обработки снизили. В полученный при этом капролактама внесли перманганат калия (для определения качества и наличия примесей), и — о чудо! — перманганатное число возросло до 900 секунд!

А последующие эксперименты повысили это число до 3 000.

Пройдет время, и новые цехи Северодонецкого комбината дадут начало реки синтетического сырья. Чтобы не произошло «наводнения», на ее пути поставят «плотины» — перерабатывающие заводы: синтетического волокна, пластмасс, лаков и красок, строительных материалов. Стоимость некоторых из них окупится менее чем за год. Еще бы: первоначальным сырьем послужит теперь дешевый природный газ, азот воздуха и бензол. А до самих «нейлоновых рудников» рукой подать. Значит, и транспортные расходы придут к минимуму. Все это и позволит так быстро окупить стоимость перерабатывающих заводов.

Будущее Северодонца — это будущее большой химии. Десятки тысяч людей приедут в этот город, чтобы управлять химическими реакциями. И не будет ничего удивительного, если среди них окажутся и юные пока техники, читатели нашего журнала. Ведь это действительно здорово — отгрохать какой-нибудь цех неведомого еще химического превращения!

Пока он один и называется экспериментальным. Вот он стоит у причала — легкий, прочный речной красавец теплоход. И блестящий корпус, и мачты, и палубные надстройки — все у него необычно. Потому что он целиком сделан из стеклопластика — нового материала, у которого огромное будущее.

Стеклопластики превосходят сталь по удельной прочности, обладают теплостойкостью и небольшим удельным весом, им не страшны вода, масла, кислоты и растворители. В ближайшие годы производство стеклопластика в нашей стране увеличится в десятки раз и они найдут широкое применение в самых различных отраслях народного хозяйства. Суда и шлюпки, кузова автомобилей и мебель, аккумуляторы и спортивный инвентарь — вот далеко не полный перечень областей применения этого чудесного материала.

ХИМИЯ — НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ



РАСТЕТ МОЛОДАЯ ГВАРДИЯ НЕФТЕХИМИКОВ

Ледяной ветер налетал упругими волнами откуда-то из За-волжья. Разогнавшись по равнинному простору, он с разбегу бился о постройки, одиноко застывшие среди этой необъятной спящей белизны. Ветер рыскал между недостроенными корпусами, старательно набивал сугробы в пустые глазницы окон. Он вил лохматые столбы-смерчи из стружки, клочьев бумаги и картона и швырял эти столбы в солнце. Солнце не выдержало, нахмурилось и потянуло на себя свинцово-серое одеяло туч. А он осатанело метался среди стен и злобно выл, не находя выхода. Ветер, ледяной ветер...

— Будем начинать, братцы: видать, этой карусели конца не будет.

Мастер Валериан Николаев полез первым, за ним остальные.

Второй этаж, третий... Ноги опасно щупают твердь. На трехэтажной высоте зыбкие подмости блестят ледяным глянцем, скрипуче раскачиваются, будто скинуть хотят непосильную ношу.

Теперь снежная круговерть там, внизу, а здесь только ветер — неустанный и безжалостный. Когда, набираясь злости, он на секунду ослабевает, можно разглядеть неуклюжие фигурки каменщиков и на соседнем корпусе и вон там, еще дальше, где за белой пеленой маячат трубы и вышки заводских установок.

Это будет цех присадок. Будет скоро, еще в этом году — так обещали строители комсомольской ударной. Потому что присадки — вещества, добавляемые в смазочные масла, — позарез нужны шоферам и морякам, дизелистам и энергетикам. Они намного увеличивают срок службы моторов, их ждут всюду, где работают двигатели внутреннего сгорания. И поэтому и в стужу и в непогоду лезут упрямые на строительные леса, а

в сугробах надрывно скулят вязнущие «ЗИЛы», груженные бетоном, трубами, новым оборудованием.

На последних комсомольских собраниях цехов так и говорилось: электрообессоливающая и парафиновая установки, цех присадок, третья очередь маслблока — это только часть пусковых объектов текущего года. А построить их в срок — это еще полдела. Необходимо быстро закончить сложные пусконаладочные работы, довести новые цехи до проектной мощности, а потом и перекрыть ее. Чтобы не запоздать, надо планировать ударные дела расчетливо и умно. И комсомольский штаб новостройки совместно с администрацией завода решил, не теряя времени, готовить молодые кадры для будущего производства.

В том же цехе присадок «молодые кадры» днем устанавливают опалубку, монтируют агрегаты, долбят кабельные траншеи, а по вечерам, борясь с усталостью, изучают труднейшие процессы нефтехимии. Их здесь более ста, упорных парней и девчат, которые в ближайшие месяцы займут места у операторских пультов управления. А многие пошли за знаниями в техникум, в институты. Усталый, озабоченный тысячами предпусковых дел начальник цеха И. Е. Либинштейн оживает, когда рассказывает об этом беспокойном народе.

Долгое время в цехе «узким местом» был монтаж вентиляции, это сдерживало работу других участков. Доложили начальнику комсомольского штаба Вячеславу Агеичеву, вмешался секретарь комитета ВЛКСМ строителей Михаил Карельский. На «прорыв» пришли лучшие молодые монтажники. Одновременно «комсомольские сигналы» появились на дверях кабинетов нерадивых хозяйственников, были поставлены на ноги все, от кого зависело быстрее окончание монтажа. И он был завершен в короткий срок.

Обветренные лица, загрубевшие на морозе руки... Позади еще один напряженный рабочий день — день будничного героизма. Сегодня впереди — бригада каменщиков: Н. Смирнов, М. Астафьев, бригадир Б. Макарычев, В. Бажутов, А. Ситкова.



Своевременная подвозка материалов и оборудования — извечный «камень преткновения» на новостройках. Как ускорить дело? И вот штаб создает оперативную группу по координации поставок машин, документов на новые объекты. Это напористые, грамотные ребята, в основном инженеры — от их глаза не ускользнет ни один просчет технологов или снабженцев.

Около тысячи комсомольцев трудятся на объектах гигантской новостройки и еще столько же — в действующих цехах завода. Оба тысячных отряда объединены одной целью, одним стремлением — досрочно выполнить свои обязательства, дать стране максимальное количество нефтепродуктов.

...В тесноватой комнатке комитета ВЛКСМ завода идет «комсомольская «оперативка» — так здесь называют короткие совещания «прожектористов». Говорит секретарь комитета Слава Кондратьев:

— Мы проводим рейды «комсомольского прожектора» по цехам — это отнимает много времени и распыляет наши силы. Вношу предложение: условно разбить территорию завода на четыре части и рейды устраивать по этим кварталам. Отряды будут сильнее, во главе каждого — член штаба. Опирайтесь на цеховые группы «прожектора», меры принимать на месте, немедленно, а уж потом сигнализировать в заводской штаб. Кстати, разные недоделки неплохо бы фотографировать, а снимки — в газету и в дирекцию.

Быстрый и деловой обмен мнениями... Да, новая структура будет лучше, позволит заострить внимание на главном.

— Теперь так, — продолжает секретарь. — Из первого и второго цехов поступили сигналы: упало качество выпускаемого бензина. Направляем туда группу. И еще: заводом получена очередная партия нового оборудования. Ящики разбиты, повреждена упаковка. Проследить, чтобы поосторожнее сгружали и доставили на стройплощадки в целостности...

Тут же назначен новый начальник штаба «прожектора» — опытный член комитета Вячеслав Щербаков. Через десять минут «прожектористы» расходятся по заводу с четкими заданиями

ХИМИЯ — НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Сколько весит ваше зимнее пальто? Наверняка не меньше 5—7 кг. А вскоре вы сможете надеть шубу весом всего в 1,5—2 кг, и в ней будет теплее, чем в ватной. Советская швейная, текстильная и трикотажная промышленность уже выпускает образцы разнообразной легкой и теплой одежды из эластичных поропластов.

Газонаполненные пластмассы получают все более широкое распространение во всех отраслях промышленности благодаря их исключительной легкости, прекрасным звуко-, электро- и теплоизоляционным качествам. По структуре пор они делятся на пенопласты, в которых газовый наполнитель (воздух или азот) находится в отдельных ячейках, и поропласты, ячейки которых сообщаются между собой, как в губке. Эластичные поропласты применяются для изготовления мягкой мебели, мягкой обивки вагонов, различных предметов домашнего обихода, игрушек. Из пенопластов сооружаются многие авиационные конструкции, плавучие средства, теплые домики для строителей и полярников.

ХИМИЯ — НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Красивые ткани и трикотаж, долговечные канаты и разнообразные технические полотна советские химики научились производить из полипропилена — углеводородного полимера, способного образовывать прочные волокна и пленки. Они могут быть бесцветными, прозрачными и самых различных расцветок. Волокна из полипропилена по ряду свойств приближаются к лучшим синтетическим волокнам и в то же время наиболее дешевы.

В институтах Академии наук СССР впервые в мире освоен оригинальный и наиболее эффективный процесс производства нового полимера; массовый его выпуск — одна из нынешних задач большой химии.

на ближайшие дни. Отмахиваясь от назойливых телефонных трелей, убегает в цехи и Слава Кондратьев: у комсомольского секретаря дел, по его выражению, «невпроворот». Во-первых, побывать на третьем крекинге...

Термокрекинг № 3 (короче — «ТК-3») здесь знает, пожалуй, каждый, потому что этот объект — одна из славных вех на пути заводского комсомола. В прошлую зиму его ударными темпами готовили к пуску. И вдруг навалились снегопады, морозы. В сотнях толстых и тонких труб крекинга замерзла вода. Да и сама конструкция установки новая, незнакомая. В те горячие дни к «ТК-3» было приковано внимание всего завода, всего города. Пусковые бригады сутками не покидали стройку, даже школьники приходили на «снеговой штурм».

Сегодня «ТК-3» — в строю действующих, и работают здесь те самые парни, которые так героически осваивали пуск крекинга. Только сегодня они уже не монтажники и не плотники, а операторы установки. И по совместительству студенты вузов, учащиеся вечернего техникума. Зайдите в операторский зал, на щитах которого поблескивают сотни точнейших умных приборов, и вы поймете, что без глубоких знаний тут делать нечего. И они упорно шагают по ступенькам знаний — и старший оператор, молодой коммунист Михаил Русаков, и оператор Сергей Серов, и машинист горячих насосов Иван Лупанов, и вчерашний солдат, мастер на все руки Евгений Рачков...

Много хороших людей вырастила комсомольская новостройка на Волге, многим дала интересную профессию, научила любить нелегкий труд нефтепереработчиков. Не так давно работает здесь комсомолец Алексей Титов, а он уже командир крекинга, возглавляет коллектив коммунистического труда, один из лучших рационализаторов завода. Сотням новаторов показывает пример начальник одной из крупных установок молодой инженер Корж. Это по его смелому предложению была резко увеличена мощность электрообессоливающих установок, что принесло огромный экономический эффект. В марте все жители Кстова голосовали за молодого оператора ЭЛОУ Зинаиду Емельянову — она стала их посланцем в Верховном Совете республики; депутатом городского Совета избрана Аня Бирюкова.

Много еще дел на стройке, а они, творцы и хозяева завода, конечно, уже мечтают о будущем. Первый секретарь горкома партии Виктор Григорьевич Грачев, такой же молодой, как и большинство жителей нового города, рассказывает об этом будущем с воодушевлением и уверенностью: здесь, в партийном

Строители комсомольской ударной знают теперь Аню Бирюкову не только как мастера передовой бригады, но и как депутата городского Совета депутатов трудящихся.

штабе нефтепереработчиков, мечты и стремления строителей обретают реальность, воплощаются в четкие планы с жесткими рамками сроков.

— Об успехах наших заводских энтузиастов в биологической очистке сточных вод вы в «Юном технике» уже писали (см. «ЮТ» № 8, 1962 г. — Прим. ред.).

Теперь эта нужная работа продвинулась дальше и принесла очень интересные результаты. Оказалось, что в отстое сточных вод содержится витамин В₁₂. Если его в определенных дозах добавлять в корм животных и птиц, то их привес заметно увеличивается. Представляете, какую огромную пользу может принести это сельскому хозяйству! Главное, отстойный ил, густая и липкая масса — это же раньше был бросовый продукт! На Горьковской сельскохозяйственной опытной станции уже провели серию экспериментов. Результаты? Привес свиней, например, возрос на 14%, а птицы — до 18%. Значит, в будущем, по окончании опытов возможно массовое производство этого витаминного концентрата.

Пока еще крекинговые газы на заводе сжигаются, — продолжает Виктор Григорьевич, — мало используются низкооктановые бензины. А это все ценное сырье, и заводские новаторы, инженеры, ученые ищут способы его переработки. Они и настойчиво улучшают качество бензина, керосина, битума, различных масел, смело раздвигают границы нефтепереработки. Поэтому все прочнее утверждается у нас новая ее отрасль — нефтехимия, и энтузиасты ее — наша молодежь, комсомольцы. Скоро они дадут стране новые ценные продукты из нефти — десятки наименований, тысячи тонн...

Издравле стояла у крутого волжского берега деревенька, селая, неказистая. На своем горемычном веку видывала она и бурлацкую бечеву, и диковинно густые дымы первых пароходов, и баржи голодающих в гражданскую... И вот нацелились в старую белые стрелы многоэтажных улиц, захлестнули петли бетонных дорог, опутала паутина проводов, труб, кабелей на железных ногах. Новые люди принесли сюда жизнь звенящую, стремительную. Новые люди, богатые и щедрые, — революционеры.

Новогорьковский нефтеперерабатывающий завод

Л. НЕДОСУГОВ





АВТОМОБИЛЬ В ШУБЕ. Западногерманский архитектор Герхард Нейман покрыл свою автомашину... синтетическим мехом. Автомобиль превратился в какого-то плюшевого медведя на колесах. В такой машине прохладно летом и тепло зимой. Синтетическое волокно не боится внешних воздействий и мало загрязняется. Владелец автомашины уверяет, что замена лакировки меховым покрытием заметно улучшает аэродинамические качества кузова.

В «ТЫКВЕ» ВО ВРЕМЯ ШТОРМА. Датчанин Антон Дак Соренсен предложил новую конструкцию спасательной лодки. Металлический каркас в форме тыквы обтянут синтетическим материалом. Даже в самую сильную бурю такая

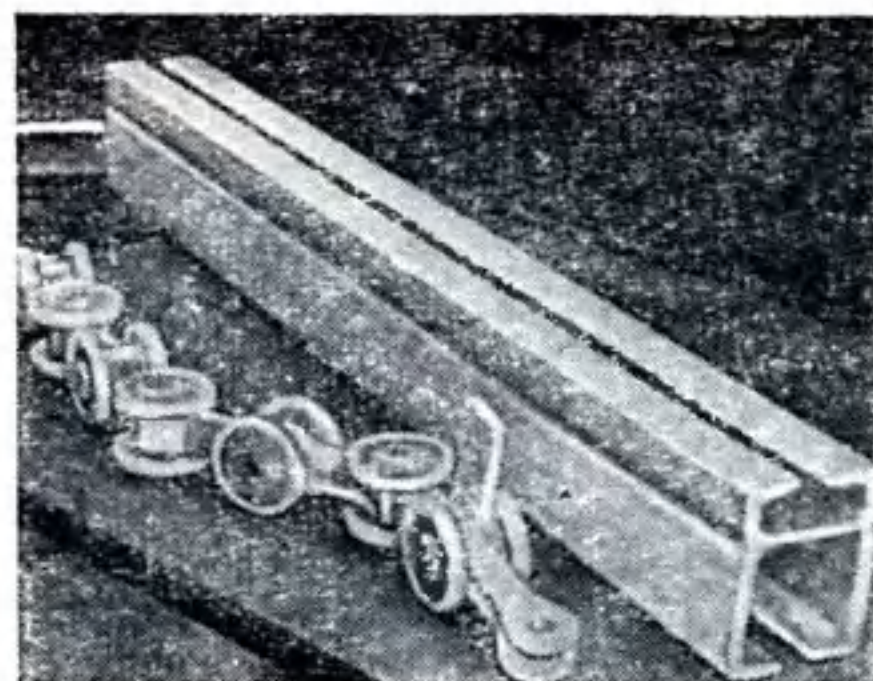
лодка, вмещающая 35 человек, не потонет. Волны могут переверачивать ее, и все-таки она останется на поверхности.

НЕТАЮЩИЙ СНЕГ. В США создана специальная машина, производящая снег в столь большом количестве, что оказывается возможным покрыть им большие склоны и холмы. Химики примешивают к этому искусственному снегу вещество, предотвращающее его таяние. Снег можно окрашивать в голубой, красный и желтый цвет, чтобы каждый горнолыжник мог издали отличить, например, трассу скоростного спуска от трассы слалома.

БОЛГАРСКАЯ СЕРА. Не имея своих залежей серы, Болгария экспортирует этот ценный материал в ряд стран, в том числе в Индию, Цейлон, Сирию, Йемен. Дело в том, что химический комбинат в Димитровграде производит этот продукт путем неполного окисления газа, содержащего сероводород. Полученная таким образом сера не содержит вредных примесей, имеющихся в природной сере, и поэтому находит применение в специальных отраслях химической промышленности, в частности при изготовлении лекарств, красителей, вязкого волокна и т. д.

ВМЕСТО ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ. В польском Институте пластических масс получена новая пластмасса (пока еще без названия), которая прекрасно «ложится» на металл. Поэтому ее можно использовать для антикоррозионного и декоративного покрытия железных предметов, что позволит избежать хромирования, никелирования и т. д.

КУКУРУЗА ВМЕСТО ЛИМОНА. Коллектив сахарного завода «Д. Благоев» в Русе (Болгария) освоил производство лимонной кислоты из кукурузной мелассы. При разработке технологии и оборудования был использован опыт Советского Союза. Вскоре завод сможет производить до 500 т кислоты в год, что обеспечит спрос в масштабе всего государства.



ПО ПРИНЦИПУ МАКАРОН. На выставке пластмассовых изделий и материалов в Голландии демонстрировался цепной конвейер из пластмасс. Профиль Н-образной формы из поливинилхлорида выдавливается, подобно макаронам, на экструдерах. В канавках профиля движется пластмассовая цепь с роликами из делрина. Такой конвейер имеет ряд преимуществ перед металлическими: он во много раз легче, бесшумен, не требует смазки и окраски, не окисляется, не боится кислот и щелочей.

НОС-АВТОМАТ. Инженерами варшавского Центрального института охраны труда сконструирован прибор, автоматически определяющий содержание вредного газа в воздухе. Исследуемый воздух пропускается через специальный реактив, окраска которого меняется в случае примесей вредных газов. Электрическая схема с подключенными фотоэлементами автоматически записывает на ленту результаты анализов.

МОЛОКО ИЗ ЛИСТЬЕВ. Бывают, как известно, вегетарианцы, которые едят рыбу, а бывают и такие, которые даже молока в рот ни за что на свете не возьмут. Вот такие английские «сверхвегетарианцы» и построили в Гарстон Хертфордшире небольшой экспериментальный завод по производству молока из листьев. Листья и стебли вывариваются до выделения белка, после чего к вывару добавляются витамины, минеральные соли и растительные жиры. Искусственное молоко совершенно белое и имеет приятный вкус, но немного пахнет листьями.

«СТЕКЛОЗАВОД» НА ДНЕ ОКЕАНА. Во время лова рыбы в западных районах Атлантического океана рыбаки выловили огромный кусок отшлифованного водой стекла. Установлено, что оно образовалось из базальта под действием морской воды.

С ПИСТОЛЕТОМ ПОД ЗЕМЛЕЙ. Рабочий опрыскивает стены забоя из пистолета. Через пять минут масса вспучивается и затвердевает прочной коркой. Таким способом, предложенным в США, защищают отныне опасные места шахт. Пенопласт, образующийся при напылении смеси полиэфира и изоцианата, предотвращает разрушение стен, укрепляет слабые участки. Он не боится сырости и высокой температуры.

ПАДАЯ НА КИРПИЧИ... Прыгун с шестом перелетел через планку и приземлился на... кирпичи. Эта, казалось бы, неподходящая замена опилок — формованный пенопласт. Эластичные пенопластовые «кирпичи», изготовленные в Чехословакии, не слеживаются, легко моются и легко транспортируются. Приятным становится не только полет прыгуна, но и само падение.



ЕСЛИ ВЫ ДРУЖНЫ С ХИМИЕЙ,

БЕЗ ТРУДА ВОСПОЛЬЗУЕТЕСЬ НАШИМИ
СОВЕТАМИ

(См. цветную вкладку IV—V)

Стекло из пленки. Поместите в банку с чистым бензолом кусочек органического стекла и оставьте его там на трое-четверо суток. Время от времени взбалтывайте раствор. Получившееся жидкое стекло нанесите на поверхность таблицы или рисунка. Делать это лучше мягкой кистью. Когда пленка подсохнет, промажьте таблицу еще и еще раз. Теперь она надежно защищена от пыли и влаги.

Обезболивающая химия. Если вас укусили муравьи или пчелы, помажьте место укусов нашатырным спиртом. Щелочь мгновенно нейтрализует муравьиную кислоту.

«Химический огонь». Если экспедицию застал в пути затяжной дождь и нужно развести костер, а спички промокли, геологи не растеряются. Они знают, что надо к марганцовокислому калию прибавить глицерин, и смесь загорится.

Ботва-сигнализатор. Чтобы узнать, содержится ли в ботве кислота или щелочь, смочите один из листьев какой-нибудь кислотой, а другой — щелочью. Цвет ботвы подскажет вам ответ.

Совет кулинарам. Сделайте на рыбе глубокий надрез и приложите к этому месту лакмусовую бумажку, смоченную дистиллированной водой. Если рыба свежая, бумажка порозовеет. Синий цвет бумаги — предостережение: осторожно — рыба несвежая!

Летний лимонад. Смешайте равные объемы лимонной кислоты и соды. Высыпьте эту смесь в стакан и налейте туда свежей воды. Смотрите, как зашипел в стакане газ, какая поднялась пена! Добавьте немного сахара или сиропа — лимонад готов!

Юным туристам. Если рогульки, на которые вешают котелок над костром, предварительно промазать жидким стеклом, они будут служить очень долго.

Химия — натуралистам. Влейте в фарфоровый сосуд касторовое масло и добавьте туда канифоль. Помешивая, нагревайте содержимое сосуда до тех пор, пока не образуется однородная тягучая масса. Не остужая эту массу, смажьте ею ловчие кольца. Укрепленные на стволах деревьев, они окажутся отличными силками для гусениц. Если этой массой смазать кусочки промасленной бумаги, она превратится в мухоловку.

Для пионерского костра. Костер можно сделать разноцветным, если осторожно подсыпать в него последовательно соли меди, стронция или лития, кальция, а также натрия.



Ю. МИХАЛЬ

Рис. В. СТРАШНОВА

«Недаром эра развития человечества названа по употребляемым материалам: каменный век, бронзовый, железный... Я думаю, что в результате развития химии начался новый век — век синтетических материалов... Совершенствуя свойства этих материалов, делая их все более дешевыми, химия добьется того, что они станут материалами будущего».

Эти слова принадлежат замечательному советскому ученому, лауреату Нобелевской премии, академику Н. Н. Семенову.

Многие из вас, юные читатели, хотят участвовать в этой борьбе за материалы будущего. Куда вас направить?

Вы мечтаете быть учеными? Вы хотите найти новые технологические режимы на опытных установках? Прекрасно! Вы хотите быть инженерами-рационализаторами, руководителями производства на фабриках и заводах, технологами, внедряющими новую технику на комбинатах? Ну что ж, договорились. Уже в 1965 году вас будут ждать 270 новых предприятий по производству пластических масс.

Посмотрим, как строятся эти предприятия.

Строго говоря, профессии «проектировщик» не существует. Как на любом заводе занято много специалистов самых различных профилей, так и в проектно-институте каждой проблемой занимается свой отдел.

ПЕРВЫМ ДЕЛОМ — ПЛАН

С чего начинается работа над проектом? С учета особенностей места будущей стройки, или, как говорят проектировщики, с «пятна строительства».

Эту часть проекта разрабатывает отдел генерального плана. Планировщики интересуют и местные топографические условия, и глубина залегания, и количество грунтовых вод, и климат, и близость будущего объекта от других промышленных предприятий.

Как-то в Северном Казахстане планировали построить большой комбинат. Казалось бы, местные условия благоприятствуют стройке, а главное — в районе обнаружили большие запасы артезианской воды. Однако именно поэтому строить комбинат в этом районе нельзя. Почему? Да потому, что основным продуктом, употребляемым в производстве, являлась уксусная кислота, проходящая через систему водяных холодильников. Но уксусная кислота замерзает при $+16^{\circ}\text{C}$, а артезианская вода, которая должна охлаждать ее, имела температуру $+5^{\circ}\text{C}$. Опасность замораживания кислоты налицо. Пришлось искать новое «пятно строительства»,

ТЕХНОЛОГ ДОЛЖЕН ЗНАТЬ ВСЕ

Технологическая часть является сердцем проекта, а технолого-монтажный отдел — основным отделом проектного института.

Бесчисленное множество вопросов приходится решать технологам. Здесь описание и расчет аппаратуры технологической схемы, тепловые расчеты химических реакций и многое другое.

Важнейшим этапом для технологов является размещение оборудования, или его компоновка. К ней можно приступать, когда уже ясна технологическая схема процесса и известны точные габариты аппаратов. Компоновка — сложная и ответственная работа, и здесь вам, будущие технологи, поможет опыт работы в цехах химических предприятий. От удачного размещения оборудования зависит надежность, безопасность ведения процесса, удобства в обслуживании оборудования, габариты промышленного здания.

У проектировщиков принято говорить: «Технолог должен знать все». Но решения компоновочных задач ему не осилить без помощи монтажников и строителей. Монтажники работают здесь же, в технолого-монтажном отделе. Если технолог — это расчетчик химической технологии, то монтажник — ее конструктор.

Например, в цехе от аппарата к аппарату должно протянуться множество трубопроводов. И необходимо так расположить оборудование, чтобы удобно разместились и трубопроводы. А ведь они самого разного калибра. Положим, трубы диаметром до 25 мм можно проложить по полу цеха и накрыть их общим настилом. Но что делать, если среди них окажется трубопровод диаметром миллиметров в 300? Не может же пол цеха быть горбатым. Здесь не обойтись без скрупулезного вычерчивания многих вариантов решений, поэтому монтажник должен уметь хорошо чертить и быстро «читать» чертежи.

Когда компоновка закончена и, следовательно, определены габариты здания, основная работа перемещается из технолого-монтажного отдела в строительный.

К этому времени в основном заканчивают работу и другие смежные отделы института: отдел контрольно-измерительных приборов, электрики, тепловики.

ХУДОЖЕСТВЕННОЕ СИТО

В строительном отделе две группы: архитекторы и конструкторы. Все относящееся к нагрузкам на перекрытия, к прочности фундамента, надежности каркаса здания — это

владение конструкторов. Конструктор — расчетчик всего комплекса строительных сооружений. Как правило, высота этажа в промышленном корпусе принимается равной шести метрам. Бывает так, что аппарат «врезан» в межэтажное перекрытие. Верхняя часть аппарата находится выше пола, скажем, третьего этажа, а нижняя «провисает» под потолком второго. Иногда аппарат (например, колонна) «пронизывает» пять-шесть этажей. Естественно, что и метод крепления аппарата и размеры отверстий (проемов) в перекрытии определяются конструкторами-строителями.

Часто аппарат расположен между этажами, но не на полу, а на высоте нескольких, пусть двух, метров. Как его «вписать»? И эти вопросы решаются конструкторами.

У архитекторов задача иная. Они строят (пока на бумаге) промышленное здание. Здание должно быть удобным для технологического процесса — просторным, светлым, дешевым и вместе с тем красивым. Это последнее требование — красота — гораздо более важно, чем кажется на первый взгляд.

Архитекторы рассматривают решения других, чисто технических отделов со своей «эстетической колокольни». Проект «профильтровывается» сквозь сито их художественного вкуса. Давно доказано, что красота и целесообразность — понятия неразрывные. Так же и в технике. «Художественное сито» архитекторов благотворно влияет на проект.

Технические решения корректируются, освобождаются от излишней сложности, громоздкости. Технология становится не только по существу верной, но и красивой.

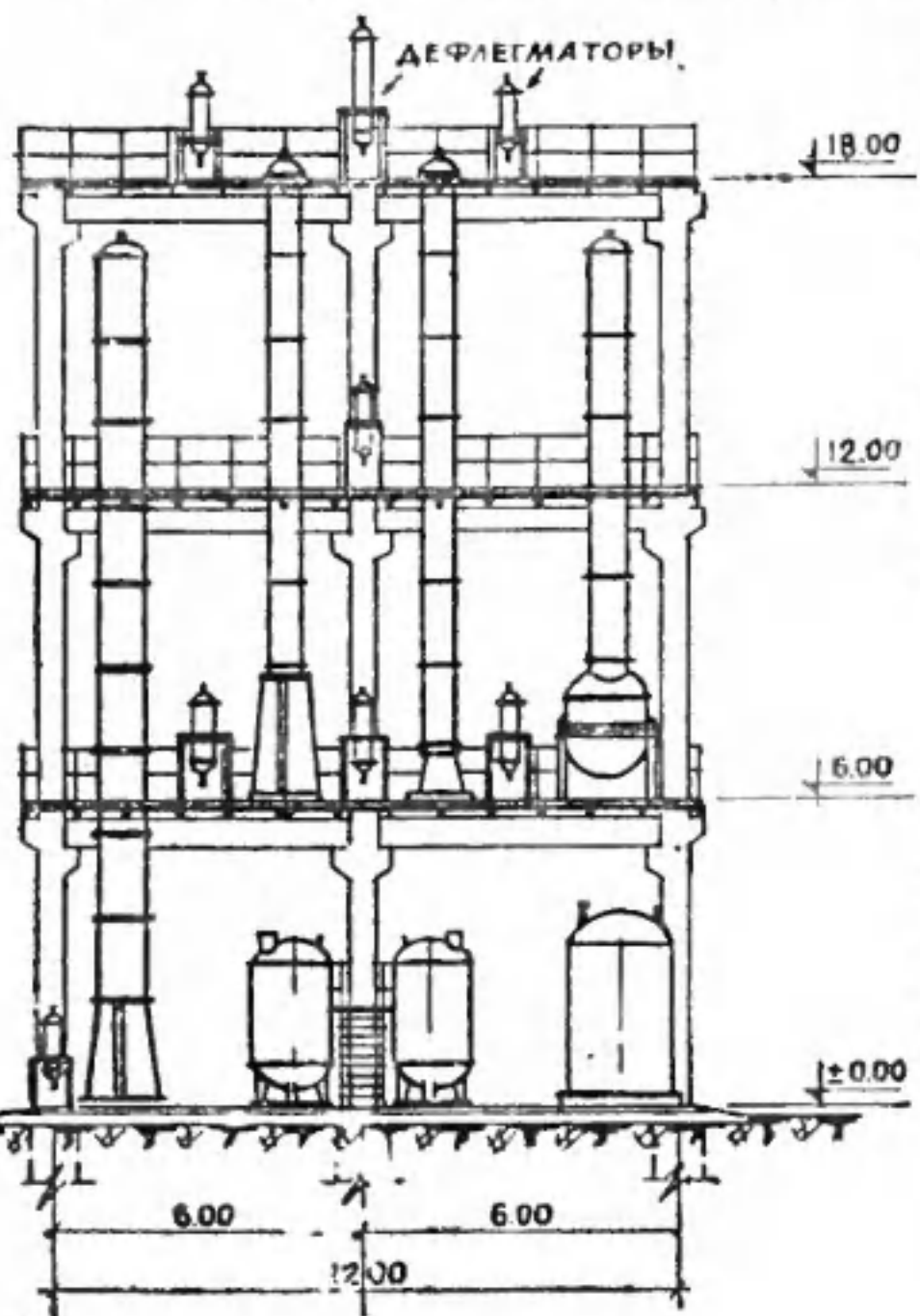
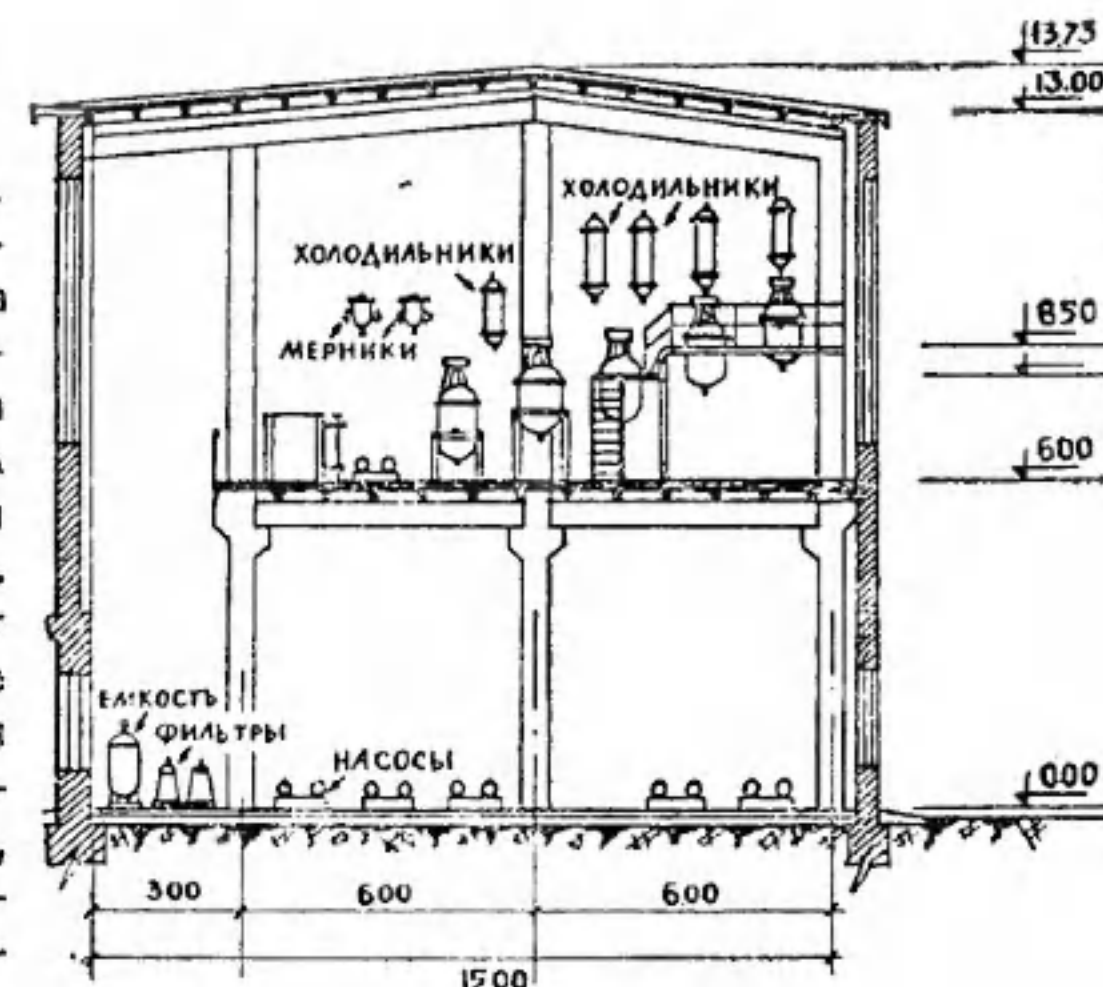
СКОЛЬКО СТОИТ ЗАВОД

Итак, на бумаге цех построен. Он освещен, снабжен первоклассным вентиляционным оборудованием и отопительной системой. Его технология оборудована умными приборами, регулируемыми процесс. Словом, проект закончен.

Теперь надо определить, сколько стоит этот завод. Разумеется, об экономии тщательно заботились в ходе своей работы и планировщики, и технологи, и архитекторы. И когда сметный отдел закончит составление финансовой сметы спроектированного производства, сотни чертежей, расчетов, таблиц и пояснительных записок отправляются в адрес будущей стройки.

Строительство завода может начинаться.

А проектировщики? Они сделали свое дело, проложив верный маршрут в великом походе за большую химию. На очереди новые рубежи!



ЛАБОРАТОРИЯ ПРИРОДЫ В ЛАБОРАТОРИИ НАУКИ

И. НЕХАМНИН

Тридцать лет назад во многих газетах мира появилось такое заявление: «Известие о том, что Советскому Союзу удалось получить синтетиче-

ский каучук из нефти, — невероятно. Этого никак нельзя сделать. Скажу больше: все сообщение — ложь». Эти слова сказал всемирно известный изобретатель Томас Альва Эдисон. Сказал — и ошибся. В 1931 году в нашей стране уже полным ходом сооружались большие заводы для выпуска такого каучука. Способ изготовления синтетического каучука (СК — так его называют) разработал и энергично внедрял в производство известный советский ученый Сергей Васильевич Лебедев.

Вам, конечно, известно, что родина настоящего, натурального каучука — Южная Америка. Именно оттуда, с острова Гаити, привез Христофор Колумб 467 лет назад шары из странного «прыгучего вещества», которое туземцы называли «кау-учу» — «слезы дерева». Небольшое, словно яблонька, тропическое деревцо гевея «плакало» этими слезами, застывавшими на воздухе в виде упругих клейких полос. «Слезам» гевеи можно было обмазать тряпку — она переставала пропускать воду.

Узнав об этом, европейцы заинтересовались кау-учу. Но прошли столетия, прежде чем был придуман способ обработки каучука, превращающий его в эластичную, прочную резину. А резина оказалась необходимой повсюду — вам это ясно. И каучука, а следовательно,

Заводская установка, где получают изопрен для синтеза каучука.

и резины не стало хватать. Ученым пришлось задуматься: как быть?

И начались поиски веществ, сок которых был бы похож на «слезы» гевеи. Таких веществ оказалось немало, например кок-сагыз или таусагыз. Их нашли в нашей стране и стали успешно и быстро выращивать.

Это был один путь. Пусть нелегкий и сложный, но выход из положения. А ученые продолжали размышлять: «А нельзя ли создать каучук искусственно? Ведь такие попытки были. Правда, неудачные. Но почему не начать все сызнова?..»

«ШАГ НАЗАД»

Вы, несомненно, заметили: создавая новое, люди невольно подражают уже известному. Изобретатель первого паровоза приделал своей машине ноги, подталкивавшие ее по рельсам. Первые крылья, на которых пытался взлететь человек, были точной копией птичьих. Первые автомобили с виду не отличались от конных экипажей.

С искусственным каучуком произошло то же самое.

Ученые исследовали состав натурального каучука и обнаружили в нем наряду с другими веществами углеводородное соединение, названное изопреном. Предположили, что это и есть главное химическое соединение каучука. Проверили: изопрен, добытый из натурального каучука, в определенных условиях вновь превращается в каучук.

Значит, проблема решена? Бери изопрен и превращай его в каучук? А где брать? Ведь залежей изопрена в природе не существует. Его надо

сделать. Но химическое строение изопрена было неизвестно, сырье для него тоже неизвестно, способ изготовления не найден. Многолетние поиски химиков не дали ощутимого результата, поиски зашли в тупик.

Выход из него нашли советские ученые, они внесли громадный и остроумный вклад в мировую науку. Но для того чтобы пойти вперед, они сделали шаг назад — отступили от пути, подсказанного природой, и пошли своей дорогой.

Советские химики определили структуру изопрена, а потом взялись за поиски похожих на него веществ. Оказалось, что создать каучук можно не только из изопрена. Гораздо легче сделать его из другого вещества — дивинила. А дивинил можно добыть из этилового спирта, который получается из... картошки!

Академик С. В. Лебедев первым в мире разработал промышленный способ получения синтетического каучука. Он создал каучукоподобный продукт — дешевый и удобный в производстве. Одновременно Лебедев доказал, что каучук можно сделать из нефти.

Но это было только начало. По пути, обнаруженному советскими химиками, двинулись ученые всего мира. Они все дальше отходили от подсказанных природой дорог и создавали самые разнообразные каучуки. Одни из них не боятся высоких и низких температур, другие не поддаются разъедающему действию масла и бензина, третьи не пропускают газы и воду, четвертые проводят электрический ток...



Член-корреспондент АН СССР
А. А. Коротков.

Они, как видите, обладали свойствами, каких нет у натурального каучука. Но все они уступали ему в главном: не было у них его эластичности и его прочности. А это чрезвычайно важно. Ведь больше всего каучука требуется для изготовления автомобильных шин. И если бы удалось создать искусственный каучук столь же стойким и надежным в шинах, как натуральный, была бы решена главная задача.

Мысли ученых многих стран постоянно возвращались к некогда отвергнутому изопрену. Исследователи пытались разгадать, что же происходит в великой лаборатории природы, создающей удивительное «прыгучее вещество».

СКИ

Это удалось в самое последнее время. Вооруженные новой исследовательской техникой и знанием тончайшего механизма образования гигантских органических молекул, ученые смогли «вернуться к природе»: изопреновый каучук был создан!

Как это удалось?

...Член-корреспондент Академии наук Алексей Андреевич Коротков словно по рассеянности ломал спички — аккуратно, чтобы не отваливались кончики. Я подумал: ученый прикидывает, с чего начать объяснение, а он вдруг сказал:

— Учебное пособие готово. Вы, конечно, знаете, что молекулы натурального каучука — поразительные конструкции. Это длинные, тонкие, чуть изогнутые нити. Они состоят из десятков тысяч звеньев изопрена, соединенных строго определенным образом. Если растягивать каучук, его гигантские молекулы «распрямляются», как пружины. А отпустишь — они снова изгибаются. Вот в чем секрет эластичности, «прыгучести» каучука... Взгляните!

Ученый разложил на столе рядок целых спичек, головками в одну сторону.

— Вот отдаленная, но верная модель молекулы каучука. Видите: все звенья-спички соединены совершенно одинаково. Как ухитряется природа соединять их столь аккуратно — нам пока неизвестно. А в искусственном каучуке звенья не изопреновые, сами молекулы покороче, но, главное, все звенья соединяются как попало. Вот так. — Коротков взял поломанные и целые спички и стал прикла-

дывать одну к другой без всякого порядка. — Молекулы искусственного каучука мало пружинят, и вещество получается не такое «прыгучее» и прочное.

Но как заставить звенья изопрена соединиться в строгом порядке? Руками их не ухватишь!

А. А. Коротков продолжал:

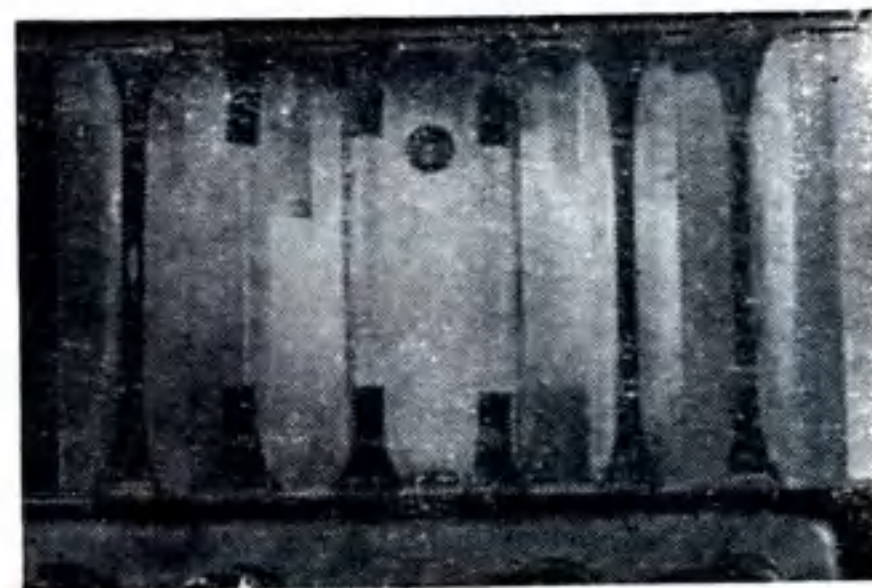
— Тайну четкого строя каучука мы начали разгадывать в послевоенные годы. Скажу прямо, неудач было больше, чем успехов, но мы верили в победу.

Разумеется, главной задачей было «выстраивание» звеньев изопрена. Правда, частично эта задача была решена еще накануне Отечественной войны. И решена весьма остроумным способом. Были найдены такие вещества — катализаторы, в присутствии которых звенья сами начинали строиться как нужно.

Причиной неудач оказалась... «чистоплотность» изопрена! Если в нем были малейшие, ничем не уловимые примеси, звенья изопрена соединялись в беспорядке, качество каучука было низкое.

Тогда началась борьба за чистоту. Ее результаты сказа-

Сравнительные испытания на многократное растяжение образцов резины на основе различных каучуков. Слева — два неразрушенных образца на СКИ. В центре — два разрушенных образца на СКБ. Справа — один разрушенный и один близкий к разрушению на СКС-30.

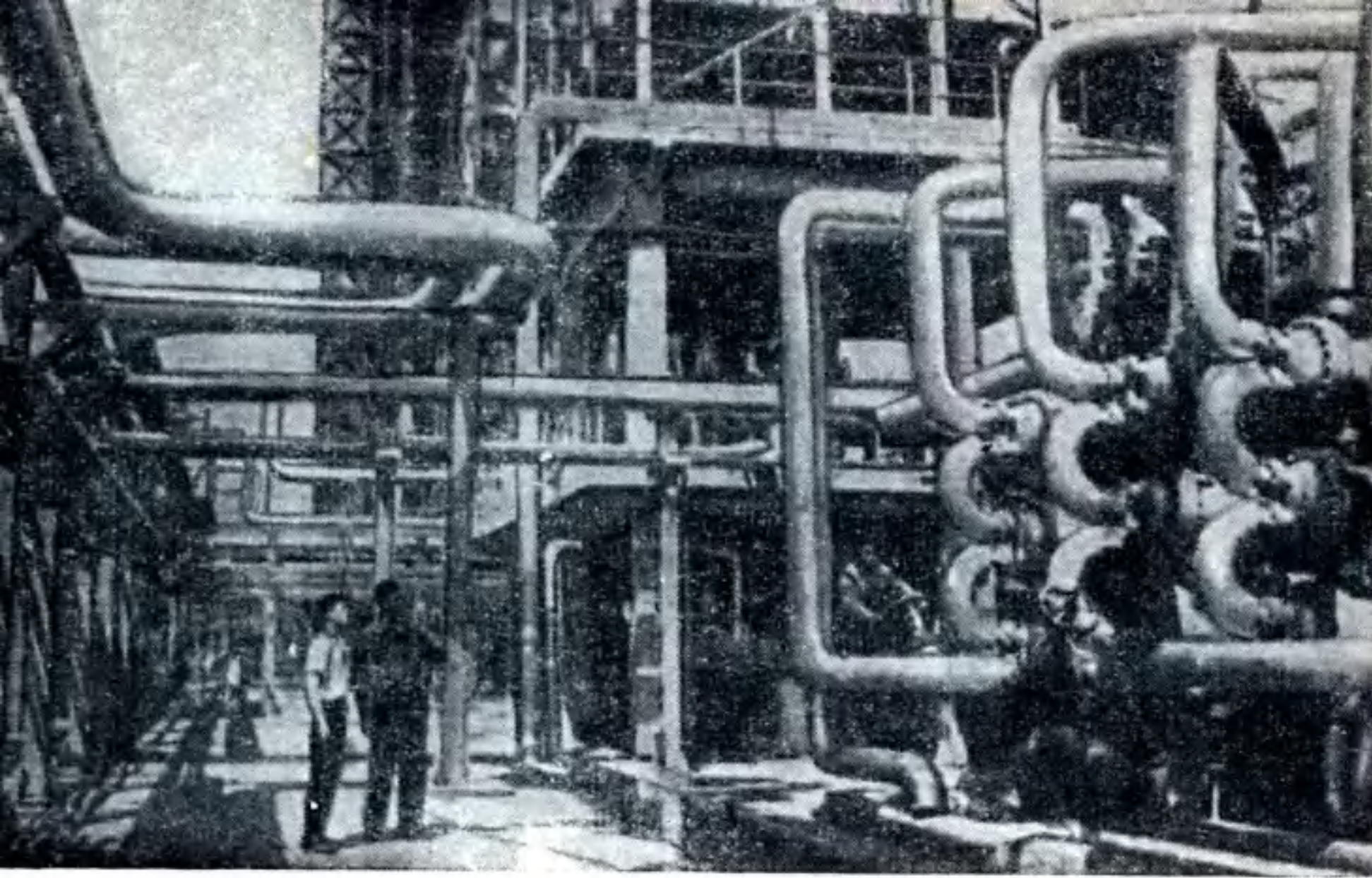


Лаборантка Научно-исследовательского института шинной промышленности З. Н. Марушина испытывает образец резины на каучуке СКИ.

лись немедленно. Уверенно, из опыта в опыт исследователи получали каучук, не уступавший по свойствам натуральному. Это была победа. Люди решили загадку природы, своим путем пришли к тому же результату!

Новый каучук получил имя СКИ — синтетический каучук изопреновый. Он в 10 раз прочней и почти вдвое эластичней, чем обычные синтетические каучуки. Образцы резины из СКИ выдерживают груз в 300 кг на квадратный сантиметр — столько же, сколько резина из натурального. (Для обычного синтетического каучука эта цифра не превышает 20 кг.) Шины из нового материала пробегают почти столько же, сколько шины из натурального, и примерно вдвое больше шин из синтетических каучуков (см. цветную вкладку 1).

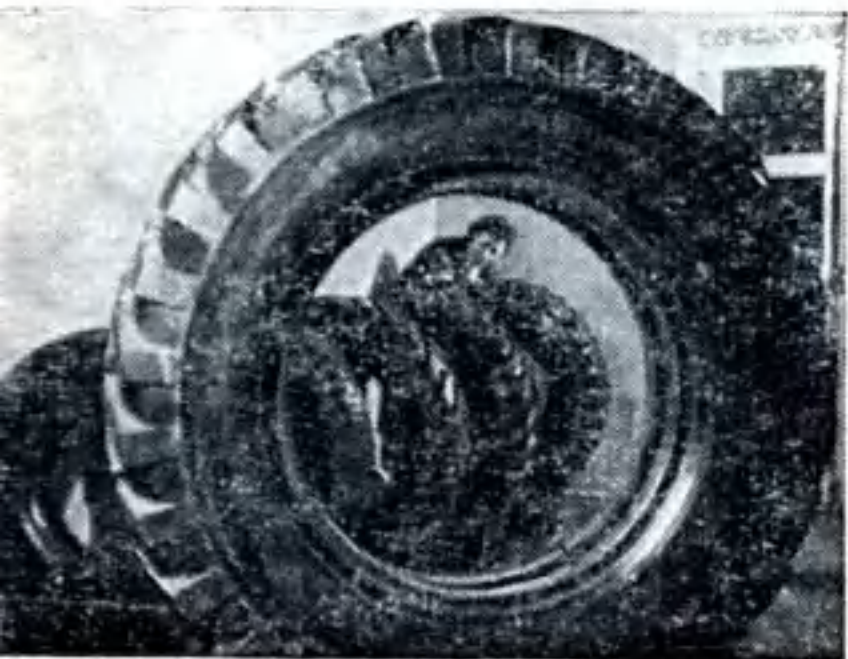
Ученые сразу же взялись за разработку промышленных методов получения СКИ. Заводские установки дадут народному хозяйству столько СКИ, сколько нужно. Это значит, что наша страна больше не будет зависеть от «слез» тропической гевеи,



Здесь рождается изопрен.

а шины станут не только самыми надежными, но и самыми дешевыми из всех искусственных. По семилетнему плану производство синтетического каучука должно увеличиться почти в 3,5 раза. И если теперь вы учтете, что каждая шина из нового каучука пройдет вдвое больший путь, чем раньше, то станет ясно, что страна получит за эти годы гораздо больше шин, чем предусматривает план. Казалось бы, рассказ окончен. Но нет!

Московский шинный завод. Образцы шин, изготовленных из синтетических каучуков.



Группа ученых во главе с членом-корреспондентом Академии наук Б. А. Долгопловом сделала еще один важный шаг. Она создала так называемый ЦИС-бутадиеновый каучук — новый замечательный продукт, великолепно заменяющий натуральный.

Но и это не конец рассказа. Создав вещества, не уступающие природным, ученые дерзнули на большее. Они стремятся изготовить такой каучук, шины из которого служили бы столько же, сколько сам автомобиль. Этот каучук, названный полиуретановым, позволит изготавливать почти «вечные» шины. А когда заводы начнут выпускать этот совершенно уже фантастический каучук, ученые, верно, сочтут, что и он недостаточно хорош.

И так без конца. Ибо бесконечно сильны воля и могущество человека, создающего в нашей стране завтрашний день мира!

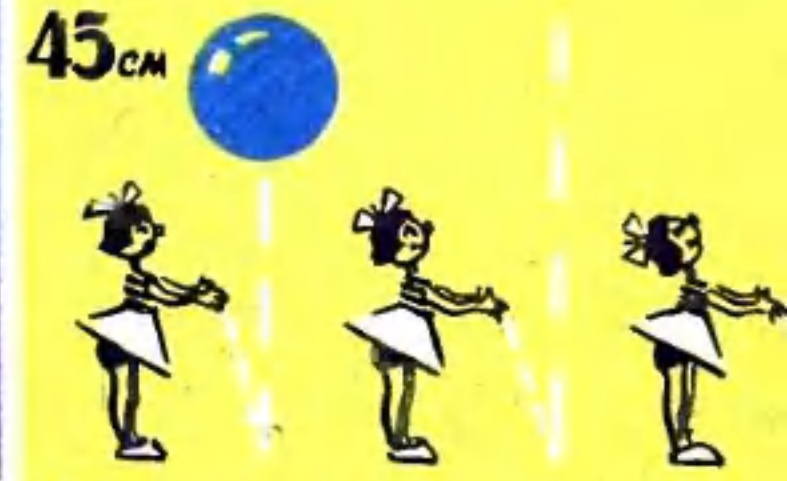


Рис. В. СКУ

75 см

70 см

45 см



32000 км



59000 км



66000 км



СКИ



НК

ВЗАИМОСВЯЗЬ ОТДЕЛОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЗАВОДА



ОТДЕЛ

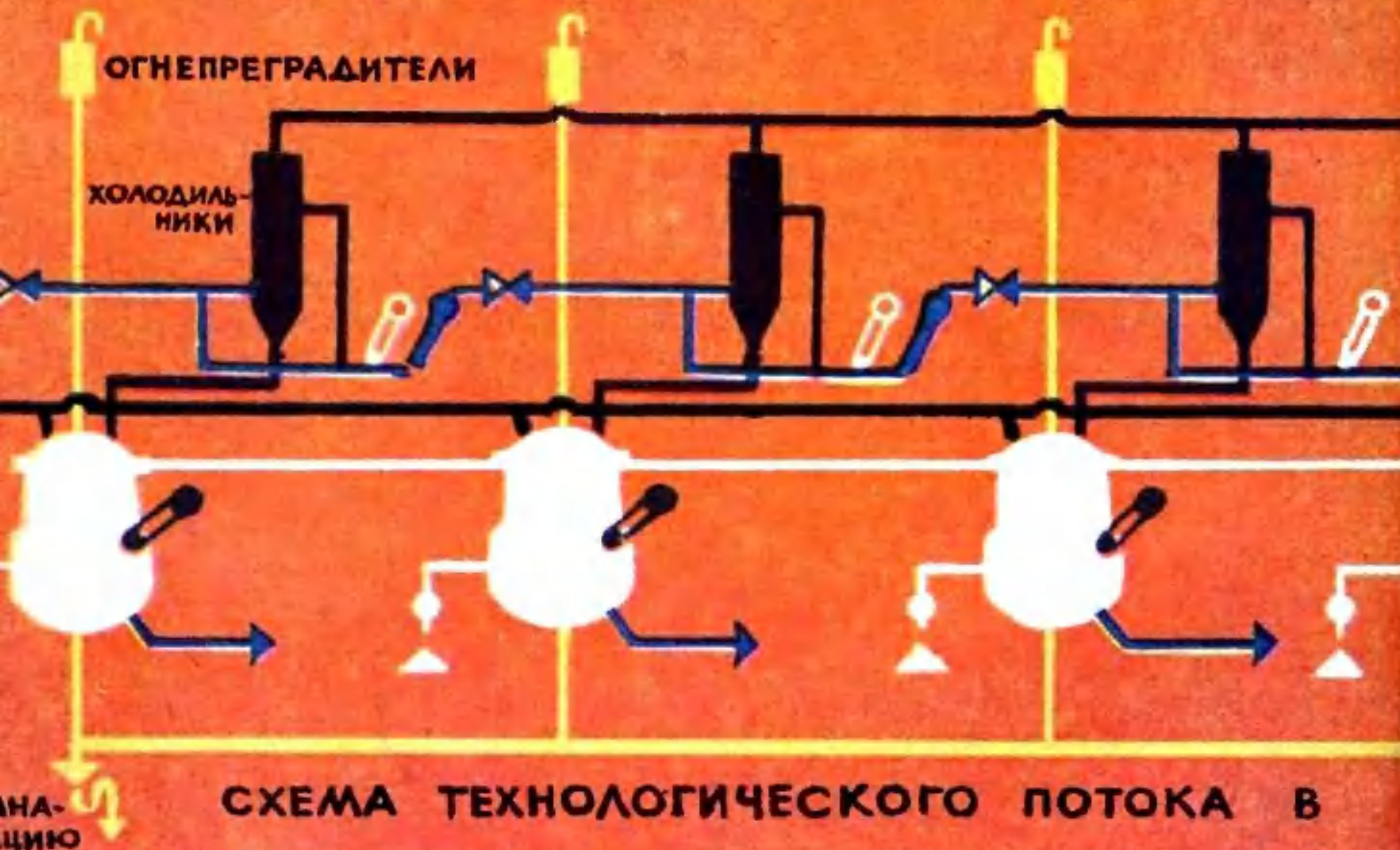


ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА



МОЯ ПРОФЕССИИ

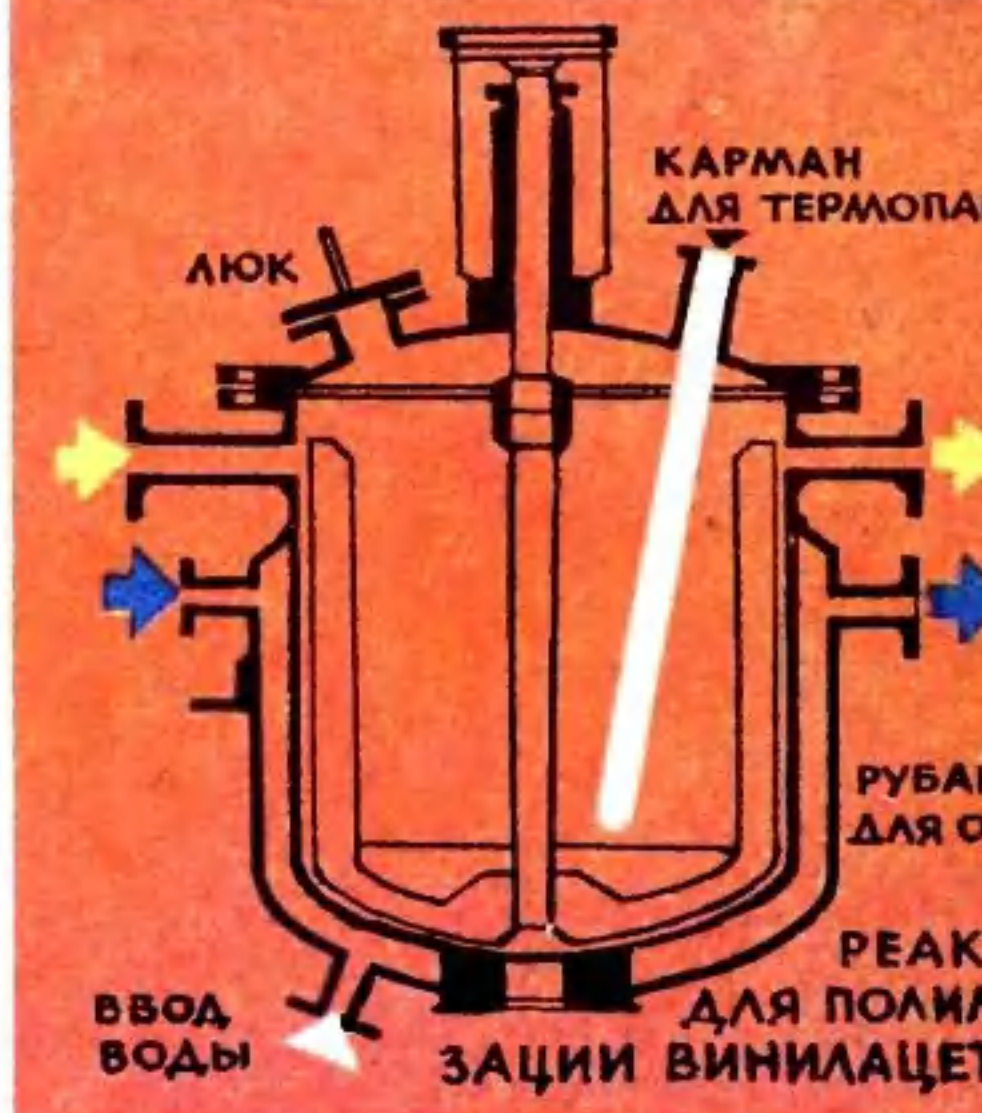
ТЕХНОЛОГО - МОНТАЖНЫЙ ОТДЕЛ



ОТДЕЛ



ОТДЕЛ НЕСТАНДАРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ



ПРОЕКТИРОВЩИ

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ОТДЕЛ



ОТДЕЛ

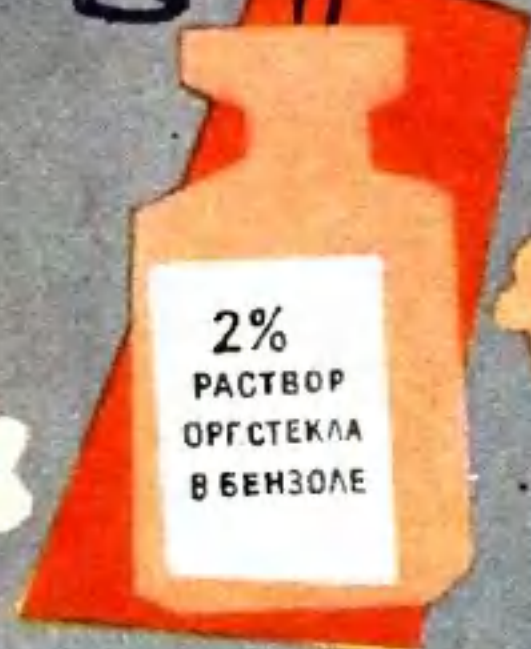


ЕСЛИ ВЫ
ДРУЖНЫ
С ХИМИЕЙ

В. НАЩЕНКО



Обезболивающая химия



Лак вместо стекла



«Химический огонь»



Ботва-сигнализатор

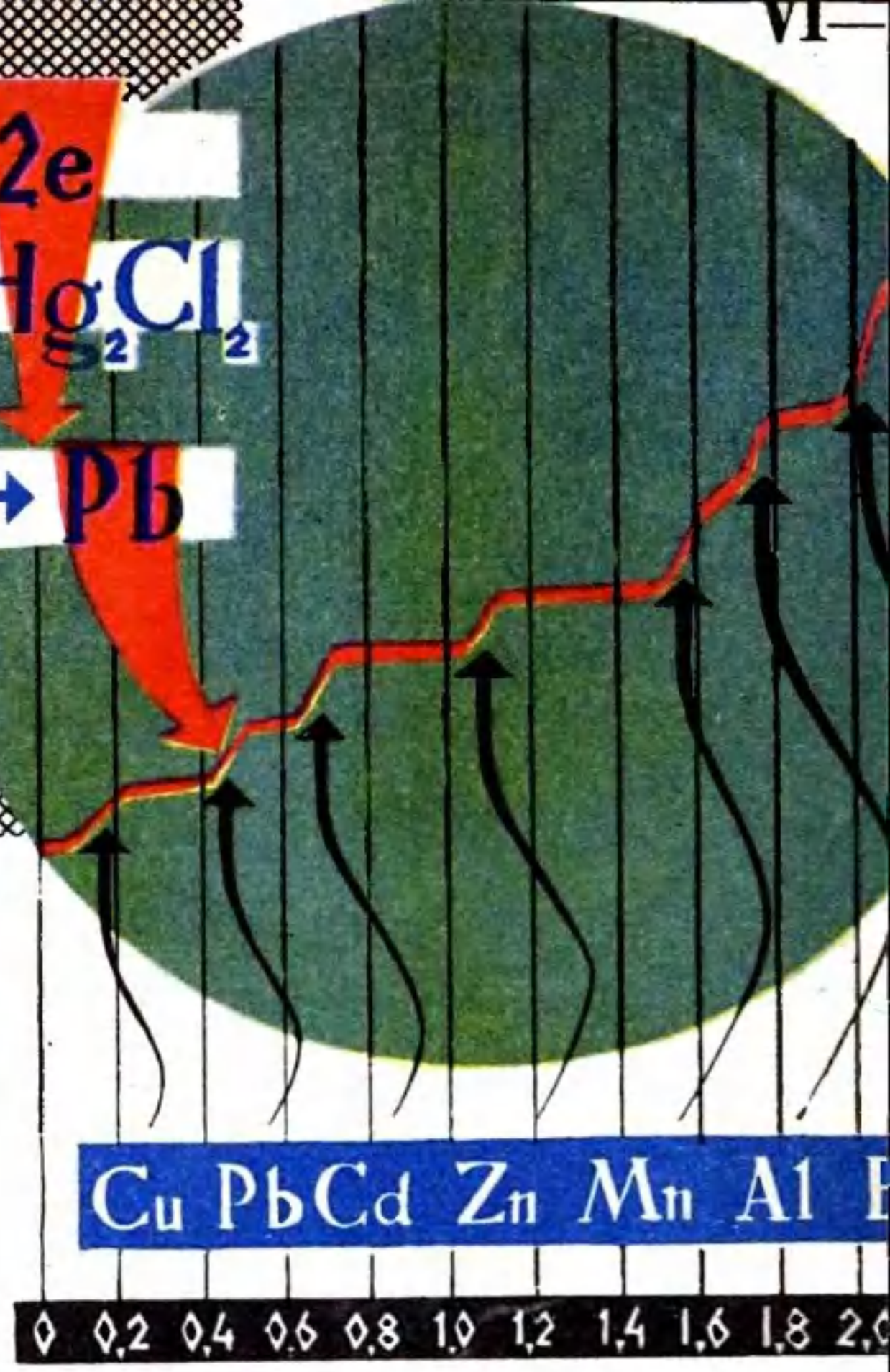
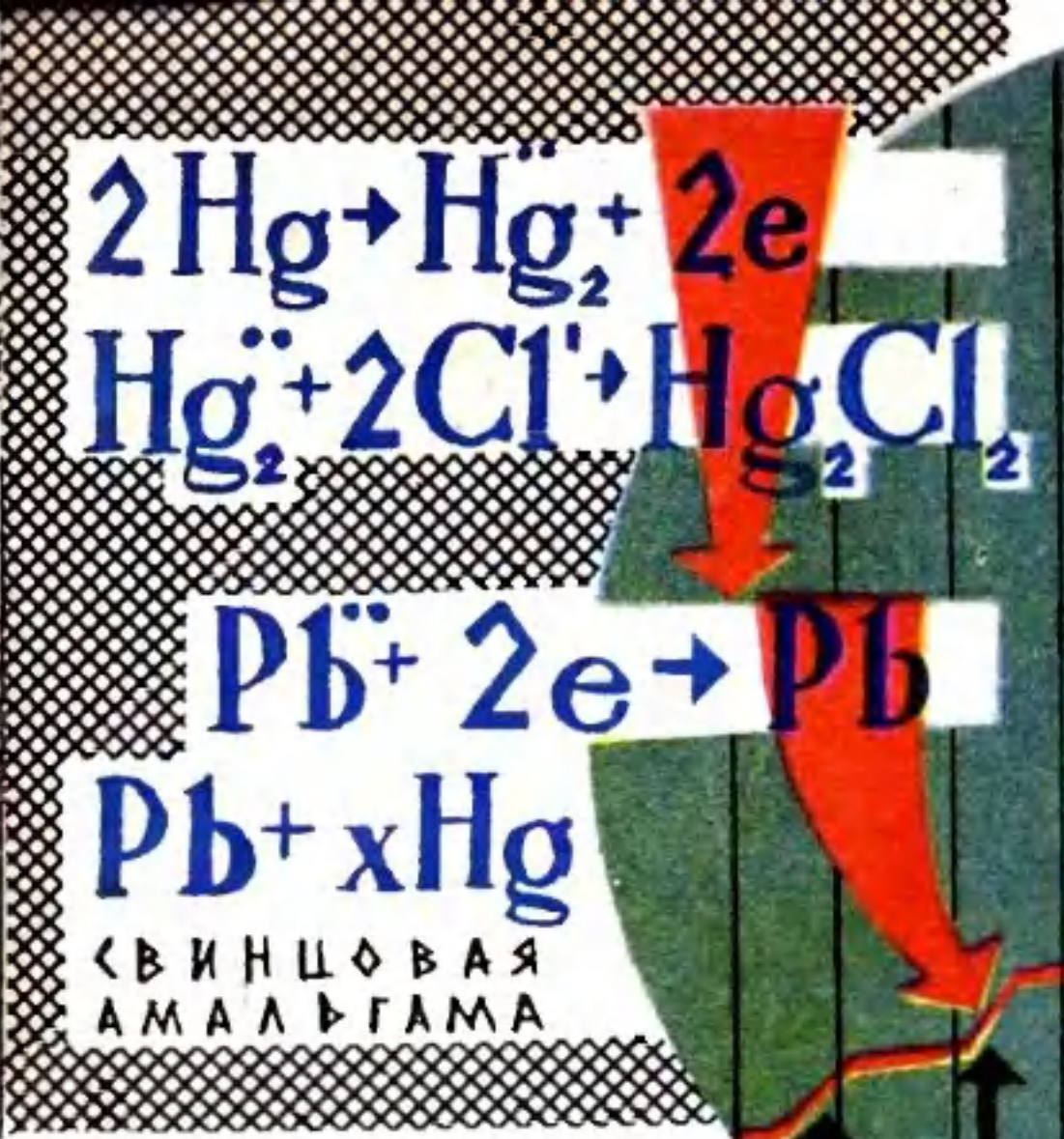
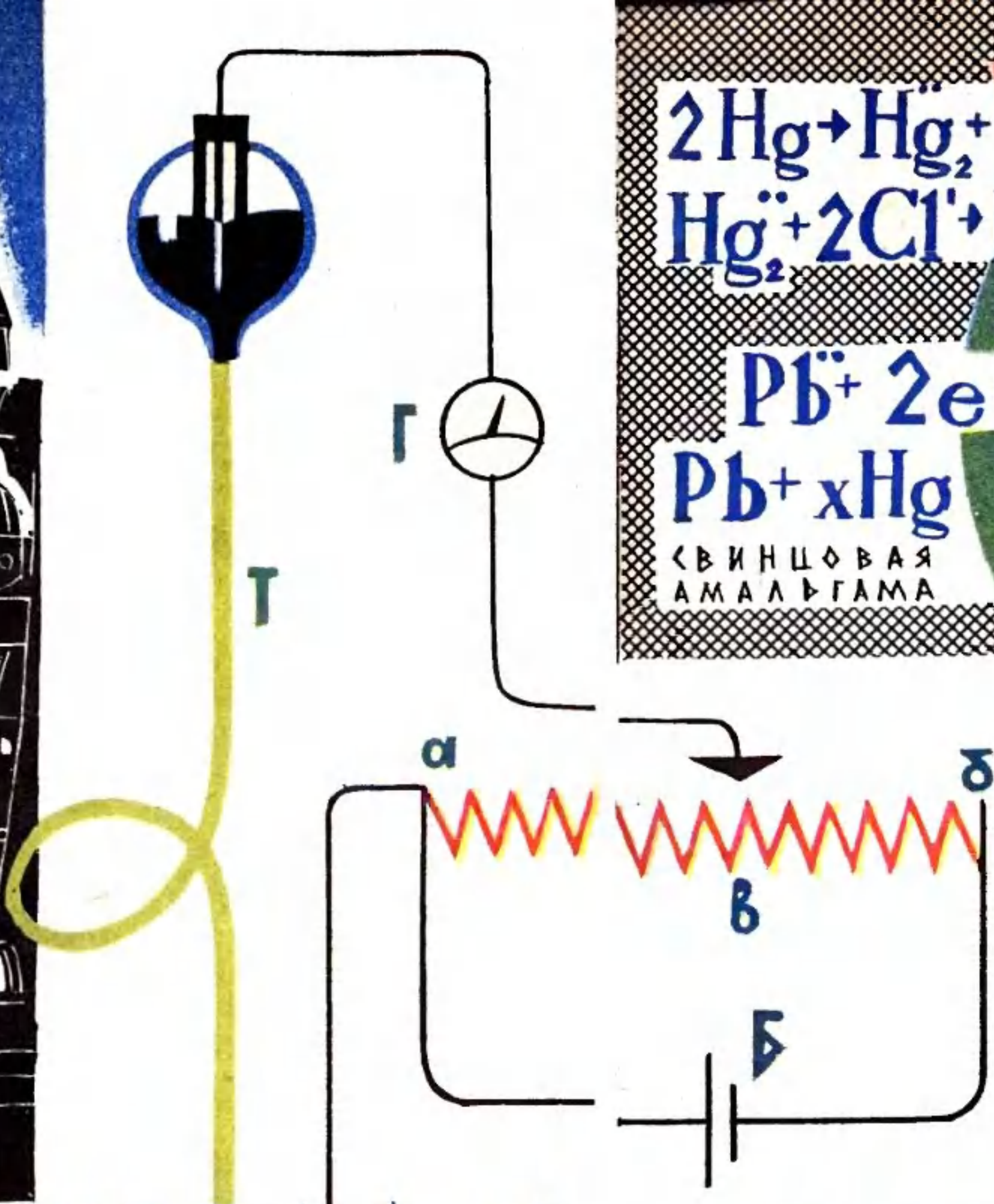


Совет кулинарам



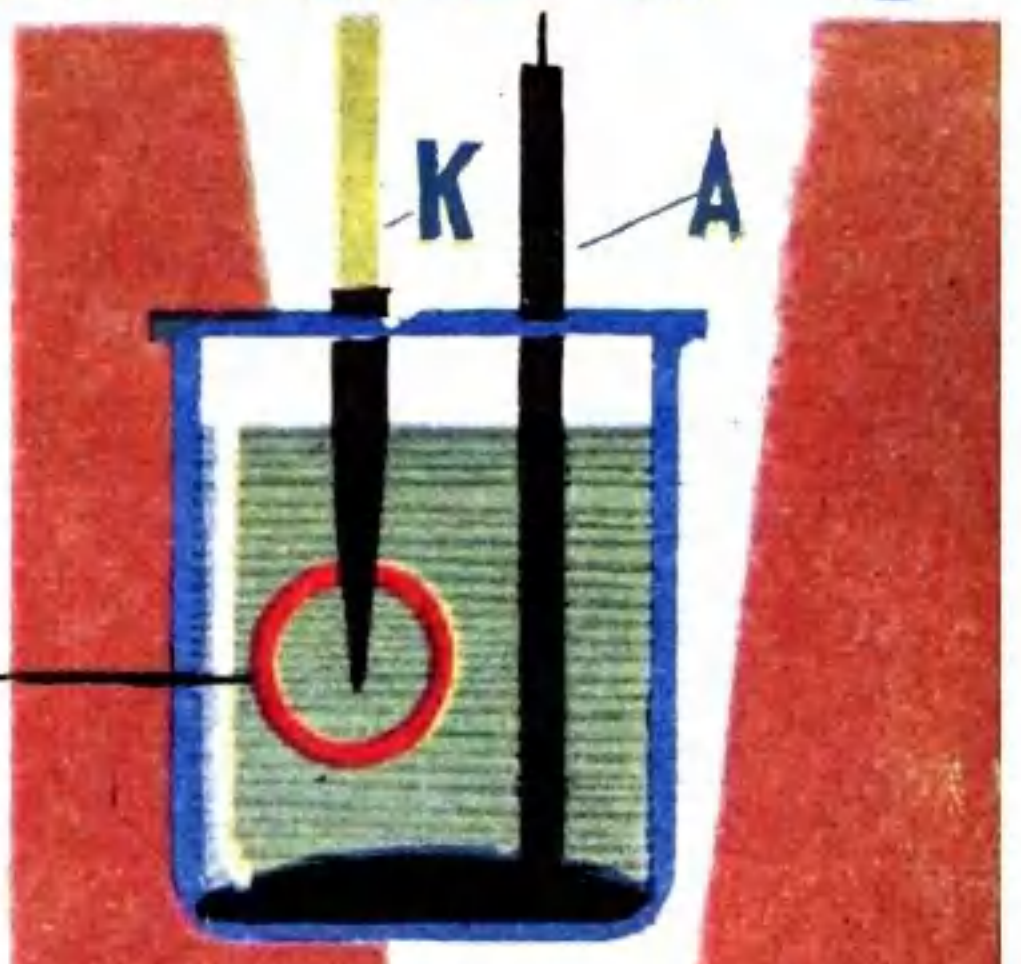
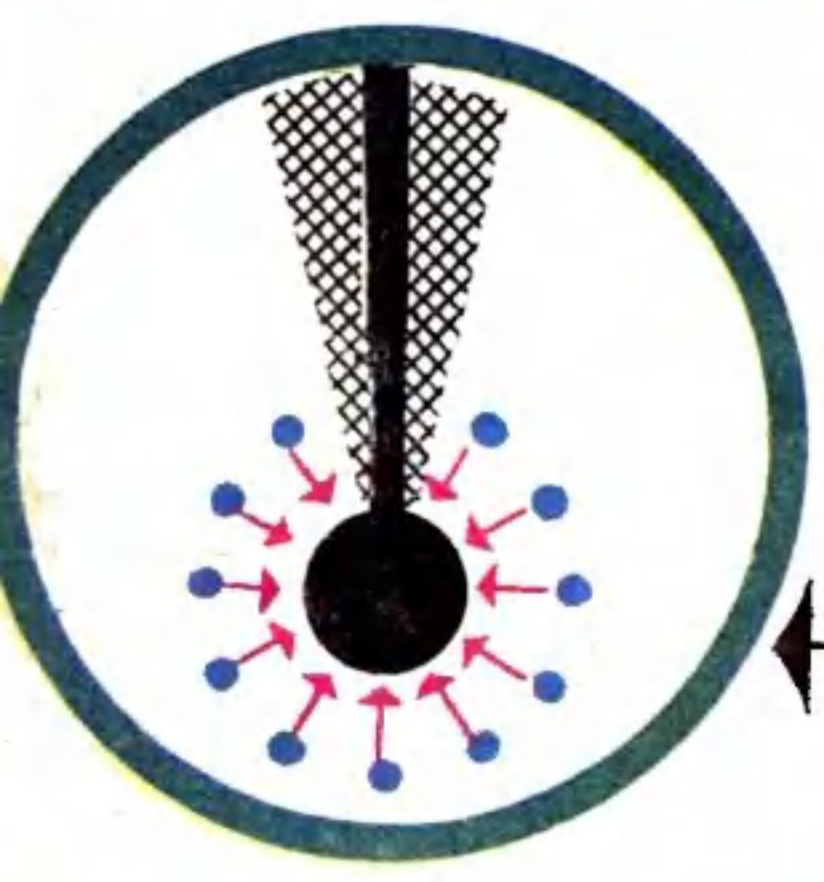
Юным туристам

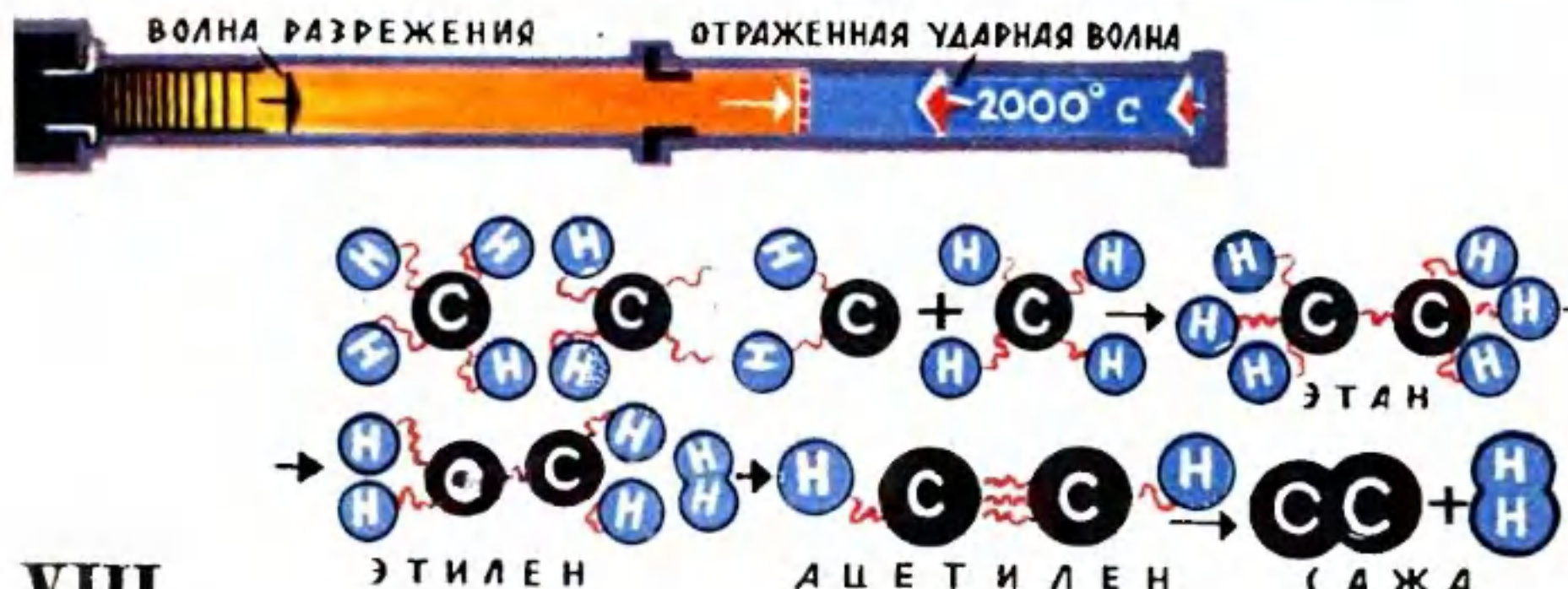
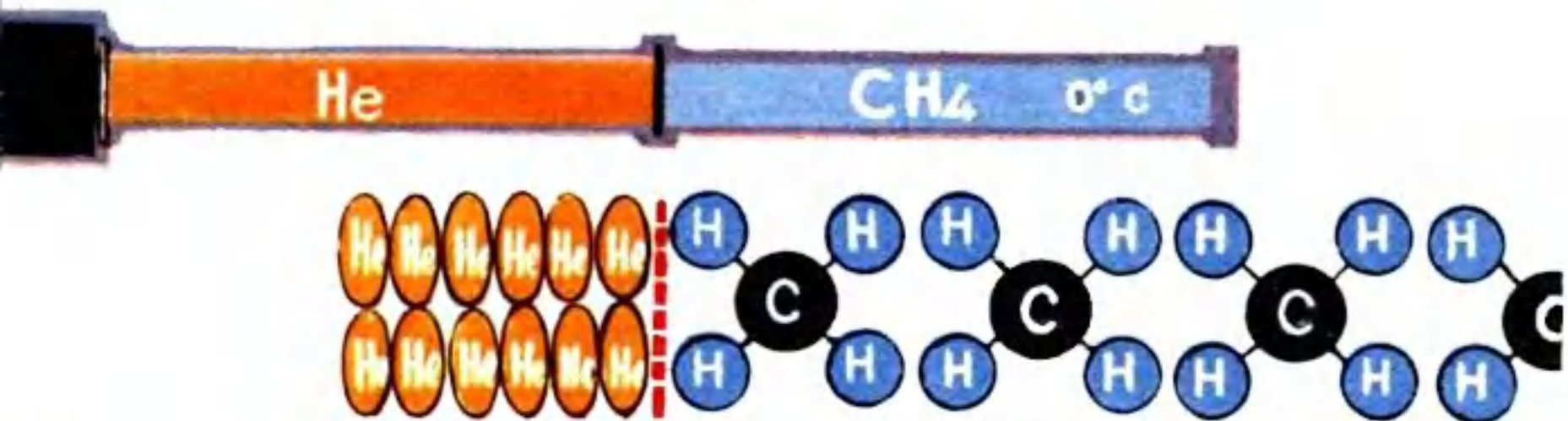
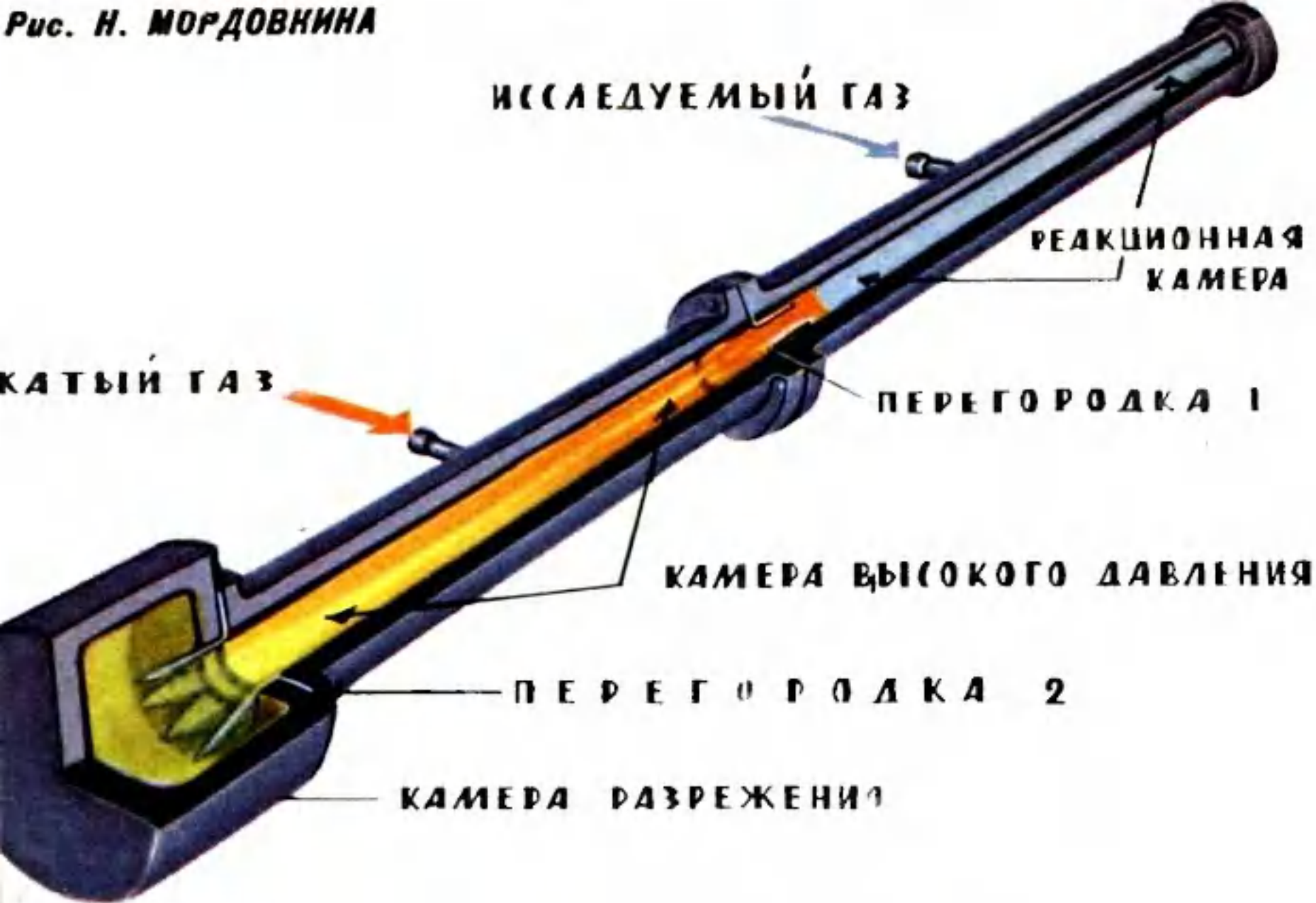




ЛЕГЕНДА О

ДРУТНЫХ КАПЛЯ





НА УДАРНОЙ ВОЛНЕ — В ХИМИЮ

Быстрые химические процессы — цель исследования. Ударная труба — установка.

Чтобы узнать, зачем все это нужно, мы должны будем на нескольких страницах выстрадать в сжатой форме то, что выстрадала наука, прежде чем додумалась до этого современного инструмента исследования. Так человек, прежде чем появиться на свет в своем современном виде, в зародыше должен пройти всю историю своего развития.

НЕМНОГО ТЕРПЕНИЯ

Возьмем газ (или смесь газов), молекулы которого состоят из различных атомов, например метан. В его молекуле четыре атома водорода и один — углерода. Сам метан — часть «природного газа», используемого нами на кухне.

При нормальных условиях — нуле градусов Цельсия и давлении в одну атмосферу — он может сохраняться очень долго и без изменений. Ну, а если за несколько минут нагреть его на несколько сот градусов и при этой температуре сохранить несколько часов? Исследуем химический состав такого нагретого газа. Если состав изменился, значит произошла химическая реакция. Так как известны и температура, и время реакции, и количество газа, которое прореагировало, мы можем составить суждение о его поведении; например, за три часа при температуре 500°С прореагировала одна десятая часть. Теперь мы можем представить себе скорость химической реакции.

Проделав тот же эксперимент при других температурах, узнаем, как меняется скорость реакции в зависимости от температуры.

ВНИМАНИЕ: ОШИБКА!

Мы говорим: 3 часа газ подвергался воздействию температуры 500°С. Его состав изменился. Но ведь это не совсем точно. Те несколько минут, когда газ нагревался до 500°С, он подвергался воздействию и других температур. Они тоже сказались на результатах химического анализа. Следовательно, состав газа — результат воздействия не только температуры 500°С и не точно в течение 180 мин. Однако здесь этим можно пренебречь.

Но с повышением температуры еще на несколько сот градусов скорость реакции может возрасти в тысячи раз. Значит, чтобы прореагировала одна десятая часть газа, уже не нужно трех часов. Она прореагирует, грубо говоря, за 1,8 мин., если скорость реакции возрастет в 100 раз. Тут несколько минут — большая величина. Следовательно, для ускорения реакции необходимо повысить скорость нагрева. Как? Ни за что не догадаетесь. Не будем вас мучить — с помощью ударной волны.



ЗНАКОМЬТЕСЬ: ВОЛНА...

Падает бомба... Взрыв! Рушатся дома, валятся деревья. Чья это работа? Ударной волны. Ударные волны сопровождают быстро летающие тела: пулю, снаряд, ракету.

Как представить себе ударную волну? Это стена сжатого воздуха, летящего быстрее звука. На ее пути давление и

температура газа нормальные. Но в очень тонком слое перед стеной — меньше тысячной доли миллиметра — давление и температура быстро нарастают. Этот тонкий слой называется фронтом ударной волны. Сзади него, внутри стены, давление и температура, конечно, повышены, но почти постоянны. За стеной тянется «хвост»; в нем давление и температура постепенно принимают обычные значения.

Двигаясь, ударная волна захватывает все новые слои воздуха. Выделим мысленно тот слой, который параллелен фронту ударной волны. Время его нагрева зависит от «толщины фронта» и скорости, с которой фронт проходит этот слой. Все происходит в доли микросекунды. Вот вам и быстрый нагрев.

«ОРГАНИЗОВАННЫЕ» ВОЛНЫ

Экспериментальная установка — это круглая труба с толстыми стенками, закрытая с обоих концов. Внутри перегородка. В одной части трубы повышенное давление, в другой разрежение.

Быстро убираем перегородку. Газ высокого давления стремительно наступает на разреженный. И здесь в борьбе с низким давлением он выковывает свое оружие: распространяющийся перепад постепенно перейдет в ударную волну. Продвигаясь вперед, она сожмет и нагреет газ в камере низкого давления.

Наполним камеру низкого давления газом, который мы хотим исследовать. Ударная волна сразу заставит его реагировать при высокой температуре. Поэтому камеру низкого давления часто называют реакционной. Таков кратко принцип работы ударной трубы.

50000°!



От чего зависит температура, до которой можно нагреть исследуемый газ? Упомянем два основных момента.

Отношение давления в камерах — первое условие. Чем больше это отношение, тем быстрее будет распространяться ударная волна. Чем выше ее скорость, тем сильнее она будет нагревать газ.

Нагрев сильно зависит и от молекулярного веса газа. Чем тяжелее газ в реакционной камере и чем легче в камере высокого давления, тем более мощную ударную волну удастся создать.

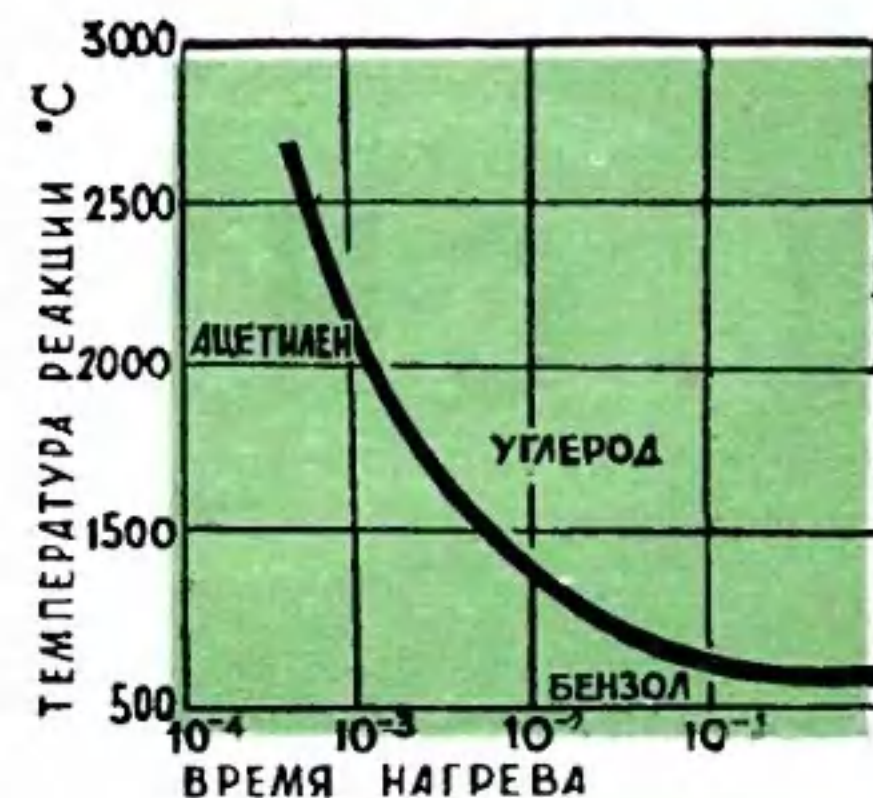
Есть и другие «искусственные» способы, помогающие получить еще более высокие температуры, их мы будем иметь в виду.

Как видим, регулировать температуру довольно просто. Ну, а какие температуры можно получить? Баснословные — 2000°С, и 10000°С, и даже 50000°С! И все, как говорится, почти за те же деньги. А время существования такой температуры? Тысячные доли секунды. Мало? Но и сами процессы при таких температурах протекают чрезвычайно быстро.

Ударная волна, распространяясь по реакционной камере, достигает ее конца. Предположим, в конце у нас шлифованный торец, плоскость которого перпендикулярна оси трубы. Ударная волна отразится практически без потерь. Мы получим так называемую отраженную ударную волну. Оказывается, температура за фронтом отраженной ударной волны будет примерно в два раза выше, чем за фронтом исходной ударной.

Исходная ударная волна, распространяясь по исследуемому газу, увлекает его за собой. Отраженная остановит его. В результате покоящийся нагретый газ заключен между торцом и фронтом отраженной ударной волны.

Получается своеобразный реакционный сосуд переменной длины в форме цилиндра. Если в реакционной камере сделать окно, то за поведением газа можно наблюдать оптически.



А ПОТРОГАТЬ МОЖНО?

А вдруг нам захочется «пощупать» газ — провести химический анализ?

Вспомним о волне разрежения. Это волна пониженного давления. Она возникает как реакция, как протест против ударной волны, когда убирают перегородку. Волна разрежения распространяется в обратную сторону (тоже в знак протеста). Она способна понижать температуру газа.

Дойдя до второго конца трубы, волна разрежения отразится и двинется в сторону нагретого газа, чтобы охладить его пыл. Достигнув противоположного конца, вновь отразится и т. д. То же произойдет с отраженной ударной волной. Волны то нагреют газ, то охладят. Его будет бросать из жара в холод, пока, наконец, «истязатели» не выдохнутся окончательно: постепенно волны затухнут.

Невозможно учесть, в течение какого времени и воздействию каких температур подвергался газ: весь процесс происходит за тысячные доли секунды. Разумеется, здесь нечего и думать о химическом анализе.

ИЗ «ТУПИКА» ЕСТЬ ВЫХОД

По другую сторону камеры высокого давления присоединим еще одну камеру, значительно большего диаметра. Ее тоже отделим перегородкой и, откачав газ до некоторого разрежения, еще раз проведем наш опыт.

Снова быстро убираем перегородку между первой и второй камерами. По исследуемому газу побежит ударная волна. Отразившись, она воссоздаст реакционный сосуд. В сторону, обратную ударной, побежит волна разрежения. Но мы не дадим ей отразиться от второго конца камеры высокого давления — уберем перед самым ее «носом» вторую перегородку. Тогда из третьей камеры в камеру высокого давления побежит другая мощная волна разрежения. Дойдя до газа, нагретого отраженной ударной волной, она быстро охладит его и, как говорят, заморозит реакцию.

Ну, а как же отраженная ударная волна? Ей мы заготовили «волчью яму». Она со всего размаха, не заметив, что перегородка снята, ввалится в ресивер (просторный сосуд) и из него уже не сможет выбраться. Убрав вторую перегородку, мы уберем сразу две волны: и волну разрежения и отраженную ударную.

Во всей системе воцарятся тишина и порядок, и надо лишь забрать пробу газа на химический анализ. Только быстро, иначе исследуемый газ может постепенно перемешаться с газом из камеры высокого давления. Но здесь в нашем распоряжении есть время, измеряемое уже не тысячными долями секунды, а секундами.

БЛИЖЕ К ЖИЗНИ! ГДЕ ПРИМЕРЫ?

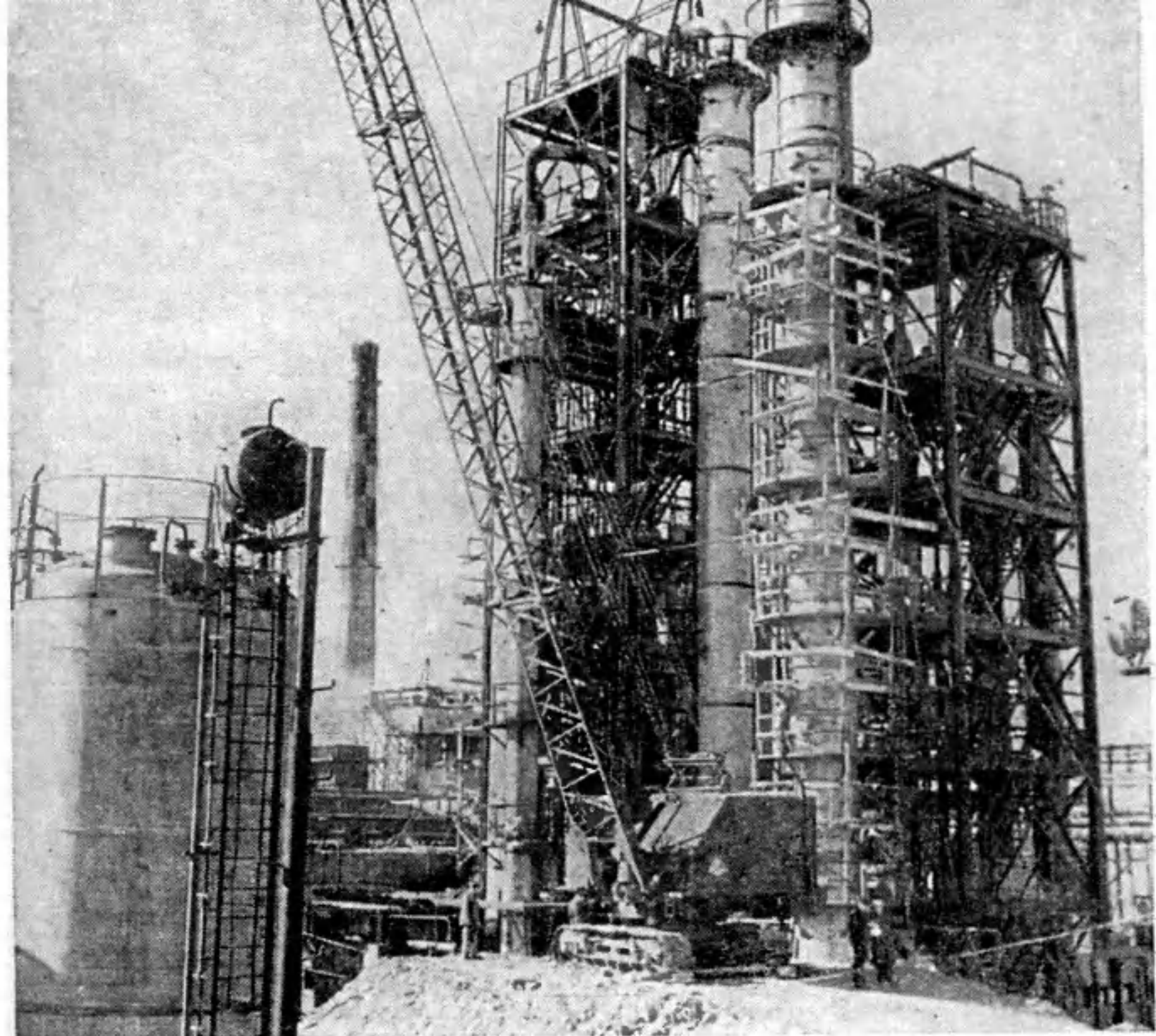
Нам остается задать вопрос: нужны ли все эти быстрые процессы? Да, нужны. Быстрые процессы обладают интересными свойствами.

Из одного и того же вещества можно получить разные, в зависимости от того, как мы с ним будем обращаться. В процессе реакции могут образоваться интересные промежуточные вещества, и наша задача — поймать их «по дороге».

Ацетилен — хлеб полимерной промышленности: это не только сварка. Это киноплёнка, искусственное волокно... Дешевый ацетилен — мечта инженеров и ученых.

Большинству юных читателей знаком карбид кальция. Они, вероятно, не раз видели его у сварщиков. Карбид, соединяясь с водой, дает характерный неприятный запах — запах ацетилена. До недавнего времени ацетилен получали только из карбида. Ну, а теперь для этого есть метан. Ведь карбидный способ дорог, а из метана ацетилен можно получить намного дешевле.

Прежде чем метан разложится на углерод и водород, его можно заставить перейти в ацетилен, который затем надо лишь вовремя спасти от той же участи. А что такое «вовремя



АЗЕРБАЙДЖАНСКАЯ ССР С опережением графика завершена реконструкция цеха дегидрирования бутана на заводе синтетического каучука в Сумгаите. Этот цех — один из ведущих в технологической схеме производства каучука.

На предприятии началась реконструкция цехов производства стирола. Строители последовали примеру луганцев, обязались досрочно выполнить и эти важные работы.

На снимке: Реконструкция одного из цехов стирольной группы.

Фото Н. КАСПИЕВА

(ФОТОХРОНИКА ТАСС)

спасти»? И как получить его больше? Все это зависит от скорости реакций.

При температуре свыше 1500°C ацетилен образуется из метана намного быстрее, чем разлагается. Значит, у нас есть время для «спасательных работ».

Вот вам и быстрые процессы. Видите, как они нужны. Но их надо уметь использовать, а для этого надо знать, как они протекают. На этот вопрос нам отвечает ударная труба.

Ее ответов ждет промышленность. Сейчас разрабатываются проекты промышленных установок, в которых будут проходить эти быстрые процессы; они дадут стране много дешевого сырья для современной химии. Без предварительных исследований в ударной трубе промышленность не могла бы получить дешевого ацетилена.

А НУ-КА, ЮНЫЕ ХИМИКИ!

1. На столе 7 цилиндров с бесцветными газообразными веществами. В первый цилиндр внесли тлеющую лучинку — она ярко вспыхнула. Опустили во второй — раздался сильный взрыв. Внесли горящую лучинку в третий — она потухла. Следующие два сосуда соединили отверстиями и вынули закрывающие их стекла — сосуды наполнились густым белым дымом. То же проделали с последними двумя цилиндрами — сосуды наполнились газом бурого цвета.

Какие газообразные вещества были в цилиндрах?

Что за вещество получилось в виде густого белого дыма и где оно применяется?

2. Разложение какого вещества напоминает извержение вулкана и почему?

3. В цилиндре газообразное вещество желто-зеленого цвета. В него налили немного воды и встряхнули для более быстрого растворения этого газа в воде. Затем опустили в цилиндр белую тряпочку с чернильными кляксами. Чернила обесцветились.

Что за вещество было в цилиндре? Почему оно относится к группе веществ, называемых «галогены»? Какое оно имеет отношение к поваренной соли и к питьевой воде?

4. На столе три стакана с бесцветными растворами. В каждый из них прилили бесцветный раствор одного и того же вещества. В одном из сосудов образовался осадок желтого цвета, в другом — черного, в третьем — белого.

Растворы каких веществ участвовали в опытах? Напишите уравнения реакций. К какому типу химических реакций они относятся?

5. В химические стаканы налили бесцветный раствор из одного и того же сосуда. В одном из стаканов раствор окрасился в желтый цвет, в другом — в малиновый, в третьем — в синий. Полученные окрашенные жидкости перелили в рядом стоящие «пустые» стаканы — тогда желтый раствор изменил свой цвет на розовый, малиновый — стал бесцветным, а синий — красным.

Какие вещества меняли свой цвет и почему?

Какими веществами были смочены стаканы?

Как называется реакция, происходящая между веществами при переливании раствора из стакана в другой, «пустой» стакан?

6. В коническую колбу с прозрачным раствором бросили немного порошка черного цвета — началось бурное выделение газообразного вещества. Тогда внесли в колбу тлеющую лучинку. Лучинка ярко вспыхнула.

Какое газообразное вещество получилось? Какая реакция происходила? К какому типу химических реакций она относится? Какова роль вещества черного цвета?

7. На химическом складе обнаружили 6 банок (без этикеток) с веществами белого цвета. По записи поступления товаров установили, что в одной из банок должен быть

Пока еще немногие знают, что такое полиолефины. Зато полиэтилен, этот легкий гигиеничный и красивый материал, уже известен всякому. А ведь он один из членов многочисленной «семьи» полиолефинов.

Кажется, будто химия решила здесь показать все свои чудеса. Посмотрите: полиолефины очень легки, не имеют ни вкуса, ни цвета, ни запаха. Абсолютно безвредны для человека. Изделия из них можно прессовать и штамповать, а можно и отливать, сваривать, резать. А вот электричеству с ними не совладать — у полиолефинов редкая изоляционная способность. Наконец дешевое сырье для них есть буквально всюду — это природные и попутные газы этилен, пропилен, бутилен и т. п.

Из тонны этого материала можно изготовить водопроводные трубы для оборудования 250 квартир. При этом экономится 6 т стали.

Поливинилхлорид. Длинное слово, не правда ли? Но список изделий из него в десятки, в сотни раз длиннее, и он все растет. Поистине новый полимер имеет нынче тысячу и одно применение. Армированные детали сложного профиля, транспортные ленты, электрокабель, плитки для полов и линолеума, грампластинки, кожзаменители... Через несколько лет поливинилхлорид широко войдет в производство и в быт советских людей, позволит экономить миллионы тонн металла.



азотнокислый барий, в другой — поваренная соль, в третьей — углекислый натрий, в четвертой — азотнокислый стронций, в пятой — хлористый аммоний, в шестой — азотнокислый калий. Какие опыты надо провести, чтобы установить, в какой склянке какое вещество находится? Напишите уравнения реакций, доказывающие наличие каждого из вышеуказанных веществ.

8. Для пайки металлов оловом обычно применяют «травленую кислоту». Как ее приготовить? Какова ее роль? Какую соль можно применять вместо «травленой кислоты»? Почему?

9. На листе сделали надпись прозрачным раствором и высушили его. Надпись исчезла. Затем лист нагрели, и написанное проявилось в черном цвете. Какие «чернила» применили для письма и почему при нагревании произошло «проявление» текста?

10. Каким горящим газообразным веществом можно на холодном фарфоровом предмете сделать надпись или рисунок в желтом цвете? Какая химическая реакция при этом происходит и какое вещество выделяется в чистом виде?

Р. АНТОНОВСКАЯ

Без учителя химии опыты не проводить! Опасно!

РЕКА СИНТЕЗА НАЧИНАЕТСЯ В ПРОБИРКЕ

(Репортаж из Института элементоорганических соединений
АН СССР)

Большая стеклянная дверь открывается, мы входим в вестибюль только что отстроенного института. Справа — стойка гардероба, набранная из декоративного кирпича, слева — вход в институтскую столовую. Над головой — матово-черный потолок, под ногами — блестящие плиты мрамора. Потолок и пол соединяют плоские колонны, покрытые блестящей мозаикой. Все современно, красиво и просто.

Архитекторы, работая над внешним оформлением научного центра, видимо, постарались ответить настроению науки нашего времени, которая хочет быть красивой, простой и эффективной.

Институт элементоорганических соединений — это комплекс большого числа лабораторий самого различного направления. Большая химия ставит перед институтом новые и новые задачи. Нужны синтетические материалы, выдерживающие большие нагрузки при температурах выше 300°C, нужны новые электроизоляционные материалы, новые химические процессы, применение которых упростит производство.

Новое, новое, новое... Оно появляется в записных книжках ученых, как внезапные строчки поэта, идущего посреди улицы. Оно годами собирается в лабораторных журналах, строится по точкам, как график сложной формулы. Точки собираются одна к другой, и вот готово! — одним росчерком их соединяет четкий контур обобщения.

КАУЧУК — РОДСТВЕННИК КВАРЦА

Объединять свойства органических и неорганических материалов в одном веществе — задача большинства лабораторий института. Одна из них — лаборатория кремнийорганических соединений. Кремний — тот материал, на который делает ставку этот коллектив ученых и лаборантов.

Речной песок, горный хрусталь, кварц издавна используются для изготовления стекла. Стекло, кварц прозрачны. Мы смотрим сквозь него и не подозреваем, что эта прозрачность скрывает от нас сложную внутреннюю структуру — цепь атомов, выстроившихся особым образом.

Чем же примечательна эта структура? Ведь кварц — это просто жесткая сетка из связанных между собой во всех направлениях атомов кремния и кислорода (см. вкладку X—XI). Именно «сетка», поэтому кварц и назван «полимером неживой природы». Но чего стоит это сравнение, если этот «полимер» не обладает ни гибкостью, ни эластичностью органических собратьев? Он выдерживает высокие температуры, зато очень хрупок.

А что произойдет, если в этой сетке разрушить часть связей и заменить их органическими радикалами? Может быть, аналогия с полимером найдет тогда оправдание? Ведь сетка превратится в эластичную линейную цепочку. В основе ее «улягутся» элементы кварца, а обрамлением послужат органические радикалы (см. вкладку).

Итак, идея эксперимента оформилась. Лаборатория приготовилась к новым опытам. В структуру кварца ввели 15% органического вещества — получился новый тип каучука. Гибкий, выдерживающий высокие и низкие температуры (+320°C и -60°C) каучук.

Кварц не может стать идеальной основой для синтетики. Ограниченность его сырьевых запасов заставила искать замену. И она нашлась. Помогли алюмосиликаты — широко распространенное сырье. Полиалюмосилоксановые пластики оказались великолепным электроизолятором. Теперь по электропроводам пойдет ток значительно большей силы: новая изоляция не даст ему утечь даже при нагреве до 250°C.

Успех заставил поверить в силу метода: замена слагаемых меняет и сумму результатов. Раз так, не пойти ли на новые замены? Не ввести ли в цепи элементы титана, олова, никеля, кобальта? Вспомним, какую революцию вызвало введение этих легирующих элементов в обыкновенную сталь.

В лаборатории началась полоса чудес. Добавка олова в полимер повысила коэффициент трения материала, кремний и бор превратили его в жаростойкий клей, с титаном и оловом он стал прекрасным заменителем смазочных масел...

Новые чудеса ожидают лабораторию, и самое интересное то, что каждое из них можно предсказать. Накопление опытов позволяет найти общие закономерности в свойствах синтетических полимеров. А знание закономерности — основа научного программирования качеств материала. Таково будущее пластмасс, а с ними и будущее лаборатории института, одной из многих.

В МИРЕ ДЛИННЫХ МОЛЕКУЛ

Биография Владимира Александровича Сергеева похожа на длинную молекулу полимера: техникум, работа старшего лаборанта, институт, аспирантура, младший научный сотрудник, старший научный сотрудник, заместитель заведующего лабораторией высокомолекулярных соединений. Владимир Александрович показывает нам половину белого шара — это капрон. Раньше, чтобы отпрессовать шестикилограммовую капроновую деталь,

нужен был пресс весом в 3 т, теперь благодаря работам лаборатории изменен технологический процесс, и подобную деталь можно отформовать в обыкновенном ведре. Новые катализаторы погнали процесс, как лихие шоферы: он теперь идет не 10 часов, а 5—10 минут. Качество капрона улучшилось.

В лаборатории не только отрабатывают технологию, но и создают новые полимерные материалы, обладающие почти фантастическими свойствами. Лавсан, рожденный тут, стал знаменитостью в Советском Союзе, его хорошо знают во всем мире. Его создатели — лаборатория члена-корреспондента Академии наук В. В. Коршака. Но лавсан далеко не идеальный герой. Храбро заменяя шерсть, он пасует перед высокими температурами. Посмотрите на нашу вкладку: 160°, и он плавится.

Об идеальном герое мечтают не только в литературе, но и в химии. Химики, подвергнув лавсан строгому «допросу», поняли, что в его плохом поведении виноват участок полимерной молекулы, напоминающий по своему строению этилен. Именно он не выдерживает высоких температур. Разваливается цепочка, нервничают технологи, а полимер уже перестал существовать.

Когда ученик плохо учится, его оставляют на второй год, когда плохо работает взрослый, его увольняют. Так поступили с этиленовым участком: его «увулили», и на его место решили взять фенолфталеин — вашего старого знакомца: по аптеке — пурген, по школьной химической лаборатории — самый обыкновенный индикатор. Но не думайте, что сделать это было так просто, тут не отдашь приказ: фенолфталеину занять место этилена!

Когда вы видите в цирке, как фокусник ловко работает шпагами и шарами, вы нередко восхищаетесь его мастерством и тренировкой. Фокусник из цирка — лентяй, и работа его крайне груба по сравнению с тем тонким синтезом, который провели химики. Тысячи неудачных опытов предшествовали тому моменту, когда в реакционной колбе был выделен один из полиарилатов — новый полимер, кстати предсказанный уже заранее. Он, как родной брат, похож на лавсан, однако отличался колоссальной термостойкостью. Фенолфталеин скрепил полимерную цепочку. Теперь полимеру не страшны ни высокая температура, ни напряжения, ни тяжелые нагрузки.

Сейчас даже 320° (эту цифру вы видели на цветной вкладке X—XI) еще не предел для этого полимера.

Но не только коренной перестройкой полимерной цепочки можно изменить свойства материала. Ксения Константиновна Мозгова рассказывает, что они обрабатывают полимеры озоном, потом помещают их в шкаф, где температура 100—110°, и к ним прививают... Как происходит прививка, вы знаете из статьи «В химическом саду привитых сополимеров («ЮТ» № 3, 1962), а мы видели уже результаты этой прививки.

Юлия Всеволодовна Егорова показала нам плоды своей работы. В маленькие коробочки положили самую обыкновенную шерсть, а рядом — плесень. Прошел месяц... Шерсть сгнила. Но рядом — другая коробочка с шерстью; в нее тоже положили плесень и тоже оставили на месяц, но моток шерсти

лежит совершенно нетронутый. Почему? К нему привили полиметакриловую кислоту.

Прививка к шерсти, к шелку может ликвидировать недостатки, давно мешающие домашним хозяйкам, — шерсть не будет садиться, свойлачиваться, а шелк не расползается под палящими лучами солнца. Конечно, каждый из нас с удовольствием обработал бы свитер или рубашку в лаборатории Коршака у К. К. Мозговой.

Лаборатория находится в Институте элементоорганических соединений, поэтому основная задача химиков-полимерщиков — заменить углерод в цепи, включить в нее нужные элементы из таблицы Менделеева. Это придаст материалам новые качества, необходимые нашей промышленности.

При введении фосфора мы получим самозатухающие пластмассы; кремний придает повышенную теплостойкость. Хорошо известен тефлон, полученный введением в полимерную цепь атомов фтора; но скоро появится серьезный соперник: полимер, в котором атомы углерода заменены цепочкой бор — азот — бор — азот.

Кто знает, может быть, когда химики введут в строй полимерных цепей титан, германий, железо, — углерод, который еще недавно был полновластным хозяином в мире длинных молекул, будет уволен на пенсию «за выслугой лет».

Это будущее приближают в лаборатории высокомолекулярных соединений.

ЗАГЛЯДЫВАЯ ВНУТРЬ

Конечно, каждый из вас хочет знать, из чего состоит вещество. Лаборатория, которой руководит профессор Китайгородский, занимается изучением структуры твердых тел.

— Предмет, которым занимается наша лаборатория, — начинает профессор, удобно откидываясь в кресле, — твердое тело. Мы изучаем его структуру.

Для чего? Структура вещества говорит химику, словно самая подробная анкета, что это за соединение, какими оно обладает свойствами.

Она говорит не только о свойствах вещества, но и о том, что с ним делать дальше, как его улучшить, — так врач, поставив диагноз, знает, как лечить больного. «Больной», после того как его исследовали, либо получает путевку в жизнь, либо его возьмут на «долечивание».

Прежде всего исследуем макроструктуру твердого вещества — кристаллическое или крупнозернистое? Потом, как бы надвигая кинокамеру, приступаем к структурному анализу одного зерна. При кристаллическом строении молекулы стоят дисциплинированно, словно строй солдат; при аморфном они скорее напоминают толпу. Конечно, такого точного разграничения нет, есть гамма переходов. Наша камера продолжает надвигаться, теперь мы рассматриваем одну молекулу. Как она построена из атомов, какие участвуют связи? Все это напоминает детскую

игрушку: несколько шариков, вкладывающихся друг в друга, или веселое семейство «Магрешек».

— Почему мы всем этим занимаемся? — продолжает Китайгородский. — Во-первых, — хочу это подчеркнуть — потому, что нам это нравится. Да, нам просто нравится заниматься структурным анализом. Однако за одно «нравится» государство не платило бы нам денег. Мы обслуживаем институт и сообщаем работникам всех лабораторий, что же они получили, — профессор улыбнулся. — При этом они почти всегда делают вид, что все это им было заранее известно.

Кроме того, получилось так, что мы стали «мозговым трестом». Различные предприятия советуются с нами, как придать веществам те или иные свойства. Мы даем им рецепты. Благодаря огромному накопленному материалу мы знаем, что можно и чего нельзя ждать от молекул. К сожалению, нас редко и поздно спрашивают, чего *нельзя* добиться. Если бы подобные вопросы задавались чаще, это сэкономило бы государству огромные средства.

А теперь я должен попросить извинения у читателя за то, что прерву ненадолго интересный рассказ профессора. Но мне хочется обратить ваше внимание на его слова, которые на первый взгляд могут показаться даже еретическими: «Во-первых, мы занимаемся структурным анализом потому, что нам это нравится». Потому, что нравится, а не потому, что это нужно людям, производству, стране? — могут возмутиться многие. Подождите возмущаться! Подумайте серьезно, и вам откроется старая истина: огромных успехов в науке добиваются именно те, кто занимается наукой потому, что не может ею не заниматься.

«Мозговой трест», которым стала теперь лаборатория Китайгородского, мог появиться только благодаря упорному многолетнему труду, который «нравится», в который вдохновенно верили «чудаки», хотя всеобщее признание его ценности и пришло далеко не сразу.

* * *

Институт недавно переехал в новое здание, освоены еще не все помещения.

— Два переезда равны одному пожару, — шутит Китайгородский, распахивая дверь в лабораторию, чуть ли не вплотную заставленную небольшими рентгеновскими аппаратами.

Здесь рентгеновскими лучами просвечивают кристалл, сотни, тысячи кристаллов. Днем и ночью ни на минуту не прекращается работа. Внимательный прибор, как заботливый врач, поворачивает исследуемое вещество в разные стороны. Самописцы старательно регистрируют результаты рентгенограммы.

Рентгенограммы дают как бы скелет вещества. По ним химики могут определить достоинства и недостатки полученных веществ.

В соседней комнате у огромного сложного аппарата (см. вкладку) нас встречает кандидат физических наук Эрлен Ильич Федин. Аппарат, которым он командует вместе с младшим научным сотрудником лаборатории Павлом Петровским, по-

явился на стыке наук: квантовой механики, физики, химии. Не обошлось и без современной радиотехники. Прибор носит мудреное имя — радиоспектрометр ядерного магнитного резонанса.

Ученые любят свой аппарат и, вероятно, немного побаиваются его. Любят за то, что он может судить о результатах работы по одной капле — той первой бесценной, единственной капле, которую удалось выделить из реакционной колбы; побаиваются потому, что знают: его заключения — это верховный суд, точный и беспристрастный.

Фотоаппарат Бойки Азарова начал щелкать особенно часто в лаборатории научного сотрудника Гранита Константиновича Семина. Результат вы уже видели на последней странице обложки нашего журнала. Экран радиоспектрометра ядерного квадрупольного резонанса дает возможность заглянуть в самую глубь ядра!

Ядро разговаривает с ученым, да, да, оно говорит, только на понятном им двоим языке. Дело в том, что у ядер любого атома одного элемента одинаковая частота колебаний. То есть у кремния, азота, углерода и так далее есть свои «визитные карточки». Именно по ним и распознает ученый, с кем он «ведет разговор». Но просто так даже самый умный ученый не сможет разговаривать даже с обыкновенным водородом!

Вот как происходит беседа: вещество помещают в прибор, называемый радиоспектрометром. В распоряжении прибора — целый набор (весь спектр) радиочастот, который охватывает собственные колебания всех атомов, живущих в Менделеевской таблице. Подобно радару, он прощупывает все частоты: в какой-то момент частоты ядра атома и прибора совпадают, усиленный сигнал моментально возникает на экране осциллографа ярко-зеленым всплеском. Для непосвященного всплеск зеленой волны на осциллографе — просто красивая картинка, но ученый, поручив вычислительным машинам анализ этих всплесков, поймет, о чем «говорило» ядро атома! Вот у этих глазастых приборов год назад Гранит Семин и Эрлен Федин впервые в Советском Союзе услышали, как говорят ядра ванадия и титана.

ЗАВТРАКИ, СВАРЕННЫЕ В ПРОБИРКЕ

В одной из американских больниц госпитализированы самые тяжелые, безнадежные больные. Все в таком состоянии, когда желудок не способен переварить даже наиболее усваиваемую пищу. И, однако, никто из них не умирал. Что же поддерживало их силы?

Дело в том, что пища вводилась им прямо в кровь. Так устранилось посредство желудка. Но, конечно, пища должна была быть особой: ведь в кровь не добавишь бульона с фрикадельками! Пища была искусственно синтезирована и по составу приближалась к тем продуктам, которые возникают в результате воздействия желудочных соков на обыкновенную пищу.

— А как будут синтезировать пищу в лабораториях завтрашнего дня? — спрашиваем мы.

Кандидат химических наук Василий Менандрович Беликов рассказывает:

— Замена природных материалов искусственными сопровождает весь ход развития техники и науки. Человек все чаще отказывается от «даров природы», преподнесенных нам «в чистом виде». Синтетика оказывается дешевле и качественней.

Каучук стал искусственным, пластики вытесняют медь, свинец, сталь. Синтезируется одежда, можно сказать — и жилища; сама жизнь приводит нас к выводу: рано или поздно пищу тоже будем производить искусственно на фабриках. Заменяет же трактор лошадь, отрабатывает когда-нибудь свое и буренка.

На чем основана уверенность в том, что пища поддается синтезированию?

Наша пища состоит в основном из белков, жиров, углеводов, солей. Лишь 23 аминокислоты обуславливают всё разнообразие белков. Жиры, углеводы разлагаются еще на ряд составляющих. Каждую из них можно получить лабораторным, а следовательно, и фабричным путем. Получив составляющие, мы научимся и «перемешивать» их так, чтобы найти идеальную пищу.

Идеальная пища та, которая оптимально сбалансирована. Что значит оптимально? Суточная норма лизина (одна из аминокислот), необходимая для нормальной жизни человека, составляет 1,5 г. Если его окажется меньше, то пищу сбалансированной не назовешь. В хлебе, вообще в мучных изделиях лизина мало. Зато мясо богато им. Развитые страны потребляют много мяса. Их пища близка к сбалансированной. А жителям Африки и многих стран Азии до этого еще далеко. Квашиоркор — болезнь негритянских детей. Недостаток лизина — причина ее.

Но лизин уже сейчас вырабатывают на заводах. Чтобы как-то исправить положение, лизин добавляют в хлеб. Таков еще один пример возможностей химии.

Для животных пищевой заменитель частично уже найден. Синтетическая мочеви́на, производящаяся на наших заводах, подмешивается к обыкновенному корму и вместе с ним попадает в желудок. Желудочные микроорганизмы разлагают ее на составные части, и мочеви́на благополучно рассасывается по тканям животного.

Эффективность такого кормления подтвердилась практикой многих совхозов и колхозов.

Синтетический завтрак для человека — дело завтрашнего дня, но браться за него нужно уже сегодня.

Оканчивается наш репортаж. Мы побывали лишь в нескольких лабораториях Московского института элементоорганических соединений. Все научные группы живут не менее интересной, плодотворной жизнью. Многообразны нужды большой химии. Впереди новые открытия, научные и технические революции. Они ждут, ждут наших юных читателей.

Репортаж вели **В. Белов** и **Г. Владимиров**

Хотите освоить химическое никелирование?

Чтобы придать металлическому изделию красивый вид и защитить его от коррозии, изделие покрывают тонким слоем никеля. До недавнего времени это делали с помощью электролиза, то есть через специальный раствор, содержащий никелевую соль, пропускали постоянный ток от батареи или динамо-машины. Изделие в данном случае, как вы знаете из школьного учебника, является катодом, анодом же служит никелевая пластинка.

Гальванический способ нанесения покрытия имеет много положительных сторон, однако он не всегда пригоден для никелирования изделий сложной формы, так как на различных участках поверхности толщина покрытия оказывается неодинаковой. Например, при никелировании трубки слой никеля на внутренней стороне получается очень тонкий, неравномерный по толщине, а иногда и вовсе отсутствует (см. цветную вкладку на обороте). Чтобы защитить изделие от коррозии, приходится увеличивать толщину слоя по всему изделию или вводить дополнительные аноды, что, разумеется, и невыгодно, да и не всегда возможно.

А если применить никелирование с помощью химических реакций?

Исследования показали, что никель в этом случае осаждается равномерно по всей поверхности изделия независимо от его формы. Подкупает и простота нового процесса — его можно осуществить даже в домашних условиях.

Прежде чем начать само никелирование, следует очистить поверхность от загрязнений. Для этого опустите изделие сначала в обезжиривающий раствор или протрите его окисью магния; затем промойте чистой водой и опустите в 10—15-процентный раствор соляной или серной кислоты.

Приготовьте заранее химический стеклянный или фарфоровый стакан или же эмалированную кастрюльку для раствора. Учтите, что металлические ванны здесь не годятся, так как на их стенках будет осаждаться никель. В стакан налейте раствор, содержащий 25—30 г/л хлористого или сернокислого никеля, 10—15 г/л гипофосфита натрия и 8—10 г/л уксуснокислого натрия.

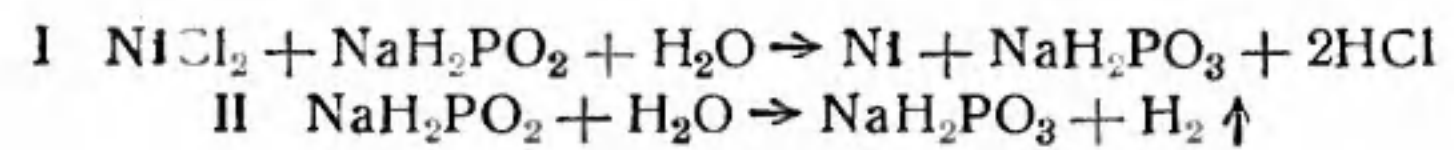
Поместите стакан с раствором в термостат с водой и подождите, пока раствор не нагреется до температуры 90—95°С. Вот теперь, закрепив изделие — железное или стальное — на тонкой проволоке или бечевке, погрузите его в раствор. Следите, чтобы выделяющийся водород не скапливался в закрытых частях изделия: он мешает свободному доступу раствора к поверхности металла. Если вы хотите отникелировать медные или латунные детали, то, погрузив их в раствор, прикоснитесь к ним алюминиевой провололочкой или пластинкой и держите ее до тех пор, пока не начнется осаждение никеля. Процесс никелирования продолжается час-полтора. Затем выньте изделие из раствора, хорошенько промойте его и высушите.

Карл Маркс и Фридрих Энгельс кропотливо изучали естественные науки и очень интересовались, в частности, химией. После смерти Маркса, разбирая его научное наследство, Энгельс обнаружил тетрадки с записями по химии. Маркс никогда не ставил опытов, но живо интересовался химической теорией. Он дал совершенно новое, правильное и общее объяснение наблюдениям и опытам современных ему химиков, в том числе и работам Д. И. Менделеева.

Энгельс написал о химии больше, чем Маркс. Однако все им написанное было выражением их общих взглядов на законы природы. Вот почему, читая «Диалектику природы» и «Анти-Дюринг» Энгельса, мы считаем, что мысли автора, касающиеся химических вопросов, есть и мысли Маркса.

Если нужно увеличить износостойкость покрытия, проведите еще и термическую обработку. Наибольшую твердость покрытие приобретает при отжиге около 400° С в течение часа. Вот, собственно, и все.

А теперь рассмотрим, как протекают химические реакции. Взгляните на уравнения:

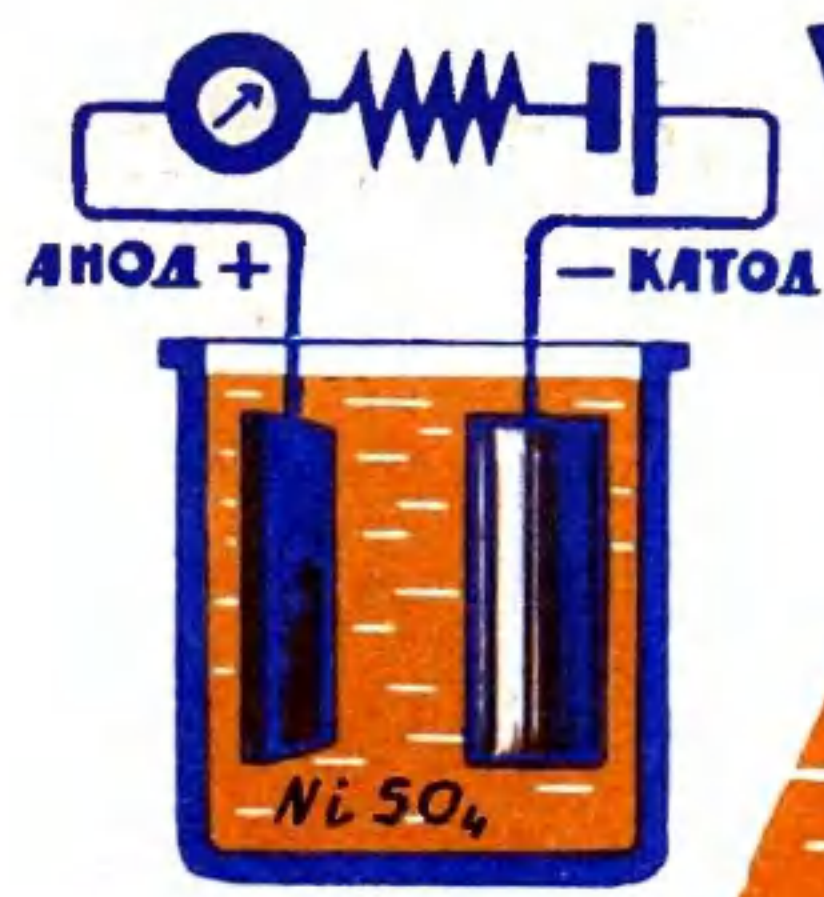


Как видим, восстановление ионов никеля происходит здесь не электрическим током, а с помощью специально вводимого в раствор вещества — гипофосфита натрия. Одновременно происходит выделение газообразного водорода. По интенсивности выделения водорода вы можете судить о ходе процесса: если водород не выделяется, значит восстановления никеля не происходит.

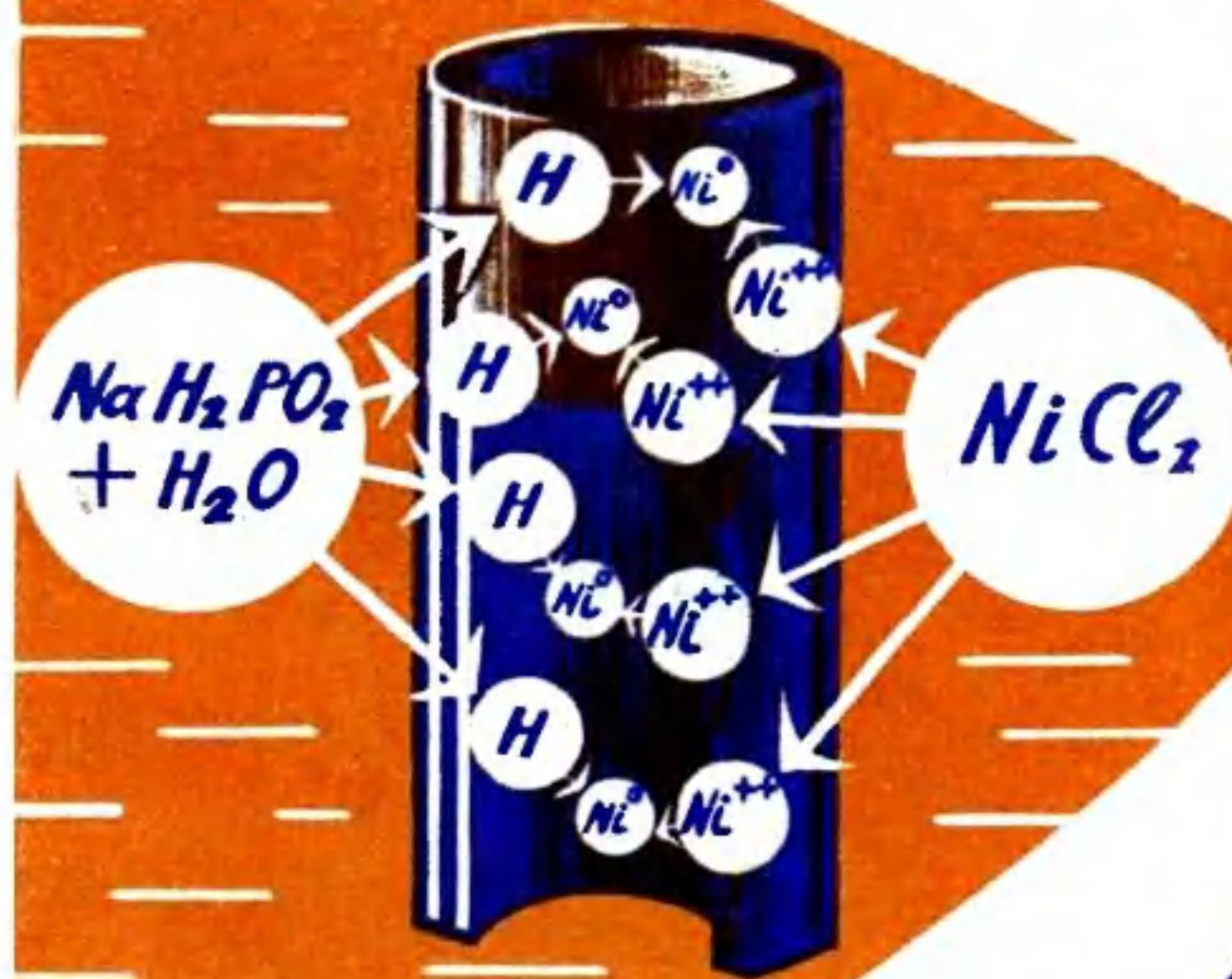
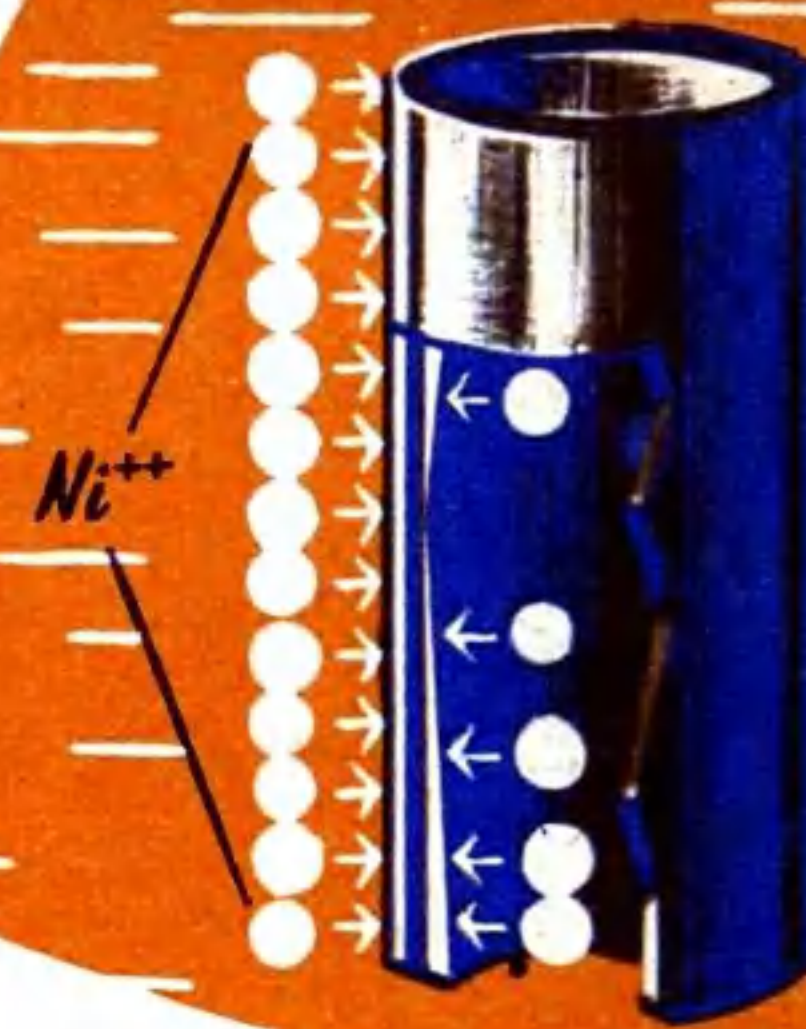
Вспомните, что в раствор, кроме соли никеля и гипофосфита, вводятся еще соли органических кислот: уксусной, гликолевой, лимонной и других. Эти добавки способствуют ускорению процесса. Если эти добавки не вводить, то повышается кислотность раствора и восстановление никеля прекращается.

Любопытна в этом процессе еще такая деталь: получаемое покрытие всегда содержит фосфор, количество которого составляет в среднем 7—8% и может достигать 15%. Включение фосфора в осадок значительно изменяет свойства никеля — покрытие приобретает особые свойства, например, увеличивается его твердость, изменяются магнитные характеристики и т. д.

Ребята! И вы в своих школьных лабораториях можете применить этот несложный по выполнению способ никелирования, который не требует постоянного электрического тока и применения специальных приборов.



НИКЕЛИРОВАНИЕ ГАЛЬВАНИЧЕСКИМ СПОСОБОМ



НИКЕЛИРОВАНИЕ ХИМИЧЕСКИМ СПОСОБОМ

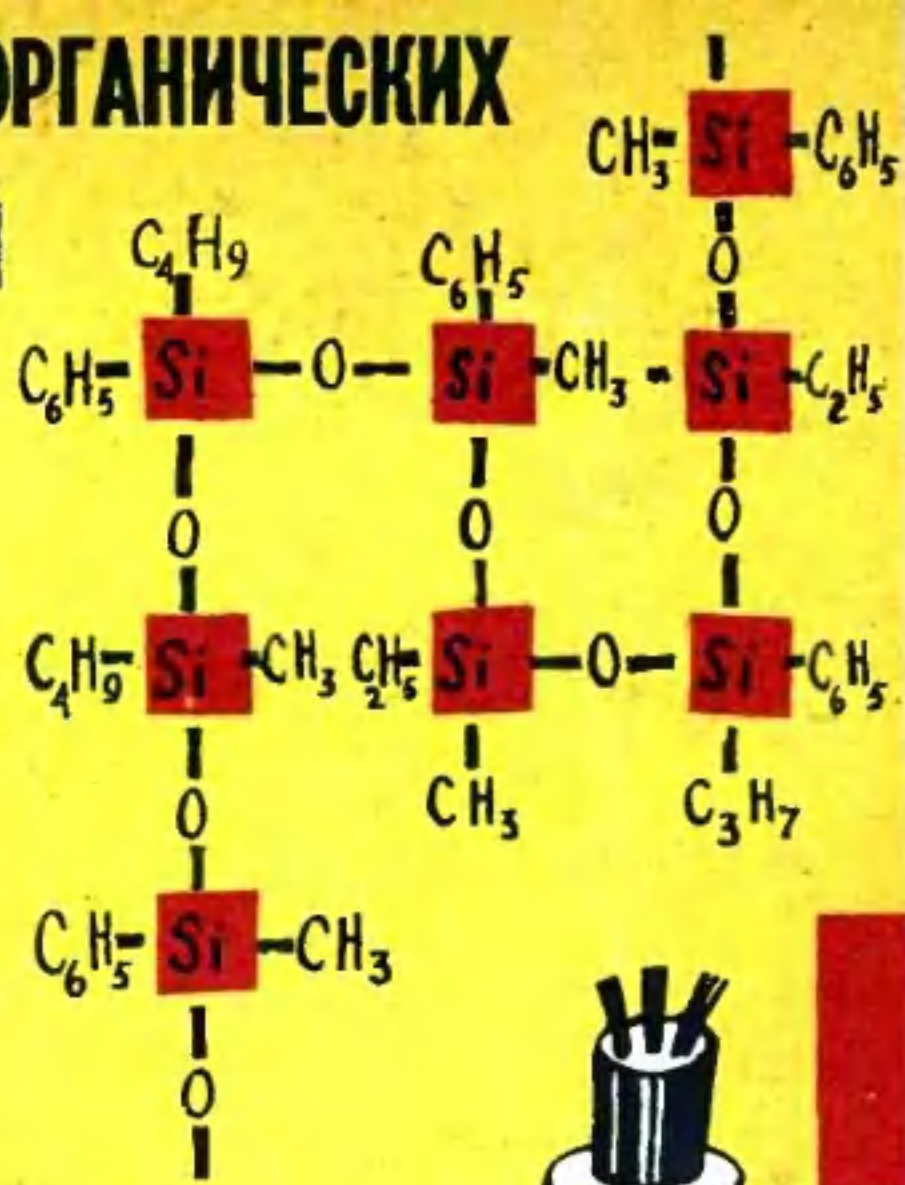


t 90°
H₂O

ЛАБОРАТОРИЯ КРЕМНИЙОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ



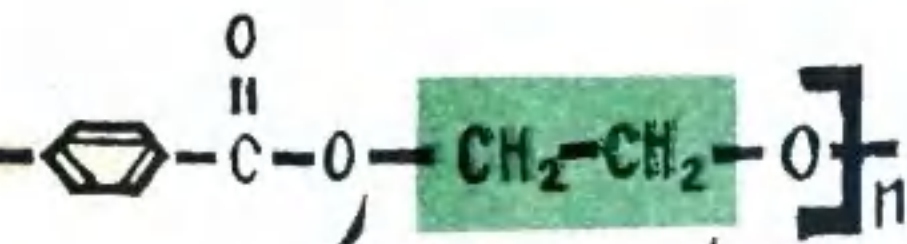
СОЕДИНЕНИЙ



ПОЛИСИЛОКСАН



САН
(ЭТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТ)



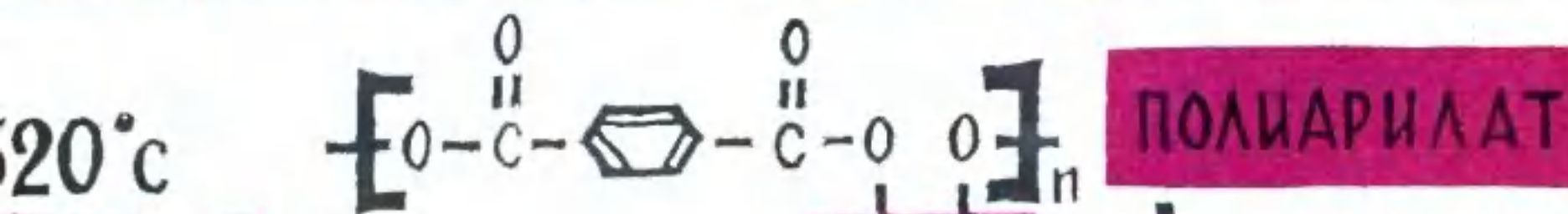
ЧАСТОК
ТЕРЕФТАЛЕВОЙ
КИСЛОТЫ

УЧАСТОК
ЭТИЛЕНА



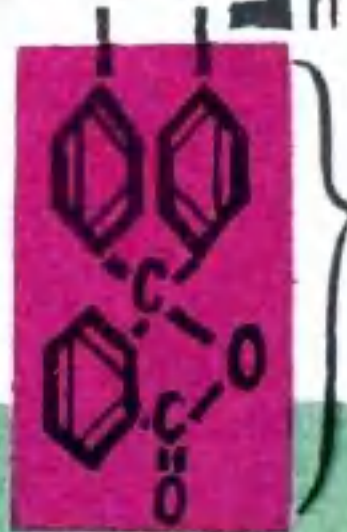
t +160°C

ИЛИ УЧАСТОК ЭТИЛЕНА УЧАСТКОМ ФЕНОЛФТАЛЕИНА, ПОЛУЧАЕМ:



ПОЛИАРИЛАТ

УЧАСТОК
ФЕНОЛФТАЛЕИНА



ЛАБОРАТОРИЯ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Рис. Г. НАГОРЯНСКОГО

ЛАБОРАТОРИЯ ЯДЕРНОГО МАГНИТНОГО АНАЛИЗА

ОСЦИЛЛОГРАММЫ ЭЛЕМЕНТОВ



СОБСТВЕННАЯ ЧАСТОТА ИЗЛУЧЕНИЯ



ИНЭОС

ПЕРЕДАТЧИК



БУДЕТ ЛИ ТАК?.. НАУКА СКАЖЕТ ОБ ЭТОМ



Портрет изобретателя парашюта
Глеба Котельникова — работа жены,
художницы Ю. В. Котельниковой



ПАРАШЮТ Г. Е. КОТЕЛЬНИКОВА



9 ноября 1911 года русский изобретатель Г. Е. Котельников подал заявку на свое изобретение — индивидуальный ранцевый парашют. Вскоре в деревне Салюзи, близ Гатчины, состоялись первые испытания парашюта: его надели на манекен и сбрасывали из корзины привязного аэростата. Испытание повторили в Гатчине и Севастополе, на этот раз парашют сбрасывали с самолета. И, наконец, в конце 1912 года и самом начале 1913 в Руане и Париже любопытная публика стала свидетельницей полета парашюта с высокого моста, а также с аэростата.

И в России и за рубежом все эти испытания произвели сенсацию, так как подобного парашюта не было еще нигде в мире. Одним из свидетельств этого является сообщение английского журнала «Иллюстриред Лондон Ньюс» (№ 469, 1912 г.), в котором говорилось, что проект такого парашюта «представляется несколько фантастическим», однако, по имеющимся у журнала сведениям, действительно реализован в России.

Но как же попал русский парашют в Париж?

В конце 1912 года предприниматель В. А. Ломач, финансировавший Котельникова, увез два его парашюта во Францию для испытаний. Вернулся в Петербург Ломач уже без парашютов. Пошлину за патентование парашюта во Франции он вопреки взятому на себя обязательству не внес. Патент потерял свою охранительную силу. Из-за этих махинаций дельца отношения между ним и изобретателем были прерваны. А накануне первой мировой войны во Франции и других странах вдруг появились ранцевые парашюты, очень похожие по конструкции на парашют Котельникова.

Вот все, что до недавнего времени было известно об истории русского ранцевого парашюта.

Эдгар Иванович Меос, в прошлом военный летчик, дополняет сегодня эту историю. Вот что он рассказывает.

Изучая французские авиационные журналы того периода, мы видим, что к началу первой мировой войны во Франции и других странах Запада не было ранцевых парашютов, подобных парашюту Котельникова. Больше того, в авиационных кругах предпочитали не ранцевые системы парашютов.

Так, журнал «Аэрофил» № 1 за 1913 год, сообщая об итогах очередного конкурса, указывал, что премию в 10 тыс. франков получил Боннэ за парашют, помещенный в фюзеляже. В декабре того же года журнал поместил информацию об удачном испытании парашюта Робэра, также фюзеляжного, и указал на парашюты Боннэ и Робэра, как на «две лучшие системы»; в то же время журнал отметил, что обе они до сих пор на практике не применяются.

В № 28 журнала некий капитан Куад в своем докладе доказывал, что «нужно спасать не человека, а самолет с человеком» и т. д. В № 3 «Аэрофила» за 1914 год сообщалось о собрании в Аэроклубе Франции, где было обсуждено 56 предложений «безопасности на самолете»; среди предложенных парашютов не было ни одной системы ранцевого парашюта! В мартовском номере описано успешное испытание парашюта «Орс», также не ранцевого.

Наконец, в самый канун войны, информируя о новом «конкурсе безопасности», в № 14 журнала подчеркивалось, что «один лишь парашют Робэра произвел хорошее впечатление на жюри». Опять-таки не ранцевый! Таким образом, к началу первой мировой войны во французской авиации ранцевых парашютов на вооружении не было.

Но вот журнал «Аэрофил» в № 1 за 1914 год, то есть спустя год после испытаний парашюта Котельникова во Франции, сообщил, что известная авиационная фирма Блерио работает над... ранцевым парашютом. В заметке говорилось, что речь идет о шелковом парашюте площадью в 53 м².

Началась война. На французском фронте в 1917 году мне довелось увидеть ранцевый парашют системы «Блерио». На металлической крышке ранца я прочел: «Изобретение русское, изготовление французское» (даю в переводе). Естественно, меня

заинтриговала такая надпись. На вопрос, что это значит, майор Броккар пожал плечами и ответил так: «Я не знаю подробностей, но слышал, что какой-то русский продал патент своего парашюта фирме Блерио и она изготавливает этих «ангелов

Первые опыты с моделью парашюта Г. Е. КОТЕЛЬНИКОВА в с. Новгородке в 1911 г.
РК-1



спасения». Обидно, что у нас их мало, а у немцев, говорят, есть очень хорошие парашюты «Паулюс» и «Гейнике». Я слышал, что у вас в России тоже имеется парашют хорошей конструкции в мягком складном матерчатом чехле».

Парашют «Блерио» был шелковый, со стропами, разделенными на два плечевых пучка; помещался он в металлическом серо-голубом ранце. Выпрыгнув, летчик ловил рукой коротенький тросик у крышки ранца и сильно дергал его вниз. Замок крышки ранца открывался, крышка на пружинках откидывалась вверх, а пружины двойного дна выталкивали из ранца парашют и его стропы наружу. Парашют быстро раскрывался.

В 1919 году, уже у себя на Родине, в Таллине, я увидел ранцевый парашют, как две капли воды похожий на парашют «Блерио», только темно-зеленый и без упомянутого тиснения на крышке ранца.

— «Блерио»? — воскликнул я.

— Нет, не «Блерио», а «Котельников», — ответил мне летчик К. Хаас и рассказал, как на фронте этот парашют спас жизнь нескольким воздухоплателям. Парашют Котельникова действовал безотказно, даже когда его укладывали не очень аккуратно.

Много лет спустя мне пришлось говорить с профессором Тартуского университета, доктором филологических наук Ю. Марком. Вспоминая лето 1917 года, он рассказывал:

«Однажды я из корзины аэростата корректировал огонь крейсера «Слава» в устье Западной Двины с высоты 1000 м. Вдруг меня атаковал немецкий «фоккер» и начал расстреливать в упор. Недолго думая, я выпрыгнул из корзины с парашютом «Котельников», который был подвешен в мягком матерчатом чехле. Парашют благополучно раскрылся. Я снижался довольно быстро. Внизу со всех сторон сбегались солдаты, которым я махал рукой. При приближении к земле я приготовился к сильному удару об нее, но он оказался не так силен. Опустился я недалеко от лебедки. Аэростат тоже спустили в целости, хотя в его оболочке и оказалось много пулевых дыр. Парашют после спуска был совершенно неповрежденным. После этого случая я уже не поднимался в воздух без парашюта. Так же стали поступать и другие наблюдатели».

Факты этой статьи, бесспорно, подтверждают мировой приоритет русского изобретателя Г. Е. Котельникова в деле современного парашютостроения, а также приоритет России, которая уже в 1914 году приняла на вооружение своих воздухоплательных отрядов индивидуальные ранцевые парашюты универсального действия.

Э. МЕОС



ХИМИЯ ЗАГАДОК, ПРОБЛЕМ, ГИПОТЕЗ

Беседа с академиком В. А. КАРГИНЫМ

Труба из полимера выдерживает давление в 20 атмосфер. Ей не страшен никакой мороз: вода замерзает, но труба легко раздается. Гарантия — полвека...

120 тыс. деталей самолета «ТУ-104» сделаны из пластмасс и органического стекла...

Веревка в палец толщиной из синтетического волокна выдерживает груз в 10 т!.

А слышали вы об опорах для электрических высоковольтных передач из... стеклопластика? Такие опоры не гниют, не боятся атмосферных воздействий, в пятьдесят-сто раз легче обычных стальных опор. Кроме того, ведь они же и прекрасные диэлектрики...

Можно было бы еще и еще приводить примеры.

Все это органические полимеры. В настоящее время химикам известно более 3 млн. природных и искусственных органических соединений. Но этого мало. Статистики подсчитали, что ежемесячно в лабораториях мира рождается на свет 2 тыс. новых органических веществ (24 тыс. в год!). Цифра говорит сама за себя. Вот она, замечательная динамика сегодняшней химии!

Пожалуй, нет необходимости объяснять, что привело нас на кафедру высокомолекулярных соединений Московского государственного университета, к академику Валентину Алексеевичу Каргину.

— Что же такое полимер? — был наш первый вопрос.

— Я бы сравнил полимер с якорной цепью. Она гибка. И вместе с тем очень прочна. Одно звено крепко держит другое. Так и полимер — это большая молекула, представляющая собой прочную и гибкую цепочку, состоящую из повторяющихся молекул-звеньев. Их называют мономерами. От числа сцепленных мономеров зависят свойства целой цепи. Вот, например, полиэтилен. Если его «связать» всего лишь из нескольких десятков звеньев (молекул) этилена, то получим жидкий парафин. Но если тех же звеньев 2 тыс., то это уже будет твердый полиэтилен. Правда, он чрезвычайно гибкий и пластичный материал.

— Каким же образом удастся осуществить такое «умножение» полимерной цепочки?

— Это «химическое умножение» мы называем реакцией полимеризации. Длинные цепочки молекул-гигантов сшиваются

под действием высокого давления, высокой температуры, но чаще всего — катализатора. Катализатор — это инициатор реакции, тот своеобразный пусковой ключ, который приводит в действие механизм реакции полимеризации.

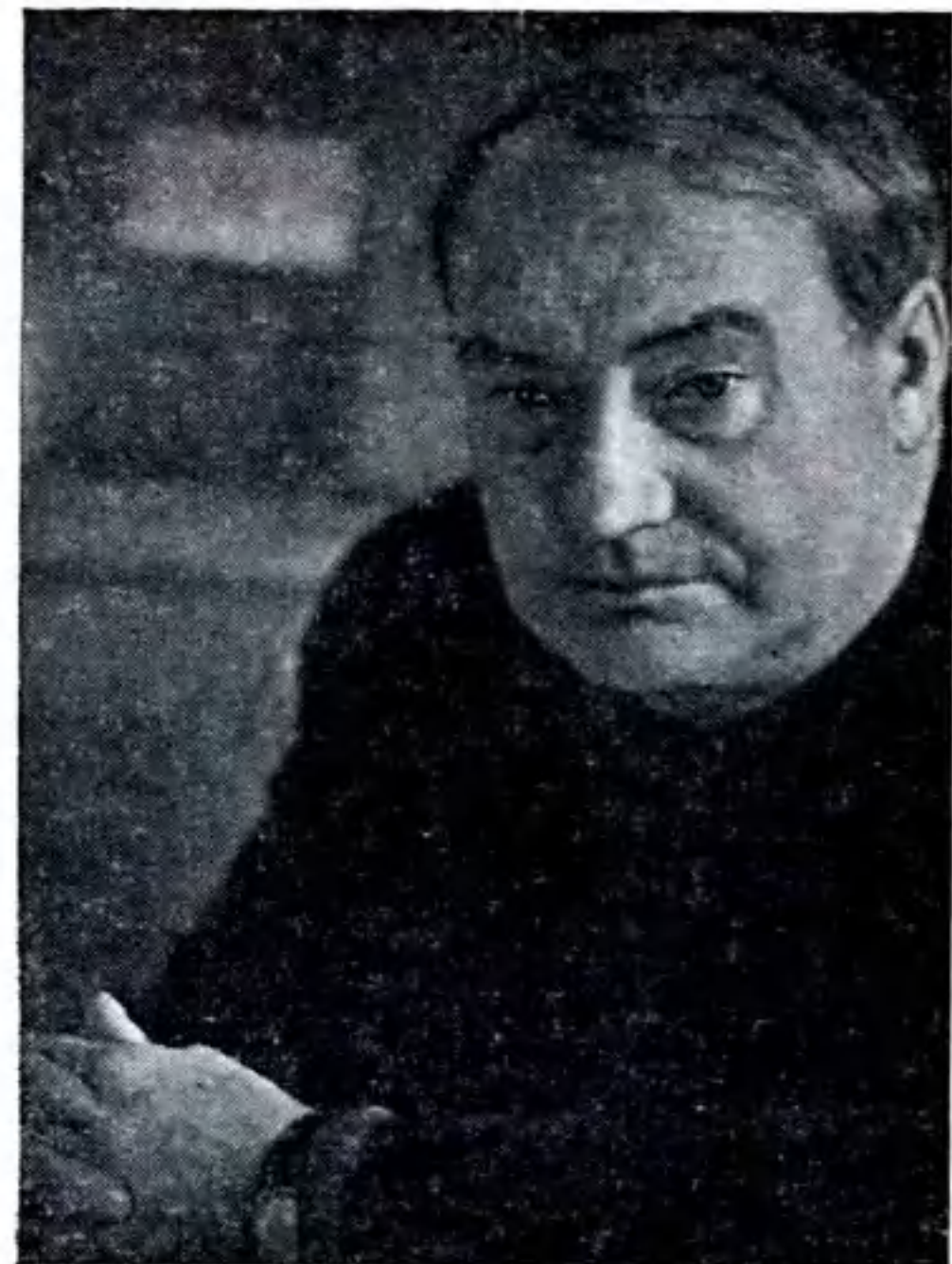
— В чем его своеобразие?

— В том, что катализатор определяет все построение, всю структуру растущей под его действием большой молекулы. Применяя различные катализаторы, можно из одного и того же исходного вещества-мономера получать молекулы различного строения, а следовательно, и различных свойств. Практически очень важно из одних и тех же возможно более простых и доступных мономеров получать разнообразные материалы, и поэтому работы в области поисков новых катализаторов имеют большое значение.

— Но как молекулы-гиганты располагаются в полимеризованном веществе?

— Еще несколько лет тому назад все думали, что они хаотически переплетаются, образуя настоящую «тропическую заросль». В действительности полимерные молекулы довольно хорошо упорядочены, и от этого также сильно зависят свойства материала. Особенно резко они меняются, когда материал кристаллизуется. В качестве примера можно указать полистирол-аморфен. Он построен из нерегулярных цепей-молекул. Его используют в качестве электроизоляции. Вы, вероятно, знаете, как он непрочен и как боится нагрева (при температуре 80° уже плавится).

Но есть другой полистирол. Он значительно прочнее. Температура плавления его 240 градусов. Это так называемый «организованный» кристаллический полистирол. Молекулы его образуют правильную пространственную решетку. Не случайно такой полимер назвали стереорегулярным, а метод его получения — стереоспецифической полимеризацией. К этому методу химики подошли совсем недавно. Но, научившись получать «организованный» полистирол, химики еще не нашли точного объяснения механизма его образования. Сделаны лишь первые шаги. Но не вызывает сомнения, что новый метод в ближайшее время революционизирует синтез.



— Какие еще новые методы вошли в химию высокомолекулярных соединений?

— В первую очередь среди них я бы назвал «мичуринскую гибридизацию» полимеров. Приведу пример.

Возьмем в качестве «дичка-привоя» обычный изготавливаемый из хлоропрена синтетический каучук и привьем к нему молекулу изопрена. Как вы, вероятно, знаете, наш «дичок» не растворяется в масле, не горит, но чрезвычайно боится мороза. После же прививки каучук становится морозостойким. Совсем как в саду селекционеров!

Получать новые полимеры можно и так. Раздробить (растолочь) смесь различных по свойствам полимеров в ступе. Цепочки молекул разорвутся. Образуются весьма активные осколки молекул — свободные радикалы, которые вступают друг с другом во взаимодействие, соединяясь в новые цепи.

Интересен и такой способ: помещают смесь полимеров в воду и начинают ее охлаждать. Вода замерзает, внутри структуры образующегося льда развиваются большие напряжения, которые рвут молекулы. Затем процесс полимеризации идет так же, как и при механическом дроблении.

И, наконец, полимеризация твердых веществ... глубоким охлаждением.

— До сих пор считалось, что ход химических реакций с падением температуры резко затормаживается?

— Да, такова обычная закономерность. Но в последнее время было обнаружено, казалось бы, невероятное: в определенных

условиях многие реакции идут в твердой фазе, при очень низкой температуре. Столь же быстро, а иногда и быстрее, чем в жидкостях и газах при повышенных температурах. При температуре -196°C ацетон, например, полимеризовался со скоростью взрыва!.. Видимо, открывается принципиально новый путь образования полимеров, рождается новая область исследования. Может быть, ее назовут криохимией?

Валентин Алексеевич знакомит нас с лабораториями своей кафедры. Уже здесь, на одном из многочисленных направлений стремительного фронта современной химии, поражает необъятно широкий круг вопросов, загадок, проблем и гипотез, богатый арсенал средств и методов научного поиска и эксперимента. Здесь рождаются вещества, которых не знала природа, здесь творят «на заказ» удивительный мир полимеров.

Словно угадав наши мысли, академик В. А. Каргин замечает:

— Нам все же приходится много учиться у природы... Мы мечтаем овладеть химической технологией живых организмов, научиться создавать катализаторы, подобные ферментам, которые в один прием синтезируют недоступные еще нам сложнейшие высокомолекулярные соединения — белки. Как бы преобразилась вся наша химическая промышленность!.. Сейчас кибернетика вторгается в химию. А может быть, со временем химия будет вторгаться в кибернетику, и мы научимся создавать биохимические роботы, перед которыми электронные роботы отступят на второй план...

Л. САЕНКО



ВИНОГРАД И ПЛАСТМАССА

Как вы думаете, из чего можно делать пластмассу? Из благородных газов с красивыми названиями, из полиэфиров и азотной кислоты?

Так вот, сырьем для высокополимерных смол могут быть также и отходы от производства капроновых чулок, и хлопковая шелуха, и лузга от подсолнухов, и даже кукурузные кочерыжки!

Недавно грузинские ученые изобрели оригинальный способ получения пластмасс из виноградной лозы. Профессор Тбилисского университета И. Гвердцители со своими сотрудниками прибавил мелко смолотую лозу к дорогостоящему фенолу. В лаборатории химического факультета получена отличная смола, в ней дефицитного фенола на 10% меньше.

ХИМИЧЕСКИЙ БАРОМЕТР



Если у вас есть немного нитрата кобальта и полоска фильтровальной бумаги (или обычная промокашка), можете сделать химический барометр. Растворите кристаллики нитрата кобальта в пробирке с водой и в получившемся свекольно-красном растворе намочите полоски бумаги. Высушите их на солнце — и барометр готов.

Сухая бумажка голубого цвета, но как только воздух становится влажным, она станет розово-голубой. Чем больше влаги в воздухе, тем ближе цвет бумаги к красному.

Весь «секрет» в том, что нитрат кобальта (азотнокислый кобальт) образует с водой устойчивое соединение — кристаллогидрат состава $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. Чем суше азотнокислая соль кобальта, тем меньше в ней содержится связанной воды и тем больше окраска приближается к голубой.

Когда дело идет к дождю и воздух влажен, полоска принимает розово-красную окраску. В погожие дни воздух сухой, полоска голубая, и можно ожидать, что удержится хорошая погода.

СКАНДАЛ В ЦИСТЕРНЕ

(Химическая трагедия)

Ю. МИПЕЛЬНИН

Случилось нечто невероятное.

На фабрике киноплёнки в цехе целлюлозы поссорились три жидкости. Вместо того чтобы спокойно орошать целлюлозу, превращая ее в триацетат (триацетат целлюлозы — основа киноплёнки), эта троица повела себя просто-напросто неприлично. Строго говоря, забияками оказались лишь двое, и мы назовем вслух их фамилии: Бензол и Уксусный Ангидрид. Те самые Бензол и Ангидрид, которых только что доставили в цех с заводского склада. Им пришлось не по нраву железная дисциплина процесса ацетилирования. Что же касается третьей жидкости, Уксусной Кислоты, то она была здесь стреляной воробьиной и тертым калачом. Во время реакции ацетилирования она образовывалась в избытке, и ее даже продавали другим заводам как отход производства.

Но эти двое! Когда реакция ацетилирования закончилась и все оказались вместе в алюминиевой цистерне, носившей унизительное название «хранилище отработанной смеси», Бензол, самый нервный и вспыльчивый из них, с присущей ему бестактностью заявил:

— Слушайте, компаньоны, то есть компоненты, — тут же поправился он, — у вас отвратительный запах. Невозможно дышать. Я буду жаловаться.

Собственно говоря, это относилось к обоим его соседям, но только Уксусный Ангидрид почувствовал себя задетым.

— Мальчишка! — закричал он. — Что ты имеешь за душой, щенок! (Ангидрид не был воспитанной жидкостью.) Может быть, ты в состоянии прогрызть стенку хранилища, чтобы вырваться на свободу?

— Очень мне нужна твоя стенка! Что ж ты не грызешь, если ты такой способный? Слаб? — подначивал Бензол.

— Знаем мы таких. Я прогрызу, а ты выльешься вслед за мной. Туняедец!

В интересах правды заметим, что Ангидрид явно хвастался. Холодный, он был бессилен против алюминия и прекрасно знал это.

— Оба вы несмышлениши, — флегматично заметила Уксусная Кислота. — Все это пустая суета: нас можно разделить только в ректификационной колонне. Поработаете с мое — будете умнее.

В это время в крышке хранилища открылся загрузочный вентиль и в цистерну врвалась новая порция Бензола. Этот Бензол не участвовал в благородной реакции ацетилирования. Он всего лишь промывал уже готовый триацетат от остатков Кислоты и Ангидрида. Пришелец был оскорблен в своих лучших чувствах.

— Какое нахальство! — сказал он своему брату. — Я должен отмывать от них триацетат только потому, что эти бездельники не умеют как следует испаряться.

— Расист! — закричал Ангидрид. — Чем я хуже тебя? Я главный компонент ацетилирующей смеси!

— Мальчик, поостынь, — обратилась к Бензолу Кислота, — в твоём возрасте пора уже знать, что быстрота испарения зависит от индивидуальных физико-химических свойств жидкости, и в том, что ты легколетучий, никакой особой заслуги нет. При плюс восьмидесяти градусах ты уже закипаешь. И если Ангидрид кипит лишь при ста сорока, еще не значит, что он хуже тебя.

Сама Кислота держалась золотой середины и кипела при $+118^{\circ}$.

Вдруг что-то щелкнуло, зашумело, и уровень жидкости в хранилище стал падать. Это насос перекачивал смесь на ректификацию. Сначала жидкость попала во всасывающую трубу, затем безжалостные лопасти насоса вытолкнули ее в нагнетательный трубопровод. Все это произошло так быстро, что компоненты не успели перевести дух, как оказались в середине ректификационной колонны.

— Здесь жарко! — вскипел Бензол. — Подождите, я испаряюсь! Дайте доругаться!..

Но его никто не слушал. Двадцатиметровая ректификационная колонна невозмутимо продолжала работу. Через отверстия сорока ректификационных тарелок, размещившихся в колонне, словно книжные полки, равномерно просачивалась вниз сконденсировавшаяся жидкость; сквозь те же отверстия пары протискивались вверх.

На каждой тарелке была страшная давка.

Откуда же брались эти пары и что за жидкость спускалась вниз?

Так вот: внизу, под самой нижней тарелкой, расположилась страшная машина. С виду это была простая стальная трубка, пропущенная через стенку колонны, змеей согнутая внутри и выпущенная обратно. В эту трубку подавался водяной пар. Не примитивный стоградусный пар, а пар под давлением в 9 атмосфер с температурой чуть ли не 170° . Даже Ангидрид не мог выдержать такого, ибо, как справедливо заметила Уксусная Кислота, он кипел при 140° .

Понимаете теперь, почему в колонне оказался пар? Жидкая смесь вскипала внизу колонны, в виде паров поднималась вверх и постепенно начинала конденсиро-



ваться. Ведь наверху, вдали от змеевика, было холоднее. Смесь конденсировалась не одновременно. Сначала превращался в жидкость тот компонент, который кипел при более высокой температуре. Но пар другого компонента продолжал подниматься вверх, пока не выходил из колонны. Вот как разделялась смесь разнокипящих жидкостей.

Итак, испаряясь, Бензол подымался вверх, а жидкий Ангидрид опускался вниз к свирепому змеевику. Вернее, опускался не чистый Ангидрид, а смесь Ангидрида с Кислотой. Температура кипения этой смеси была всего лишь 130° . Вы понимаете состояние Ангидрида?

Уксусная Кислота, притворяясь нейтральной в коммунальной цистерне, теперь предательски понижала температуру кипения Ангидрида и заставляла его испаряться, как мальчишку. Правда, при этом она и сама кипела, но разве это смягчает ее вину?

Она-то прекрасно знала, что стоит немного потерпеть, как жидкая смесь из нижней части колонны будет переведена в следующую ректификационную колонну, где она окончательно простится с Уксусным Ангидридом. Там от нее избавятся так же бесцеремонно, как сейчас от Бензола. И она сразу же начнет испаряться и в виде паров выйдет сверху колонны, поступит в холодильник, сконденсируется и тогда окажется в «сборнике чистой Уксусной Кислоты». Она терпела ради этого светлого будущего.

Но Ангидрид страдал. Страдал, рвал и метался. Прикасаясь к горячим стенкам змеевика, он вскипал, поднимался вверх, протискиваясь сквозь отверстия тарелок, добирался до того места колонны, где непрерывным потоком вливалась «питаю-



щая» колонну свежая «отрабатанная» смесь. И там, уже почти полностью сконденсировавшись, снова встречался со своим старым «приятелем» Бензолом.

И вновь испарялся, поднимался, конденсировался, снова спускался...

...О читатель! Видел ли ты когда-нибудь Уксусный Ангидрид во гневе? Нет? Тогда ты не ведаешь, что такое настоящий, кипучий, бурлящий гнев.

За свободу — вперед! Обжигая губы, Ангидрид вгрызается в змеевик. Сейчас все увидят силу кипящего Ангидрида — это, кажется, называется кое-где «коррозионной способностью». Какая же это способность? Это талант. Талант и воля, смешанная с отчаянием.

Крохотный свищик образовался на поверхности змеевика. Но внутри змеевика — пар под давлением 9 атмосфер. Пар рвется наружу. Осторожно! Уксусный Ангидрид сейчас вступит в реакцию с водой, и образуется Уксусная Кислота. Это страшная реакция. Экзо-тер-мическая. Реакция с выделением тепла.

Свищ растет. Пар хлещет в колонну и, пронзая тарелки, стремится ввысь. Удаляясь от змеевика, он конденсируется. Вода обрушивается вниз, запирая отверстия в тарелках. Колонна захлебывается...

В хранилище с надписью «Сборник чистого бензола» тишина. Бензолу скучно. Ему тоскливо. Уже целые сутки он заперт в «четыре-х стенах» своего «дома».

«Пусть так, — думает Бензол, — пусть я вспыхив и невыдержан. Пусть я не дорос до ответственного процесса ацетилирования. Но неужели нельзя доверить мне какую-нибудь промывку, самую захудалую, ну хотя бы от Кислоты и Ангидрида? Неужели нельзя?..»

Нельзя. Цех стоит на ремонте.



ХИМИЯ — НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Получать питьевую воду из морской, из солончаковых источников — веками мечтало об этом человечество. Решить эту грандиозную проблему помогут особые мембраны с применением ионообменных материалов. Только иониты дают возможность получать чистые антибиотики. Даже радиоактивные загрязнения могут быть удалены с помощью этих «волшебных» полимеров.

Наши ученые создали ряд высококачественных ионообменных материалов, значение которых трудно переоценить. Например, только в трех отраслях промышленности — теплоэнергетике, сахарной и гидролизной — они помогут сэкономить 13 млн. рублей в год. А общий экономический эффект от применения ионитов в народном хозяйстве за семилетку составит миллиарды рублей.

ТРУБА ИЗ ЗОЛЫ

Мы привыкли к тому, что пепел и дым вылетают в небо из труб. Но чтобы трубы делали из пепла — такого еще не было. Это пришло в голову донецким специалистам. Добавив в золу графита и смолы, они отпрессовали ее на горизонтальных прессах завода коксового оборудования. Первые полтора километра кислотоупорных труб уже держат экзамен на прочность в цехах химических предприятий. Они так же хорошо, как стальные и чугунные, переносят высокую температуру, но гораздо долговечнее их.

На заводе сейчас строят специальный цех для изготовления труб из отходов тепловых электростанций.



ИНКУБАТОР ДЛЯ ПОМИДОРОВ

Перед заморозками бабушка собрала зеленые помидоры и упрятала их в новые валенки: «Полежат в тепле — дойдут».

Недели через три из валенка на стол посыпались румяные посланцы лета.

Почему они дозрели? Почему помидоры величиной не с тыкву, а еле дотягивают до теннисного мяча? Разные вопросы. Но они связаны между собой.

Плод «толстеет» до тех пор, пока не накопит нужные питательные вещества. И тут неслышно щелкает химическое «реле»: ферментов достаточно, пора созреть. Теперь помидор тянет соки из материнского куста, чтобы расшевелить эти самые ферменты, побыстрее превратиться из несъедобного зеленого в сладкий красный.

Со своей задачей ферменты справятся в любом теплом уголке — правда, прокопаются дольше. Зато если бы удалось избавлять куст от его жадных отпрысков пораньше, он принес бы урожай на добрую треть больше! Только для этого вряд ли хватило бы валенок во всей стране. Их не на-

пасешься даже для недозревших осенью помидоров.

Чем же заменить кусты и валенки?

Еще 35 лет назад советские ученые узнали, что газ этилен может ускорить созревание овощей, поторопить ферменты. Но тогда этилен был редкостью. А сейчас его много, и стоит он очень дешево.

Профессор Плехановского института Арсений Адамович Колесник применил его прямо на овощных базах.

В герметичные камеры загрузили десятки тонн зеленых томатов и «влили» туда немного этилена. Через сутки камеры проверили — ведь каждому килограмму плодов требуется в это время по шесть литров кислорода. Это повторяли четверо суток. А затем помидоры развезли по магазинам. И никто не усомнился, что они дозрели на грядках.

Инкубаторы для томатов появятся не только на овощных базах. Еще больше пригодятся они в теплицах, особенно северных. Можно будет пораньше освободить кусты от плодов, и они дадут урожай гораздо больше обычного.

Ю. ОСТРАЯ

ПРЕДСКАЗАНИЯ И СВЕРШЕНИЯ

«Придет время, когда поле будут удобрять растворимым стеклом с соломенной золой и фосфорными солями, изготовленными на химических фабриках, как теперь лечат лихорадку и зоб химическими препаратами».

ЛИБИХ, год 1840-й



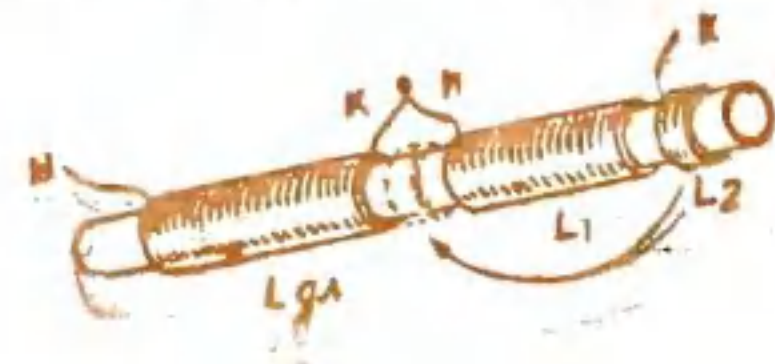
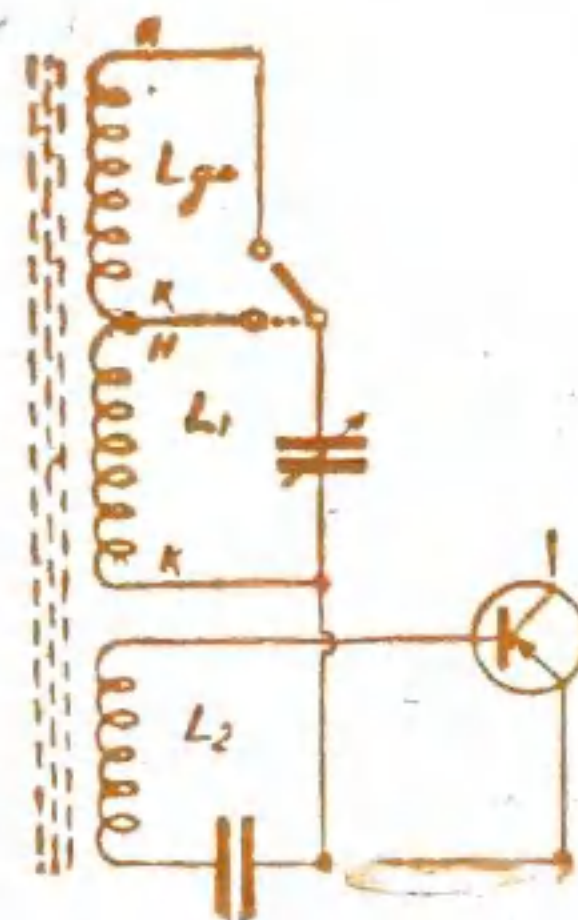
«ЗВУК» на два диапазона

Многие читатели спрашивают: можно ли на приемник «Звук» («ЮТ» № 12 за 1962 год) принимать не средневолновые станции, а длинноволновые? Можно ли переделать его на два диапазона?

Если вы хотите принимать только длинноволновые станции, то вместо 60 витков провода ПЭЛ или ПЭЛШО 0,15—0,2 мм намотайте на стержень магнитной антенны около 200 витков провода ПЭЛ или ПЭВ 0,1—0,12 мм. Это будет новая катушка L_1 . Число витков и положение катушки L_2 лучше подобрать экспериментально, начав от 12—15 витков, постепенно уменьшая их количество и изменяя месторасположение катушки L_2 . Если используется переменный конденсатор не $10 \div 450$ пф, а типа КПК-2 на $25 \div 150$ пф, то тогда в катушке L_1 надо намотать около 400 витков того же провода.

Если вы хотите переделать «Звук» в двухдиапазонный приемник (длинные и средние волны), то измените принципиальную схему входной части приемника, добавив вторую катушку $L_{дл}$ и переключатель П.

На свободной половине ферритового стержня намотайте катушку $L_{дл}$. Ее данные: для конденсатора C_1 $10 \div 450$ пф—120—140 витков провода ПЭЛ или ПЭВ 0,1—0,12 мм. Для конденсатора C_1 емкостью $25 \div 125$ пф увеличьте число витков катушки $L_{дл}$ до 250—280 и намотайте провод 0,09—0,11 мм. В качестве переключателя П можно использовать любой малогабаритный тумблер или сделать самодельный переключатель.



ЗАМЕНА ИНОСТРАННЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ

ДИОДЫ

1N34, 1N34A, 1N54, 1N65
1N35
1N55, 1N55A, 1N91

можно
заменить
диодами

Д1Ж, Д2Д, Д9Ж
Д2Д, Д9Ж
ДГЦ-24, Д7Ж

ТРАНЗИСТОРЫ

СК721, СК722, СК725
2N43, 2N44, 2N45, 2N113,
СК727

можно заменить
транзисторами

П6Г, П13
П14, П15

При этом следует помнить, что транзисторы СК имеют большую мощность, чем П6, П13—П15. СК727 и 2N113 обладают малым уровнем шумов, и их лучше заменить П13.

SB-100, L5108, 2N240
(в. ч. транзисторы)

можно заменить
транзисторами

П402, П403, П414,
П415

OC612, СК760, СК761, СК762
2N112, 2N113, 2N114, OC400
OC410, 2N135, 2N136, 2N137
(транзисторы повышенных частот)

Лучшие результаты при замене на П401, П414, П12 и П407, худшие — при замене на П14, П15, П16

2N173, 2N174

(мощные н. ч. транзисторы)

Неполное соответствие П4, П202. Лучшие результаты у отечественных П207, П208, П209 и П210

Для радиолюбителей, работающих на УКВ, отведен диапазон 28—29,7 мгц. В связи с этим все ранее опубликованные конструкции УКВ-радиостанций диапазона 38—40 мгц должны быть перестроены на диапазон 28—29,7 мгц.

При перестройке радиостанции (см. «ЮТ» № 2, 1963 г.) с диапазона 38—40 мгц на диапазон 28—29,7 мгц в схему вносятся следующие изменения.

Вводится подстроечный конденсатор С, включаемый параллельно катушке L₂. Конденсатор С — типа КТК или КДК. Его величина 10 пф.

Контурные катушки L₁ и L₂ мотаются на каркасе диаметром 12 мм и длиной 40 мм, материал каркаса — оргстекло, плексиглас или высокочастотные пластмассы.

Провод для намотки контурных катушек можно применить голый медный или эмалированный диаметром 1 мм. Катушка L₁ — 3 витка, катушка L₂ — 17 витков (отвод от 6-го витка). Намотка принудительная с шагом 1,5 мм.

Конденсатор настройки С₁ — воздушный подстроечный с емкостью 2—10 пф.

Порядок настройки радиостанции остается прежний.

Налаживание приемника сводится к точной подгонке диапазона за счет изменения числа витков в катушках L₁ и L_{дл}. Эта подгонка может потребоваться только в случае применения ферритового стержня других размеров и с другой проницаемостью. Кроме этого, подберите положение катушки L₂ и число ее витков для получения наиболее громкого и чистого приема на обоих диапазонах. Катушку L₂ можно перенести с конца на середину стержня, как показано на рисунке.



ЮРА БАЕВИЧ ИЗ Г. НОВОЧЕРКАССКА

СПОСОБ КРЕПЛЕНИЯ ТРИОДОВ

Чтобы не отломать выводы триодов, можно крепить их к монтажной плате так. В гетинаксовой втулке толщиной 3—5 мм просверлите три отверстия диаметром 0,8 мм под выводы триода. Такие же отверстия сверлятся в монтажной плате. Выводы триода пропустите через отверстия втулки и закрепите на монтажной плате.

НАНЕСЕНИЕ ЗУБЦОВ НА ДИСК НАСТРОЙКИ

Для точного выдиривания зубцов на диске настройки карманного приемника подберите шестеренку соответствующего диаметра и, зажав ее вместе с диском настройки в тисках, выпилите напильником зубцы в диске по зубцам шестеренки.

КРОВАТЬ... ВМЕСТО АНТЕННЫ

Прием радиостанций без контурной катушки и диода — об этом рассказывалось в журнале «ЮТ» № 10 за 1962 год. ЖЕНЯ ОРУДОВСКИЙ ИЗ Г. ЖИТОМИРА ПРЕДЛАГАЕТ читателям слушать радиопередачи... от кровати. Для этого достаточно один вывод пьезоэлектрических наушников подсоединить к корпусу металлической кровати, а другой взять в руку.

При использовании электромагнитных наушников громкость передачи будет несколько слабее.

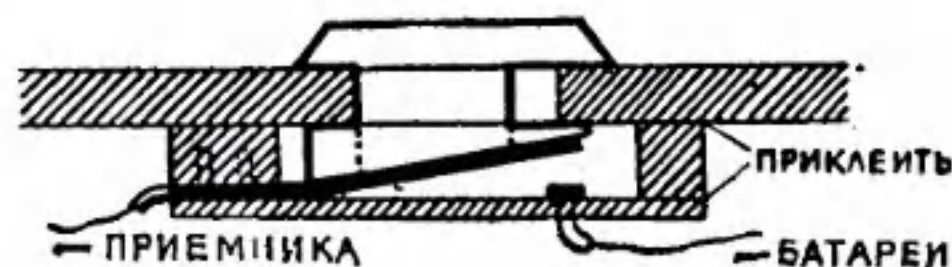
БОРИС РЫСКИН ИЗ ЛЕНИНГРАДА советует сделать паяльную проволоку из кусков припоя. Расплавленный припой вливают в форму из катушек для ниток и старого карандаша.

Можно применить и другой способ: расплавленный припой выливать через отверстие $\varnothing 0,3-0,5$ мм в донышке хорошо нагретой консервной банки на кусок железа или фанерки.

ВЯЧЕСЛАВ ФИНОГЕНОВ ИЗ Г. ЗАПОРОЖЬЯ предлагает конструкцию простого выключателя питания для карманного приемника.



КАРАНДАШ
БЕЗ ГРАФИТА



Мама у меня инженер, и она вообще-то не против фантастики. И все-таки однажды у них вышел спор с бабушкой, и мама сказала:

— Это вы приучили моего сына к разным коврам-самолетам и различным «по щучьему велению»...

Это верно. Фантазером я стал под влиянием бабушки. Только в истории, которую я расскажу, нет ни капли фантастики. Разговор пойдет о том, как меня передали по проводам — почти как телеграмму. И еще о том, как я едва не попал в туманность Второгодников. Впрочем, по порядку.

Все началось с того, что я вытянулся. За одну зиму — на шесть сантиметров. Но никто не похвалил меня за такой скачок в росте. Даже наоборот.

— Вырос, — сказала мама и вздохнула. — Ах, если бы вместе с тобой не росла твоя лень!

Так и пошло. В школе и дома. Слова «взрослый», «большой», «длинный» посыпались на меня со всех сторон, словно я превратился в железнодорожный семафор, от которого зависит безопасное движение поездов.

Оля Фокина, наш староста, заявила мне прямо:

— Теперь, Колечкин, стало особенно заметно, насколько Витя Пыжиков выше тебя. Выше по умственному развитию!

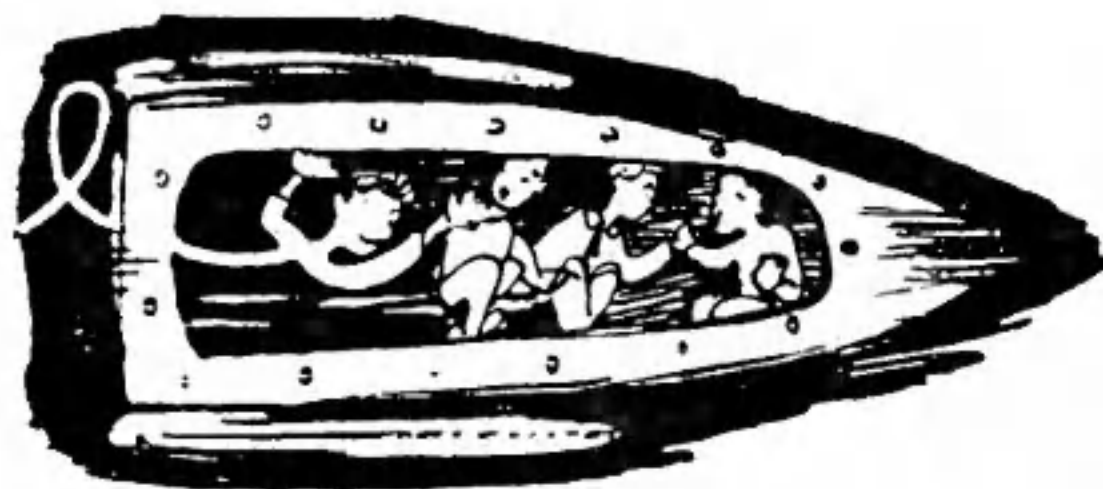
Я и так понял, что «по умственному». Потому что Витя Пыжиков — карапуз в сравнении со мной. В общем, говорю об этом без обиды, Витя Пыжиков, наш изобретатель, наш космонавт, наш авто-мото-вело-фото-кино-радиолюбитель, дружил со мной по непонятным причинам.

У нас с Витькой был общий язык. Когда мы были вместе, Витя что-нибудь выпиливал, обтачивал, паял, а я... Я смотрел и говорил. Я фантазировал. Я выдумывал огромные космические корабли, которые не надо выпиливать и выстругивать, а только нажал педаль — и готово, полетел!.. Я летал, а Витя строгал. Чаще всего я летал лежа на диване.

И вот однажды... Нет, нет, ничего фантастического! Диван не полетел, я тоже. А Витя вдруг отложил паяльник и заговорил.

— Знаешь, — сказал Витя. — Знаешь, что я услышал недавно? Не поверишь. Любого человека — меня, тебя и даже Олю Фокину, нашего старосту, — можно в принципе передать по проводам.

— Как? — удивился я. Наступила минута, когда я позавидовал Витькиной фантазии. Может быть, он и в самом деле не врал?..



Электрический ток — это движение мельчайших частиц по проводнику. Любое тело, в том числе мое и Витькино, состоит из мельчайших частиц — молекул, атомов и прочих электронов. Вот и спрашивается: почему бы тогда Витьку или меня не передать по проводам?

Между прочим, нас услышала мама. Она инженер и ничуть не стала возражать, чтобы меня куда-нибудь передали.

— Это было бы чудесно, — сказала мама. — А те клеточки, в которых у тебя лень, можно было бы отфильтровать...

Мама, конечно, шутила. Она-то всегда считала, что у меня пропитан ленью каждый атом. Где тут отфильтруешь!.. И все-таки меня «профильтровали», и по проводам тоже пришлось... Как это произошло?

А вот как. На другой вечер, когда я сидел за уроками, в квартире перегорели пробки. Свет погас. Дома никого не было. Я не из таких, что боятся темноты, и пожалел только об одном: скоро мама вернется и починит пробки. А если не мама, то бабушка!..

А за окном звезды светят, и можно слетать к звездам.

Можно самого себя передать по проводам куда-нибудь, где уже начались каникулы...

Витя Пыжиков появился в комнате неизвестно откуда. Дернул меня за плечо и таинственно прошептал:

— Готово! Аппаратура налажена.

— Какая аппаратура?

— А вот... — Витя потянул меня куда-то вниз (казалось, под стол), что-то звякнуло и загудело возле меня, и я сразу все понял.

— Аппарат для человекопередачи?

— Да, — ответил Витя. — Система «ЧП-шестой «А».

И стал объяснять, какие великолепные возможности предусмотрел он в своем аппарате. Хочешь в Африку — пожалуйста! На Луну — в один миг! На Марс? На Большую Медведицу? А может быть, туда, где бесплатное мороженое и где сразу, без всяких билетов и аттестата зрелости, тебя посадят на звездолет?

Я не дал ему договорить. Я замахал руками. Я согласен. Я готов. Я уже понял, что при помощи Витькиного аппарата смогу попасть в будущее.

Я правильно понял. И вот — меня уже передают. Меня втискивают в провод. Я вытягиваюсь и сужаюсь. Меня передают головой вперед — наверное, для того, чтобы я мог сразу поздороваться, как только голова появится на другом конце провода...

Точка, тире, точка. Пи-пи-пи... Тире, тире, тире. Я очень длинный. Наверно, поэтому сплошные тире...

Витя не ошибся. Я угодил в приемное устройство звезд-



(РАССКАЗ ФАНТАЗЕРА)

Г. ПОЛИТЫКО

долета. Угодил головой, ноги еще в пути, на подходе, но я уже могу рассмотреть пассажиров звездолета. Пассажиры сплошь ребята. Красные пионерские галстуки и даже октябрятские звездочки. Когда подойдут мои ноги, я буду выше их всех. Смело представляюсь:

— Николай Колечкин. Коля. Законченно-незавершенное среднее образование.

А вот и ноги подошли. Спрыгиваю в просторную многоместную кабину. Меня тут ждали. Меня засыпают вопросами:

— Вы из нашего прошлого?

— Вы из истории?

— Да, — отвечаю им. — Я из вашего героического трудового прошлого. Бывал и в историях! Куда летим?

— В зоопарк. В объединенное созвездие Льва и Теленка.

«Что ж, — думаю, — маршрут подходящий. Посмотрим, чем теперь кормят бывших хищников». А на всякий случай заглядываю в иллюминатор: не снится ли мне все это? Но за окном полный порядок: черное космическое небо, мелькают, как фонари на улице, встречные звезды, а на каком-то млечном перекрестке сияет указатель: «До Андромеды — 1 500 000 000 000 000 световых лет». Значит, это не сон!

Путешествие идет, как в сказке. И ребята, спутники мои, народ необыкновенно веселый. Да и как, думаю, им не радоваться? Ведь прогулка в зоопарк продлится несколько световых лет! А у нас в далеком прошлом каникулы продолжались каких-то два-три месяца!..

Все-таки я радуюсь вместе со своими попутчиками. Даже рассказал им кое-что о технике прошлого. То, что слышал от бабушки.

— Примус — это не трактор, хотя и работал он на керосине. Примус — это даже не трамвай!..

Я понравился ребятам: как-никак предок!..

Они тоже наперебой просвещали меня:

— В наше время мороженое не грозит ангиной!

— Ешьте, ешьте, не бойтесь!

И я ничего не боялся. До тех пор, пока...

— А вот по курсу справа туманность Второгодников. Смотрите, смотрите!

Почему-то я встревожился. В эту минуту мне припомнилась страничка из далекого прошлого — страничка с моими отметками за третью четверть 1962/63 учебного года...

— Как? — спросил я своих теперешних попутчиков. — Разве у вас еще бывают второгодники?

— Нет, что вы! — ответили мне. — Упоминание о последнем второгоднике имеет тысячелетнюю давность... Что касается туманности, она создана искусственно. После того как наши биологи открыли микрочастицы, предрасположенные к лени...

— И вы посадили в эту туманность всех второгодников? — с некоторой опаской осведомился я.

— Нет. Просто их... профильтровали. Собрали микрочастицы лени со всех близлежащих галактик и изолировали в особой туманности...

Я успокоился (увы, слишком рано!). И сказал:

— Все-таки в наше время это делалось проще. Лентяев обсуждали на пионерских сборах и комсомольских собраниях. Это лучше фильтров. И еще, вы не знаете нашего старосту, Олю Фо...

Страшный толчок — и я прикусил язык. В ту же секунду наш огромный корабль затрясло, как в лихорадке. Погас свет, а может быть, это у меня потемнело в глазах. «Пробки! Пробки перегорели! — раздались в темноте тревожные крики. — Вихревые токи в обшивке! Вредное излучение второгодников! Среди нас лентяй!»

«При чем здесь пробки? — подумал я. — Пробки в звездолете?!» А меня уже тянули за ноги, трясли за плечи, и я понял, что меня притягивают второгодники, что корабль с моими веселыми попутчиками гибнет из-за меня.

Я вспомнил маму, свою родную маму, маму-инженера. Зачем она не профильтровала меня заранее?..

* * *

Вот и все. Кажется, я исполнил свое обещание: в моем рассказе ни капли фантастики. К второгодникам я не попал. Говорят, что мне помогло собрание шестого «А», на котором обсуждали отстающих. Но я-то знаю, кто мне помог. Между прочим, Оля Фокина, наш староста, согласна со мной. Оля не терпит лгунов и лентяев, но фантазерам симпатизирует.

Ведь это не одно и то же?

СЫРЫ-«СКОРОСПЕЛКИ»

Посмотрите, как важно разлеглись за стеклом «Гастронома» красные и желтые «головы» сыра. Немало хлопот доставили они сыроварам. Ведь их надо не только сварить, сформовать — потом они месяцами «дозревают» в подвалах, их то и дело протирают соленой водой, переворачивают, перекалывают.

А нельзя ли получить сыр побыстрее и попроще? Этим вопросом занялись в лаборатории профессора Козина.

Обычно сыр готовят из натурального молока, а ученые взяли сухое, обезжиренное. Его растворили в воде до густоты сметаны и добавили пищевые соли — фосфорнокислый и лимоннокислый натрий. В такой «сметане» молочные белки «зреют» быстро.

Но этого мало. Сюда же до-

бавляют жиры, а 3% в этой смеси фермента и других компонентов занимает обыкновенный растертый сыр. Он-то и придает вкус голландского или волжского. Основательно размешанную «плазму» разливают по стеклянным банкам. Закупоривают их герметически и ставят в термостат.

Через 10—15 дней сыр готов. «Скороспелки» по вкусу очень похожи на голландский, волжский сыры и на других своих натуральных «предков», но гораздо мягче их. Новые сыры можно намазывать на хлеб, как паштеты.

Рецепты «скороспелок» вскоре будут переданы сыроварам.



ЛЕГЕНДА О РТУТНЫХ КАПЛЯХ

Л. ГОЛОВАНОВ

Рис. Р. Авотина



Серебристые капли падают на дно прозрачного раствора. Живые, беспокойные, они гипнотизируют меня своей игрой, пробуждая воспоминания. Массивные и темные своды романских церквей... Гордые и упрямые готические шпили... Строгие башни, стерегущие бег реки... Великолепные мосты... Воздушные сады... Покинутые мельницы... Кольцо несчетных заводов... Тесные и шумные улицы...

Это Прага.

Город встает в золотистой дымке легенд и преданий. Здесь, кажется, нет ни одного дома, с которым бы не была связана какая-нибудь удивительная история. Дом «У железного мужа», дом «У трех дикарей», «У золотого единорога», «У трех страусов», «Дом Фауста»...

Узкая, кривая Злата улочка до сих пор хранит память об алхимиках Рудольфа II, пытавшихся из серы и ртути сделать золото и «великий эликсир». Император сам грешил чернокнижным ремеслом.

Круглый год не прекращается паломничество иностранных туристов на Злату улочку. Со слов гидов, со страниц проспектов оживают картины романтического прошлого. Трудно удержаться от улыбки, воскрешая далекие образы наивных и фанатичных искателей «философского камня».

Наука есть видение скрытого. В занятии же мастеров Златой улочки не было ничего, кроме темного колдовства, связанного с астрологией и гаданием, окутанного католической мистикой, кабалистикой и всякого рода чертовщиной. Слово «алхимик» звучит для нас синонимом слова «псевдоученый», хотя и нельзя не воздать должного трудолюбию и настойчивости этих пионеров практической ремесленной химии, ставшей в дальнейшем основой будущей науки — подлинной химии.

Воспаленным воображением алхимиков не могли не завладеть блестящие капли чрезвычайно тяжелой и вместе с тем чрезвычайно подвижной жидкости. Известна она была с древнейших времен. Римский всадник Плиний Старший (24—79 гг. н. э.) дал ей имя *Hydargyrum*, что в переводе значит «серебряная жидкость». Алхимики называли ее Меркурием — быстроногим богом, покровителем ремесел и

торговли. Но что самое интересное — они считали ее матерью всей живой и неживой материи, носителем всех металлических свойств и рассматривали ее как общую составную часть металлов.

Капнув в прозрачный раствор (серебряной соли) несколько капель ртути, они видели, как тотчас же образуются красивые ветвистые кристаллы серебра в виде так называемого «дианина дерева». «Вот оно, превращение ртути в серебро!» — ликовали алхимики. Еще немного, и им удастся превратить ее в золото!.. Однако проходили столетия, а старания алхимиков так и оставались бесплодными. Крылатая фраза полетела по свету: «Если желаешь кому-либо гибели, но не осмеливаешься открыто напасть на своего врага, побуди его заняться изготовлением золота».

Предание гласит, что при дворе Рудольфа II чеканили таки монеты из «алхимического золота» (то есть сплава, имитирующего благородный металл). Память о том врезалась в камни Златой улочки.

Но больше, чем старинные предания и легенды, больше, чем красота барочных дворцов и готических храмов, меня манила к себе сегодняшняя романтика красавицы Праги.

Где-то в этом беспокойном море домов, на Малой Стране, затерялась Влашская улица. Живет на ней и работает человек, имя которого известно ученым всего мира. Вот уже сорок с лишним лет своей жизни посвятил он каплям беспокойной ртути, к которым привлекла его не «золотая горячка», а страсть настоящего научного поиска. Это академик Ярослав Гейровский. Работы его стали тоже чем-то вроде легенды, и я был признателен моим пражским друзьям, познакомившим меня с ее живым героем.

В 1922 году он, молодой ассистент кафедры физической химии, создал новый метод определения природы и концентрации исследуемых веществ, получивший ныне широкое распространение в самых различных, а порой даже неожиданных областях науки и техники.

Представьте себе гальванический элемент, у которого один электрод — металлическая пластинка, а другой — ртуть, медленно капающая из свободного конца стеклянного капилляра. Ученый заметил, что если постепенно изменять напряжение на электродах, то ток в цепи изменяется волнообразно (см. цв. вкл. II—III).

Загадка этих волн заинтриговала молодого исследователя. Оказалось, что на разных электролитах получаются разные волны — то высокие, то низкие. В чем дело? Тщательное изучение электрохимических процессов позволило сделать вывод, что рождение каждой волны связано с вы-



делением на ртутном капельном электроде тех или иных ионов из раствора.

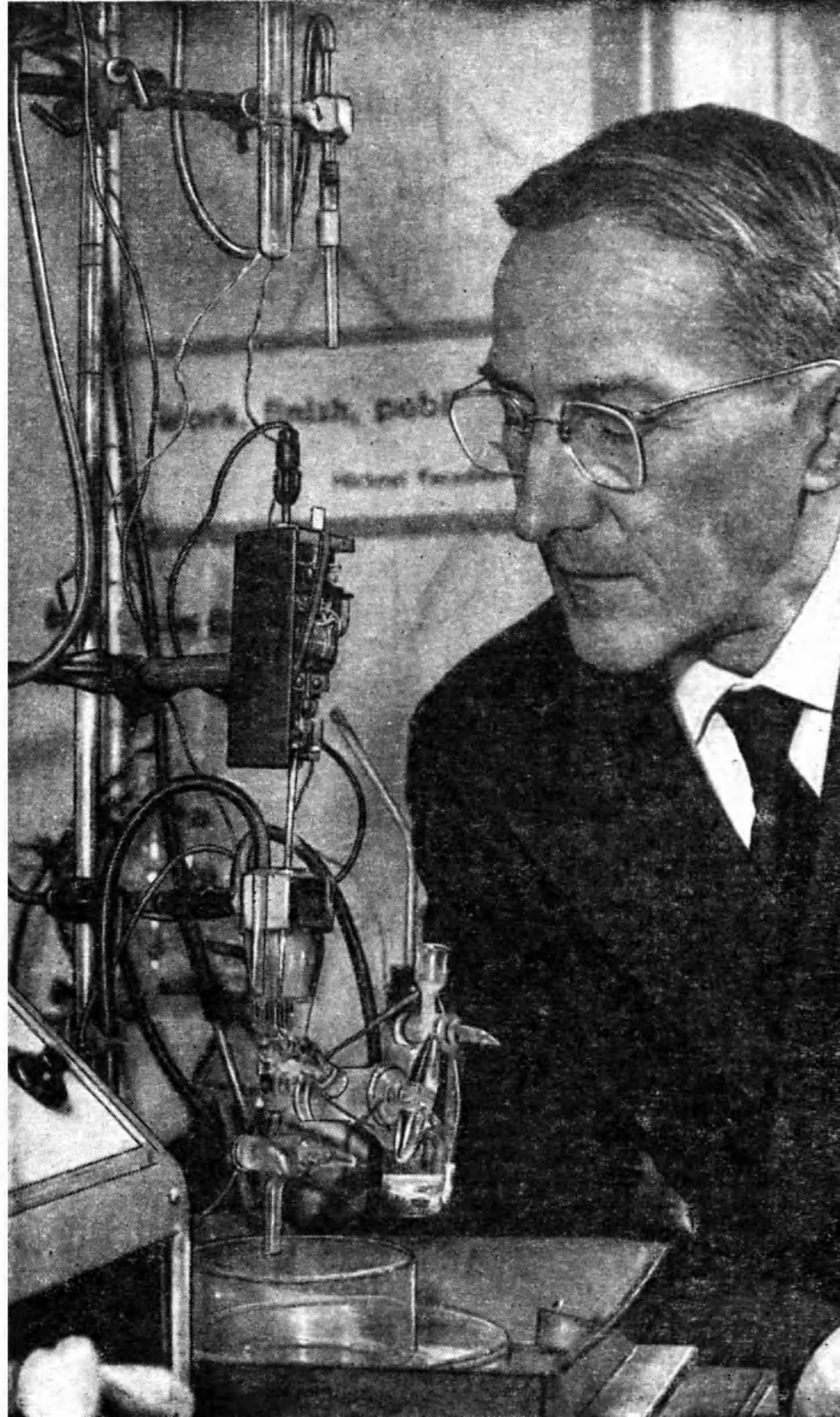
Так, например, если мы возьмем в качестве электролита хлористый натрий, то пока напряжение не превысит 1,8 в, тока в цепи не будет. При дальнейшем же увеличении напряжения происходит стремительный «всплеск» тока — это можно очень наглядно представить на графике зависимости его от напряжения. С возрастанием напряжения все большее и большее количество ионов переносится от анода к катоду — ток возрастает. В конце концов частицам становится труднее «протискиваться» к электроду — приток ионов достигает максимальной, предельной величины, и сила тока перестает увеличиваться — волна сменяется опять горизонтальной линией. Чем насыщеннее раствор, тем, естественно, выше волна. Так по высоте ее можно судить о концентрации соли в растворе.

Если в тот же раствор поваренной соли бросить, например, щепотку хлористого калия, а затем снова произвести все замеры, то вид кривой на графике резко изменился бы. Появилась бы еще одна волна. Теперь совершенно точно установлено, что примерно 80 химических элементов и значительное количество органических соединений имеют свое **строго определенное** напряжение, начиная с которого в растворе возникает ток. И по характеру волн ученые весьма быстро и точно могут определить, какие вещества и в каком количестве присутствуют в исследуемом растворе.

Новый метод анализа имел существенные преимущества перед известными до него химическими методами. Академик Вернадский, познакомившись с ним в 20-х годах в лаборатории Гейровского, сразу же оценил его как «метод большой значимости» и стал его ярким пропагандистом у нас в СССР. «Я буду рад, — говорил он своим коллегам, — если этим путем укрепится реальная культурная связь научной работы нашей страны с Чехословакией, горячим сторонником которой я являюсь с молодости...»

Изучение электролиза с применением ртутного капельного электрода вышло вскоре за рамки чисто лабораторной практики и выросло в целую науку, именуемую сегодня **полярографией** (от слов «полярис» — полярный, и «графо» — пишу). А волнообразные кривые, представляющие собой своеобразный графический спектр химических веществ, стали называть полярографическими волнами. Чтобы ускорить регистрацию таких волн, учеными разных стран созданы специальные приборы — полярографы для автоматической записи кривых. Это, в свою очередь, позволило широко распространить полярографический метод в самых разнообразных теоретических и практических исследовани-

На снимке: академик Ярослав Гейровский в своей лаборатории.



ях. (Заметим, что число научных публикаций по вопросам поляррографий составляет ныне тысячу в год!)

Своим успехом поляррографический метод обязан ртутному капельному электроду. Благодаря его весьма малым размерам электрохимические процессы на нем идут в ничтожном объеме (до одной десятитысячной литра раствора). Незначительные токи, которые при этом имеют место, не могут произвести аналитически определяемого разложения раствора. Поэтому поляррографические кривые, повторенные произвольное число раз, будут идеально воспроизводимы — состав раствора совершенно не меняется. Идеально же чистая, постоянно возобновляемая поверхность каплюющей ртути не позволяет, чтобы на ней постоянно задерживались вещества, выделенные из раствора. Каждая капля образует новую поверхность, совершенно освобожденную от влияния предыдущих процессов. Поэтому с помощью капельного электрода (в отличие от обычного — постоянного) можно получать все время одинаковый, не колеблющийся по величине ток.

Химики получили в свои руки чрезвычайно тонкий инструмент. Поляррографический анализ позволяет быстро и точно производить качественное и количественное определение даже ничтожных следов веществ в растворе (одну тысячную грамма в сотне литров!).

Используя поляррографию, ученые определяют скорости диссоциации (распада молекул) слабых кислот, а также скорости течения многих химических реакций в растворе электролита.

Становится понятным великий круг применений поляррографии: в ней нуждаются всюду, где только требуется как можно скорее определить химическую реакцию или наличие мельчайших количеств веществ. Ее методом пользуются не только в химии, но и в геохимии, в биологии, в физиологии, в металлургии, в промышленной санитарии, в криминалистике, в пищевой и фармацевтической промышленности. Широко применяют поляррографию врачи для диагностики многих (особенно воспалительных) заболеваний. Оказывается, вид поляррографических волн кровяной сыворотки, взятой у человека, больного лихорадкой, другой, нежели у человека, больного склерозом, и соответственно другой, чем у здорового. В учебники онкологии вошел метод диагностики рака с помощью поляррографии...

Уже будучи в Москве, я посетил Институт органической химии. Меня познакомили с лабораториями, в одной из которых были отечественные электронные поляррографы. На столе я увидел письмо со штемпелем Института поляррографии академика Я. Гейровского и невольно вспомнил слова Владимира Ивановича Вернадского. И невольно подумал, что наука, родившаяся на кончике капилляра, цементирует нашу дружбу. Ртутные капли, породившие в умных руках эту науку, прибавили к венку пражских легенд замечательную бусину, которая навсегда сохранит свой блеск в книге истории человеческого познания.



ОТТИСК НА КЛЕЮ

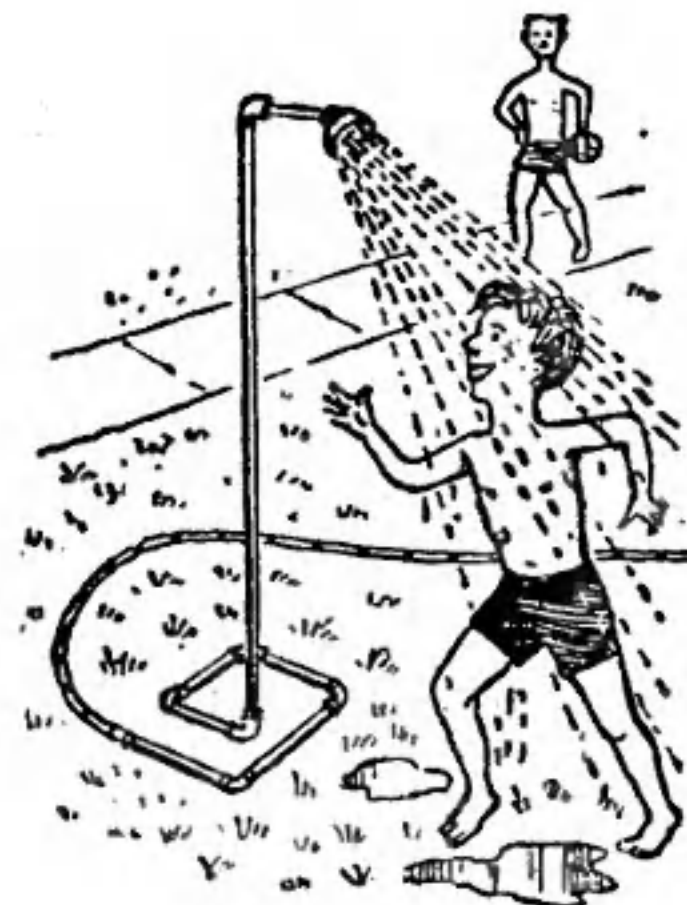
Сварите немного желатина с водой и добавьте к смеси чуть глицерина. Полученный клей налейте в коробочку и дайте ему застыть. Напишите черным карандашом на листе бумаги текст, который вы хотите размножить.

Теперь положите этот листок на поверхность клея и оставьте лежать минут пять. Когда вы осторожно снимете листок, увидите, что текст «перешел» на клей. Прикладывая теперь к поверхности клея чистые листы, получите оттиски.

ЯГОДЫ-ИНДИКАТОРЫ

Отожмите сок спелой ежевики. Мякоть ее промойте минимальным количеством кипяченой воды и профильтруйте. Фильтрат влейте в отжатый сок и прокипятите в чистой

Просто, удобно, приятно!



склянке. Затем обычную фильтровальную бумагу пропитайте приготовленным индикатором и высушите при комнатной температуре.

Если теперь вы опустите эту бумажку в раствор и она покраснеет, значит раствор этот — кислота. Зеленый цвет бумажки укажет на присутствие щелочи. Такую же реакцию дадут индикаторы из спелых ягод черники и бузины. Исследуйте на досуге индикаторные свойства крушины, черной смородины, черного паслена и других ягод.

ПРИРОДНЫЙ СТИМУЛЯТОР РОСТА

Разведите в ведре с водой 5 г меда. Опустите туда одревеневшие черенки какого-либо кустарника и держите их там 28 часов. Можно опустить в ведро и рассаду капусты, томатов, только их следует вынуть уже через 5 часов. Через 3—4 дня после высаживания в почву черенки и рассада развивают сильную корневую систему.

Автоматическая «поилка» для цветов.



СДЕЛАЙ
ДЛЯ
ДОМА

ЗА СКОРОСТНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЯЗЫКОВ!

Доцент Т. АУЭРБАХ

Статья «Наука, техника и язык» («ЮТ» № 9 за 1962 год) вызвала у читателей большой интерес. Об этом свидетельствуют многие письма. Читатели хотят владеть хотя бы одним из наиболее распространенных иностранных языков. Но как это сделать? Тут мнения расходятся. Некоторые совершенно не знают, как взяться за это дело, особенно с учетом самостоятельной работы над языком и организации первых занятий.

Ученики 10-го класса Е. Карпов и В. Яковлев из Саратовской области не собираются стать полиглотами, но были бы рады изучить язык за год вместо намеченных ими трех лет. Какой метод избрать? Надо ли учить грамматику и как? И какова роль перевода?

«Я ничего не знаю по-английски. А желание есть. И какое! Если бы было возможно изучить все языки, какие только есть, я бы выучил все. Но мне не дается даже один английский язык!» — пишет из города Якутска В. Горохов.

Ну, 6 тыс. языков мира, из которых примерно 3 200 являются мертвыми, знать, пожалуй, не надо (и невозможно), но несколько важнейших, особенно английский и немецкий, знать нужно. И это вполне возможно за довольно короткий срок. Кстати, усвоить десятка два языков для В. Горохова вовсе не фантастика. Владая русским и якутским языками, как родными, он может изучить все языки славянской и тюркской групп.

Ю. Грищенко (г. Сумы) непонятно, как можно читать и разговаривать на иностранном языке, если не переводить. А как же усваивает человек свой родной язык? Посредством какого языка? Наряду с переводным есть и беспереvodный, прямой метод. Он дает результаты значительно быстрее.

В. Данилов (г. Астра) ссылается на слабую память. Советую: заучивайте стихи наизусть. Ежедневно! Через месяц-два память значительно улучшится. Кстати, прочно усвоятся важнейшие слова, обороты речи и формы. «Как быть с трудным английским произношением?» — спрашивает В. Данилов. В словарях и учебниках есть транскрипция. Учебные пособия метода Тусэна — Лангеншейда дают транскрипцию под каждым словом текста.

А как научиться говорить? Возьмите любой разговорник — их немало, читайте вслух вопросы и ответы. Нужно читать вслух книги, газеты, журналы и пересказывать себе прочитанное. Если не знаете слова или обороты речи и не догадываетесь о значении, то есть же словари!

Остановлюсь подробнее на некоторых из важнейших вопросов, затронутых в ряде писем.

ХИМИЯ — НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Десяти ценных химических продуктов можно получить из тростника, растущего в дельте Аму-Дарьи, — к такому выводу пришли ученые Кара-Калпакского филиала Академии наук Узбекской ССР. Установлено, что аму-дарьинский тростник — хорошее сырье для производства бумаги и нормовых дрожжей. Из него можно также получить кремниевую, яблочную, лимонную и щавелевую кислоты. В метелках растений содержатся дубильные вещества, а в свежих листьях — витамины А и С.

РЕАЛЬНО ЛИ СКОРОСТНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЯЗЫКОВ?

Сомнение высказывают В. Ф. Барышева (из г. Львова) и старший научный сотрудник И. И. Сытник из г. Киева.

У нас в СССР учатся тысячи студентов из многих стран. Уже через несколько месяцев они настолько овладевают очень трудным русским языком, что слушают и понимают лекции и довольно свободно объясняются. И не только у нас. В институте иностранных языков при Лейпцигском университете 400 студентов из 40 стран изучают немецкий язык за один лишь год. Индус Лиушу Бисвас, студент Дрезденского технического училища, приехал в ГДР, не зная ни слова по-немецки. Через четыре месяца он конспектировал лекции.

Очевидно, возразят мне: надо быть в стране изучаемого языка.

Нет, это не так. Во время Великой Отечественной войны было подготовлено свыше тысячи переводчиков для фронта. Ежедневно они беседовали с десятками немцев. Сколько же продолжалась подготовка? Два-три месяца! Правда, люди занимались одним лишь предметом. Эти люди раньше изучали язык в течение многих лет, знали грамматику и несколько сот слов, могли переводить со словарем. Но говорить они не умели. Этому они научились на краткосрочных курсах, где (кроме военного перевода) занимались лишь одним — устной речью.

Еще один пример. В трех минутах ходьбы от редакции «ЮТа» помещается Министерство финансов СССР. В ноябре 1961 года я начал там преподавать в группе второго курса. Пять членов кружка окончили разные вузы, занимались языком, следовательно, по десять лет плюс год на курсах. И все же никто из них не умел выразить простейшие мысли, ответить на элементарные вопросы. Оказалось, что они только читали, переводили и много учили грамматику. Не занимались они главным — разговором.

Мы сразу начали говорить. И уже через месяц я мог проводить занятия, не используя ни одного слова родного языка.

РАЦИОНАЛЬНЫЙ ПУТЬ ИЗУЧЕНИЯ ЯЗЫКОВ

С чего начинать? Предположим, надо изучить английский язык. Возьмите книжку из серии «Языки народов мира» «Английский язык» В. Д. Аракина, изданную в 1962 году издательством ИМО в Москве. В ней такие разделы: «Какие языки

близки к английскому?», «Как образовался английский язык?», «Трудно ли научиться произносить по-английски?», «Как читают и пишут по-английски?», «Трудно ли усвоить грамматику английского языка?», «В чем основное отличие английского предложения от русского?», «Много ли слов в английском языке?», «Какими пособиями пользоваться?»

Интересные разделы, не правда ли? А книжка тоненькая. В ней всего 55 страничек. Ее можно прочесть за два-три часа и получить хорошее представление о предмете. Если ее не достать, то можно прочесть статью в энциклопедии.

Затем найдите один из разговорников. За последние годы их выпущено немало. Они дают то, что связано с жизнью, с бытом, и размер их невелик. Вот, например, «Русско-английский разговорник» Коффа и Рожковой, изданный в 1959 году Учпедгизом. В нем 70 страниц, 20 тем. Их можно усвоить за 2—3 недели.

В книжке Е. Ф. Яковлевой «Учитесь говорить по-французски!» (изд-во ИМО, 1960 г.) 126 страниц, 21 тема, а в «Пособии по немецкому разговорному языку» Н. Д. Артемюк (изд-во ИМО, 1962 г.) 158 страниц и 15 тем. Все это вполне возможно изучить за месяц-два даже тем, кто впервые берется за изучение данного языка. Между тем все читатели изучали языки несколько лет.

Итак, все зависит от того, как учить. Опыт показывает, что бессмысленно учить языки «немым методом», загружая лишь один вид памяти — зрительную. Центр тяжести должен переместиться на слуховую память. Надо читать вслух, пересказывать прочитанное, учить наизусть стихи, слушать радио и грам-пластинки, просматривать фильмы на иностранном языке. Надо создать «языковое окружение». Тогда язык усваивается в поразительно быстрый срок.

Хорошо взять интересный рассказ, имеющийся в переводе. Положишь рядом текст на родном языке, начнешь читать на иностранном. Если фраза негоятна, смотри на перевод.

Второй раз этого, вероятно, не потребуются. А что, если перевод очень вольный, весьма отдален от оригинала? Что же мешает отметить незнакомые слова в оригинале и отыскать их в словаре, а неизвестные грамматические формы — в справочнике по грамматике?

Тов. Беляйкин спрашивает:

«Нужно ли заучивать слова? Обязательно ли надо иметь перевод текста? Если немецкий археолог Генрих Шлиман не переводил, то как же он мог знать содержание текста?»

Этим же вопросом интересуется и В. Катасонов (Москва). Он хотел бы узнать подробности, как изучал языки Г. Шлиман. Пересказывал он текст на иностранном языке или на родном? Как он, не зная слов, понимал прочитанное?

Шлиман, конечно, пересказывал иностранный текст. Но кто говорит, что Шлиман не знал слов читаемого текста? Он их знал. Как же он их усваивал? Не зубрежкой, потому что это очень нудно и бессмысленно: большинство слов многозначны (полисемантичны). Что означает, например, немецкое слово *Katze*? Кошка. Да, но в технике это крановая тележ-

ка, в горном деле — таган, употребляемый при огненной работе, а в ткацком деле — направитель, ползушка. Кстати, есть случаи, когда *Katze* — кошка соответствует русскому коту — например, в обороте речи: «*Das ist für die Katz*» — «это как кот наплакал».

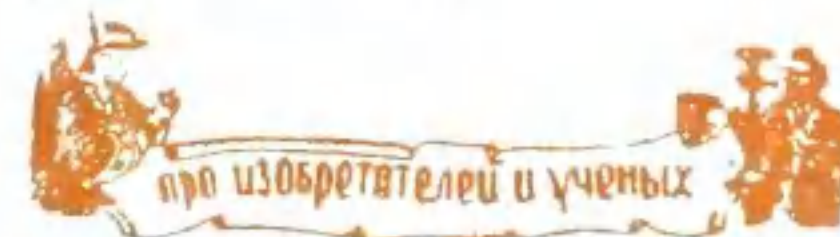
Что же сказать, если спрашивают о значении того или иного слова? Либо назвать все его значения — а их бывают иногда десятки и даже сотни, — либо спросить: в каком сочетании это слово?

Когда Шлиману надо было изучить русский язык (он был купцом, вел торговлю с русскими), он взял книгу француза Фенелона «Приключения Телемаха» и ее русский перевод. За два месяца он настолько изучил язык, что беседовал с русскими обо всем и писал письма в Москву тоже по-русски. Для изучения новогреческого языка он взял книгу Б. Сэн Пьера «Поль и Вирджиния» на французском и новогреческом языках. Шлиман правильно понял значение памяти в изучении иностранного языка. «Секрет» его изумительных успехов в значительной степени заключался в том, что он систематически тренировал свою память, ежедневно запоминал двадцать страниц прозы. Таким образом наиболее прочно усваивались слова, обороты речи и грамматические формы.

На вопрос, поставленный во многих письмах, надо ли знать слова и правила, ответим: да. Весь вопрос в том, как их усваивать. Бесполезно учить их оторванно от языкового окружения. Язык — это неразрывное, живое целое. Так его и надо усваивать.

ОТ РЕДАКЦИИ

Обо всем этом написано значительно подробнее в брошюре Т. Ауэрбаха «Зачем и как изучать иностранные языки». Книжка эта вышла в ноябре 1961 года в Москве в издательстве «Знание» [Новая площадь, 3/4] и имеется в библиотеках.



Евеличайший естествоиспытатель Александр фон Гумбольдт вел оживленную переписку со своим знаменитым французским коллегой-физиком и химиком Гей-Люссак, которому принадлежат известные законы о расширении газов. Гей-Люссак одно время работал в России. Для экспериментов ему нужно было много стеклянных колб и реторт, изготовленных из тонкого стекла. В то время такую посуду можно было получить только из Австрии.

Гей-Люссак заказал партию колб и реторт. Но служащие таможи назначили такую высокую пошлину, что Гей-Люссак вынужден был с тяжелым

сердцем возвратить назад драгоценный груз. Он рассказал об этой неудаче своему другу Александру фон Гумбольдту, которому пришла гениальная мысль. Гумбольдт посоветовал стеклянные колбы перед отсылкой закрыть тонким слоем воска и наклеить этикетки следующего содержания: «Образец немецкого воздуха! Обращаться осторожно!»

Когда колбы и реторты вновь прибыли на границу, таможенные служащие долго искали в своих книгах и предписаниях тариф на воздух. В конце концов, не найдя указаний на цену воздуха, таможенники бесплатно отдали колбы и реторты Гей-Люссак.

ЗАГАДКА ЕГИПЕТСКИХ МУМИЙ

Тысячелетия не властны над мумиями фараонов. Десятки веков оставались они нетленными в гробницах. Чудодейственные составы, которыми жрецы пропитывали бинты и тело мумий, неизвестны современной науке. Тайну их пытались разгадать многие химики и ботаники.

Недавно интересное открытие сделала группа ученых Узбекской академии наук. В Бухарской области они обнаружили странное растение, покрытое густой щетиной. Называется оно ирис джунгарский. Колочки ириса не гниют. Когда их состригли и, выжав сок, пропитали им куски ткани, материя тоже перестала поддаваться гниению.

Узбекские ученые полагают, что ирис джунгарский и есть то растение, из которого древние египтяне приготавливали раствор для пропитывания льняных полотнищ. В них заворачивали набальзамированные тела фараонов.

Соку бородастого ириса уже найдено новое применение. Теперь им пропитывают обмотку электропроводов.



Отдел ведет народный артист
Армянской ССР АРУТЮН АКОПЯН

Молодой иллюзионист Александр ВАСИЛЕВСКИЙ
в нескольких номерах нашего журнала рассказы-
вает необыкновенную историю.

О ТОМ, КАК МАЛЬЧИК ИЛ И ДЕВОЧКА ЛЮЗИЯ РЕШИЛИ ПОПАСТЬ В ГОРОД ТРАДАЭС

Жил на свете старый добрый Люковмас. И было у него двое внучат: мальчик Ил и девочка Люзия. Много сказок знал дедушка, но больше всего Ил и Люзия любили рассказы о таинственном городе фокусов с загадочным названием Традаэс. Город находился далеко-далеко за дремучими лесами-кулисами, за сверкающей радугой-рампой, за огромным оркестровым оврагом. Ребята мечтали попасть в этот сказочный город, потому что очень любили фокусы.

Но попасть туда было нелегко. Правитель города колдун первой гильдии Натюрморт XVI строго-настрога запретил жителям Традаэса раскрывать секреты фокусов, а чтобы никто из посторонних не мог пробраться в него, у крепостной стены днем и ночью несла службу целая армия злых стражников-ассистентов под командованием Аттракциона Трюка, верного прислужника Натюрморта XVI.

Однажды, когда уроки были уже сделаны, Ил сидел на скамейке возле дома, строгал самодельным ножом палку, напевая песенку, которую только что сочинил:

Мы любим реки, горы, лес,
Труду, ученью рады.
В чудесный город Традаэс
Пройдем сквозь все преграды!

Работа у него спорилась. Стружка так и летела из-под ножа. Вот солнечный луч упал на плоскую, до блеска отполированную ручку ножа, и Люзия увидела ее совсем другой: черная ручка вдруг загорелась, стала фантастически красивой. Люзия подошла к брату и сказала:

— Ил, а нельзя ли сделать так, чтобы ручка ножа на глазах меняла цвет? Это был бы замечательный фокус.

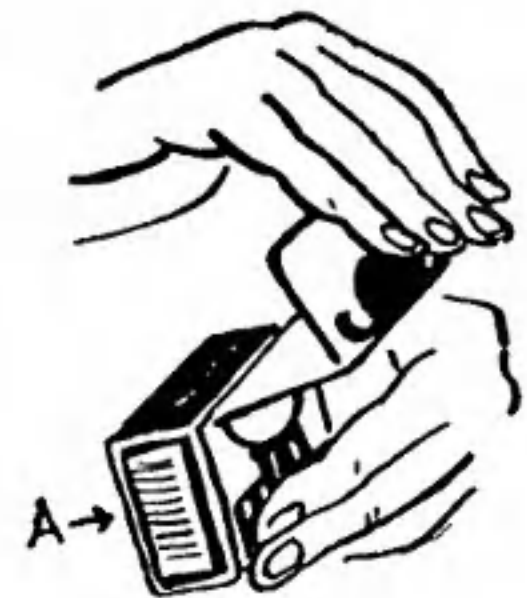
Ил отложил работу в сторону и пошел в дом. Он взял ножик с белой ручкой, зажег свечу и стал равномерно водить ею вправо и влево, покрывая копотью ручку ножа.

Когда Люзия заглянула в дом, перед ней предстала удивительная картина: предметы, освещенные свечкой, отбрасывали тени на стены и потолок, раскачивались из стороны в сторону, принимали необычные формы. Спичечная коробка на стеклянной полке стала большой и двигалась, как живая.

— Люзия! — позвал Ил. — Смотри, вот ножик с черной ручкой. — Он провел по ней рукой, и ручка стала белой, а рука Ила стала черной от сажи.

— Нет, — сказала Люзия, — это не фокус. Подумай еще.

Люзия знала, что брат не обидится: ведь им так хочется попасть в заветный город фокусов!



— Ты знаешь, Ил, я сейчас наблюдала чудесную картину: ожили тени, и я представила спичечную коробку живой. Она ползет, встает, сама открывается.

Ил взял коробку в руки. В этот момент раздался голос дедушки Люковмаса:

— Люзия, пора готовить ужин.

За ужином дедушка спросил Ила:

— Ну, какой новый фокус приготовил ты сегодня? Надеюсь, ты не забыл, что попасть в город Традаэс может только тот, кто всегда трудится и придумывает что-то новое.

Ил хитро улыбнулся, достал из кармана небольшую фотографию, провел по ней рукой, и она превратилась в спичечную коробку.

Дедушка Люковмас протер очки. Люзия захлопала в ладоши.

— А как ты это сделал?

— Вот смотри: к коробке приклеена фотография, по ширине она такая, как длина коробки. Я заранее согнул фотографию в двух местах, чтобы она, сложившись, могла спрятаться за коробкой. — И Ил показал коробку с фотографией.

—левой рукой я держу коробку так, чтобы вы не видели ее боковые грани. Правой — держу фотографию за верх и, натягивая, расправляю изгибы. Потом поворачиваюсь налево, складываю фотографию по изгибам, как будто просто провожу по ней рукой.левой рукой я придерживаю фотографию, чтобы она не раскрылась, и большим пальцем левой руки выдвигаю внутреннюю часть коробки со спичками.

— Вот здорово! — сказала Люзия. — А теперь придумай, чтобы коробка сама двигалась, поднималась и открывалась. Да, или вот еще, чтобы ручка ножика меняла цвет.

— Хватит, хватит на сегодня, — сказал старый Люковмас. — Идите спать. Утро вечера мудренее...



Главный редактор Л. Н. НЕДОСУГОВ

Редакционная коллегия: В. Н. Болховитинов, В. Г. Борисов, С. А. Вецрумб, Л. В. Голованов (зам. главного редактора), А. А. Дорохов, Б. Г. Кузнецов, И. К. Лаговский, Я. М. Мустафин (отв. секретарь), Е. А. Пермяк, Д. И. Щербаков, А. С. Яковлев.

Художественный редактор С. М. Пивоваров
Технический редактор Г. И. Лещинская

Адрес редакции: Москва, Центр, ул. Богдана Хмельницкого, 5.

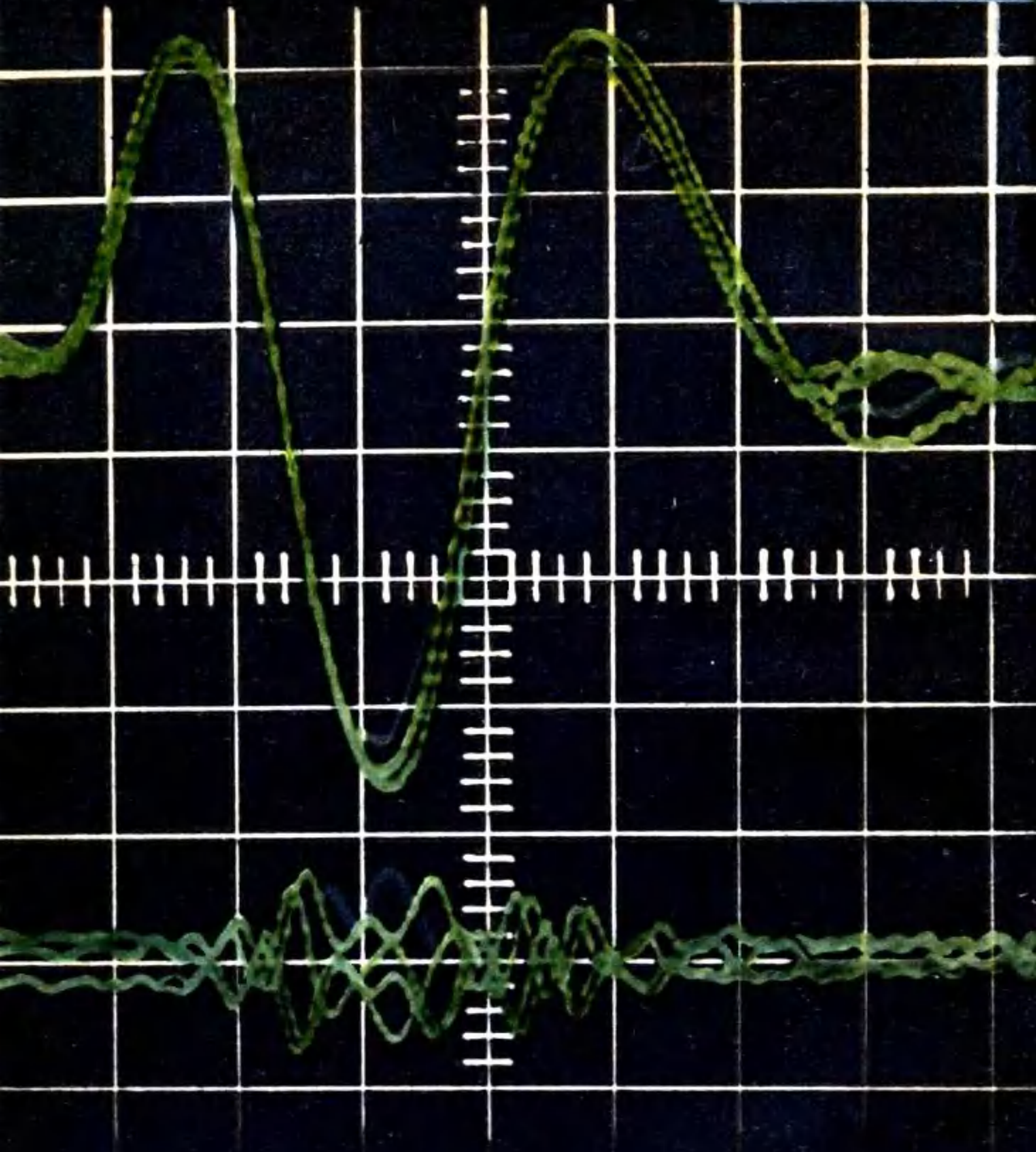
Телефон В 6-38-59 (для справок)

Рукописи не возвращаются

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Т03981 Подп. к печ. 15/IV 1963 г. Бум. 84×108¹/₃₂. Печ. л. 2,9(4,7).
Уч.-изд. л. 5,5. Тираж 300 000 экз. Цена 20 коп. Заказ 375.

Типография «Красное знамя» изд-ва «Молодая гвардия».
Москва, А-30, Суццевская, 21.



Цена 20 коп.