

Мо^жа^вка^и
мо^жи^там^ес^е

ТЕХНИКА-
МОЛОДЕЖИ 9
1955
ЖУРНАЛ ЦК ВЛКСМ

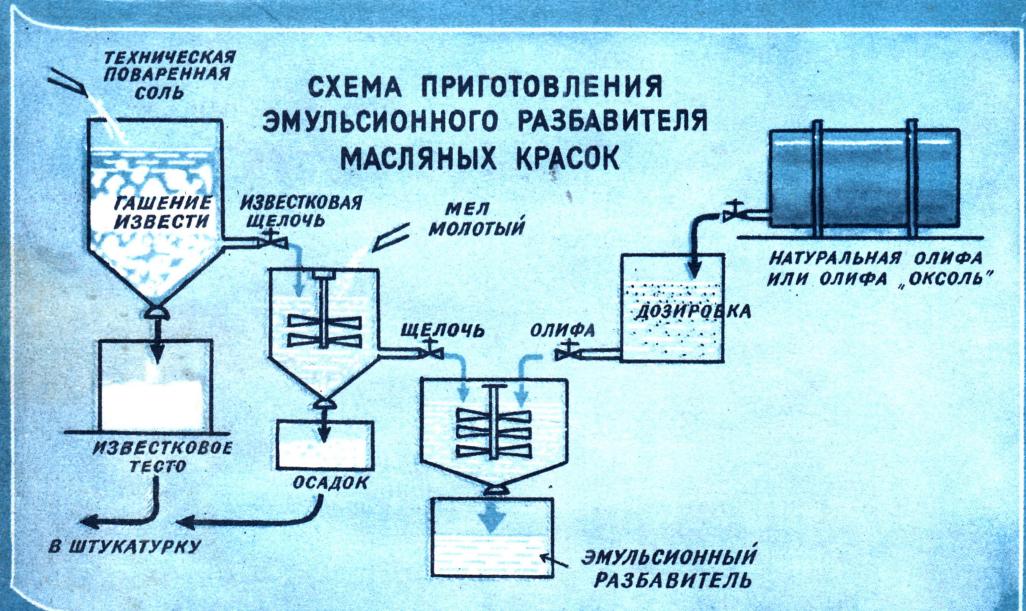
Применяйте

ЭМУЛЬСИОННЫЙ РАЗБАВИТЕЛЬ

ЭТО СОКРАТИТ СТОИМОСТЬ И СРОКИ
ОТДЕЛОЧНЫХ РАБОТ НА СТРОИТЕЛЬСТВЕ



БУДУТ ДЕШЕВЛЕ ПРИМЕРНО НА 75%



ПРИМЕНЯЯ ЭМУЛЬСИОННЫЙ РАЗБАВИТЕЛЬ, МОЖНО СЭКОНОМИТЬ

75%

65%

60%

90%

100%



Пролетарии всех стран,
своеединяйтесь!

ТЕХНИКА- МОЛОДЁЖИ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПОПУЛЯРНЫЙ
ПРОИЗВОДСТВЕННО-
ТЕХНИЧЕСКИЙ И НАУЧНЫЙ
ЖУРНАЛ ЦК ВЛКСМ

23-й год издания

№ 9 СЕНТЯБРЬ 1955

Маллярные работы занимают в строительстве довольно значительное место. От их качества зависит общий вид зданий и сооружений, санитарно-гигиеническое их состояние и т. д. Наиболее дефицитным и дорогим материалом при производстве маллярных работ является олифа. Для ее производства в стране ежегодно расходуется большое количество растительного масла.

В настоящее время существует полноценный, высококачественный заменитель олифы — эмульсионный разбавитель масляных красок, предложенный К. А. Ивановым и С. Т. Дементьевым. Использование эмульсионного разбавителя сокращает сроки отделочных маллярных работ, удашевляет их, способствует общему повышению производительности труда.

Производство эмульсионного разбавителя несложно. 1 кг негашеной извести и 100 г поваренной соли заливают 10 л воды, перемешивают и дают отстояться. Когда заканчивается процесс гашения извести, отстоявшуюся прозрачную щелочь сливают, на каждый литр ее добавляют 50 г молотого мела и размешивают до получения однородной массы молочного цвета. К этой массе добавляется натуральная олифа или олифа «оксоль». На 65% щелочи идет 35% олифы «оксоль», или на 75% щелочи добавляется 25% натуральной олифы. При этом необходимо постепенно вливать щелочь в олифу и непрерывно перемешивать.

На полученном эмульсионном разбавителе можно производить все технологические процессы отделочных маллярных работ.

век электроники

Академик А. И. БЕРГ

Рис. А. ЛЕБЕДЕВА

Наше время иногда называют веком атомной энергии. Мне кажется, что не менее правильно называть его веком радиоэлектроники: использование атомной энергии стало возможным в значительной мере благодаря применению радиоэлектронных методов в физике; кроме того, повсеместное применение радиоэлектронных методов оправдывает такое утверждение.

Если можно с этим спорить, то только с целью уточнения терминологии, так как переживаемый нами период можно скорее назвать началом эпохи радиоэлектроники. Именно началом, так как огромные возможности этой всеобъемлющей и чрезвычайно быстро развивающейся науки и ее большие достижения пока что используются недостаточно.

Весной 1955 года исполнилось 60 лет со дня изобретения радиотелеграфа Александром Степановичем Поповым. Весь этот длительный срок можно разбить на три этапа: 30-летний период (1895—1925 гг.), в течение которого в основном кустарными, непроизводственными методами по весьма извилистым путям шло развитие радиотелеграфирования. Это был радиотелеграфный период. Конечно, не следует понимать буквально, что за это время в других областях радио ничего не делалось. В течение этого периода были разработаны некоторые научные основы радиотехники, способствовавшие ее дальнейшему развитию, но главным направлением работ было совершенствование радиотелеграфии.

Второй период — 20-летний (1925—1945 гг.) — можно назвать радиотехническим периодом. В течение этого времени радиотелеграфирование продолжало развиваться, но одновременно получило широкое применение радиотелефонирование и очень сильно развивалось радиовещание, были освоены передачи изображений на расстояние и телевидение, нашла себе широкое применение радионавигация, зародилась и достигла довольно широкого развития радиолокация.

Переход от радиотелеграфирования к другим областям применения электромагнитных волн произошел главным образом благодаря достижениям электровакуумной техники и открывшимся в связи с этим возможностям освоения новых диапазонов радиоволн — метровых, дециметровых, сантиметровых и миллиметровых.

За эти 20 лет радиотехника оформилась как самостоятельная инженерная наука. Была организована радиопромышленность, разработаны инженерные методы расчета радиотехнических приборов, создана радиотехническая электроника и проведены широкие научно-исследовательские, теоретические и экспериментальные работы, которые подвели солидный фундамент под все отрасли радиотехники.

Последний, 10-летний (1945—1955 гг.), период уже нельзя назвать просто радиотехническим периодом. Его следует скорее назвать, как я уже гово-

«Осуществить перевод производства радиотехнической аппаратуры масового потребления (радиовещательные приемники, телевизоры, средства радио- и проводной связи и другие) на поточную линию путем широкого применения автоматов, внедрения печатных схем, унифицированных и нормализованных радиодеталей, узлов и механизмов; решить задачу удовлетворения потребности страны в современных электровакуумных и полупроводниковых приборах, источниках света, а также организовать крупносерийное производство радиорелейных и ультракоротковолновых станций, фототелеграфной и радиоизмерительной аппаратуры».

(Из постановления июльского Пленума ЦК КПСС 1955 года)

рил, началом эпохи радиоэлектроники, так как именно в эти годы началось широчайшее внедрение радиоэлектронных методов во все отрасли науки, техники и народного хозяйства. Радиотехника и радиоэлектроника имеют дело с чрезвычайно быстротечными процессами. Электромагнитные волны распространяются с предельной скоростью — со скоростью света (300 000 км/сек). Электромагнитные колебания являются периодическим процессом, происходящим с чрезвычайно высокими частотами. Эти частоты в тысячи, миллионы и миллиарды раз выше привычной для нас частоты переменного тока (50 гц). Скорости движения электронов, с которыми приходится иметь дело в электронных приборах, чрезвычайно велики и изменяются величинами, близкими к скорости света.

Особенно характерно то, что необычайно быстрыми темпами происходят изменения в условиях и режиме работы всех радиоэлектронных устройств. Поэтому огромное, можно сказать решающее, значение в радиоэлектронике имеют устанавливающиеся или, вообще говоря, нестационарные процессы, весьма быстро развивающиеся в пространстве и времени.

О значении радиоэлектроники и масштабах ее развития можно судить хотя бы по тому, что радиоэлектронная промышленность, например в Соединенных Штатах Америки, занимает третье место, уступая только сталелитейной и авиационной промышленностям.

ВОПРОСЫ ТЕОРИИ

Быстрое развитие социалистической промышленности и всего народного хозяйства ставит перед советской наукой и техникой все новые и более сложные, обширные и разнообразные практические задачи.

Объем и сложность этих задач в большинстве случаев настолько велики, что решение их наиболее экономичным и эффективным образом на основе только приближенных фактов и устанавлившихся теорий становится невозможным. Необходима широкая разработка принципиальных теоретических вопросов, открывающих новые перспективы технике. Это положение, справедливое для всех отраслей науки, имеет особенно большое значение для такой быстро развивающейся отрасли, как радиоэлектроника, и поэтому теоретические исследования имеют огромную важность для дальнейшего прогресса радиоэлектроники.

Важнейшими проблемами, над которыми в настоящее время следует работать, являются исследования в следующих областях: распространение ра-

диоволн, теория антенных устройств и питающих их линий, теория связи (так называемая теория информации) и высокочастотная электровакуумная электроника.

Изучение законов распространения радиоволн всех диапазонов для повышения дальности действия, надежности и качества работы всех видов радиосвязи, радиовещания, радионавигации продолжает оставаться важнейшей задачей теоретической радиоэлектроники; с этим связана теоретическая и экспериментальная работа по изучению закономерностей и физических процессов, происходящих в земной атмосфере — ионосфере и тропосфере.

В области теории антенн и питающих линий и связанных с ней вопросов электродинамики в послевоенные годы в Советском Союзе был опубликован ряд работ большого принципиального значения.

За последние годы достигнуты серьезные успехи в разработке вопросов общей теории связи. Вся проблематика этой теории сводится к двум основным темам: проблеме эффективности и проблеме надежности. Первая проблема состоит в том, чтобы передать наибольшее количество сообщений наиболее экономичным способом, то есть затратить наименьшую мощность, наименьшее время и наименьшую полосу частот. Вторая проблема, проблема надежности, состоит в обеспечении высокой достоверности при приеме сообщений, то есть наименьшем искажении сообщения помехами. Требования высокой эффективности и высокой надежности противоречивы, и задача состоит в отыскании компромисса, приемлемого для каждого конкретного случая.

Трудности задач, возникающие перед общей теорией связи, растут с каждым днем. Это вызывается тем, что требуется передавать сообщения на все большие расстояния в условиях разнообразных помех, со все большей скоростью, со все большей надежностью и по возможности при жестком ограничении мощности.

За последние годы общая теория связи получила широкое обобщение в так называемой теории информации. Эта теория не только обобщает и поднимает на более высокую сту-

«Нам, учащимся сейчас и только что начинающим работать, очень важно иметь представление о достижениях в области радиотехники и электроники», — пишет нам Л. Чебакина из г. Москвы.

пень наши знания, но указывает также новые пути решения труднейших задач. Так существенно новые возможности открываются в связи с широкими исследованиями свойств шумов и помех.

Значительное внимание уделяется работе в области обнаружения и выделения слабых сигналов в присутствии шумов.

На протяжении примерно 30 лет электровакуумные приборы (электронные лампы) являются наиболее важной составной частью радиопередатчиков и радиоприемников. За истекшие годы проведены обширные теоретические исследования, позволившие разрабатывать все новые и новые типы электронных ламп.

Однако еще далеко не исчерпаны проблемы, связанные с движением электронов в постоянных и переменных электрических и магнитных полях в полых телах сложной формы и с взаимодействием групп электронов с этими полями. Особое значение эти процессы приобретают в диапазоне сверхвысоких частот.

В связи с цennыми свойствами для радиоэлектроники полупроводниковых электронных приборов и все расширяющимся объемом их практического применения настоятельно необходимо продолжить широким фронтом ведущиеся у нас теоретические работы по изучению электрических свойств твердого, в частности кристаллического тела.

Следует отметить, что радиоэлектроника, базирующаяся на прочных теоретических основах, является также в значительной мере экспериментальной наукой. Здесь связь между теорией и практикой неразрывна.

Хорошим примером такой связи могут служить глубокая разработка в нашей стране теории нелинейных колебаний школой академиков Л. И. Мандельштама и Н. Д. Папалеки и их замечательные теоретические работы по новым радиотехническим методам измерения расстояний, нашедшие широкое практическое применение как в СССР, так и за границей.

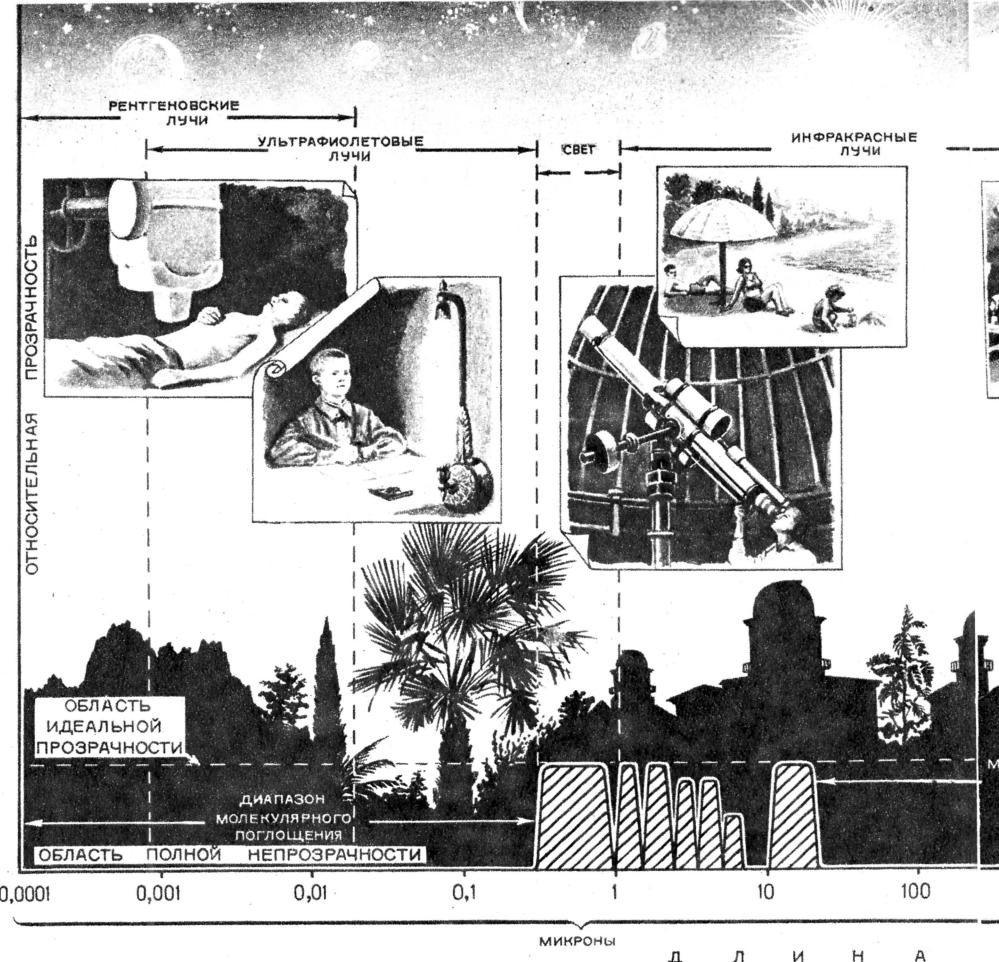
Все сказанное обязывает нас значительно расширить объем и повысить качество выполняемых нашими учеными теоретических работ в областях радиосвязи, радиотехники и электроники.

РАДИОЛОКАЦИЯ

Радиолокация, или определение местоположения различных объектов в воздухе, на воде и на суше при помощи радиоволн, зародилась давно, но достигла зрелости незадолго до минувшей войны. Она получила весьма широкое распространение на всех театрах войны и продолжает быстро развиваться и в настоящее время.

В радиолокации наибольшее распространение получил метод радиоэха. Расстояние до объекта измеряется по времени, затрачиваемому на прохождение короткого импульса радиоволн до облучаемого объекта и обратно. Это время, а следовательно, и расстояние измеряется весьма точно. Угловые координаты получаются измерением с точностью 0,1—0,2° тех двух углов в вертикальной и горизонтальной плоскостях, под которыми отраженные от объекта волны возвращаются к приемной антенне.

Ценным свойством радиолокации является возможность работать в любое время суток, при любых условиях видимости и любой погоде. Пределом дальности действия является обычно



1 АНГСТРЭМ

дальность прямой видимости, достигающая при высоколетящих объектах наблюдения нескольких сотен километров.

Для получения остронаправленных пучков радиоволн необходимо пользоваться антennами, имеющими по сравнению с применяемой длиной волны значительную пространственную протяженность. Так как очень громоздкие антennы нежелательны, приходится применять очень короткие радиоволны — дециметровые и сантиметровые.

Таким образом, радиолокация стимулировала развитие импульсной техники, освоение весьма коротких радиоволн и антенных устройств остронаправленного действия.

Радиолокация сама по себе принесла большую пользу в военном деле, но во много раз ценнее те технические возможности, которые открылись благодаря применению радиолокационных методов в астрономии, геодезии, спектроскопии, навигации, метеорологии, в схемах электронных математических машин и прочее. Во всех этих областях применяются те или иные элементы, характерные для радиолокации.

РАДИОСПЕКТРОСКОПИЯ

В послевоенное время на базе новых технических возможностей, полученных в связи с развитием радиолокации, зародилась и получила быстрое развитие новая область физики, вернее радиофизики, — радиоспектроскопия. В ней применяется радиотехнический метод (резонансное поглощение радиоволн) для исследования вещества, находящегося в газообразном, жидким или твердом состоянии. Основной особенностью радиоспектроскопии, отличающей ее от оптической спектроскопии, является то, что в ней применяются электронные источники монохроматических колебаний (в частности, кристаллы), дающие возможность обеспечить высокую разрешаю-

щую силу без применения спектральных приборов (призм, дифракционных решеток и т. п.) и допускающие перестройку в довольно широких пределах. В настоящее время набор электронных генераторов обеспечивает проведение исследований в спектре очень коротких радиоволн: от долей миллиметра до десятков метров, то есть в диапазоне частот, лежащем в пределах примерно десяти октав; в то время как в оптической спектроскопии применяется гораздо более узкий спектр.

Радиоспектроскопические методы исследования нашли себе применение главным образом в физике, химии, астрономии и электронике.

Радиоспектроскопия тесно связана с теоретической физикой и опирается на аппарат высшей математики.

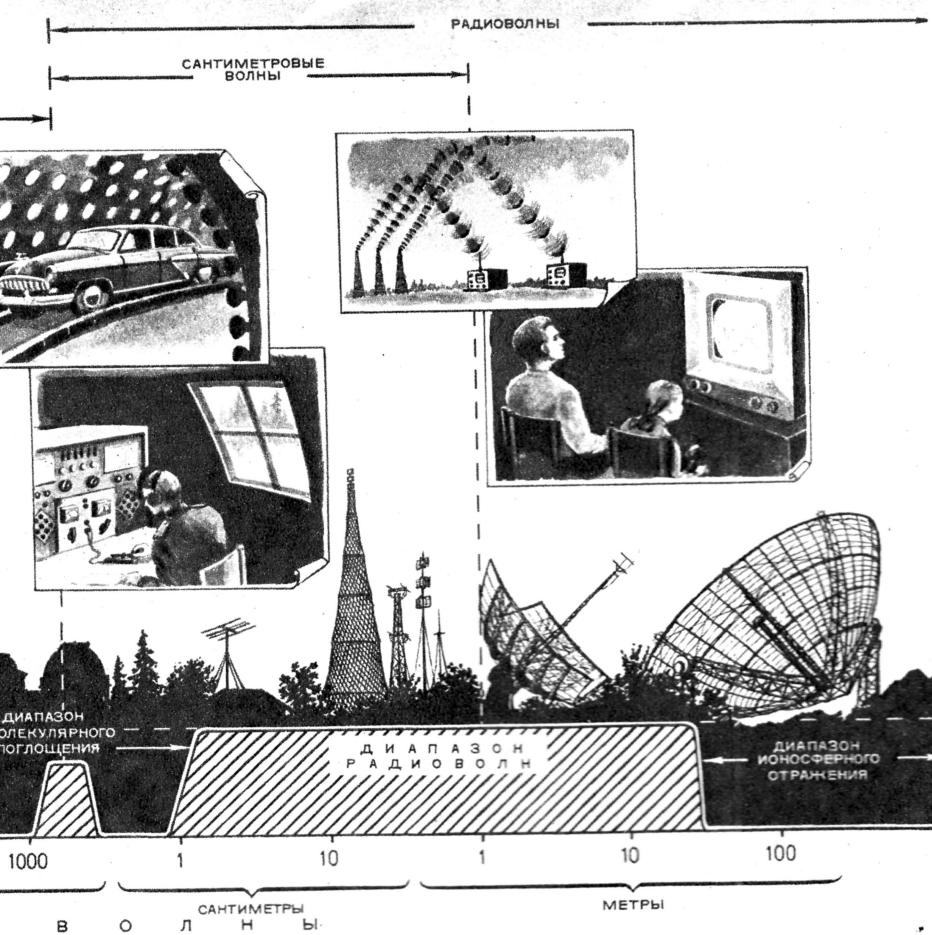
Основными достижениями этой молодой науки в настоящее время являются следующие исследования.

Впервые в истории астрономии обнаружены определенные спектральные точки радиоизлучения межзвездного пространства, а именно излучение межзвездного водорода на длине волн около 21 см. Это излучение связано с очень тонкими изменениями уровней энергии атомного водорода, находящегося в больших или меньших количествах в различных областях мирового пространства.

В Казанском филиале Академии наук СССР в 1944 году Е. К. Завойским было открыто и исследовано новое явление — электронный парамагнитный резонанс, что дало возможность создать новый мощный метод изучения свойств твердых тел и жидкостей.

Были измерены магнитные моменты большого количества ядер, в том числе короткоживущих радиоактивных ядер; эти данные чрезвычайно важны для теории ядра.

Была изучена структура большого количества молекул, что способствовало дальнейшей разработке теории хи-



мических связей и изучению природы последних.

Радиоспектроскопические методы начинают применяться для качественно-го и количественного химического анализа смесей газов; отличительной чертой этих методов является быстрота проведения анализа, возможность осуществления непрерывного контроля процессов и работа с очень малым количеством вещества, необходимым для производства анализа (микрограммы).

Радиоспектроскопия позволяет обеспечить высокую степень стабилизации частоты генераторов сверхвысоких частот при помощи узких спектральных линий поглощения энергии электрических колебаний высокой частоты молекулами; на этом принципе основано изготовление первичных эталонов частоты (времени), так называемых молекулярных часов.

Представляют большой интерес работы одного из институтов Академии наук СССР в области радиоспектроскопии, в частности работы по созданию новых видов генераторов и усилителей с малым коэффициентом шума (при помощи молекулярных пучков — потока ионизированных молекул газа), так называемых молекулярных генераторов и усилителей, что позволит в дальнейшем создать предельно точные эталоны частоты.

Исследования в области радиоспектроскопии получили очень большой размах за границей; за истекшие 10 лет опубликовано уже много научных работ в этой области.

Успехи радиоспектроскопии привели к развитию методов генерирования и умножения частоты в области наиболее коротких радиоволн и, таким образом, способствовали быстрому развитию этой новой области радиоэлектроники. Радиоспектроскопические исследования уже ведутся на волнах длиной в доли миллиметра.

Благодаря огромной пространственной разрешающей способности узконап-

равленных пучков самых коротких радиоволн открывается возможность подхода к решению проблемы прямого видения при помощи радиоволн.

РАДИОАСТРОНОМИЯ

Астрономия — одна из самых древних наук. На протяжении тысячелетий астрономы наблюдают видимый свет, излучаемый небесными телами.

При наблюдении за звездами злым врагом астрономов является атмосфера, окружающая земной шар. Солнечный свет, рассеиваемый в атмосфере, препятствует наблюдению других светил в дневное время. Воздушные потоки, вызывающие, например, мерцание звезд, ухудшают качество изображения, получаемого в астрономических приборах. Облачность и осадки могут полностью сорвать наблюдения. Поэтому для постройки обсерваторий выбирают такие места, где атмосфера более прозрачна и где имеется наибольшее количество ясных ночей.

Атмосфера поглощает большую часть падающей на нее электромагнитной энергии. Поглощаются первичные космические лучи, лучи Рентгена и в значительной мере короткие ультрафиолетовые лучи — словом, почти все электромагнитные волны, более короткие, чем волны фиолетового цвета. Поглощаются также почти все инфракрасные лучи, кроме самых близких к красной части видимого спектра.

В распоряжении астрономов остается только узкая щель — небольшое смотровое «окно» во вселенную, лежащее в пределах частот одной-двух октав вблизи спектра видимого света.

Подавляющая часть весьма ценных сведений о физическом состоянии, химическом составе и положении небесных тел получена астрономами в лучах видимого света или близких к нему.

Оснащенная точнейшими приборами оптическая астрономия развивалась и совершенствовалась методами своих на-

блюдений. Вплоть до минувшей войны казалось, что никаких серьезных изменений в разработанных приемах и методах работы ожидать не приходится.

Однако случилось иначе.

В начале минувшей войны на восточном побережье Англии были расположены мощные радиолокационные станции, работавшие в метровом диапазоне радиоволн и предназначенные для обнаружения немецких бомбардировщиков, летевших с моря, с востока.

Иногда немецкие самолеты появлялись низко над водой в утренние часы, и тогда оказывалось, что радиолокационные станции их не обнаруживают, а на экранах происходит что-то непонятное: они оказывались покрытыми хаотическими помехами, на фоне которых совершенно терялись сигналы от самолетов.

После длительных исследований было установлено, что в этих случаях наблюдалась исключительно мощные радиопомехи, исходящие от Солнца, то есть Солнце оказалось источником радиоизлучения.

Интенсивное и систематическое исследование радиоизлучения Солнца и Луны, а также межзвездного газа и так называемых «радиозвезд» началось в послевоенные годы, хотя первые данные о наличии внеземного радиоизлучения, исходящего из Галактики, были обнаружены на метровых волнах еще за 10—15 лет до этого.

Так началась новая эра в астрономии — зародилась радиоастрономия.

В настоящее время радиоастрономия является одним из самых мощных средств изучения вселенной; ее успехи открывают новые пути к разрешению многих фундаментальных проблем астрономии, физики и космогонии, таких, как строение Солнца и звезд, состав и распределение межзвездной материи, происхождение космических лучей и т. п.

Земная атмосфера прозрачна не только для узкого участка волн вблизи спектра видимого света. Радиоволны длиною от 1 см до 15—20 м также проходят до поверхности Земли, пронизывая всю толщу атмосферы.

Таким образом, в земной атмосфере имеется не одно, а два окна: одно — оптическое шириной в одну-две октавы, и второе — радиоокно, пропускающее около десяти октав радиоволн. Радиоастрономические наблюдения возможны в любую погоду, днем и ночью, то есть часто именно тогда, когда визуальные методы наблюдения затруднены или исключены, поэтому радиотехнические методы оказались весьма плодотворными, и применение их открывает в астрономии широкие горизонты.

Как уже было сказано, радиоизлучение Солнца было впервые обнаружено на радиолокационных станциях метрового диапазона. Дальнейшие исследования показали, что весь диапазон волн, используемый в радиолокации, от сантиметровых до метровых волн, именно тот диапазон волн, для которого наша атмосфера почти прозрачна, интересен и для радиоастрономии. Таким образом, радиоастрономия получила от радиолокации хорошее аппаратурное оснащение и могла развиваться на базе достижений радиолокации в области антенных устройств, чувствительных радиоприемников и индикаторов.

Однако в связи со слабостью радиоизлучения космических источников радиоастрономам понадобилось значительное улучшение приемных устройств.

Благодаря специальным техническим приемам удалось добиться того, что современные приемники радиоастрономических станций (типа радиометра) способны принимать сигналы из мирового пространства, в сотни раз более слабые, чем собственные, так называемые флюктуационные шумы аппаратуры.

Одним из основных объектов радиоастрономических наблюдений является Солнце. Систематические наблюдения его радиоизлучения, продолжающиеся во многих странах на протяжении 10 лет, все углубляются и расширяются. Оказалось, что Солнце излучает радиоволны длиной от нескольких миллиметров до 10—15 м, что интенсивность его излучения меняется в весьма широких пределах и достигает наибольшего значения в годы максимума солнечной деятельности. В эти периоды радиоизлучение Солнца на метровых волнах в тысячи раз превосходит радиоизлучение спокойного Солнца.

Было установлено, что «радиосолнце» не является сферическим телом, а скорее большим эллипсоидом вращения, вытянутым в экваториальной плоскости. Наиболее интенсивное излучение метровых волн происходит из областей солнечной короны, далеко отстоящих от его поверхности. Излучение сантиметровых радиоволн происходит главным образом из более плотной хромосферы.

Систематическое исследование радиоизлучения Солнца является весьма эффективным способом изучения его атмосферы. Особенно большое значение приобрели исследования радиоизлучения «возмущенного» Солнца, позволяющие разрешить важные вопросы связи солнечных и земных явлений.

В частности, как известно, магнитные бури на земле и сильные «возмущения» в земной ионосфере, в значительной мере нарушающие радиосвязь на коротких волнах, тесно связаны с повышением активности Солнца. Они связаны по времени также с резким возрастанием интенсивности солнечного радиоизлучения, наблюдения за которым могут поэтому стать мощным средством радиопрогнозов.

Многие явления, происходящие в солнечной атмосфере, были подробно изучены советскими теоретиками и экспериментаторами. Так, в 1946 году теоретики показали, что радиоизлучение спокойного Солнца объясняется тепловым излучением солнечной атмосферы. В 1947 году во время полного солнечного затмения советские исследователи, проводившие наблюдения

у берегов Бразилии (на теплоходе «Грибоедов»), впервые экспериментально подтвердили, что радиоизлучение на метровых волнах исходит из солнечной короны.

В последующие годы советскими учеными был проведен ряд интересных исследований солнечной короны радиоастрономическим методом, в частности путем «просвечивания» ее излучением, исходящим от расположенных дальше «радиозвезд».

Около 10 лет тому назад было обнаружено тепловое радиоизлучение Луны на волне длиной 1,25 см. Было установлено, что это радиоизлучение мало меняется с изменением фазы Луны, несмотря на то, что температура поверхности Луны, в зависимости от того, освещена ли она Солнцем или находится в тени, меняется в довольно широких пределах. Повидимому, радиоизлучение Луны на волне 1,25 см происходит из слоев, расположенных на небольшой глубине (до 50 см под поверхностью).

За последнее время советские учеными исследовали радиоизлучение Луны на более длинных сантиметровых волнах и установили, что колебания в интенсивности радиоизлучения на этих волнах еще меньше.

Особое место в радиоастрономии занимает радиоизлучение Галактики, а также метагалактики. Методами радиоастрономии за истекшие 10 лет было обнаружено более сотни точечных источников радиоизлучения.

Появление таких источников, часть которых не сразу была отождествлена с источниками видимого излучения, получивших название «радиозвезд», вызвало чрезвычайно большой интерес.

В настоящее время в значительной мере благодаря работам советских физиков и астрономов выяснено, что такие точечные источники радиоизлучения либо представляют собой излучение далеких галактик, либо возникают в результате космических катастроф (например, вспышек сверхновых звезд). В последнем случае радиоизлучение связано с движением весьма быстрых (близких к скорости света) электронов. На месте одного из мощных источников радиоизлучения в созвездии Лебедя, посылающего поток радиоизлучения больший, чем световой поток, ученые обнаружили две сталкивающиеся галактики.

Можно считать весьма вероятным, что общее радиоизлучение Галактики в метровом диапазоне волн, помимо точечных источников, обусловлено тепловым излучением ионизированного межзвездного газа, а также излучением очень быстрых электронов, движущихся в межзвездных магнитных полях.

Не меньший интерес представляет активная радиолокация небесных тел, основанная на облучении их радиоволнами и регистрации полученного отражения. Такова, например, радиолокация Луны, планет и метеоров. Эта новая область называется радиолокационной астрономией.

Академики Л. И. Мандельштам и Н. Д. Папалекси уже в 1928 году изучали возможности радиолокации Луны, а в 1942 году, задолго до практических опытов,

проведенных в 1946 году в Венгрии и США, обосновали эту задачу техническими расчетами. Недавно было сообщено, что в 1943 году в Германии были зарегистрированы отражения радиоволн от Луны. Расстояние до Луны, измеренное методом радиоэха, хорошо согласуется со значениями, полученными другими способами.

Теоретически возможно применить радиолокацию и для изучения крупных астероидов, приближающихся к Земле на небольшие расстояния, а также радиолокировать большие планеты солнечной системы.

Серьезные научные результаты достигнуты в радиолокации метеоров.

Скорость, с которой метеорные тела влетают в атмосферу Земли, зависит от относительного движения этих тел и Земли. Так как скорость Земли при ее движении по орбите вокруг Солнца равна 30 км/сек, а скорость метеорных тел по отношению к Земле достигает 42 км/сек, то скорость метеорных тел по отношению к Земле лежит в пределах от 12 до 72 км/сек.

При попадании в верхние области атмосферы Земли поверхность метеорных тел подвергается интенсивной бомбардировке частицами газов, энергия этих ударов превращается большей частью в тепло, и в результате вещества метеорного тела испаряется. Атомы вылетают с тепловыми скоростями относительно метеорного тела, и энергия их при скорости около 40 км/сек относительно тела достигает 100—1 000 электрон-вольт. При столкновении с частицами воздуха атомы метеорного тела производят ионизацию. В результате за метеорным телом тягнется ионизированный след, имеющий форму цилиндра или нити диаметром около 20 см и длиной до 10 и более километров.

Известно, что метровые радиоволны хорошо отражаются от областей, содержащих ионизированный газ, и поэтому метеорный след легко обнаруживается радиолокационными станциями метрового диапазона.

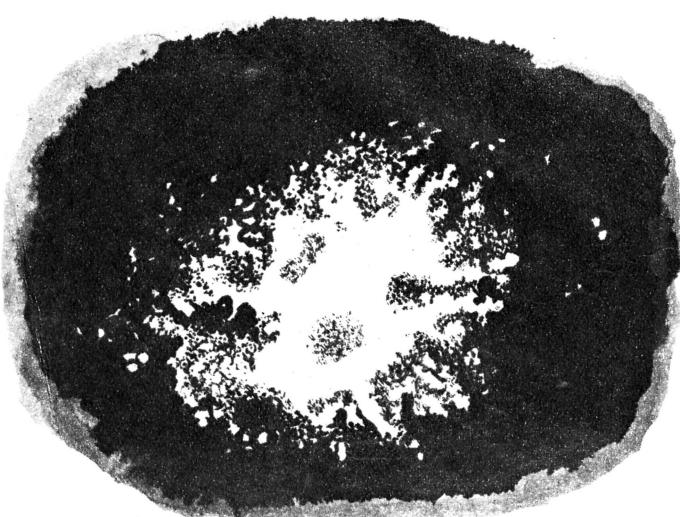
В метеорной радиолокации применяется тот же активный метод обнаружения отражающего тела (в данном случае столба ионизированного газа), что и в радиолокационной технике, то есть радиолокационная станция излучает короткие импульсы радиоволн и принимает импульсы, отраженные от метеорного следа.

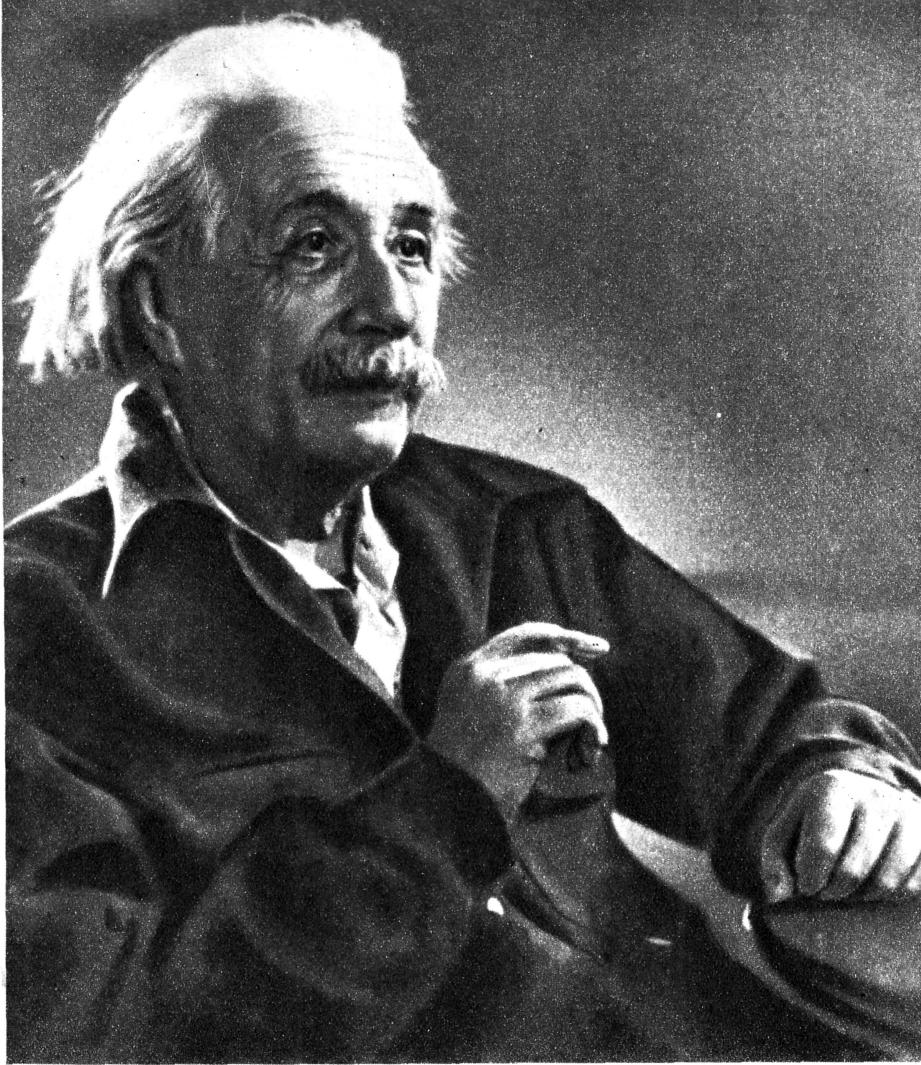
Радиолокация метеоров, позволяющая вести наблюдения за ними на протяжении круглых суток и в любых условиях видимости, во многом помогла изучению этого интересного явления, так как оказалось возможным наблюдать гораздо большее количество метеоров, чем это могло быть сделано визуально. Открыты неизвестные ранее обильные дневные метеорные потоки. Доказана принадлежность метеорных тел к солнечной системе. Было измерено время существования метеорного следа в атмосфере: оно оказалось для метеорных следов, обнаруживаемых только радиолокаторами и невидимых глазом, в пределах десятых долей секунды, а для метеоров, видимых глазом, — значительно больше.

Изучение следов метеоров в верхних слоях атмосферы позволило начать систематическое исследование скорости ионосферного ветра, достигающей на высоте 100 км 200 км/час.

Все это привело к значительному расширению наших познаний по строению и составу верхних слоев атмосферы.

(Продолжение следует)





АЛЬБЕРТ ЭЙНШТЕЙН

Профессор Б. КУЗНЕЦОВ

„Очень хотелось бы прочесть в вашем журнале о жизни и трудах великого ученого нашего времени А. Эйнштейна, в частности о теории относительности“.

С. Ползунов, г. Стalingрад

История науки знает лишь несколько имен естествоиспытателей, которые пользовались такой же широкой прижизненной известностью, как Альберт Эйнштейн. Между тем его открытия по самой своей природе требуют привлечения очень сложного математического аппарата, его идеи резко противоречат привычным представлениям, в статьях Эйнштейна речь идет о явлениях, трудно обнаруживаемых с помощью тонких экспериментов. И, тем не менее, широкие круги в самых общих и беглых изложениях теоретических трудов Эйнштейна почувствовали мощную и смелую мысль и поняли, что его идеи открывают громадные перспективы перед наукой и практикой. Человечество увидело в Эйнштейне одного из великих преобразователей учения о природе. Советские люди, как и все прогрессивные люди во всем мире, склоняют головы над свежей могилой гениального ученого. Немудрено, что наша молодежь, призванная к великим делам в производстве, общественной жизни, культуре и науке, молодежь, перед которой широко открыты пути к революционному переустройству техники

и природы, относится с величайшим интересом к жизни и творческому пути Эйнштейна.

Всего год назад научные круги отмечали семидесятипятилетие Эйнштейна. Он родился в 1879 году в городе Ульме в Южной Германии. Вскоре семья его переехала в Мюнхен, затем в Италию и, наконец, в Швейцарию. В 1896 году Эйнштейн поступил в Цюрихский политехникум, в 1900 году окончил его и вскоре начал работать в Патентном бюро в Берне. Здесь он прослужил семь лет. Эйнштейн рассказывал впоследствии, что знакомство с самыми разнообразными техническими изобретениями и открытиями дало ему много новых физических и математических идей. И вот молодой инженер в течение одного 1905 года выступил с несколькими работами всемирно-исторического значения. В начале года Эйнштейн выдвигает теорию световых квантов. Она по-новому поставила один из основных вопросов физики — вопрос о природе света. Что такое свет, волны или частицы? На этот вопрос ученые отвечали по-разному. Борьба волновой теории и теории световых частиц проходила через всю историю физики нового времени. В XIX веке волновая теория, казалось, восторжествовала окончательно. Она объяснила большое число фактов, но не могла дать удовлетворительного объяснения, например, фотоэлектрическому эффекту, то есть явлению, при котором свет вырывает электроны из поверхностных слоев металла. Для объяснения фотоэлектрического эффекта Эйнштейн ввел представление о частицах или квантах света — фотонах. Это была подлинная революция в учении о свете. Представление о фотонах последовательно подтверждалось и конкретизировалось в современной физике в течение пятидесяти лет, прошедших после открытия Эйнштейна.

Теория фотонов было бы достаточно для бессмертия в науке. Но Эйнштейн вскоре совершил еще более крупное открытие. В том же 1905 году в сентябрьском номере журнала «Анналы физики» появилась знаменитая статья Эйнштейна с изложением теории относительности. Сколько ни значительны другие работы Эйнштейна, он вошел в историю человеческой культуры как творец теории относительности.

Теория относительности выросла на основе развития электродинамики. В девяностые-девяностые годы в науке утвердилось представление об электромагнитных волнах, движущихся в неподвижном эфире. Это представление соответствовало подавляющей части известных тогда оптических и электродинамических фактов, но существовало одно затруднение, которое во все большей степени угрожало идеи неподвижного эфира. В течение десятилетий экспериментаторы пытались обнаружить «эфирный ветер», то есть зарегистрировать явления, связанные с движением тел, в частности Земли, относительно эфира. Если Земля движется относительно неподвижного эфира, то есть если эфир не увлекается Землей при ее движении, то свет, распространяющийся в эфире с постоянной скоростью, должен проходить из одного пункта Земли в другой раньше, когда Земля движется навстречу свету, и несколько позже, когда Земля догоняет световой луч. Но чрезвычайно точные измерения скорости света относительно Земли показали, что эта скорость не меняется, остается одной и той же в обоих случаях. Получилось крайне парадоксальное положение. Различные системы движутся в мировом пространстве с различной скоростью, направляются в различные стороны, отходят друг от друга, сближаются, обгоняют друг друга, отстают друг от друга, а между тем свет распространяется с одной и той же скоростью относительно каждой из этих систем. Если взять систему K и другую K' , движущуюся относительно K прямолинейно и равномерно (иначе говоря, две инерциальные системы), то скорость света в K' будет равна скорости света в K . Эйнштейн объяснил это следующим образом.

Время протекает по-разному в инерциальных системах, движущихся относительно друг друга. Если в системе K между событиями прошло t секунд, то в системе K' , движущейся относительно K прямолинейно и равномерно со скоростью V , между теми же событиями пройдет t' секунд, причем $t' < t$. Но этого мало. Оказывается, в системе K' изменяются также пространственные размеры тел. Длина тела при измерении его в системе K' окажется меньше в направлении движения, чем при измерении в системе K .

Эти сокращения пространственных и временных интервалов крайне незначительны при медленных движениях. Они зависят от величины $\frac{V^2}{C^2}$, где в числителе —

квадрат скорости K' относительно K , а в знаменателе квадрат скорости света, то-есть 300 000² км/сек. Поэтому, например, при скорости курьера поезда (K') относительно Земли (K) сокращение не достигнет и миллиардной доли процента. Но при очень больших скоростях (например, при скоростях частиц в современных ускорителях, служащих для изучения атомного ядра) это сокращение становится существенным.

Если скорость света одна и та же в системах, движущихся относительно друг друга без ускорения, то, очевидно, нельзя определить, движется ли тело прямолинейно и равномерно относительно эфира. Можно сказать лишь, что оно движется относительно других тел.

Эйнштейн показал, что из представления о постоянстве скорости света вытекает ряд следствий, коренным образом изменяющих физическую картину мира. Теория относительности утверждает, что тела не могут двигаться со скоростью, превышающей скорость света. Если тело движется со скоростью, приближающейся к скорости света, то какая бы дополнительная сила ни начала действовать на тело, ускорение никогда не будет таким, чтобы тело обогнало свет. Основной закон механики Ньютона — пропорциональность ускорения и силы — нарушен. Эта пропорциональность означает независимость массы тела от скорости. Теория относительности утверждает, что масса m_0 тела увеличивается со скоростью и когда скорость приближается к скорости света, масса стремится к бесконечности. Масса m_0 покоящегося тела соответствует его внутренней энергии E и связана с ней соотношением: $E = m_0 C^2$, где m_0 — масса покоящегося тела в граммах, E — энергия в эргах, а C — скорость света (300 000 000 000 см в секунду).

Чтобы получить величину E (энергию), нужно помножить m_0 (массу) на коэффициент, равный квадрату скорости света, то-есть на 900 000 000 000 000 000 (9 и двадцать нулей записывается 9.10²⁰). Отсюда следует, что килограмм вещества заключает 20 триллионов калорий энергии — больше, чем могло бы быть освобождено при сжигании трех миллиардов килограммов угля.

Это соотношение между массой и энергией становится существенным, если техника производства или эксперимента имеет возможность выделить при использовании килограмма вещества энергию, если не равную 20 триллионам калорий, то хотя бы в какой-то мере соразмерную этой цифре. Освобождение атомной энергии дает такую возможность и служит поэтому подтверждением и применением соотношения Эйнштейна.

Таковы в самом беглом и кратком изложении основные утверждения специальной теории относительности, выдвинутой Эйнштейном в 1905 году. Она была названа специальной, так как рассматривает лишь прямолинейные и равномерные движения.

Теория относительности Эйнштейна произвела колоссальное впечатление на ученых и вызвала ряд исследований, развивавших новые идеи. Имя Эйнштейна оказалось в ряду первых физиков-теоретиков своего времени. Однако его жизнь изменилась не сразу. Еще несколько лет создатель теории относительности провел в Берне, изучая и сравнивая патентные заявки на новые машины и технические рецепты, а в свободное от службы время продумывая и излагая новые физические представления о мире. Но в 1909 году он уже профессор Цюрихского университета, затем Эйнштейн преподает в Праге, снова в Цюрихе и, наконец, в Берлине. Здесь он посвящает свои силы делу, начатому в 1911 году, — созданию новой теории тяготения. Эта теория была сформулирована Эйнштейном в 1916 году и получила название **общей теории относительности**.

Эйнштейн исходил из факта, открытого Галилеем, — одинаковой скорости падения тел на поверхность Земли. Согласно Ньютону, тяготение — сила, притягивающая друг к другу два тела, пропорциональна их массам и обратно пропорциональна квадрату расстояния между телами. Два различных предмета, притягиваемые к одному и тому же телу (как говорят, находящиеся в гравитаци-

онном поле этого тела), будут, казалось бы, падать на него с различными ускорениями пропорционально своим массам. Находясь на одном и том же расстоянии от Солнца или от Земли, предметы, обладающие различными массами, должны как будто стремиться к Солнцу или к Земле с различными ускорениями. Но в действительности, как это показали Галилей и Ньютон, они приобретают одинаковые ускорения, независимо от различных тяжелых масс. Всякое тело, находясь под действием силы, согласно одному из основных законов механики приобретает ускорение, обратно пропорциональное его инертной массе. Из одинаковой скорости падения тел на Землю вытекает, что тяжелые массы каждого тела равны его инертной массе. Сравним тело весом в килограммах с другим, весом в два килограмма. Сила, действующая на второе тело, вдвое больше. Но она не вызывает большего ускорения, так как вдвое больше его инертная масса. Чем же объясняется совпадение тяжелой и инертной массы? Классическая механика не давала ответа на этот вопрос. Эйнштейн поставил его вновь и пришел к следующим выводам.

Представим себе неподвижный, висящий на стальном тросе ящик, например лифт. Находящиеся в нем предметы подвергаются воздействию гравитационного поля Земли, стремятся вниз. Подошвы стоящего человека прижимаются к полу, гиря оттягивает вниз веревку, выпущенный из рук предмет стремится с постоянным ускорением в том же направлении. Теперь представим себе, что сила тяжести исчезла, что все предметы потеряли вес, а лифт при этом понесся вверх с ускорением, с которым он падал бы вниз под влиянием силы тяжести. Все явления на первый взгляд будут такими же. Пол будет прижиматься с той же силой к подошвам человека, предмет, выпущенный из рук, благодаря инерции отстанет от лифта и полетит вниз с постоянным ускорением, гиря по той же причине натянет веревку в том же направлении. Таким образом, тяготение и ускорение эквивалентны друг другу по вызываемым ими механическим явлениям. Эйнштейн назвал такое утверждение **принципом эквивалентности**. Казалось бы, принцип эквивалентности не позволяет определить, движется ли тело с ускорением, и распространяет таким образом принцип относительности на ускоренные движения.

На самом деле вопрос гораздо сложнее. Представим себе, что человек, находящийся в лифте, может с величайшей точностью определить направления сил тяжести. В случае гравитационного поля две веревки, натянутые грузами, будут не совсем параллельны. Если бы мы продолжили их на несколько десятков тысяч километров, эти направления пересеклись бы в центре Земли. В случае же, когда действует не тяжесть, а ускорение, веревки, натягивающие груз, будут абсолютно параллельны. Дело в том, что в больших областях гравитационное поле неоднородно: сила, притягивающая к центру Земли тяжелый предмет, находящийся в Москве, и сила, притягивающая к Земле тяжелый предмет, находящийся во Владивостоке, имеют различные направления. Значит, принцип эквивалентности справедлив в таких небольших областях, где направление силы тяжести можно считать неизменным, где неоднородность гравитационного поля можно не принимать во внимание. Это ограничение принципа эквивалентности небольшими областями отмечено уже Эйнштейном, но с особенной четкостью и последовательностью раскрыто в работах советских физиков. Стремясь разбить перегородку между движением тел под влиянием тяжести и движением тел по инерции, Эйнштейн после долгих поисков пришел в 1916 году к новой теории тяготения — общей теории относительности. Эта теория не ограничивается изучением очень малых областей, где справедлив принцип эквивалентности, она рассматривает неоднородные гравитационные поля. Так как, согласно принципу эквивалентности, все тела получают одинаковые ускорения в каждой точке, так как тяготение действует и на световые лучи (влияние тяготения на свет было важнейшим теоретическим открытием Эйнштейна, подготовившим новую теорию тяготения), можно отождествить тяготение с искривлением пространственно-временного мира.

Здесь требуются некоторые пояснения. Представим себе прямую линию на плоскости. Если плоскость искривляется, то это легко заметить. Сумма углов треугольника становится меньше двух прямых углов. Вообще при искривлении геометрические соотношения становятся иными. На поверхности земного шара кратчайшими линиями будут уже не прямые, а меридианы, вообще так называемые «геодезические линии» — дуги большого круга. Чтобы проехать кратчайшим путем с севера на юг, надо двигаться не по прямой, а по кривой линии — дуге меридиана. Чтобы на экваторе про-



НОВЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ

На заседании Американского физического общества 30 апреля текущего года было сообщено, что под руководством известного американского ученого Гленна Т. Сиборга, работающего в Калифорнийском университете, искусственно получен еще один новый трансуранный химический элемент, имеющий атомный номер 101.

За его работы по получению искусственных элементов тяжелее урана Гленну Т. Сиборгу в 1951 году была присуждена Нобелевская премия по разделу химии.

В честь создателя периодической системы элементов великого русского ученого Д. И. Менделеева Гленн Т. Сиборг и его сотрудники новый элемент назвали «менделеевиум».

Таким образом, до настоящего времени были искусственно получены следующие новые элементы тяжелее урана: неоний (93), плутоний (94), америций (95), кюрий (96), берклий (97), калифорний (98), афиний (99), центурий (100), менделеевиум (101).

ехать на запад или на восток по кратчайшему пути, нужно двигаться по кривой — дуге экватора. Искривление двухмерной поверхности легко представить себе. Искривление трехмерного пространства мы уже не можем наглядно представить, и тут приходится пользоваться не наглядными моделями и чертежами, а математическими операциями с некоторыми величинами. Эйнштейн нашел приемы, с помощью которых можно определить кривизну мира в каждой точке. Из понятия кривизны пространственно-временного мира Эйнштейн вывел новое понятие инерции. Все тела движутся под влиянием инерции по кратчайшим линиям — геодезическим линиям. Если рассматриваемая область находится так далеко от какого-либо тела, что в ней можно преодолеть тяготением, геодезические линии прямые, пространство здесь не искривлено. Если же тело движется в поле тяготения, то движение также происходит по инерции, но благодаря присутствию вещества, благодаря тяготению мир здесь искривляется и геодезические линии лучей света и инерционных движений тел уже не совпадут с прямыми линиями, они обладают определенной кривизной. Эйнштейн установил, каким образом кривизна мира зависит от скоплений вещества.

Общая теория относительности еще не стала такой законченной теорией, какой является в настоящее время специальная теория относительности. Однако она получила убедительные подтверждения. В частности, были замечены искривления световых лучей вблизи Солнца. Эйнштейн продолжал развивать и совершенствовать теорию относительности. Она приобретала все большее значение в физике. Ученые всего мира писали Эйнштейну в Берлин, обменивались с ним мнениями, спорили, приезжали, чтобы в беседах найти новые точки зрения. Слава Эйнштейна росла. Она вышла за пределы научных кругов. Репутация искреннего гуманиста, известной всем ненависти Эйнштейна к прусскому милитаризму, его симпатии к трудящимся завоевали Эйнштейну высокий моральный авторитет среди передовых людей Германии и всего мира. У Эйнштейна в Берлине бывало множество ученых, политических и общественных деятелей, студентов, журналистов. В конце двадцатых годов с Эйнштейном встретился А. В. Луначарский, оставилший интересные воспоминания о своем гениальном собеседнике. Луначарский отмечает личное обаяние Эйнштейна, его душевную теплоту, отзывчивость. Сила и смелость мысли гармонически сочетались у Эйнштейна с человечностью, с любовью к людям, с живым интересом к их судьбе.

Наступил 1933 год. Над Германией нависла зловещая туча нацизма. Гитлеровцы шли к власти. Они уже начали травлю прогрессивных кругов. Штурмовики убивали лучших представителей Германии. Нацисты призывали к истреблению «неарийцев». Эйнштейну, останься он в Германии, грозила гибель. С приходом гитлеровцев к власти Эйнштейн покинул страну и поселился в Принстоне в США.

Он продолжал развивать теорию относительности. В конце тридцатых годов новые важные открытия придали новое значение выведенному Эйнштейном соотно-

шению между массой и энергией. Ряд ученых в СССР, Франции, Англии и других странах последовательно обнаружил деление ядер урана при бомбардировке их нейтронами, самопроизвольное деление этих ядер, цепной характер деления при определенных условиях. Деление ядер в соответствии с соотношением Эйнштейна должно было освободить гигантские количества энергии.

Эйнштейн, как и все прогрессивные ученые, мечтал, чтобы необъятные энергетические ресурсы, предугаданные формулой соотношения между массой и энергией, были использованы для расцвета цивилизации. Но в июле 1945 года раздались взрывы в Хиросиме и Нагасаки. Это было самым тяжелым испытанием во всей жизни Эйнштейна.

Эйнштейн долго не находил правильного пути. Он не вошел в ряды международного движения сторонников мира, хотя вся его душа была полна ощущением военной угрозы и стремлением к прочному миру между народами. Ученник Эйнштейна, известный польский физик и активный деятель движения за мир Леопольд Инфельд писал об Эйнштейне: «Внутренне он с нами». И действительно, в самые последние годы Эйнштейн поднял свой голос против разжигания военной истерии.

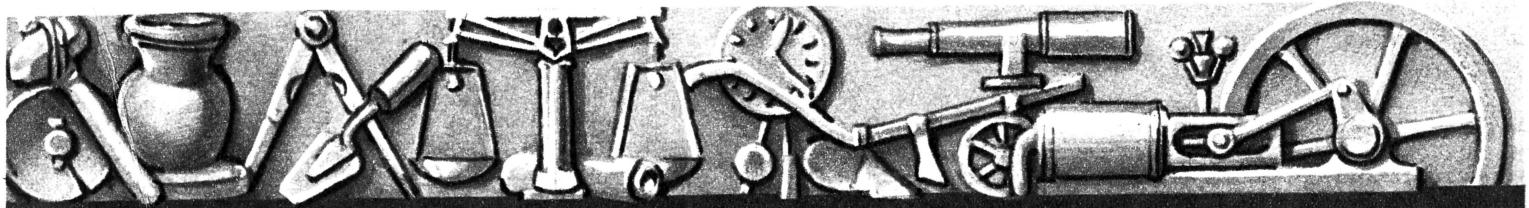
Эйнштейн умер в момент, когда перед его идеями раскрылись новые перспективы развития, конкретизации и применения. Современная физика стоит на пороге новых путей обобщения теории относительности и теории квантов. Мирное применение атомной энергии дает толчок быстрому развитию экспериментальной и теоретической физики. Теория относительности на наших глазах стала непосредственной основой расчетов атомных установок и мощных ускорителей — бетатронов и синхротронов. Советская молодежь, изучая теорию относительности, видит в ней не только теоретическую основу ряда новых отраслей науки и техники, но и замечательное доказательство, подтверждающее силу и значение марксистско-ленинского мировоззрения. Как бы ни пытались представители идеалистической реакции использовать некоторые ошибочные философские формулировки и выводы Эйнштейна из его трудов и извратить основное объективное материалистическое содержание теории относительности, эта теория подтверждает и развивает на конкретном материале современной физики бессмертные идеи марксизма и укрепляет позиции материализма в естествознании. Ленин называл Эйнштейна одним из великих преобразователей естествознания. Имя Эйнштейна, его образ, его идеи и труды всегда будут близки передовым людям всего мира.

ЧТО ЧИТАТЬ ПО ЭТОЙ СТАТЬЕ:

Макс Борн, Теория относительности Эйнштейна и ее физические основы. ОНТИ, 1938 г.

А. Эйнштейн и Л. Инфельд, Эволюция физики. Гостехиздат, 1948 г.

Д. И. Блохинцев и С. И. Драбкина, Теория относительности. Гостехиздат, 1940 г.



ОБ ИЗОБРЕТАТЕЛЯХ

Инженер Л. ТЕПЛОВ

„Я очень люблю строить и изобретать. Совсем недавно я сделал двигатель. Но он не работает. Учитель физики мне объяснил, что я сконструировал „вечный двигатель“ и что заниматься конструированием таких двигателей беспытленно. Расскажите, над чем и как надо работать изобретателям.“

Н. Чернашин, г. Запорожье

Это не техническая статья, а просто мысли человека, который изобретал сам и, будучи экспертом, имел дело с изобретениями, только появившимися на свет.

НА ПЕРЕДНЕМ КРАЕ

Можно позавидовать полярнику, вступающему на льдину, которая понесет его в неизведанные дали Арктики; укротителю, смело входящему в клетку разъяренного хищника, или парашютисту, который бросается сквозь облака и ветер на встречу земле. Но спросите любого изобретателя — он скажет вам, что знал и не менее захватывающие переживания. Вот, еле дождавшись, пока утомится семья, он достает из-под обеденного стола чертежную доску и рейсшину, раскрывает готовальную. Ночь, мягкий свет настольной лампы и тишина...

Где-то люди варят металлы, не подозревая, что это можно делать лучше и экономней. Оператор сидит за пультом гигантского агрегата и ждет, когда его работу, требующую постоянно напряженного внимания, станет выполнять автомат. Усталый человек, придя с ночного дежурства, развязывает ботинки и рвет шнурки в досаде на тех, кто не додумался сделать более удобные застежки.

В толстых томах учебников, справочников и руководств спрессован вековой опыт человечества, облегчающий нам жизнь и борьбу с природой. Но нигде вы не найдете того, что зани-

мает сейчас изобретателя, что появляется в легких карандашных штрихах на его доске. Это пока дерзкая мысль, но скоро она воплотится в металл, незаметно войдет в нашу жизнь, сделает ее лучше, легче, интересней. Потом ржавчина съест металл, и он рассыпается в прах, сносят и выбрасывают ботинки, но мысль, заложенная в машине, не умрет — она перейдет в другую машину и по-новому расцветет в ней. Разве не вечно мысль и труд Ползунова, Стефенсона, Попова? Умер великий завоеватель Александр Македонский, и распалось искусственно созданное им царство, а труд скромного древнего мастера, выдумавшего ножницы или впервые отлившего стекло, всегда с нами, в нашем доме.

У техники есть свои давно освоенные глубокие тылы. Есть главная линия, на которой стоят могучие послушные машины — и токарные автоматы, и могучие блюминги, и крохотные часовые механизмы, и гигантские дизельмоторы, — составляющие наш основной производственный фонд, действующее оборудование предприятий. Но есть и передний край, где рождается новое, где каждый шаг вперед — это открытие.

ГЛАВНОЕ КАЧЕСТВО

Одни говорят, что для изобретателя главное — это фантазия, другие напоминают о настойчивости и упорстве. Есть и такие, которые полагают, что главное — это знакомства в министерствах и ученом мире.

Мне же кажется, что главное качество настоящего изобретателя — это трезвость. Не та трезвость, которая состоит в воздержании от известного рода напитков, а постоянный самоконтроль и умение взглянуть на себя и свою работу со стороны. Это, знаете, не так легко: убить год и больше на конструкцию, а потом посмотреть на свое детище сверху и сказать: «Да, хоть ты у меня любимое и единственное, но все же незадачливое... Сейчас мы тебя сотрем резинкой и начнем все сначала».

Конечно, без фантазии, без страстной бескорыстной любви к своей профессии — будь то электроника или садоводство — невозможно стать изобретателем. Но чтобы из изобретателя вообще стать настоящим, хорошим изобретателем, нужна прежде всего деловая трезвость.

Я встречал людей, которым в голову приходила идея, и они принимались писать о ней, защищать ее

и жаловаться. Они серьезно думали, что изобретатель — это человек, имеющий идею.

На самом деле инженер средних способностей, начинающий разработку новой машины в проектно-конструкторском бюро, в первый же день сочиняет не меньше десятка новых идей, а на второй — еще больше. На третий день идей становится столько, что инженер говорит себе: «хватит!» — и приступает к настоящему делу — к отбору идей, их анализу, к проверке их строгим математическим расчетом. И далеко не всегда даже после создания новой оригинальной машины инженер получает право написать заявку на изобретение и получить авторское свидетельство.

НА СВОЕМ МЕСТЕ

Недавно один учитель из Прибалтики случайно побывал в одном из цехов типографии и увидел, как наорщики вынимают буквы из кассы и вставляют в верстак. Ему пришло в голову, что можно было бы соединить кассу с клавишами пишущей машинки и вынимать буквы легким нажимом на клавишу. Он написал заявку и направил в Москву.

Когда заявка пришла к эксперту, на ней прежде всего появились таинственные цифры и буквы: 15а 14. Это было обозначение класса, подкласса и группы изобретения. В Патентной библиотеке в папках с этим шифром лежит не меньше сотни описаний касс с клавишами пишущей машинки. Почти все они были изобретены в середине прошлого века.

Многим покажется невероятным, что любая, самая неожиданная технология или машина неизбежно найдет свое место в патентном классификаторе, что у нее найдутся предшественники и близкие родственники. Хотите — верьте, хотите — нет, но это так. Классификатор — это очень толстая книга, напечатанная мелким шрифтом, в нем 89 классов и почти 20 тысяч подразделений. Практически невозможно изобрести что-либо, имеющее смысл и вместе с тем совершенно новое, не предусмотренное классификатором.

Попав на свое место, заявка почти автоматически получила приговор.





И ИЗОБРЕТЕНИЯХ

Рисунки автора

Группа 15а 14 — это кладбище за- поздавших идей. Когда-то люди пытались создать типографскую кассу с клавишами и немало потрудились, но в конце концов убедились, что пользы от их труда нет, потому что буквы потом надо разбирать и сортировать; проще и легче отлить их заново. Сейчас группа 15а 14 может интересовать лишь историков техники да людей неопытных, полагающих, что внезапно снизошедшая к ним идея способна вывернуть наизнанку всю технику.

Увлекшись биографиями великих людей, наши историки техники, к сожалению, мало пишут книг о самой технике, о законах ее развития, о смене основных направлений, которыми шла изобретательская мысль.

А такие книги могли бы стать первыми спутниками и советчиками изобретателя. Из них он узнал бы, что в его отрасли было сделано раньше, какие попытки остались бесплодными и почему. Учитель, задавшийся благородной идеей облегчить труд наборщика, узнал бы, что ему следует идти в направлении, предусмотренном группой 57d 1—02 того же всенационального классификатора. В этой группе числятся машины, которых еще нет на практике, но весь ход развития типографского набора показывает, что будущее за ними. Это машины, которые фотографируют изображения букв, составляя их в строчки и страницы текста.

Мало бывает проку от таких изобретений, авторы которых пишут: «Вот мне пришла в голову идея, разберитесь...» — и отправляют, полагая, что в Москве люди знают больше, сами разберутся.

Чтобы с пользой работать на переднем крае, надо изучить всю доступную литературу по своему вопросу. Надо найти дорогу в соответствующий научный институт, познакомиться с отчетами, переводами и патентами. Все эти материалы большей частью остаются неопубликованными не потому, что они секретны, а потому, что очень узок круг специалистов, интересующихся ими, и издание не окупится.

Только тогда, когда изобретатель твердо будет знать место своей работы в гигантском коллективном

труде новаторов прошлого и настоящего, успех его работы будет обеспечен.

РАЗНЫЕ ЛЮДИ

Странно, но историки техники, столь дооценные по части знаменитых личностей, забыли имя одного из первых русских изобретателей.

Его звали Нестер Максимов, жил он в конце XVI и начале XVII века. Это был буйный, неукротимый человек. Был он попом в Твери, но тогда шла война, и Нестер занимался военной разведкой. Его ловили враги, дважды собирались казнить, но он бежал.

Нестер Максимов изобрел нечто вроде танка. Со своим изобретением он так надоел боярам, что его в конце концов посадили на цепь.

Теперь изобретателей на цепь не сажают, но приходится прямо сказать: чтобы добиться реализации и признания своих идей, нужно быть настойчивым, энергичным и отважным человеком. У нас еще немало лентяев, консерваторов и просто залистников, с которыми приходится сражаться изобретателю.

Работая экспертом, я встречался со многими изобретателями и о большинстве встреч сохранило самые приятные воспоминания. Это живой, интересный, умный и веселый народ. Угрюмые, небритые изобретатели с всклокоченными волосами и отсутствующим взглядом встречаются только в романах.

Некоторые просили дать тему для размышлений, назвать самую интересную проблему. Надо сказать, что уже много написано и напечатано темников для изобретателей, но дело даже не в них.

Пройдите по своему предприятию, присмотритесь — и вы найдете немало «узких» мест, которые ограничивают производительность, подчас мешают планомерной работе других цехов и участков. Вот это и есть живой темник.

К сожалению, есть люди, считающие, что то дело, которое они хорошо знают, не годится для изобретательства: там-де уже все изобретено. И нередко попадают в смешное положение.

Один музыкант (назовем его товарищ У.) прислал проект управления сложной машиной. После осуществления проекта работа оператора должна была стать легкой и приятной: он сидит в сторонке и наигрывает на пианино. Микрофон воспринимает звуки, магнитофон их запи-

сывает, а потом комбинации звуков превращаются в приказы машине.

Интересно бы спросить товарища У., согласится ли он сам целую смену слушать нестройные и ужасные созвучия, извлекаемые из пианино с целью дать нужные сочетания сигналов? Выдержит ли его музикальное ухо эту пытку?

И дальше: сможет ли он просидеть смену, не чихая, не вздыхая, не скрипя стулом и вообще избегая посторонних звуков, ибо любой из них машина может принять за сигнал и произвести что-нибудь совершенно неподходящее?

Наконец, почему бы прямо не соединить клавиши проводами с машиной?

Я уверен, что на последний вопрос товарища У. ответил бы: «Так, наверно, это уже изобретено». Конечно, изобретено. Но следует ли выдумывать нестораемый порох, на который еще никто не получал патента? Думаю, что даже маленькое усовершенствование, которое товарищ У. внес бы в свой музикальный инструмент, было бы неизмеримо полезнее его проекта.

Еще расскажу об одном человеке, который изобретателем не был.

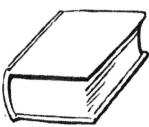
Мы встретились с ним в технической библиотеке, где он сидел, перелистывая иностранные технические журналы. Я спросил, какой язык он изучал и не может ли мне помочь перевести одно трудное место из статьи.

— Никакого не изучал, — смущенно сказал он. — Принялся, даже школьный рассказ «про слона» дочери не смог перевести. По своему делу, правда, разбираю на четырех языках. А как там «корова» или «бабушка» — не знаю, у нас в литературе таких слов не бывает.

Он оказался слесарем одного московского завода. Брат специальные журналы на иностранных языках стал давно, сначала смотрел картины, потом узнал некоторые слова, стал переводить.

— Со словарем... кое-где грамматику подчёркивал, — рассказывал он, — так и навострился. И сейчас, где вижу — к пустякам клонится, не перевожу. Мне ведь не для экзамена — для себя...

Я знал инженеров, которые после института старались не заглядывать



в учебники, а передо мною был рабочий, для которого органической стала потребность знать по своему делу все. А ведь это черта настоящего ученого!

Глубина его знаний и оригинальность суждений были необыкновенны. Я спросил, не изобретает ли он.

— Кое-что соображаю, но пока не подавал. Не складывается.

Я ушел с уверенностью, что когда у этого слесаря «сложится» то, над чем он давно размышляет, мы получим очень полезное и яркое изобретение.

ТЕХНОЛОГИЯ НАШЕГО ДЕЛА

Наши законы предусматривают, что все расходы по экспертизе и оформлению изобретений берет на себя государство. Но государство — это мы с вами, и государственные деньги надо беречь.

Если вы честно и трезво, как серьезный человек, отобрали свою идею, проверили ее, насколько это в ваших возможностях, познакомились с материалами, к ней относящимися, то вам остается лишь усвоить проверенные опытом правила, относящиеся к культуре оформления вашей заявки. Отступление от них — это пустая траты государственных денег на запросы, письма и уточнения.

Пишите в Техническое управление того министерства, которое изготавливает аналогичные машины приборы или товары. В Патентный отдел, Академию наук или прямо в правительство не пишите. Описание и чертежи надо сделать в трех экземплярах, чертежи обязательно отдельно, а не в тексте. Каждый лист чертежа и экземпляр описания надо подписать. Пишите и чертите аккуратно. Одну и ту же деталь называйте одинаково и помечайте одним номером на всех листах чертежей.

Нестер Максимов первым у нас назвал свое изобретение особым

Изобретение
№ 31. Фиксатор
применяется
в производстве
зажимов и
зажимных устройств

именем: «редискуб». Не делайте это, называйте изобретение по возможности так, как называются уже существующие механизмы и устройства.

Самое трудное — в конце одной фразой изложить суть изобретения. Эта фраза называется «предметом изобретения» и составляется так.

Возьмем что-нибудь простое, например гвоздь, и посмотрим, как бы составил «предмет» древний изобретатель гвоздя, если бы он умел писать.

Надо полагать, что в те времена, когда гвоздей еще не было, их заменили шпильки — острые кусочки проволоки. Вновь изобретенный гвоздь по правилам получает то же название, а оно является первым словом «предмета»:

«Шпилька для скрепления деталей (например, деревянных) путем заколачивания...»

Дальше идет описание, но не самого изобретения, а его непосредственного предшественника — шпильки:

«...выполненная в виде удлиненного металлического стержня круглого сечения с заострением на конце...»

Затем идут традиционные слова: «отличающаяся тем, что с целью...» Эти слова делят «предмет» на две части: до них пишется все известное, после них — неизвестное.

Потом указывается цель, задача, польза изобретения: «...что с целью облегчения заколачивания...»

И только в конце раскрывается, что же вы придумали:

«Шпилька для скрепления деталей (например, деревянных) путем заколачивания, выполненная в виде удлиненного металлического стержня круглого сечения с заострением на одном конце, отличающаяся тем, что с целью облегчения заколачивания другой конец шпильки выполнен в виде плоской площадки, перпендикулярной оси стержня».

Вот и все. Неужли же немногого, зато точно.

Если у изобретения несколько отличительных черт, то бывают в «предмете» два, три и больше пунктов, которые составляются по тем же правилам.

В одном экземпляре вы прилагаете заявление, где сообщаете имя, отчество, фамилию, место работы, образование, адрес и гражданство, подтверждаете, что изобретение сделано вами самими и просите на него «авторское свидетельство».

НАША ОВЩАЯ ЦЕЛЬ

Данные о вас эксперту не нужны — для него равны академик и герой, мореплаватель и плотник. Они нужны для статистики.

А статистика показывает, что в нашей стране многие тысячи людей всех возрастов, уровней образования и специальностей посвящают свои свободные часы тому, чтобы совершенствовать и развивать технику промышленности и сельского хозяйства.

Они избрали для себя благородное дело, в котором сочетаются фантазия поэта и точность математика, абстракции философа и зримое искусство ювелира. Им знакомо самое большое счастье на земле — счастье творческого труда.

Сухо трещит арифмометр: миллионы, два, три миллиона рублей экономии дало изобретение в первый же год внедрения... Новые заводы, дворцы, санатории для народа государство построит за счет повышения производительности труда и снижения себестоимости продукции. Еще более сильным и могущественным станет наше социалистическое государство — оплот мира и справедливости во всем мире.

Много разных технических целей пишется в «предметах изобретений» после слов «отличающаяся тем, что с целью...». Но за всеми ними встает общая большая цель всех наших изобретений — счастье и величие Родины.



Если над газовой горелкой поместить отрезок трубы, то в трубе под действием пламени подчас возникают интенсивные колебания воздуха, рождаются звуки. Это явление носит название поющего пламени.

В статье «Об условиях самовозбуждения поющего пламени» авторами Ю. Неймарк и Г. Аранович показано, что задача изучения условий возбуждения пламя, при которых колеблющееся пламя вызывает звуковые колебания воздуха в трубе, сводится главным образом к исследованию связи, существующей между звучащей трубой и подводящей газовой трубкой. Этой связью служит энергия горящего пламени. В статье констатируется, что колебания поющего пламени возбуждаются периодически в зависимости от длины подводящей трубы, — частота

звука близка к собственной частоте звучащей трубы. Пламя не звучит, если отверстие трубы мало, и поет лучше всего, пытаясь от водородного газа. Предлагаемые в статье теоретические выкладки хорошо согласуются с экспериментальными данными.

(«Журнал экспериментальной и теоретической физики», том 28, вып. 5, 1955 г.)

Иллюстрации в книгах, репродукции, открытки, плакаты, выпускаемые китайской полиграфической промышленностью, отличаются изяществом, легкостью и четкостью рисунка, богатством красок и цветовых оттенков, а также тщательностью и законченностью отдалки. Интересны книги с твердыми, обтянутыми разноцветной матерней сторонами. Они складываются гармоникой и растягиваются на несколько метров в длинную ленту.

С прогрессивной технологией полиграфической промышленности Китая знакомит А. Павлов в своей статье «Впечатления о полиграфии Китая».

Более 90% всей цветной продукции в Китае печатается офсетным способом. Цветное фото воспроизводится с оригиналов, минуя отпечатки на бумаге. Китайские полиграфисты применяют цветное фото на пленке с обращением. Это значительно повышает качество продукции. Обычная шестивосьмикрасочная репродукция решается цветоделительной съемкой только по четырем основным краскам — пурпурной, желтой, голубой и черной. Дополнительные краски служат для расширения цветового охвата и разнообразия оттенков.

В Китае сохранилась действующая уникальная типография, работающая по старой технологии иллюстрационной печати. В ней печатаются замечательные многокрасочные гравюры на дереве способом, созданным в Китае еще в IX столетии. Гравюры, отпечатанные здесь, исключительны по эффекту тоновых переходов. Для их цветного рисунка иногда применяется до 20 красок.

(«Полиграфическое производство», № 2 за 1955 г.)



Лауреат Сталинской премии инженер

В. ЦЫСКОВСКИЙ,
Рис. Н. СМОЛЬЯНИНОВА

Многие читатели, говоря о жире, представляют его себе как продукт питания, совершенно необходимый для нормального существования человека.

Однако жиры употребляются не только в пищу. Очень большое количество жиров используется в настоящее время в промышленности для производства самых разнообразных материалов и изделий.

С развитием техники потребление жиров как животного, так и растительного происхождения непрерывно растет. Что бы произошло, если бы тяжелая и легкая промышленность, а также сельское хозяйство хотя бы на короткое время перестали снабжаться жирами? На многих заводах и фабриках в связи с этим немедленно прекратился бы выпуск важной и необходимой продукции. Прекратилось бы производство мыла, перестала бы производиться ткань, не стало бы автопокрышек, kleen-ки, линолеума и многих других изделий. Большинство станков и различных машин, автомобилей, самолетов прекратило бы свою работу.

Затруднилось бы и завершение строительства жилых домов, школ, яслей, кинотеатров, клубов из-за отсутствия красок, изготавляемых во многих случаях на растительных маслах.

Металл мостов, ферм и других конструкций начал бы ржаветь и разрушаться.

Отсутствие жиров повлекло бы за собой много неприятных явлений и в сельском хозяйстве. Отсутствие мыла затруднило бы применение химикатов для борьбы с вредителями, которые стали бы безнаказанно пожирать свежие побеги растений и уничтожать плоды.

Но обязательно ли нужны промышленности именно пищевые жиры?

Может быть, можно заменить их чем-то другим, а всю массу пищевых жиров направить по прямому назначению, то-есть для питания?

Ученые давно обратили внимание на то, что жиры не являются простым веществом. Если их под большим давлением кипятить с водой или обработать едкой щелочью, то молекулы жиров легко разделяются на две части. Одна из них представлена органическим веществом, называемым глицерином — бесцветной

«Развернуть работы по наиболее полному использованию различных отходов производства и попутных продуктов, являющихся дешевым сырьем для получения синтетических материалов, спирта, каучука, глицерина, пентинового клея, мыющих средств, серной кислоты, искусственного волокна и других химикатов, на производство которых в настоящее время расходуются продовольственное зерно, картофель, пищевые жиры и другие ценные продукты».

(Из постановления ЦИК и Наркомата промышленности СССР 1955 года)

жидкостью сладкого вкуса, другая — продуктом жироподобного вида, получившим наименование жирных кислот.

Различное размещение атомов кислорода, водорода и углерода в молекуле жирных кислот определяет физические и химические свойства жира. Большинство жирных кислот, выделенных из твердых растительных и животных жиров, имеют молекулы, построенные в виде цепочки, образуемой углеродными атомами.

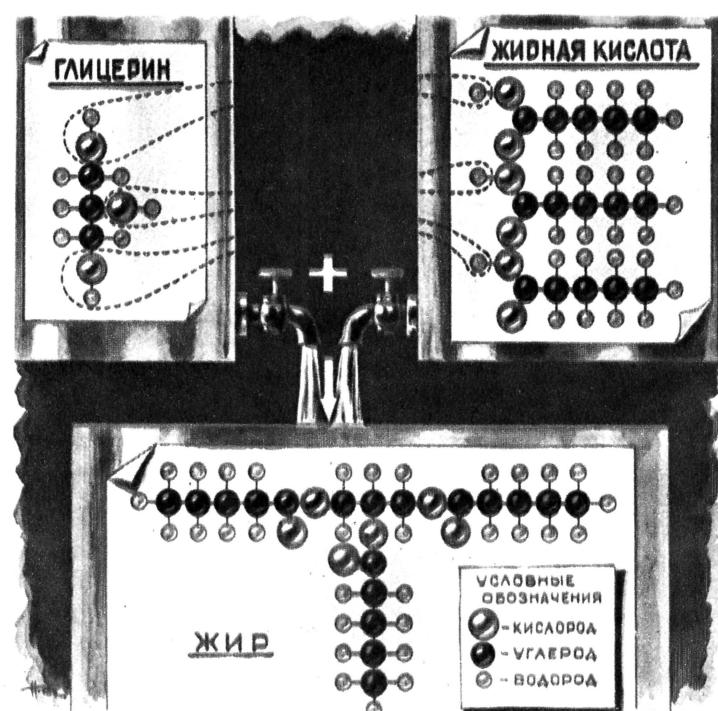
Изучая жирные насыщенные кислоты, выделенные из природных жиров, ученые обратили внимание на удивительное сходство их строения со строением парафиновых углеводородов, обычно встречающихся в нефти в виде широко известного в быту парафина.

Чем же отличается жирная кислота от парафина?

Оказывается, она отличается только тем, что в ее молекуле содержится дополнительно два атома кислорода. Неудивительно, конечно, что такое сходство, естественно, натолкнуло многих химиков на мысль о возможности получения жирных кислот не из жиров, а из парафина. Нужно было только найти условия, при которых в соответствующее место молекулы парафинового углеводорода удалось бы ввести дополнительно два атома кислорода. Это позволило бы получать кислоты из более дешевого и доступного сырья, каковым является нефть. Ведь нефти много и добывается она проще, чем жиры.

Академик Н. Д. Зелинский своими работами доказал, что возможно получать разнообразные жирные кислоты и даже жиры из нефтяных углеводородов.

Работы крупнейшего ученого наметили практические пути превращения парафиновых углеводородов в жирные кислоты, не отличающиеся



Статьей инженера
В. Цыновского редакция
отвечает Л. Бунин из
г. Саратова и И. Роговицкому из
г. Рязани, интересующим
производством искусственных жиров.

по свойствам от кислот, выделяемых из природных жиров.

И вот теперь, спустя несколько десятков лет, процесс превращения парафина в искусственные жирные кислоты из лабораторного вырос в крупный производственный процесс.

Каким же образом удалось превратить парафин в жирные кислоты?

Вначале в молекулу парафина пытались ввести чистый кислород, применяя высокие давления и температуру. Процесс получился громоздким и нерентабельным. Он не давал хороших выходов искусственных жирных кислот.

Настойчивое стремление химиков к отысканию более простых способов присоединения кислорода к молекулам парафиновых углеводородов в конце концов увенчалось успехом. С помощью катализаторов окисление парафина научились делать не чистым кислородом, а кислородом воздуха. Отпала необходимость в высоких давлениях, соответственно упростились и аппаратура.

Сейчас химики умеют превращать 85% парафиновых углеводородов в жирные кислоты. Управление реакцией окисления парафинов полностью автоматизировано.

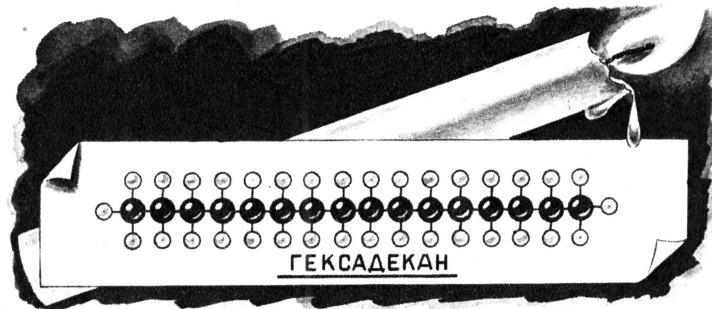
Представьте себе, что вы находитесь на одном из заводов, где производят искусственные жирные кислоты. Входим в цех, где размещены шеренгами огромные реакторы — цилиндрические колонны из алюминия. Мощные воздуховоды с шумом нагнетают по трубам воздух в находящийся в этих колоннах расплавленный парафин. Если по стальным лестницам подняться на самый верх одной из таких колонн и заглянуть через толстое стекло внутрь нее, то можно будет увидеть, как воздух перемешивает нагретый парафин. При перемешивании совершается процесс превращения парафина в жирные кислоты.

Продолжаем нашу экскурсию.

Вот стоят большие мешалки с укрепленными наверху жужжащими электромоторами. Здесь из окисленного парафина извлекают возникшие в нем при окислении жирные кислоты. А делают это так: окисленный парафин, перекачиваемый из реакторов, смешивают в этих аппаратах с раствором щелочи, которая, связываясь с растворенными жирными кислотами, образует мыльный раствор. Этот раствор затем отделяется от массы парафина, не вступившего в реакцию.

Мыльный раствор далее должен побывать в специальной печи, где от него отделяют содержащиеся в нем частицы парафина, а затем в смесителях, где раствор обрабатывают серной кислотой. После сернокислотной

окислением парафиновых углеводородов получают стеариновую кислоту. Такая кислота содержится в растительных и животных жирах.



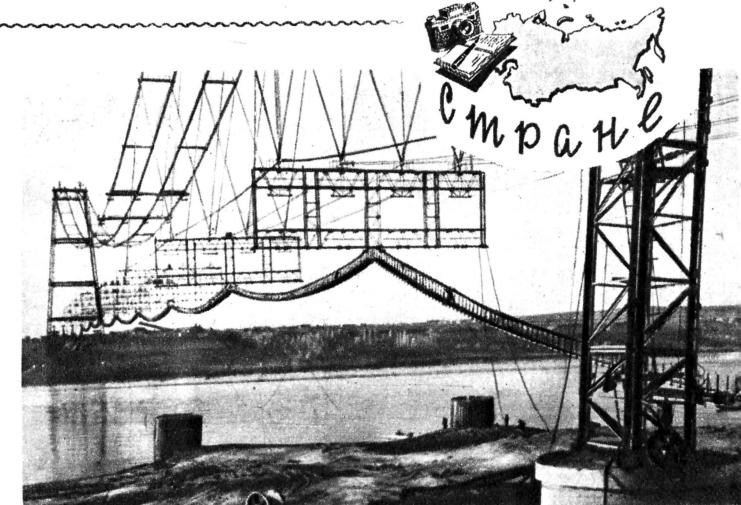
Химическое соединение гексадекан входит в состав парафина. Окислением его получают пальмитиновую кислоту, одну из главных частей растительного масла.

Многие тысячи тонн различных смазочных материалов, предназначенных для работы станков, подъемных кранов и других машин, производятся теперь из жиров, в составе которых нет ни грамма пищевого жира!

На искусственной смазке работает огромный станочный парк нашей Родины, идут тяжеловесные поезда, совершают свои рейсы автобусы, троллейбусы и пароходы.

Все отрасли техники в нашей стране проникают сегодня искусственные жирные кислоты, высвобождая ежегодно десятки тысяч тонн пищевых жиров для использования их по прямому назначению.

ПО РОДНОЙ



Над могучими водами Волги перекинулась подвесная канатная дорога. По ней перебрасываются с правого берега на левый, туда, где строится Сталинградская гидроэлектростанция, строительные материалы и грузы. Но в этом году понадобилось построить еще и подвесную пешеходную дорогу.

Обычно лишь на несколько дней становится невозможным сообщение между берегами: в ледостав — осенью и в ледоход — весной. Но зима в этом году была необычной. Капризы погоды надолго прервали связь между берегами. Тогда строители под канатной дорогой подвесили для пешеходов узенький мостик. Четыре мощных стальных каната, переброшенных через верхушки опор, правильной дугой прогнулись над Волгой. К ним, через каждые 100 м, на прочных тросах подвешены рамы. Протянувшись от одной рамы к другой, висит легкий, ажурный пешеходный мостик. Сильный низовой ветер раскачивает эту висячую дорожку длиной почти в километр. Но дощатый настил и стальные поручни тросов служат надежной опорой для пешеходов.



КОМСОМОЛЬСКАЯ СТРОЙКА В ЛУЖНИКАХ

Я. ПОРТНОВ

„Стройка гигантского стадиона в Лужниках объявлена комсомольской. Мы пошли работать на эту стройку, но пока еще не можем представить, каким будет этот стадион, когда наши работы будут закончены. Расскажите в журнале о проекте стадиона“.

С. Васильев и Н. Степанова, г. Москва

Если в ясный солнечный день вы подниметесь на Ленинские горы, на просторную асфальтированную площадь перед величественным зданием МГУ, то внизу, за голубой излучиной Москвы-реки вы увидите Лужники. Когда-то здесь лежало русло реки. Шли века, и былое русло превратилось в пойму. На ней вырос город, застроился, и только в многочисленных названиях улиц сохранилась память о тех временах, когда правый берег реки зеленел сочными, душистыми лугами.

Сейчас Лужники начинают новую жизнь. По решению правительства здесь строится крупнейший в стране стадион.

Огромная территория, окаймленная с юго-запада лентой реки, а с северо-востока линией железной дороги, в корне преобразуется. Прежде всего она будет поднята на 2 м выше. Мощные машины — земснаряды — принесут сюда со дна Москвы-реки почти миллионы кубометров грунта. Ее русло расширят до 250 м, а дно углубят до 5 м.

И Москва-река от этого станет краше и полноводнее. 12 тысяч железнобетонных свай нерушимой стеной встанут вдоль берега. На 5 км протянется новая набережная. Впервые в столичной практике набережную смонтируют из сборного железобетона, а затем облицуют гранитом.

Десятки тысяч деревьев, декоративных кустарников, миллионы цветов превратят 170 гектаров Лужников в цветущий парк. На этой обновленной земле возникнет чудесный спортивный город.

Над зеленым массивом, точно большая чаша, поднимется главная спортивная арена — крупнейший стадион страны. В центре его — футбольное поле, окаймленное широкой гаревой дорожкой. А вокруг поднимутся ярусы трибун, рассчитанные на 100 тыс. зрителей. Наружная кирпичная стена трибун поднимется на высоту восьмиэтажного дома.

На строительстве стадиона будет применен сборный железобетон. Объем бетонных и железобетонных работ только на сооружении главной арены превысит 70 тыс. куб. м.

Под трибунами, на нескольких этажах разместятся различные служебные и спортивные помещения: телефон, почта, прессбюро, зал для собраний, двухзальный кинотеатр, рестораны, раздевалки и душевые.

Чтобы дать представление о масштабах главной спортивной арены, достаточно сказать, что общая протяженность всех трибун, если их вытянуть в одну линию, будет равна 40 км. Когда проектировщики обсуждали, какой ширины должны быть места для зрителей, то им приходилось учитывать, что стоит место сделать лишь на сантиметр шире или уже, и общая протяженность трибун соответственно изменяется на... один километр.

Сверху над трибунами будет закреплен легкий железобетонный козырек, выступающий вперед на 10—12 м. Он защитит игроков и зрителей от солнца и ветра.

Недалеко от стадиона расположится крытый спортивный зал с трибунами на 15 тыс. зрителей. Это большое спортивное здание предназначено для соревнований по волейболу, теннису, фехтованию, баскетболу, штанге. Летом на его искусственное ледяное поле выйдут команды хоккеистов, конькобежцы. Размеры катка (30 × 61 м) позволят проводить здесь и международные встречи.

В случае необходимости лед катка можно будет быстро растопить, воду откачать, а вместо льда накатать специальный слой из кирпичного помола с глиной. Ледяной каток преобразится в площадку для тенниса и волейбола. Не останутся в обиде и баскетболисты. Для них также быстро можно уложить сборный пол из деревянных щитов.

В этом зале будет еще одна новинка. На высоте 6 м вдоль стен зала сооружат особый балкон: это своеобразная подвесная дорожка для бегунов.

Крытый спортивный зал станет самым удобным и вместительным залом столицы для массовых митингов и соревнований.

Вправо от центрального стадиона расположится открытый водный бассейн для соревнований по плаванию. Здесь две бетонные

ванны: одна побольше (22 × 50 м) — для плавания и водного поло, другая поменьше (22 × 25 м) — для прыжков. Первая ванна будет иметь интересную деталь. В толще ее стенки под водой на протяжении 8 м устраиваются из стекла специальные смотровые окошки. Сквозь них тренер сможет наблюдать движения пловца и тут же по радио давать ему указания. Окошки приспособлены и для киносъемки.

Трибуны бассейна рассчитаны на 13 тыс. человек.

Четвертое сооружение спортивного комплекса — открытый стадион ручных игр с трибунами на 15 тыс. мест.

Но это еще далеко не все. Ведь вся территория Лужников

превращается в огромный спортивный сад. Тренировочные сооружения, поля, площадки будут разбросаны повсюду. Здесь будет семь футбольных полей, 30 теннисных кортов, 15 баскетбольных и столько же волейбольных площадок, две специализированные легкоатлетические площадки.

Зимой 200 тыс. кв. м спортивного городка будет залито льдом. На этом гигантском катке смогут одновременно кататься до 20 тыс. москвичей.

Не забыты и школьники. Для них на новом стадионе отдельно оборудуется детский спортивный городок со своими игровыми и спортивными площадками.

Немалое внимание уделяется техническому оборудованию Лужниковского стадиона. Сколько предстоит здесь интереснейших встреч, всесоюзных и международных соревнований! И понятно, что для обслуживания корреспондентов здесь предусмотрены все виды связи — телефон, телеграф, радио, помещения для телепередачи.

Радиокомментаторам предоставляются специальные кабины, обеспечивающие идеальную видимость арены. Только на трибунах центрального стадиона будет устроено 40 таких кабин. Притом каждый радиокомментатор сможет вести передачу со стадиона слушателям своей страны на их родном языке. Предусмотрены места и для звукозаписывающей аппаратуры.

Есть и еще одна любопытная новинка: на основных сооружениях стадиона установят электрические светописные установки. На специальных табло будут зажигаться в несколько строк сообщения о результатах состязаний, фамилии победителей.

Стадион в Лужниках строится быстрыми темпами. Стойка объявлена комсомольской. Тысячи молодых строителей пришли сюда по комсомольским путевкам.

...Пройдут считанные месяцы, и летом 1956 года сотни тысяч юношей и девушек со всех концов страны устроятся в Лужники, в великолепный спортивный город — на Спартакиаду народов СССР. А впереди новые заманчивые и волнующие перспективы. В 1957 году посланцы всех стран заполнят арену и трибуны стадиона. И на замечательном Лужниковском стадионе откроется VI Всемирный фестиваль молодежи и студентов.

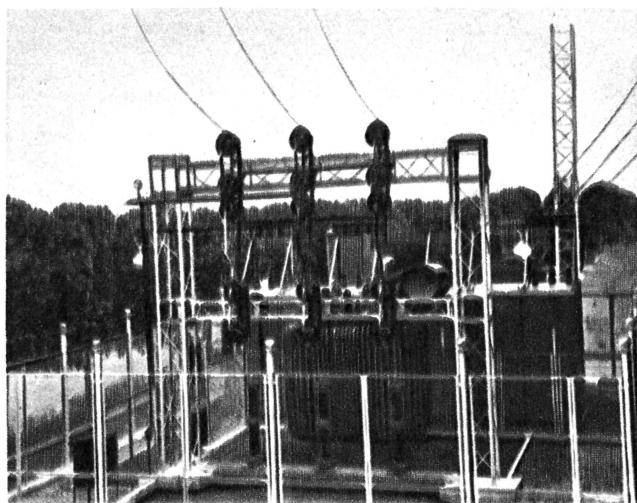


ТЕХНИКА-МОЛОДЕЖЬ № 9

КОМПЛЕКТНЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

Инженеры-энергетики хорошо знают, сколько хлопот доставляет сооружение железобетонных или кирпичных зданий для распределительных устройств и подстанций.

Они уже давно задумывались над созданием более легких, малогабаритных и портативных типовых ячеек, ко-



торые можно было бы изготавливать заводским способом, а на месте устанавливать их и соединять в целое распределительное устройство.

Эти замыслы удалось осуществить работникам сетуньского завода «Электротрест».

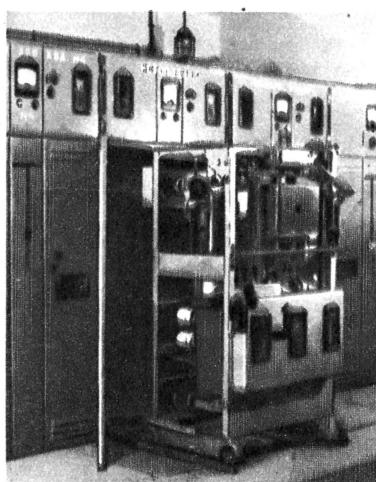
На заводе разработали и начали выпускать для нужд электрических станций комплектные распределительные устройства, представляющие собой типовые металлические шкафы со встроенными в них аппаратами высокого напряжения, приборами измерения, рельсовой защиты и вспомогательными устройствами. Шкаф комплектного распределительного устройства состоит из неподвижного корпуса и переме-

щающей тележки. (Исключение составляют шкафы, предназначенные для кабельных сборок, шинного ввода и перемычек, которые не имеют тележек.) Перемещение тележки производится усилиями одного человека. Двери и стекла шкафов имеют смотровые и вентиляционные отверстия.

Шкафы комплектного распределительного устройства предназначены для работы в сухих закрытых помещениях, расположенных над уровнем моря на высоте не более 1 000 м, при температуре окружающей среды не выше +40°C и не ниже —20°C.

Комплектные распределительные устройства быстро заслужили известность, и их стали применять не только для электрических станций, но и на многих предприятиях, где нужны подстанции высокого напряжения.

Сейчас работники завода создали комплектные трансформаторные подстанции с трансформаторами мощностью 1 800 квт, подводящей линией с напряжением тока в 35 кв и несколькими отходящими линиями на 10 кв. Такая подстанция устанавливается прямо на открытом воздухе. Подводимая к ней электрическая энергия используется для сельскохозяйственных объектов.



На кранах устанавливают дизели мощностью свыше 100 л. с. Богатырской машиной легко управляет один человек.

Несколько механических приводов от дизеля обеспечивают все необходимые движения крана и его механизмов. Водитель-крановщик может сообщить ведущим колесам крана скорость пассажирского поезда. Прибыв на место работ, крановщик при работе на большом вылете стрелы и тяжелом грузе закрепляет кран и включает другие механизмы. Система удобных рычагов позволяет быстро производить поворот крана, изменение вылета стрелы, плавный подъем и спуск груза. Опытные крановщики умеют на этих кранах производить несколько операций одновременно.

В настоящее время завод успешно осваивает производство дизель-электрических кранов.

В них дизель вращает электрический генератор, ток от которого поступает в моторы. Каждый из моторов пускается отдельно и выполняет свою операцию.

Дизель-электрические краны не имеют сложных механических передач и муфт сцепления. Они легче прежних систем и более маневренны.

ПОЛУАВТОМАТ ДЛЯ ШЛИЦЕВАНИЯ ВИНТОВ

Потребность в винтах, особенно небольших размеров, на многих предприятиях исчисляется десятками и сотнями тысяч штук в месяц. В головке каждого винта обязательно нужно сделать прорезь. Операция эта назы-

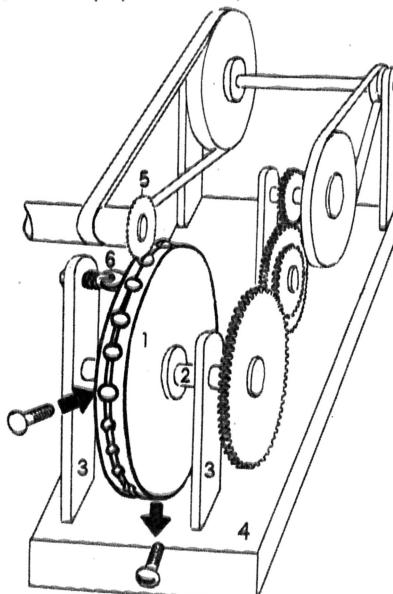
СТАЛЬНЫЕ БОГАТЫРИ

Постукивая на стыках рельсов и стрелках, по заводским путям прямо на нас мчится вагон, спереди немного напоминающий тепловоз. Дав предстороняющий сигнал, вагон проносится мимо. В лицо нам ударяет упругий первы ветра.

Глядя вслед промчавшемуся вагону, мы видим, что сзади у него установлена опущенная «в походное положение» мощная грузовая стрела. Двигаясь со скоростью 40 км в час, вагон снова проносится мимо нас, теперь уже грузовой стрелой вперед.

Это проходит последние испытания железнодорожный дизельный кран Одесского завода имени Январского восстания.

Специализировавшись на выпуске подъемно-транспортного оборудования, этот старейший завод строит крупные железнодорожные краны и краны на пневматических шинах. Грузоподъемность их — 10, 25 и 50 т. Такой кран может целиком поднять, перевезти в воздухе и поставить на другой путь товарный вагон с грузом.



вается шлицеванием; производится она крайне простым способом на фрезерном станке. Производительность равна 2 500—4 000 штук за смену.

На заводе «Нефтеприбор» шлицевание производится на полуавтоматической приставке, разработанной и сконструированной токарем Акимовым и

мастером цеха Данилиным. Это очень простое приспособление. Но применение его увеличивает производительность в тричетыре раза.

Два разъемных диска (1), насаженные на вал (2), вращаются со скоростью одного оборота в минуту. Опорой для вала служат стойки (3), приваренные к плите (4). По окружности на дисках имеется 30—35 отверстий — гнезд, куда вставляются винты. Диски получают вращение через систему шкивов и набора шестерен от фрезерного станка. В момент приближения винта, зажатого в гнезде дисков, к быстро вращающейся фрезе (5) ролик (6) начинает давить на диск. Винт крепко держится в гнезде диска, и в этот момент фреза прорезает в его головке шлицы. Отходя от фрезы на пол оборота, диски раздвигаются, и винт выпадает из отверстия. Работа станочника заключается только в том, чтобы вставлять винты в гнезда медленно вращающихся дисков. Крепление, шлицевание и отжим винтов на установке производится автоматически. Вся установка смонтирована на стальном основании высотой 6—8 мм и закрепляется на столе фрезерного станка двумя болтами. Разъемные диски сменные. Отверстия в них делают разного диаметра, чтобы шлицевать винты различных размеров.

МАШИНА-СУДОМОЙКА

Тысячу тарелок за час успевает мыть, простилизовать и высушить этот агрегат. В центре его находится

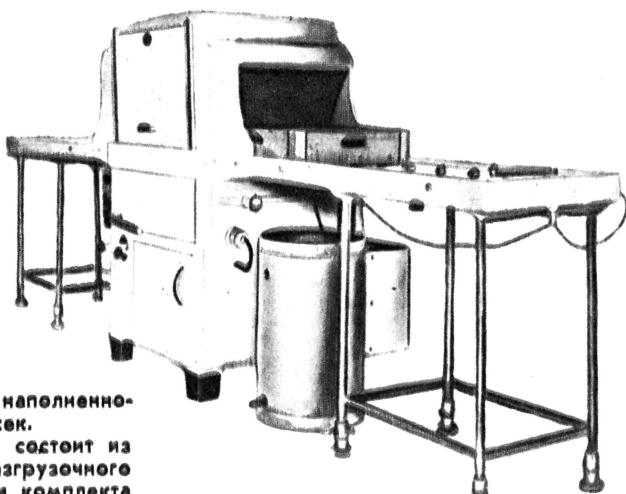
моечная камера. Она разделена резиновой шторкой на два отделения — моющее и стерилизующее. Уложенная в деревянные ящики посуда поступает в моющее отделение по транспортеру. Здесь ее встречают горячий душ. Вода, нагретая до 60—65° С, подается центробежным насосом по верхним и нижним душевым насадкам и под разными углами падает на посуду, смывая с нее грязь. Но после этого душа посуда еще недостаточно чиста. Из маек она попадает в зону ополаскивания и стерилизации. В этом отделении еще более горячие струи воды обмывают посуду со всех сторон и нагревают ее до 95—98° С. После этого она быстро высыхает так, что совершенно отпадает необходимость в ее вытирании.

Процесс мытья и стерилизации посуды каждого наполненного ящика длится всего 60 сек.

Посудомоечная машина состоит из корпуса, загрузочного и разгрузочного столов, водонагревателя и комплекта деревянных ящиков для посуды. Водонагреватели могут быть с электрическим, газовым и паровым обогревом. Корпус машины представляет собой металлический каркас, облицованный листовой сталью и окрашенный снаружи белой эмалью. Внутри каркас по горизонтали

разделен на две части — верхнюю моющую и нижнюю, где расположены ванна с нагревателями для моющей воды, транспортирующее устройство, центробежный насос и электродвигатель.

На боковой стенке, под загрузочным столом смонтирован щит с аппаратурой управления. Боковые стенки моечной камеры, через которые производится загрузка и выгрузка ящиков с посудой, имеют открытые проемы, закрывающиеся шторками. С двух сторон от корпуса машины смонтированы столики, представляющие собой металлические лотки, снабженные по бокам роли-



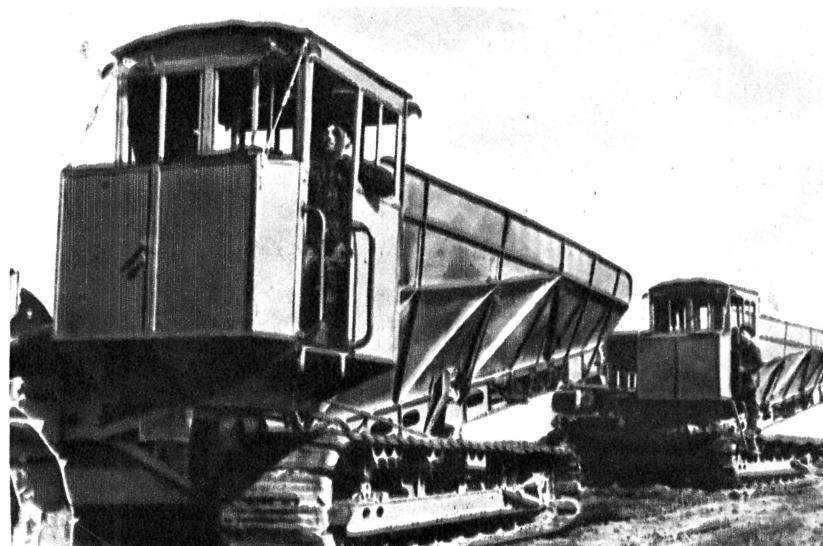
ками. По ним подаются ящики с посудой.

Длина машины вместе со столами 3800 мм, ширина 570 мм и высота 1450 мм.

«СКС-2»

Последний этап экскаваторного способа добычи торфа — механизированная уборка. Производится она комплексом уборочных машин «УКБ-СКС». Рядом с самоходной электрифицированной уборочной машиной движется вдоль осушительной сети челяночным ходом кузов «СКС-2». Куски спрессованного и высушенного торфа захватываются скребками и транспортером передаются в кузов. «СКС-2» — самоходный саморазгружающийся электрифицированный кузов. В его огромный бункер вмещается более 20 м³ торфа. Дно бункера подвижное. Оно сделано в виде пластинчатого транспортера с шириной полотна в 1,32 м. При выгрузке торфа бункер вместе с подвижным дном поворачивается, принимает наклонное положение, разгрузочный конец транспортера поднимается, транспортер приходит в движение, и торф выгружается из бункера. Расположен транспортер между гусеницами вдоль машины. Скорость его движения 0,71 м/сек.

Кузов «СКС-2» оборудован механизмами гидравлического подъемника и токоприемной установки. Кабельный барабан и кабелеукладчик токоприемной



установки приводятся в действие от промежуточного вала привода гусеничного хода. Лопастный насос гидравлического подъемника находится на одном валу с электродвигателем. Мощность электродвигателей привода гусеничного хода кузова «СКС-2», транспортера и кабельного барабана — 55 квт,

мощность привода насоса гидравлической системы — 4,5 квт. Грузоподъемность кузова — 8 т, скорость передвижения — 6 км/час.

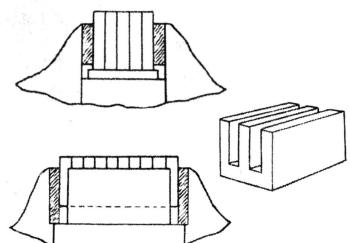
На снимке: кузов «СКС-2», изготовленные на Калининском сталелитейном машиностроительном заводе имени 1 Мая, готовые к отправке.

ФРЕЗЕРОВЩИЦА-
НОВАТОР

Комсомолка Аня Шаматова, окончившая ремесленное училище, уже пять лет работает фрезеровщицей на Горьковском заводе фрезерных станков. Она непрерывно совершенствует технологию обработки деталей, ищет новые пути к увеличению производительности труда. На ее счету числится уже несколько рационализаторских предложений, внедренных в производство. Вот одно из них.

Казалось бы, что новое можно было придумать при фрезеровке радиусов у призматических шпонок. Раньше все фрезеровщики брали для обработки пять шпонок, зажимали их в тиски, выверяли по шлифованной боковой стороне и фрезеровали радиус. Затем каждую деталь в отдельности вынимали, поворачивали, снова зажимали в тисках и фрезеровали с другой стороны.

А. Шаматова предложила и изготовила простое приспособление, в которое вкладывают шлифованными боковыми сторонами сразу 10 шпонок. Затем приспособление закрепляют в тисках и фрезеруют на шпонках радиус. Потом приспособление с деталями поворачивают и фрезеруют радиус с другой стороны.



При работе по методу А. Шаматовой на фрезеровке радиуса шпонок вспомогательное время уменьшается в 5 раз, а производительность труда увеличивается в 2,6 раза.

Сейчас Аня Шаматова выполняет ежемесячную норму выработки в среднем на 180—200%.

РАЗМЕТЧИЦА
ПАВЛИНА АРТЕМЬЕВА

На первый взгляд все сосны в бору одинаковы. Однако это не так. Каждая из них имеет свои «индивидуальные особенности». У одной сосны сучья растут на полметра от земли, у другой — ствол не совсем круглой формы. С этими особенностями приходится сталкиваться разметчикам — работникам, которые разделяют на

бревна поваленные в лесосеке деревья.

При разделке ствола неизбежно получается, что часть древесины идет на дрова. Разметчики стремятся «раскроить» дерево так, чтобы из него вышло как можно больше ценной деловой древесины, а дров — как можно меньше. Нужно быстро и точно определить, сколько и каких бревен можно «выкроить» из сваленного дерева.

Весной прошлого года в Пенякинский леспромхоз Горьковской области приехал представитель министерства. Он остался недоволен разделкой сваленных деревьев. Взяв мерную линейку, он показал приемы разметки. Отходов получилось довольно мало.

Однако работница Аня Скакова сказала:

— А можно разметить еще лучше.

И действительно, из того же дерева она выкроила деловой древесины несколько больше, чем представитель министерства, а отходов оказалось еще меньше.

Об этом случае долго вспоминали в леспромхозе.

Молодая работница Павлина Артемьева решила обогнать Анию в искусстве разметки. Она начала с того, что дома по вечерам стала изучать техническую литературу, стандарты и прецедуры цен.

Наконец наступил день, когда Павлина сказала своему бригадиру:

— По промышленной таксации на наших делянках выход деловой древесины должен составлять восемьдесят пять процентов, а мы достигли девяноста процентов.

После смены мастер собрал всех разметчиков. На встакаде лежало дерево.

Мастер сказал:

— Давайте проверим, кто из вас может сделать разметку более точно.

Разметчики один за другим подходили к стволу и наносили свои метки. Дошла очередь и до соревнующихся — Скаковой и Артемьевой. Мастер осмотрел ствол и сказал, что лучше всех разметили Скакова и Артемьеву: их метки совпали.

Так Павлина догнала подругу. А через месяц, когда бригада подводила итоги своей работы, то оказалось, что в бригаде, где разметчицей работает П. Артемьева, выход продукции возрос до 93%. За полгода эта бригада сэкономила несколько сотен тысяч рублей.

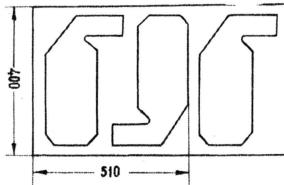
КОМПЛЕКСНАЯ БРИГАДА
ГАЛИНЫ ЗОТОВОЙ

Ульяновский завод малолитражных двигателей изготавливает бензиновые двигатели, которые применяются и в лесной, и в рыбной промышленности, и на

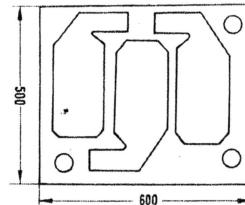
животноводческих фермах колхозов.

Как добиться экономии металла и за этот счет увеличить выпуск продукции? Этим вопросом занимаются многие новаторы производства.

На заводе было создано несколько комплексных бригад рационализаторов по экономии металла. В механопрессовом цехе завода одну из бригад возглавила технолог цеха Галина Зотова. Раньше в этом цехе при штамповке деталей получались довольно значительные отходы металла. Член бригады старший



мастер А. Михайлов изменил конфигурацию кронштейна — детали, с помощью которой бензобак прикрепляется к двигателю. Это позволило другому члену



бригады резчику металла И. Павленкову составить новую карту раскроя кронштейнов радиатора. По новой карте из того же стального листа стали выкраивать не два, как прежде, а три кронштейна.

Детали для бензобака и корпуса глушителя делали из двух различных стальных листов. Теперь из одного листа выкраивается корпус глушителя, детали бензобака и чашка заводной рукоятки. Одно это рационализаторское предложение дает экономию 1,5 т свинца и олова.

Работа бригады протекает в творческом содружестве рабочих и инженерно-технических работников.

Когда принимается то или иное рационализаторское предложение, конструктор Н. Евдокимова помогает оформить эскизы и чертежи, а технологи Г. Зотова и Е. Полетаева вносят изменения в технологию. Наладчик А. Михеев и старший мастер А. Михайлов помогают рабочим в освоении производственного процесса по новой технологии.

Недавно бригада подвела итоги своей работы. Оказалось, что

за два года сэкономлено более 23 т черных и 2 т цветных металлов, из которых можно дополнительно изготовить более 300 бензодвигателей.

ТЕХНОЛОГ ЦЕХА

В механическом цехе Горьковского завода фрезерных станков все очень тепло отзываются о старшем технологе цеха Вячеславе Волисове. Его здесь любят за сердечность и уважают за деловитость, смекалку и знания.

За пять лет работы на заводе внедрено 18 рационализаторских предложений В. Волисова, дающих экономию в 49 500 руб. Молодой технолог внес предложения по изменению конструкции отдельных деталей фрезерных станков. Им был переделан и улучшен узел регулировки подшипников. Изменена конструкция шлицевых валов.

В. Волисов стремится совершенствовать и технологический процесс. Так, например, нарезку на некоторых деталях он предложил делать не обычным способом, а вихревым методом — скоростными твердосплавными резцами. В результате производительность труда на этой операции увеличилась до десяти раз.

Недавно Вячеслав Волисов внес ценное предложение по модернизации токарного станка. При сверлении глубоких отверстий раньше заднюю бабку с закрепленным в ней сверлом подавали вручную. А технолог предложил сделать подачу механической, то есть сделать заднюю бабку самодвижущейся. На ходовом валике он укрепил червяк, который сцепляется с шестерней на вертикальном валу. На этом же валу установлена коническая шестерня, сцепленная с другой конической шестерней, сидящей на горизонтальном валу. На другом конце горизонтального вала насыжена цилиндрическая шестерня, сцепленная с рейкой, которая закреплена на пиноли задней бабки. При сверлении отверстия задняя бабка автоматически передвигается, но имеет также ручную подачу и может быть быстро отведена назад.

На пиноли Волисов установил нониус. Поэтому рабочему не приходится тратить времени на промер глубины отверстия.

При сверлении этим способом вспомогательное время сократилось в два раза, а общая производительность повысилась на 50 процентов.

Комсомолец Вячеслав Волисов работает на заводе и одновременно учится в вечернем политехническом институте. Однако он находит время и для того, чтобы вечером посидеть над чертежом или схемой, разрабатывая новое предложение, упрощающее технологический процесс.

Энергия

из пятого океана

Инженер Б. ПРОТОПОПОВ

«Года четыре назад в вашем журнале была помещена статья о ветросиловых установках, сконструированных и спроектированных советскими инженерами. Расскажите о том, что нового есть за рубежом в ветросиловой технике.»

С. Гачин, г. Челябинск

Несчерпаемы энергетические запасы пятого океана — воздушных течений, ветров и бурь в атмосфере Земли.

Человек еще в глубокой древности начал черпать энергию из этого океана; энергия ветра была, видимо, первой силой природы, которую он научился использовать для своих нужд. Во всяком случае, уже за четыре тысячи лет до нашей эры в Китае применялись ветродвигатели карусельного типа — с вертикальной осью.

В Египте для подъема воды и полива ветродвигатели применялись за 3 600 лет до нашей эры, а примерно в пятисотых годах нашей эры персы уже строили мельницы, по своему типу близкие к тому, который мы теперь называем голландским. Эти ветродвигатели имели обычно четыре обтянутых парусиной крыла диаметром до 30 м. Скорость вращения их при ветре в 7 м/сек составляла 6—12 об/мин, а их мощность достигала 50 л. с. Во Франции ветродвигатели стали появляться в девятисотых годах нашей эры, а около 1100 года, после первого крестового похода, такие же ветродвигатели стали строить в Германии и Голландии, где они получили очень широкое распространение.

Интересной особенностью ветродвигателей является то, что они на протяжении многих столетий почти не изменились, не совершенствовались. В Англии, например, в районе Сюрвей, имеется ветряная мельница, не имеющая железных частей и работающая до настоящего времени с 1665 года, то есть около 300 лет. Группа английских ученых хлопотает о сохранении ветряных мельниц, построенных свыше 200 лет назад как памятников старины.

Пришедший к нам из глубокой древности мельничный ветродвигатель ни в коей мере, однако, не удовлетворял требованиям промышленности, не мог стать надежным двигателем промышленного типа. Это заставило ученых и инженеров вплотную заняться проблемой энергоспользования ветра. В 1870 году в Америке появились многолопастные тихоходные ветряки, приспособленные для фабрично-заводского изготовления. Эти ветряки, обычно

имеющие диаметр 6—8 м, а в редких случаях до 15 м, оказались удобными для использования в сельском хозяйстве, главным образом для водоснабжения. Но широкого применения в промышленности они также не нашли.

Глубокие теоретические работы по аэродинамике, выполненные Н. Е. Жуковским, а также исследования Эйфеля, Прандтля, Рато и других создали основу для инженерных расчетов ветродвигателей и рационального их конструирования.

В настоящее время в ряде стран ведутся усиленные работы по созданию наиболее экономичных и удобных ветряных двигателей. Однако окончательно решенной эту проблему считать нельзя и сегодня.

Каковы же в настоящее время успехи мировой техники в области овладения энергией ветра?

Большой интерес представляет экспериментальная ветросиловая установка мощностью 1 250 квт, построенная по проекту инженера Путнем в США в штате Вермонт.

Она расположена на вершине холма, возвышающегося на 600 м над уровнем моря. Место установки выбрано с учетом того, что здесь ветры со скоростью 13 м/сек в течение года продолжаются 3—4 тыс. часов. Используя меньшие скорости ветра, в 6—8 м/сек, можно увеличить число рабочих часов ветродвигателя в году до 6 тыс.

Ветросиловая установка представляет собой башню тридцатигреческой высоты, на которой установлена вращающаяся часть. Двухлопастный винт ветряка имеет диаметр 53 м. Лопасти постоянного профиля шириной в 3,7 м сделаны из нержавеющей стали. Окружная скорость концов лопастей при скорости ветра в 13 м/сек составляет 80 м/сек. Шаг винта меняется так, чтобы обеспечить скорость вращения в 28,7 об/мин. Однако он в состоянии выдержать скорость ветра до 62 м/сек (225 км/час).

Особенностью конструкции винта является то, что он может частично складываться наподобие зонтика при резких порывах ветра, описывая при этом своими двумя лопастями конус вращения. Возврат лопастей на место обеспечивается резиновыми амортизаторами. Регулирование скорости вращения и мощности производится изменением угла установки лопастей, управляемых сервомоторами, подобными применяемым в гидравлических турбинах.

Установка на ветер производится автоматически вследствие того, что плоскость винта расположена за осью башни. Общий вес механизмов, установленных на башне, составляет 75 т.

Станция была пущена в эксплуатацию 19 октября 1941 года, но в фе-

Рис. С. ВЕЦРУМБ

врале 1943 года вышел из строя главный подшипник, что вызвало простой в 24 месяца. После ремонта она проработала всего 23 дня — в марте 1945 года у нее сломалось крыло. Авария была вызвана начавшимися вибрациями винта.

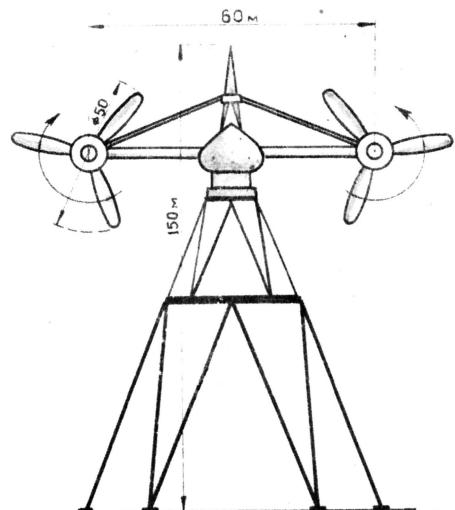
Во время эксплуатации за 143 часа работы станция отдала в сеть 81 780 квт·ч электроэнергии.

Изучение скоростей ветра за последние 15 лет на территории восточной половины Северной Америки — от реки Миссисипи до берегов Атлантического океана, от границы Канады до Мексиканского залива — показало, что на такой большой территории ветер дует всегда, а затишья имеют местный характер. Объединив отдельные электросети на этой территории в одну систему, можно гарантировать совершенно определенный минимум выработки электроэнергии. На этом основании в разных концах страны было предположено построить 50 групп ветроэлектростанций, по 10 установок в каждой группе, общей мощностью около 3 750 тыс. квт при мощности в 7 500 квт на каждую установку. Общий вид такой установки показан на рисунке 1.

Значительными ветроэнергетическими ресурсами обладает Франция. Плато Центрального массива, долина реки Рона и некоторые другие районы этой страны имеют среднегодовую скорость ветра около 12 м/сек. Французскими инженерами намечена постройка опытной ветроэлектростанции с винтом диаметром в 50 м.

Французские инженеры-ветротехники возлагают большие надежды на ветроэлектростанцию системы Арно. Эта станция отличается тем, что крылья у ветродвигателя делаются полыми, с отверстиями на концах.

Рис. 1.



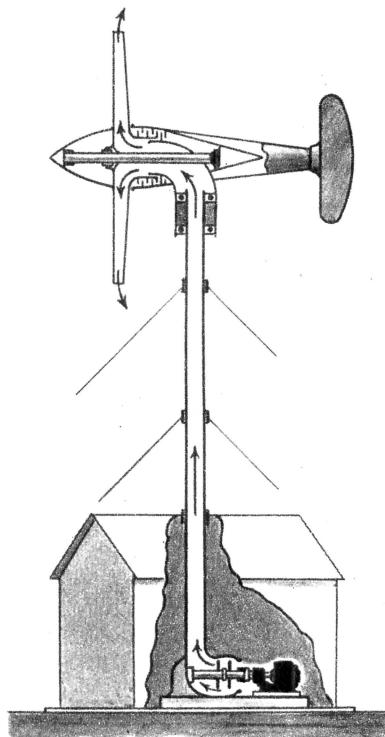


Рис. 2.

Полости крыльев соединены с полостями фюзеляжа, а дальше с вертикальной шахтой. Вследствие вращения крыльев в них образуется вакуум, засасывающий воздух из вертикальной шахты. Внизу, на по-

верхности земли, у входа в шахту, помещается электрогенератор, приводимый в движение воздушно-вакуумной турбиной. Схема работы такой ветроэнергетической установки показана на рисунке 2.

Вместе с тем французские инженеры ведут значительные работы по исследованию различных способов аккумулирования вырабатываемой ветроэлектростанциями энергии.

В Англии в связи с нехваткой угля также развернуты исследования по промышленному использованию энергии ветра.

Подробное обследование ветроэнергетических ресурсов в Англии начали проводить с 1948 года. Измерения производились в районах, богатых ветрами на разных высотах. Применились для этой цели несколько усовершенствованные самопищающие метеорологические приборы.

В результате проделанной работы были выбраны места для постройки двух опытных ветроэлектростанций мощностью по 100 квт: одной — на северо-востоке Англии, на одном из Оркнейских островов, второй — на высоком, скалистом западном берегу южной Англии близ Карнарвона. На Оркнейских островах строится ветроэлектростанция обычного типа, на карнарвонском берегу — типа Арно. Большие усилия затратили при этом английские инженеры на создание работоспособной конструкции вакуумной турбины. Карнарвонская станция была построена в начале прошлого года.

Больших успехов достигла ветроэнергетика маленькой Дании. В этой стране острая необходимость в использовании ветра появилась с самого начала второй мировой войны. Лишенной каких бы то ни было собственных энергетических ресурсов, ей только и оставалось прибегнуть к помощи ветра, которого там достаточно. В 1944 году в Дании уже работало 88 ветроэлектростанций мощностью от 30 до 70 квт. Одна из таких 70-киловаттных станций в 1947 году выработала 118 729 квт-ч, несмотря на то, что она не работала по ночам из-за недостатка нагрузки у потребителей.

Ветростанции в Дании обычно строились с винтами диаметром около 17 м и числом лопастей от 2 до 4 с расчетом на среднегодовую скорость ветра в 10—11 м/сек.

В заключение следует отметить, что, несмотря на широкий размах исследовательской и экспериментаторской работы, вопрос создания экономически выгодных, надежных ветроэнергетических установок и разработка мероприятий по их использованию еще далеко не доведены до конца, а в целом ряде случаев даже не выявлены наиболее рациональные направления, по которым следует вести исследования. Так, до сего времени недостаточно разработаны меры защиты ветряков против внезапных порывов ветра, бурь, способы аккумулирования выработанной ветром энергии и многие другие вопросы.

МАГИСТРАЛИ ЗЕРНА

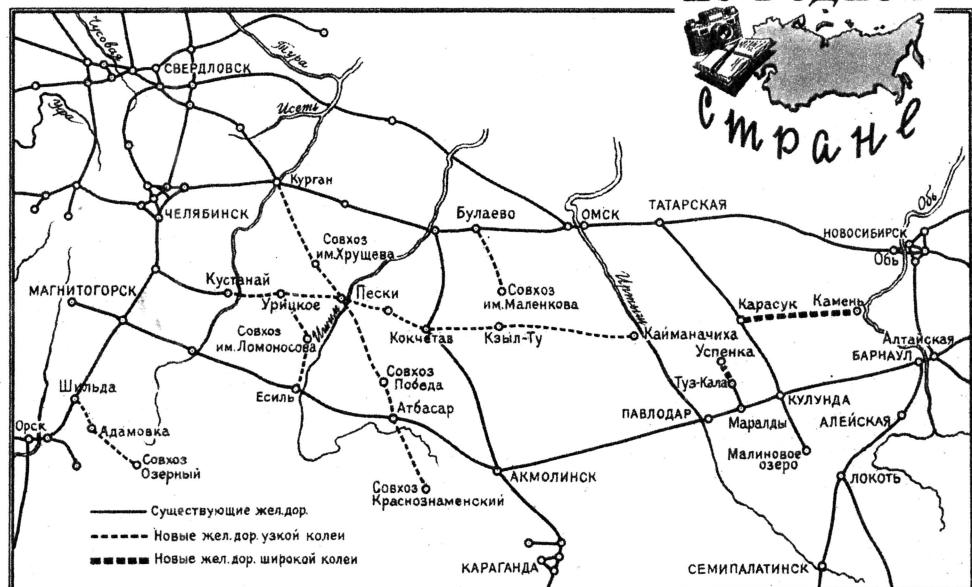
На огромном пространстве от Тобола до Иртыша и Оби раскинулась привольная казахская степь. Здесь на целинных и залежных землях создается новая зерновая база Советского Союза. В прошлом году многими миллионами пудов отборного зерна отблагодарила земля труд советских патриотов, приехавших сюда по зову партии.

Районы, где работают новоселы, издавна отличались малой населенностью и почти полным отсутствием дорог. Между тем освоение целинных земель требует широкого развития транспортных связей. Они необходимы, чтобы обеспечить подвоз техники, горючего, семян, промышленных товаров, а также вывоз зерна и других продуктов сельского хозяйства из самых отдаленных пунктов вновь осваиваемых земель. В течение 1955—1957 годов в этих краях будет сооружено более 2 тыс. км новых железнодорожных линий и до 3,5 тыс. км автомобильных дорог.

Новые узкоколейные железнодорожные линии прокладываются по направлениям Кустанай — Урицкое — Пески; Кончетав — Пески; Курган — совхоз имени Хрущева — Пески; Атбасар — совхоз «Победа» — Пески; Атбасар — совхоз «Краснознаменский»; Булаево — совхоз имени Маленкова; Есиль — совхоз имени Ломоносова — Урицкое; Шильда — Адамовка — совхоз «Озерный» и Кончетав — Кзыл-Ту — Кайманачиха.

На участках Карабук — Камень и Туз-Кала — Успенка сооружаются ширококолейные магистрали. На остальных направлениях прокладываются узкоколейные рельсовые пути. Они обойдутся немногим дороже автодорог с твердым покрытием, но значительно дешевле ширококолейных.

Огромную роль в развитии узкоколейного транспорта на целине играет использование богатого опыта, накопленного в нашей стране по эксплуатации таких же железнодорожных линий в лесной и торфяной промышленности.



Новые узкоколейные дороги проходят через районы, удаленные от существующих железнодорожных линий на сотни километров. Они обслуживают до 18 млн. гектаров земли и станут необходимыми подъездными путями к магистральным дорогам. Впоследствии отдельные участки приобретут самостоятельное значение. Например, когда участки Кустанай — Пески — Кончетав — Кайманачиха будут соединены между собой, эта линия станет частью широтной Среднесибирской магистрали.

Новые дороги не только решат проблему вывозки зерна и доставки сельскохозяйственной техники, но и вызовут к жизни новые промышленные районы, заставят служить советскому человеку еще не тронутые недра земли, богатые ископаемыми.

По узкоколейным дорогам курсируют мощные паровозы серии «175» и мотовозы. Они оборудованы автоматическими тормозами и поэтому могут водить большие грузовые составы.

Для пассажиров предназначены специальные цельнометаллические вагоны с паровым отоплением и электрическим освещением. В каждом вагоне установлены удобные диваны для 28 пассажиров.

Большие работы развернулись на строительстве новых вокзалов, которые в первую очередь будут сооружаться на крупных станциях. Они строятся по типовым проектам архитекторов Мосгипротранса К. Рагулина и И. Ревекина. В каждом вокзале будет светлый, просторный и уютный зал ожидания — у крупных станций на 50 пассажиров, у промежуточных станций на 25.



Н. БОРИСОВ, главный конструктор Горьковского автозавода имени В. М. Молотова

Выпуск каждой новой марки автомобиля вызывает у наших читателей огромный интерес и бесконечные споры. С просьбой рассказать об автомобиле „Волга“ обратились в редакцию Ю. Рудьнов от имени группы студентов Харьковского политехнического института, группа студентов Тульского горного института и многие другие читатели из городов и сельских районов.

По асфальтированному шоссе мчится красивый легковой автомобиль. На облицовке радиатора — серебристая фигура оленя, как бы застывшего на мгновение в стремительном беге. По этой эмблеме можно сразу определить — машина выпущена Горьковским автозаводом: изображение оленя с давних времен было на гербе Нижнего Новгорода.

Конструкторы и архитекторы немало потрудились над тем, чтобы придать автомобилю красивую форму, создающую впечатление стремительного движения. Решить эту задачу было очень трудно, учитывая небольшую длину автомобиля. „Волга“ — так названа новая машина — является более высокой ступенью в развитии легкового автомобилестроения на Горьковском заводе.

Многие помнят первый отечественный легковой автомобиль «ГАЗ-А», выпущавшийся на заре советского автомобилестроения. На смену ему пришла более совершенная машина «М-1», которую после окончания Великой Отечественной войны сменил автомобиль «Победа» — «М-20».

«Победа» заслуженно пользуется любовью у многих профессионалов и любителей-автомобилистов. Горьковские авторыстроители непрерывно совершенствуют ее: в первоначальный вариант ее уже внесено около 300 конструктивных изменений. Сделаны новая коробка передач с рычагом переключения на руле, уплотнения, чтобы в кузов не попадала пыль. Улучшена плавность и бесшумность, введены и другие новшества.

Однако техника автомобилестроения и потребности советских людей непрерывно возрастают. Частичная модернизация автомобиля уже не удовлетворяет покупателей. К нам на завод приходит огромное количество писем с пожеланиями радикально улучшить легковой автомобиль. Одни предлагают изменить форму кузова и улучшить внешнюю и внутреннюю отделку, другие — повысить динамичность машины, упростить управление и эксплуатацию, третьи — сделать более удобным заднее сиденье, а спинку переднего сиденья — откидной.

Все эти требования и пожелания могут быть выполнены только при изменении компоновки и внешнего вида автомобиля, а также при условии замены устаревших агрегатов современными.

«Волга» — «М-21» принадлежит к тому же классу легковых машин, что и «Победа». У нее такие же основные размеры и вес. Однако новый автомобиль просторнее, имеет лучшую динамику, большую мощность и скорость, удобное управление. Для этого пришлось изменить форму кузова, установить более мощный двигатель и автоматическую трансмиссию. Использованы и некоторые агрегаты автомобиля «Победа», но и они значительно усовершенствованы.

Динамические качества нового автомобиля характеризуются следующими сравнительными данными: «Победа» на прямой передаче преодолевает подъем в 4°, «Волга» — в 5°40'. Максимальный преодоление подъема «Победой» — 15°40', «Волгой» — 21°. Для разгона с места до скорости 80 км в час для «Победы» требуется 32 секунды, а для «Волги» — только 25 секунд. Такое улучшение динамических качеств «Волги» достигается при уменьшенном эксплуатационном расходе топлива за счет применения современного мощного и экономичного двигателя. Бензиновый четырехтактный верхнеклапанный двигатель в 70 л. с. обеспечивает хорошую динамику ее и позволяет автомобилю развивать скорость до 130 км в час.

В конструкции всех агрегатов и особенно двигателя предусмотрено все для увеличения долговечности их работы. В двигателе применены съемные гильзы цилиндров, пятипорный коленчатый вал с развитыми подшипниками. Отношение хода поршня к его диаметру равно единице. Все это вместе удлиняет срок работы нового двигателя. Особенностью двигателя является полу-сферическая камера сгорания с V-образным расположением клапанов. Это улучшает процесс сгорания, так как увеличивается наполнение, а следовательно, возрастает мощность двигателя.

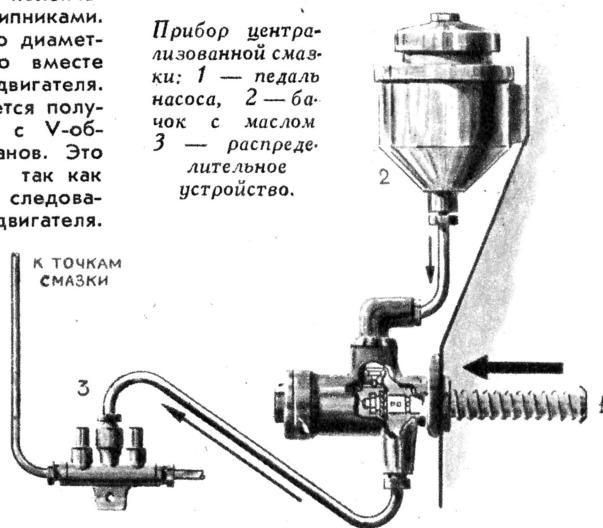
Впервые широко в практике советского автомобилестроения на серийных машинах «Волга» применена автоматическая трансмиссия, состоящая из гидротрансформатора и планетарной коробки передач. Автоматическая гидропередача значительно упрощает и облегчает управление машиной.

Рычаг гидропередачи на рулевой колонке имеет четыре положения: «ЗХ» — задний ход, «Н» — нейтральное положение, «Д» — эксплуатационная передача, «П» — пониженная, или первая, передача.

Во всех обычных условиях движения водитель после заводки двигателя ставит рычаг в положение «Д» и, нажимая на педаль газа, регулирует скорость движения автомобиля. Трогание и разгон происходят всегда на «Д»-передаче, которая автоматически переключается на прямую передачу в зависимости от нагрузки автомобиля и скорости движения. При разгоне передаваемый от двигателя крутящий момент может быть увеличен в гидротрансформаторе. При трогании гидротрансформатор увеличивает крутящий момент в два раза; по мере разгона передаточное число гидротрансформатора автоматически и бесступенчато изменяется. При движении на прямой передаче на скоростях ниже 70—75 км/час водитель, независимо от автоматики, может включить вторую передачу, нажимая педаль газа до полного открытия дросселя.

Комбинация автоматического изменения передаточных чисел в гидротрансформаторе и автоматического переключения второй и третьей передач в планетарной коробке обеспечивают автомобилю достаточные тяговые качества для езды при разных дорожных условиях. Задний ход и пониженная передача включаются перемещением рычага на рулевой колонке. Пониженная передача используется только для получения максимального интенсивного разгона на крутых подъемах, при тяжелой дороге, для тормо-

Прибор централизованной смазки: 1 — педаль насоса, 2 — бачок с маслом, 3 — распределительное устройство.



жения двигателем на больших спусках и для заводки двигателя буксировкой.

Пуск двигателя во избежание несчастных случаев возможен только в нейтральном положении рычага. Обеспечивается это специальным блокировочным выключателем.

Как уже упоминалось, автоматическая гидропередача состоит из гидротрансформатора (преобразователя крутящего момента) и планетарной коробки передач.

Гидротрансформатор отличается от гидромуфты, применяемой на автомобиле «ЗИМ», тем, что имеет еще дополнительное лопастное колесо. Насосное колесо соединено с коленчатым валом двигателя, турбинное колесо — с первичным валом планетарной коробки; лопастное колесо через муфту свободного хода соединено с картером коробки. Все они образуют круг циркуляции масла. В зависимости от соотношения чисел оборотов двигателя и турбинного колеса, которое, в свою очередь, зависит от условий движения автомобиля, в гидротрансформаторе происходит увеличение крутящего момента. Увеличение крутяще-

го момента в гидротрансформаторе возможно благодаря тому, что на лопатках дополнительного колеса возникает реактивный момент. Поскольку этот реактивный момент суммируется с моментом на насосном колесе (момент на насосном колесе равен моменту двигателя), то на турбинном колесе получаем крутящий момент, который больше момента двигателя.

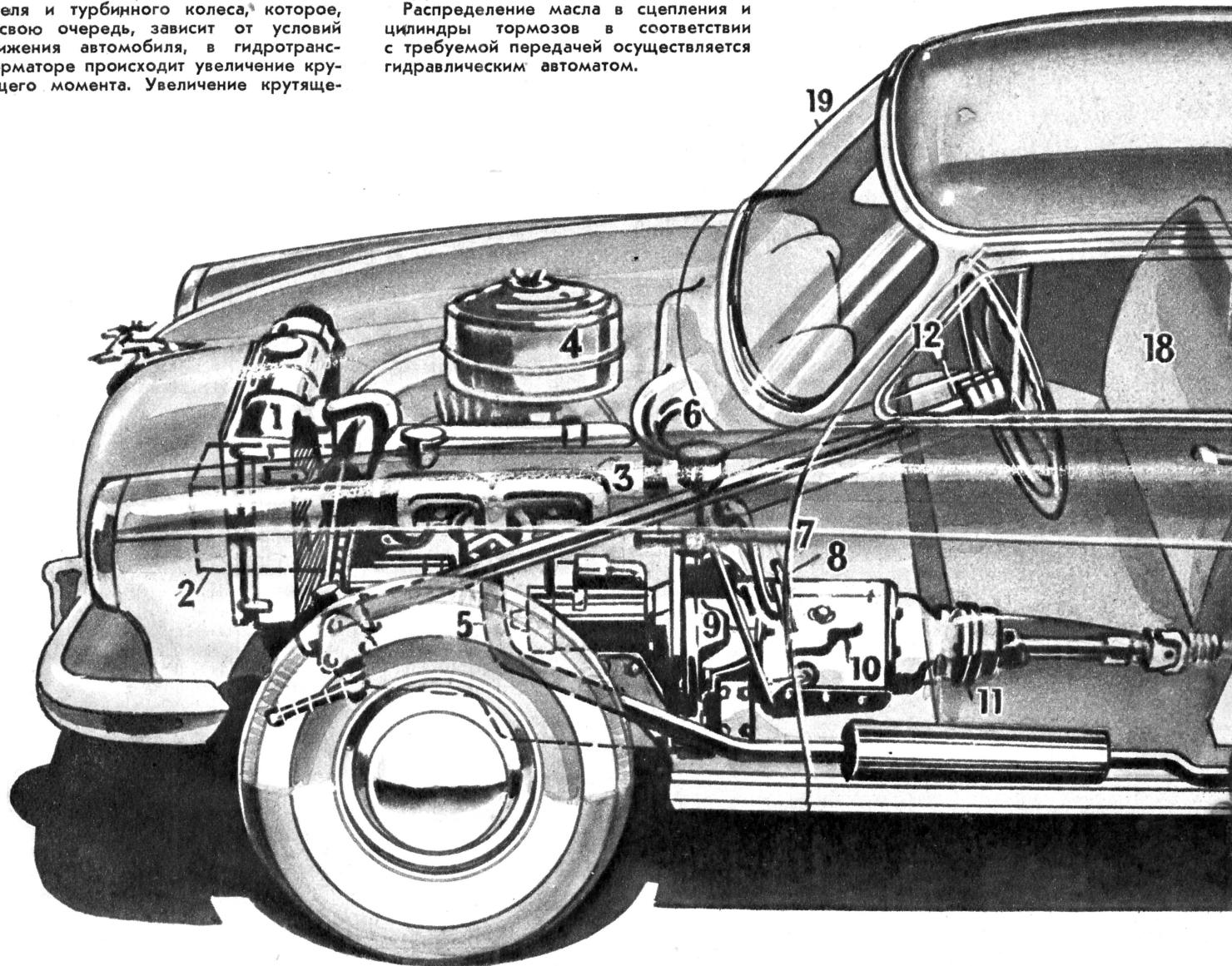
По достижении определенной скорости гидротрансформатор автоматически переходит на режим гидромуфты. При этом дополнительное лопастное колесо свободно вращается на муфте свободного хода.

Планетарная коробка передач, расположенная за гидротрансформатором, трехскоростная. Все шестерни в планетарной коробке находятся в постоянном зацеплении, переключение передач осуществляется включением различных комбинаций сцеплений и ленточных тормозов. Включение сцеплений производится подачей масла под поршни через центральный вал.

Ленточные тормоза включаются подачей масла под поршни цилиндров тормозов. Поршни своими штоками нажимают на рычаги, которые затягивают тормозные ленты. Так как переключение передач производится при помощи фрикционных элементов, все переключения можно производить под нагрузкой, не сбрасывая газа.

Распределение масла в сцепления и цилиндры тормозов в соответствии с требуемой передачей осуществляется гидравлическим автоматом.

Чтобы обеспечить работу системы гидравлического управления, а также для питания гидротрансформатора и смазки ответственных мест, в коробке имеются два масляных насоса. Передний насос большей производительности приводится в действие от двигателя, другой насос, меньшей производительности, от выводного вала коробки. На повышенных скоростях насос большей производительности автоматически разгружается для уменьшения потерь, и гидравлическая система управления обслуживается малым насосом. Малый насос работает также и при заводке двигателя буксировкой. При движении машины назад малый насос автоматически отключается от системы гидравлического управления. Гидропередача заправляется специальным маслом, которое находится в картере коробки передач.



го момента в гидротрансформаторе возможно благодаря тому, что на лопатках дополнительного колеса возникает реактивный момент. Поскольку этот реактивный момент суммируется с моментом на насосном колесе (момент на насосном колесе равен моменту двигателя), то на турбинном колесе получаем крутящий момент, который больше момента двигателя.

1. Радиатор. 2. Аккумулятор. 3. Крышка клапанов двигателя. 4. Воздушный фильтр. 5. Выпускной трубопровод. 6. Отопление. 7. Прибор централизованной смазки. 8. Подвесные педали тормоза и подачи топлива. 9. Жидкостный преобразователь крутящего момента (гидротрансформатор). 10. Автоматическая коробка передач. 11. Центральный (стояночный) тормоз. 12. Рычаг перемены режимов движения. 13. Карданныя передача. 14. Задний мост. 15. Рессоры в чехлах. 16. Бак для топлива. 17. Запасное колесо. 18. Сиденье с откидной спинкой для устройства постели. 19. Гнутые ветровое и заднее стекла. 20. Багажник.

На автомобиле «М-21» на всех четырех колесах установлены колодочные тормоза, приводимые в действие гидравлическим приводом от ножной педали. Имеется также центральный тормоз барабанного типа, который действует от ручного рычага, установленного под щитком приборов с левой стороны от водителя. Центральный тормоз установлен на задней крышке коробки передач и действует на карданный вал автомобиля. Назначение его — тормозить автомобиль на уклонах и стоянках. При затянутом ручном тормозе и включенном зажигании на щитке приборов горит красная сигнальная лампочка.

Управление новым автомобилем требует от водителя значительно меньше усилий, поездка на нем совершается быстрее и безопаснее. Значи-

и маслопроводов к точкам, требующим смазки.

В насос, работающий по принципу вытеснения, масло поступает из бачка с сетчатым фильтром. Масло течет по трубопроводу через шаровой обратный клапан, когда насос находится в состоянии покоя.

Через главный маслопровод масло подается насосом в дозирующие устройства. В каждую смазываемую точку, независимо от длины трубопровода и плотности смазываемого соединения, поступает всегда необходимое количество масла.

Централизованная смазка удобна, она уменьшает износ шарниров, так как трещущиеся части промываются маслом от грязи и воды, попавших в шарнир.

При компоновке автомобиля и его агрегатов особое внимание было уделено доступности к агрегатам в эксплуатации.

На новом автомобиле применен автоматически выключающийся указа-

тельный свет. Гнутые переднее и заднее стекла улучшают обзорность, в целом стекла имеют почти в полтора раза большую площадь, чем у «Победы».

Зимой кузов «Волги» обогревается равномерно. Устранен недостаток машины «М-20», где передняя часть кузова излишне нагревается, а в задней пассажиром бывает холодно.

Летом многие владельцы легковых автомашин отправляются в туристские путешествия по нашей необъятной стране. Для удобства путешественников в «Волге» спинку переднего сиденья можно откинуть назад, и сиденья превращаются в спальные места.

Размер багажника по сравнению

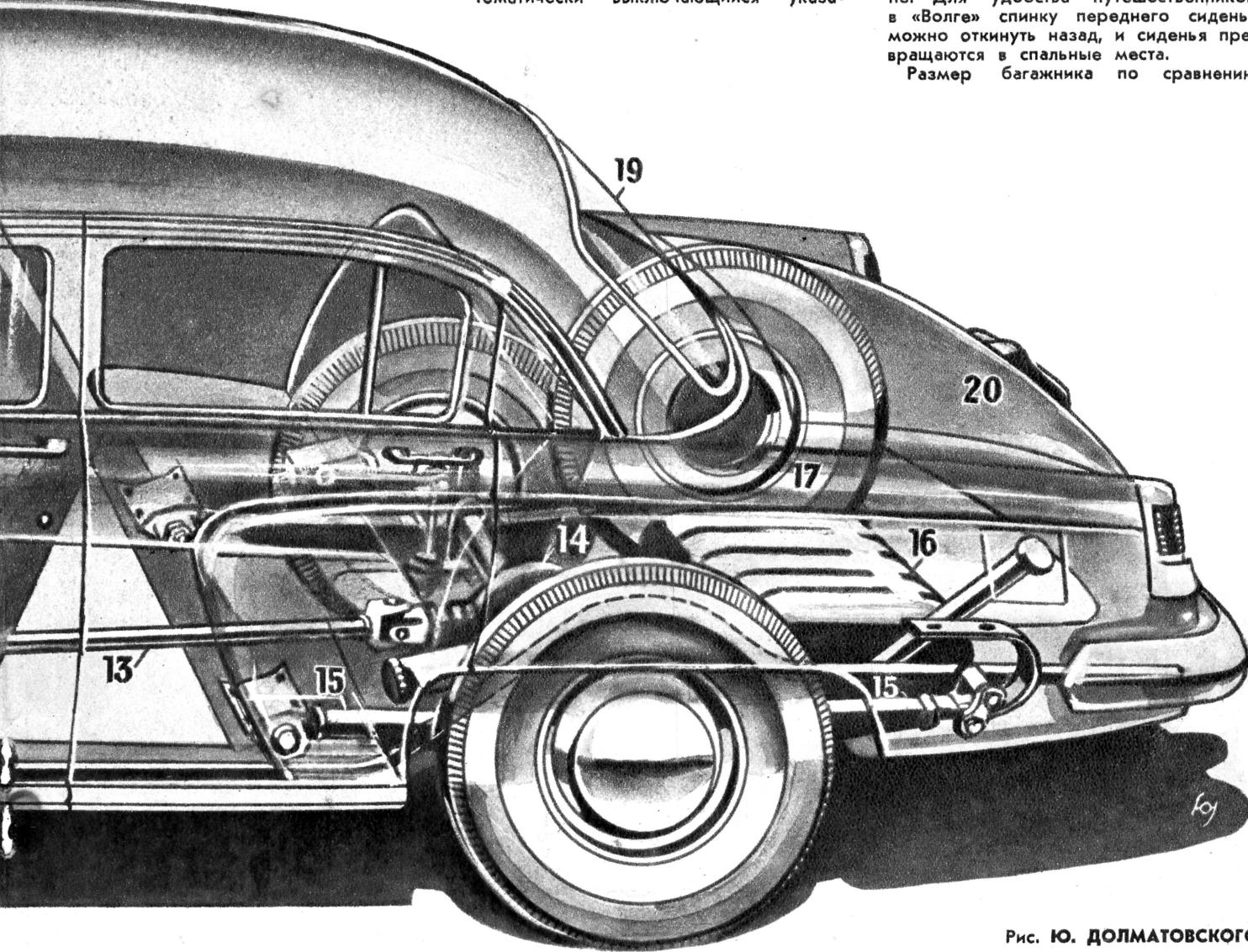


Рис. Ю. ДОЛМАТОВСКОГО

тельно упрощен и уход за автомобилем.

В «Волге» применена групповая смазка передней подвески. Одним нажатием педали, расположенной в кузове, автоматически смазывается 19 точек, подлежащих смазке.

Система централизованной смазки состоит из насоса с бачком главного маслопровода, дозирующих устройств

тель поворота, а задние фонари автоматически включаются при движении назад.

Конструкторы «Волги» позаботились и об облегчении труда водителя и об удобствах пассажиров. По сравнению с «Победой» кузов нового автомобиля несколько расширен за счет передвижения вперед из зоны заднего моста и арок колес пассажирского сиденья.

с багажником «Победы» увеличен почти в полтора раза.

Сейчас опытные экземпляры «Волги» проходят всесторонние испытания. Некоторые агрегаты, видимо, будут еще усовершенствованы. А во второй половине 1956 года с конвейеров завода начнут сходить и разойдутся по всей стране красивые и добротные новые автомобили.

КАК РАБОТАЕТ АВТОМАТИЧЕСКАЯ КОРОБКА ПЕРЕДАЧ

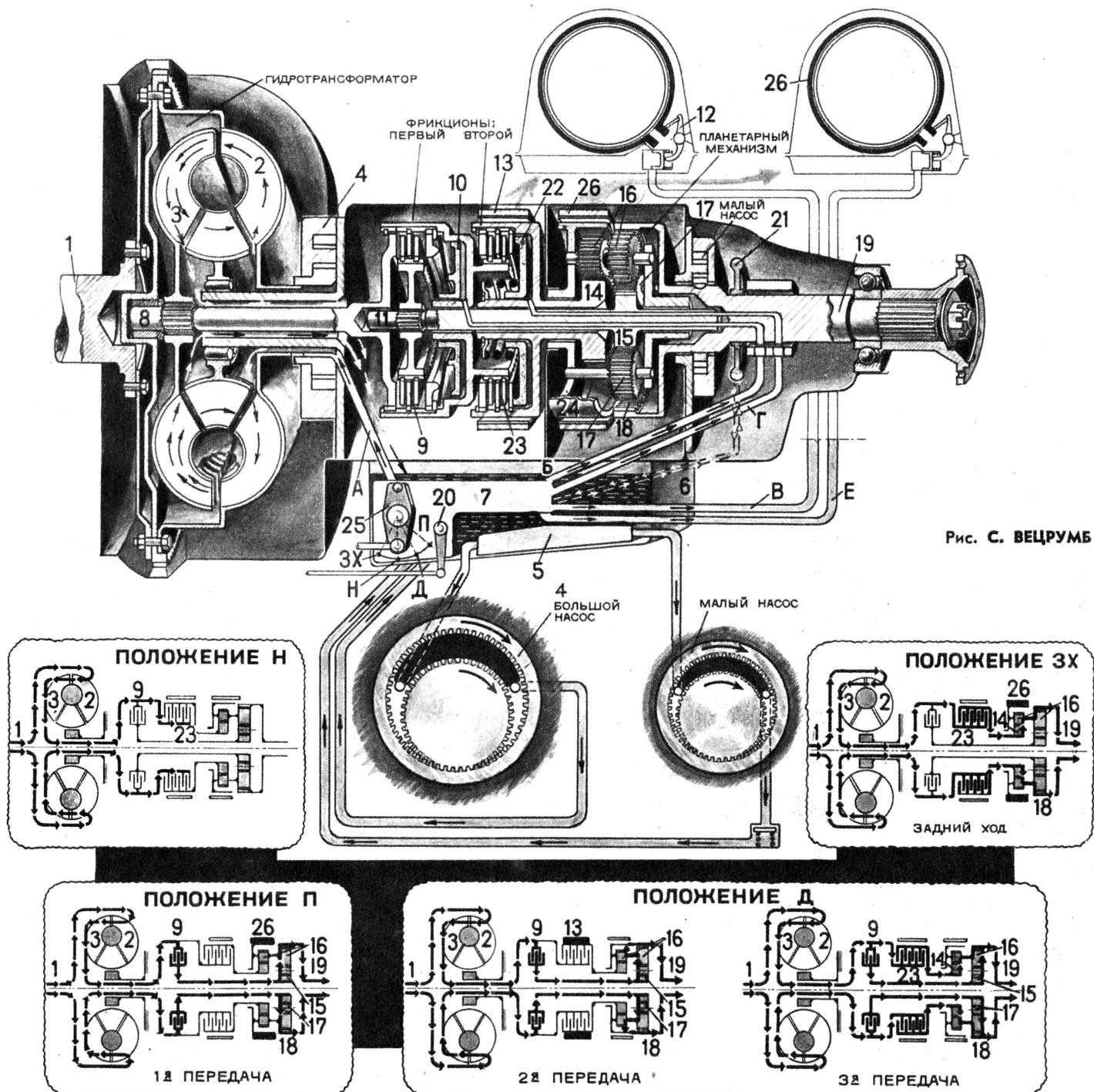
Положение рукоятки на рулевой колонке соответствует положению рычага 25 на автомате коробки передач 7. Перед пуском двигателя водитель ставит рычаг в нейтральное положение «Н». Вращение от коленчатого вала двигателя 1 передается насосу 4. Шестерни насоса гонят масло из приемника 5, находящегося в масляном баке 6, в автомат переключения передач 7. Отсюда масло по магистрали «А» попадает на лопасти насосного колеса и турбины гидротрансформатора 3, заставляя ее вращаться. Вращение турбины передается на первичный вал 8 коробки передач. Дальше вращение при нейтральном положении рычага не передается. Но как только водитель перевел рычаг из положения «Н» в положение «Д», открывается путь маслу по магистрали «Б». Масло давит на поршень 22 и диски 23 второго фрикциона. Оба фрикциона, а следовательно, и шестерни 14 и 15, связанные с ними, начинают вращаться с одинаковой скоростью. Планетарная передача как бы блокируется, и коронная шестерня начинает вращаться с той же скоростью, как и вал турбины.

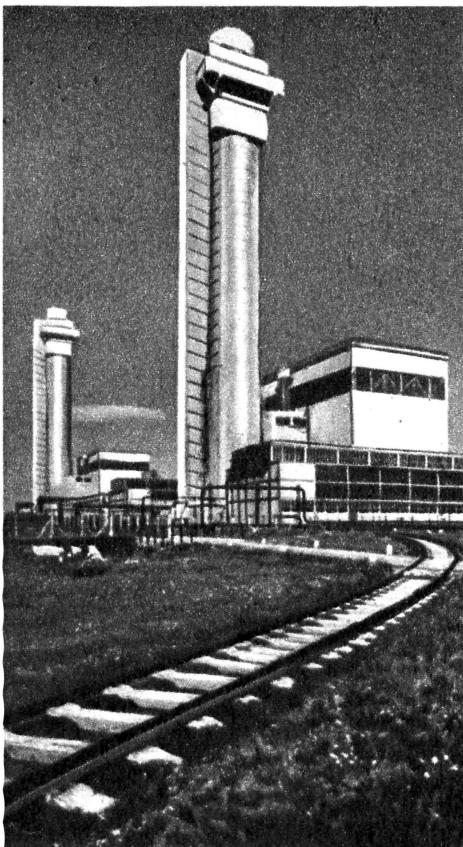
По мере разгона автомобиля автомат, в зависимости от положения силового регулятора 20, связанного с педалью газа, и сопротивления дороги, которое действует на скоростной регулятор 21, включает третью передачу. При этом ленточный тормоз 13 отключается; открывается доступ маслу в магистраль «Г». Масло давит на поршень 22 и диски 23 второго фрикциона. Оба фрикциона, а следовательно, и шестерни 14 и 15, связанные с ними, начинают вращаться с одинаковой скоростью. Планетарная передача как бы блокируется, и коронная шестерня начинает вращаться с той же скоростью, как и вал турбины.

В случае движения автомобиля по тяжелой дороге или на крутом подъеме, когда необходимо увеличить передаваемый крутящий момент, водитель переключает рычаг на первую передачу в положение «П». Масло поступает по магистрали «Б» в первый фрикцион и по магистрали «Е» в ленточный тормоз 26. Водило планетарной передачи останавливается. Вращение через барабан первого фрикциона и включенные диски второго фрикциона передается на двойные сателлиты 16, с них на коронную шестерню 18 и выходной вал 19.

Для движения автомобиля задним ходом водитель переключает рычаг в положение «ЗХ». Масло подается к поршню 22 второго фрикциона и на второй ленточный тормоз 26. Водило планетарной передачи останавливается. Вращение через барабан первого фрикциона и включенные диски второго фрикциона передается на двойные сателлиты 16, с них на коронную шестерню и на выходной вал.

Инженер А. ВОРОБЬЕВ





АТОМНАЯ промышленность

Инженер П. АСТАШЕНКОВ

Атомная промышленность включает в себя большое количество предприятий. Здесь и рудники, добывающие урановую или ториевую руды, фабрики, занимающиеся обогащением руды, и заводы, занятые непосредственно производством ядерного горючего.

Создание и развитие этой промышленности поставили перед наукой и техникой новые задачи в области физики, химии, металлургии и автоматики, потребовали разработки новых технологических процессов с учетом физических и химических свойств таких веществ, которые раньше или мало, или совсем не применялись. При сооружении и эксплуатации заводов этой промышленности используются в больших количествах специальные и нержавеющая стали, перекись водорода, фтористоводородная кислота, целый ряд редких металлов и сплавов и многие другие материалы и вещества.

Основным сырьем в атомной промышленности являются урановая и ториевая руды.

В чистом виде металлический уран в природе не встречается. Он находится в земле в виде различных соединений: окислов, уранатов, карбонатов, силикатов и т. д. Все эти вещества непременно содержат также торий, радий, актиний, полоний, свинец и гелий, которые образуются в процессе естественного распада урана.

Урановые руды характеризуются по какому-либо основному минералу, входящему в их состав. Важнейшими урановыми минералами являются урановая смоляная руда, отунит, карнотит и некоторые другие. В земной коре урана содержится около 0,0005%, то есть примерно столько же, сколько свинца. Однако уран чрезвычайно рассеян и редко образует самостоятельные рудные скопления.

Чистый уран имеет белый цвет, твердость его близка к твердости стали, точка плавления — около 1130°. Уран — один из самых тяжелых металлов, он почти в двадцать раз тяжелее воды.

Месторождения урановых руд найдены почти во всех странах, в том числе в Бельгийском Конго, Канаде, Австралии, США, Испании, Португалии и др. По данным иностранной печати, запасы урана и тория в земной коре составляют около 26 млн. т. Оценивая эти запасы по теплотворной способности, получается, что они могут дать в 20 раз больше того, что способны дать мировые запасы угля, нефти, газа и горючих сланцев.

Торий в земной коре содержится около 0,0008%, то есть в полтора раза больше, чем урана. Основным источником тория являются так называемые монацитовые пески. Минерал монацит, содержащийся в этих песках, по своему химическому составу в основном представляет фосфорно-

кислое соединение редкоземельных элементов и кремнекислое соединение тория. В капиталистических странах наиболее богатые залежи монацита находятся в Бразилии, Индии и на острове Цейлон. Чистый металлический торий имеет темносерый цвет. Твердость его близка к твердости меди, но он тяжелее ее.

Таковы главные источники атомного сырья для получения делящихся веществ. Однако, кроме реакции деления тяжелых ядер, освобождение ядерной энергии возможно путем термоядерной реакции — синтеза ядер легких элементов. В качестве «горючего» для этих реакций могут использовать такие элементы, как тяжелый водород (дейтерий), сверхтяжелый водород (тритий) и литий. О том, как велика «теплотворная способность» водородного ядерного горючего, можно видеть из такого сравнения: 1 кг нефти выделяет при полном сгорании 11,6 квт·ч энергии, 1 кг урана в процессе ядерной реакции способен дать в миллионы раз больше — 22,9 млн. квт·ч. Один килограмм водородного ядерного горючего способен дать еще больше — 177,5 млн. квт·ч. Этого количества энергии было бы достаточно для того, чтобы гору, весом в один миллиард тонн, поднять на высоту 65 метров!

Энергия, выделяемая при (а) горении нефти, (б) делении ядер атомов урана или плутония, (в) соединении (синтезе) ядер водорода в ядра гелия.



а 1 кг нефти → 11,6 квт·ч



б 1 кг урана → 22,9 миллиона квт·ч



в 1 кг водорода → 177,5 миллиона квт·ч

„Расскажите нам об атомной энергии — основе энергетики будущего“.

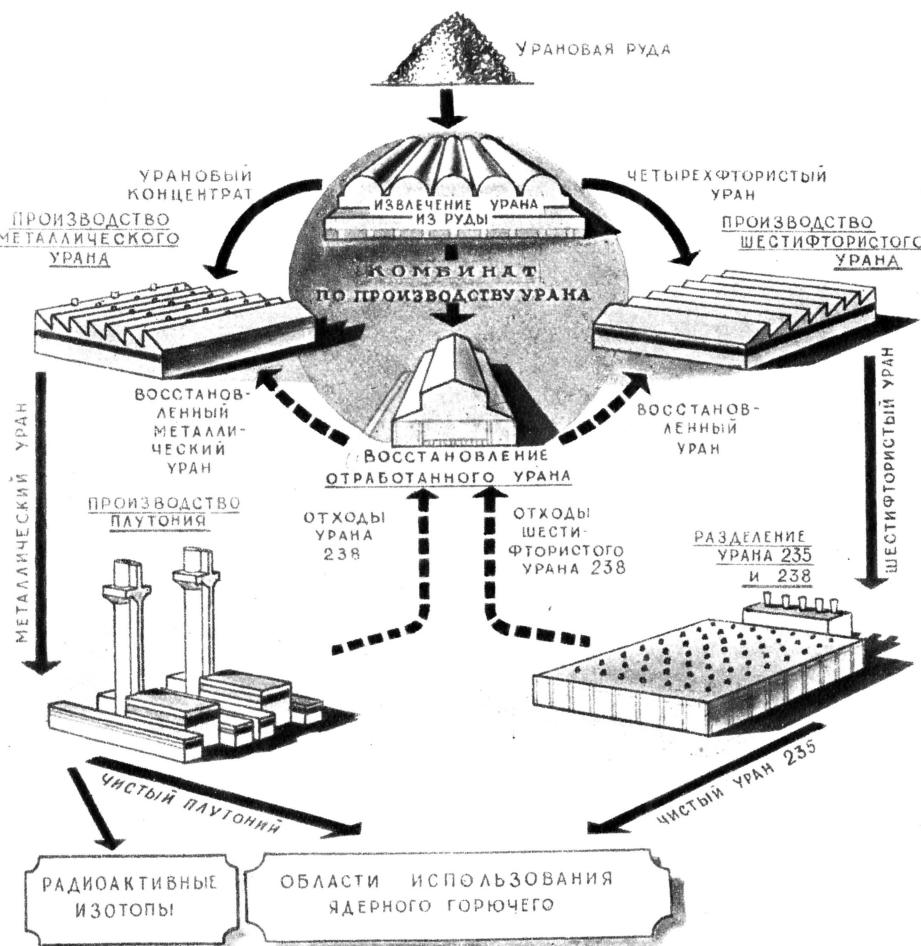
С этой просьбой обратились в редакцию П. Климов из пос. Жарново Московской области, В. Карпов из Ленинграда, В. Помгумеев и И. Колпанчев из г. Осиенко и многие другие читатели.

По просьбе читателей, желающих ознакомиться с состоянием современной атомной промышленности, редакция помещает статью инженера П. Асташенкова, написанную на основании материалов, опубликованных в советской и зарубежной печати.

АТОМНОЕ СЫРЬЕ

Для работы атомных установок требуется не обычное топливо, выделяющее энергию в результате химических реакций, а ядерное — дающее энергию за счет ядерных реакций. Таким топливом является уран 233, уран 235 и плутоний. По сравнению с обычным топливом расход ядерного «горючего» для выработки того же количества энергии чрезвычайно неизменчен. Атомной электростанции, например, имеющей мощность 600 тыс. квт, требуется не больше тонны ядерного горючего в год. За последние годы в ряде стран широкое развитие получила специальная отрасль промышленности с целым рядом крупных производств, занятых добычей и переработкой урановых и ториевых руд, — атомная промышленность. При этой переработке из 200 т урановой руды выделяют примерно 140 кг чистого металлического урана, в котором содержится 139 кг изотопа урана 238 и лишь один килограмм изотопа урана 235, пригодного для прямого использования в качестве ядерного топлива.

Внешний вид плутониевого завода в г. Уиндсдейле (Англия). Здания ядерных реакторов.



Общая схема производственного цикла добычи и переработки урановых руд и получения ядерного горючего.

Какие же вещества в природе могут служить источником водородного ядерного горючего? Это прежде всего тяжелая вода, из которой выделяется тяжелый водород — дейтерий. Тяжелая вода отличается от обычной более высоким удельным весом. Кипит она не при $+100^{\circ}$, а при $+101,4^{\circ}$, замерзает не при нуле, а при $+3,8^{\circ}$ по Цельсию. Растения и животные в тяжелой воде жить не могут. Тяжелая вода широко распространена в природе. Она содержится в небольших количествах во всех водных источниках земного шара, три четверти которого, как известно, покрыто водой. Таким образом, ресурсы получения одного из видов водородного ядерного горючего — дейтерия — весьма велики.

Другой изотоп водорода — тритий, — наоборот, в природе встречается лишь в ничтожнейших количествах и получается искусственным путем при облучении лития нейтронами. Литий хотя и считается одним из редких элементов, но по распространению в природе занимает далеко не последнее место. Он встречается в составе более 20 минералов, но наибольшее значение для промышленности имеют такие руды, как сподумен, петалит, амбилигонит и другие. Месторождения литиевых руд имеются в Канаде, США, Юго-Западной Африке, Бразилии. В Советском Союзе залежи литиевых руд находятся в Забайкалье, восточной части Казахстана, Средней Азии и в других районах. В последнее время найден путь добычи лития из рассолов озер.

ЗАВОДЫ ПО ПРОИЗВОДСТВУ УРАНА И ТОРИЯ

Важнейшими предприятиями современной атомной промышленности считаются заводы по производству

металлического урана и тория. Познакомимся сначала с тем, как производится металлический уран.

На урановый завод поступает руда, представляющая собой твердую плотную горную породу, содержащую весьма небольшое количество урана — 1—2%, а часто даже десятые доли процента. Поэтому прежде всего необходимо обогатить урановую руду, то есть отделить содержащиеся в ней урановые минералы от пустой породы.

На обогатительных фабриках руда подается на дробилку, где она дробится на мелкие куски. Так как уран и продукты его распада (свинец и пр.) очень ядовиты, то при дроблении руды большое внимание обращается на то, чтобы предотвратить попадание пыли в окружающую атмосферу.

Из дробилки руда попадает на грохот — большое трясущееся сито, отсеивающее наиболее крупные куски руды, которые возвращаются обратно в дробилку. Мелкие куски руды попадают в специальную мельницу.

Измельченная руда поступает в классификатор. В этой машине частицы руды разделяются на несколько классов по размерам. Так, например, если руда содержала частицы размером от 0,1 до 5 мм, то она может быть разделена на классы: от 0,1 до 1 мм, от 1 до 2 мм и от 2 до 5 мм. Это делается для того, чтобы во время следующей основной операции — обогащения — можно было добиться наиболее полного отделения урановых минералов от пустой породы и других минералов.

Измельченная и разделенная на классы руда поступает в обогатительные машины, где и происходит отделение урановых минералов. При этом в зависимости от вида урановой руды применяются различные методы

обогащения. Они основаны или на том, что урановые минералы отличаются по весу от пустой породы и других минералов, по-разному смачиваются некоторыми жидкостями, или обладают различной растворимостью. В результате обогащения получают так называемые урановые концентраты, содержание урана в которых уже достигает нескольких процентов.

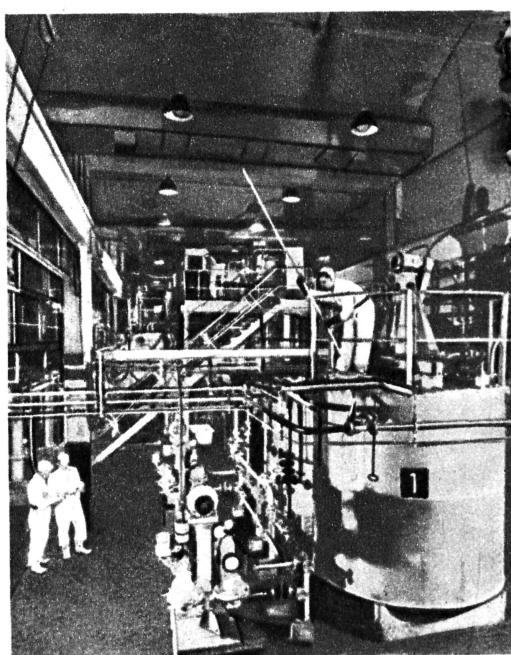
Урановые концентраты направляются на предприятия по извлечению из них металлического урана или его соединений. На этих заводах производят или исключительно чистый металлический уран, идущий затем на производство плутония в ядерных реакторах, или шестифтористый уран, использующийся для отделения от него изотопа урана 235. В зависимости от вида уранового концентратов используются различные методы получения чистого урана.

Например, в одном из них урановый концентрат сначала обрабатывают смесью азотной и серной кислот. При этом уран переходит в раствор, а такие металлы, как свинец, барий, радий и другие, образующие нерастворимые сульфаты, вместе с нерастворимыми в кислоте силикатами остаются в осадке.

Далее урановый раствор перекачивают в другие химические реакторы, где к нему добавляют избыток соды. При этом уран остается в растворе в виде комплексного карбоната, а в осадок переходят такие элементы, как железо, алюминий, хром, цинк и другие, образующие нерастворимые карбонаты, гидроокиси или основные карбонаты.

Затем раствор комплексного уранового карбоната перекачивают в следующие химические реакторы и добавляют к нему азотной кислоты до кислой реакции. В результате этого в растворе образуется уранил-нитрат, который хорошо растворим в диэтиловом эфире. Добавляя к раствору уранил-нитрата нужное количество диэтилового эфира и энергично перемешивая их в больших сосудах из нержавеющей стали, добиваются того, что почти весь уранил-нитрат из раствора переходит

Часть установки по производству неочищенной окиси урана в г. Спрингфильде (Англия).



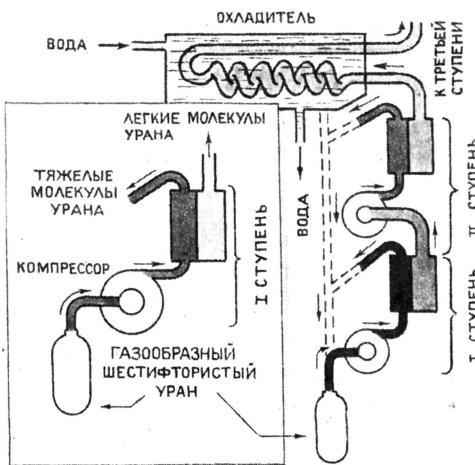


Схема разделения изотопов урана на газодиффузионном заводе. С лева — устройство одной камеры; справа — последовательное каскадное соединение нескольких камер.

в диэтиловый эфир. Примеси же остаются в кислотном растворе или, как говорят, в «водной фазе». Плотность водного и эфирного растворов различна, и при отстаивании они разделяются, как сливки и молоко в бутылке, причем уран в эфирной фазе остается наверху, а более тяжелая водная фаза остается внизу и выпускается оттуда вместе с примесями. Из оставшегося в сосуде чистого раствора уранил-нитрата уран осаждается в виде яркого твердого желтого вещества, называемого диуранатом аммония. Этот цвет всем давно знаком по фарфоровой и фаянсовой посуде, для окраски которой уран применялся до открытия атомной энергии.

Нельзя думать, что весь этот процесс так прост, как он здесь описан. На практике встречается немало трудностей. Взять хотя бы то обстоятельство, что эфир чрезвычайно горюч. Поэтому на заводах по переработке урановой руды предусматривается мощнейшее противопожарное оборудование. Стоит нажать кнопку, как весь завод будет залит растворами, способными погасить вспыхнувший эфир.

Следующий этап производства — восстановление металлического урана. Здесь уже наступает собственно металлургическая стадия производства.

Вот как происходит этот процесс. Диуранат аммония превращают сначала в твердый четырехфтористый уран, который затем смешивают со стружками кальция и в стальном тигле помещают в изложницу, а последнюю — в стальную камеру, снаженную сборником пыли. Раздается звонок. Рабочие уходят. Стальные двери камеры закрываются, включается подогрев, начинает идти химическая реакция. Сначала сквозь толстое стекло можно видеть, как докрасна накаливается весь материал, затем во мраке камеры вспыхивает яркое, как солнце, свечение, разбрызгивающее сноп искр. Реакция заканчивается. Масса урана остывает, и вскоре из камеры может быть вынут тяжелый цилиндр с неровной поверхностью. В дальнейшем полученный уран переплавляется и изготавливается уже в виде стержней, которые покрываются алюминиевыми оболочками, для того чтобы пре-

дотвратить выделение в атмосферу некоторых продуктов расщепления и не допустить окисления урана во время облучения его в атомном котле.

Из четырехфтористого урана можно также получить и продукты для последующего производства урана 235. Это достигается путем обработки четырехфтористого урана элементарным фтором. В результате получают шестифтористый уран, который и направляется на газодиффузионный завод.

Таким образом, завод, производящий уран и его соединения, представляет собой в основном химическое предприятие. Специфика технологических процессов на этих заводах состоит в том, что в результате переработки сотен тонн урановых концентратов необходимо выделить исключительно чистый продукт, содержащий примесей в котором не превышало бы миллионных долей процента. С особой тщательностью удаляются бор, кадмий, индий и некоторые редкоземельные элементы, жадно поглощающие нейтроны. Их должно содержаться менее грамма на тонну урана. В противном случае ядра этих примесей будут поглощать слишком много нейтронов в атомном реакторе, вследствие чего цепная ядерная реакция будет замедляться или даже не пойдет совсем.

Производство урана предъявляет особые требования к технике безопасности. Ведется борьба с пылью, которая может содержать радиоактивные вещества, вредные для организма рабочих. В каждом цехе предусматривается сложная система вентиляции, по всему заводу установлены аппараты для контроля за количеством радиоактивной пыли в воздухе. Персонал на заводе работает в специальных комбинезонах и колпаках.

Процесс получения металлического тория из руды сходен с процессом получения урана. Торий выделяется из руды (чаще всего монацита) продолжительным выпариванием из раствора с концентрированной серной кислотой. Из полученного раствора тория путем реакций осаждения с фосфорной и щавелевой кислотами удаляются все виды загрязнений, в том числе и примеси, способные жадно захватывать нейтроны.

Дополнительной задачей при получении тория является удаление из него малейших примесей урана, мешающих получению из него при последующем облучении ней-

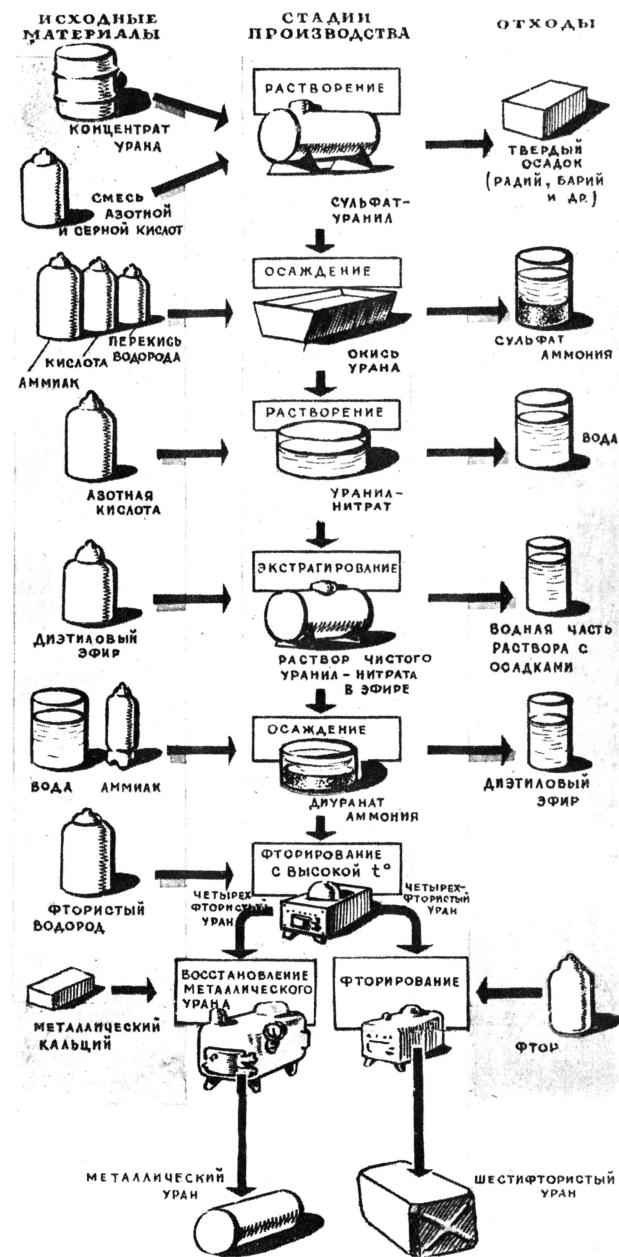
тронами изотопа урана 233. После удаления этих примесей осуществляется процесс восстановления металлического тория, который, как и металлический уран, может уже быть использован в реакторах для получения ядерного горючего.

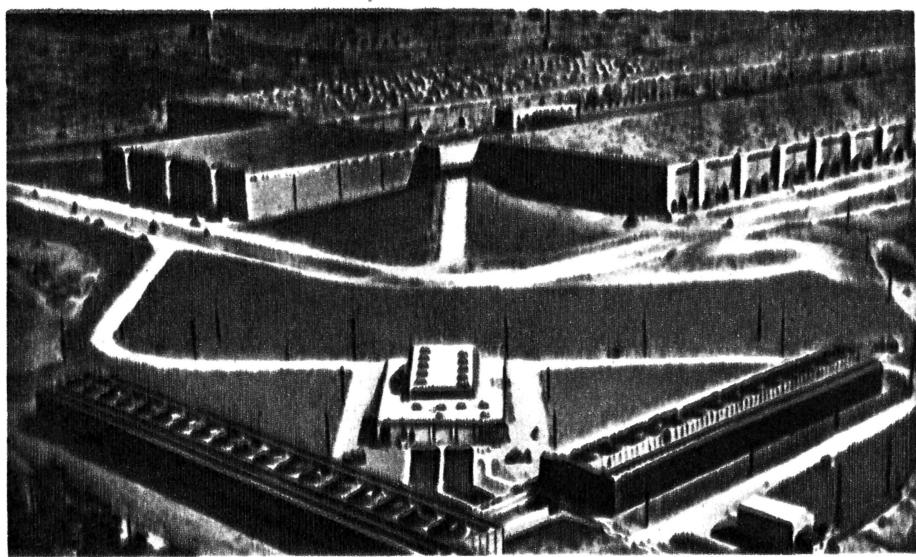
ПРОИЗВОДСТВО ЯДЕРНОГО ГОРЮЧЕГО

Среди делающихся веществ важнейшее значение имеет изотоп урана 235. Он содержится в естественном уране, и, казалось бы, получить его проще простого. Однако это далеко не так. Известно, что уран 235 нужно отделить от другого изотопа урана 238, а они химически неразличимы: нет такого вещества, в котором можно было бы растворить один и оставить нетронутым другой. Единственное различие изотопов — небольшая разница в массе, чуть больше одного процента. Поэтому разделение изотопов урана связано с большими трудностями.

Процесс получения урана 235 можно было бы назвать «поимкой неуловимого». Дело в том, что для его от-

Технологический процесс производства металлического урана для использования в ядерных реакторах и шестифтористого урана, поступающего в газодиффузионные установки для последующего выделения из него расщепляемого изотопа — урана 235.





Газодиффузионный завод по разделению изотопов урана в г. Ок-Ридж (США).

деления от второго близнец-изотопа урана 238 используется метод газовой диффузии.

Из курса физики известно, что в смеси газов все виды молекул имеют одну и ту же среднюю кинетическую энергию. Это означает, что более легкие молекулы движутся быстрее, а более тяжелые — медленнее. Следовательно, более легкие будут чаще ударяться о стенки сосуда, в котором находится смесь газов. Если при этом стенки сосуда будут представлять собой мелкопористый фильтр, то более легкие молекулы, чаще других ударяющиеся о фильтр, будут и скорее проникать через его поры и выходить из сосуда, чем более тяжелые молекулы. Собирая газ по другую сторону фильтра, можно убедиться, что он

воздухонепроницаемый комбинезон-шлюз, надеваемый рабочими американских атомных заводов для работы в помещениях, загрязненных радиоактивной пылью. Одно целое с комбинезоном составляет пластмассовая труба, по которой поступает воздух для дыхания человека и через которую рабочий проникает в костюм, постоянно находящийся в запыленном помещении.



уже содержит большую долю легких молекул, чем газ в сосуде. Такой процесс прохождения молекул газа через пористый фильтр называют диффузией.

Однако для успешного разделения газов методом газовой диффузии необходимы некоторые условия. Во-первых, газ, проходящий через фильтр, не должен проходить через него обратно, иначе это может снести на нет весь разделяющий эффект фильтра. Поэтому газ, прошедший через фильтр, необходимо непрерывно откачивать. Во-вторых, в процессе разделения молекул газов происходит непрерывное уменьшение концентрации более легких молекул в оставшейся газовой смеси. Быстрое увеличение концентрации легких молекул по ту сторону фильтра приводит до тех пор, пока проницаемость фильтра лишь малая часть легких молекул, находящихся в сосуде. Выход разделяемых веществ в этом случае будет очень невелик. Поэтому для более полного разделения необходимо применять большое количество таких последовательных ступеней.

Для осуществления газодиффузионного разделения изотопов урана необходимо газообразное соединение урана. В настоящее время для этой цели используется шестифтористый уран, который и получают на заводах по производству металлического урана и его соединений. При нормальной температуре и давлении шестифтористый уран представляет собой твердое вещество. Однако он легко испаряется и существует в газообразном состоянии уже при сравнительно невысоких температурах. Обращение с шестифтористым ураном требует особых предосторожностей, так как он очень ядовит. Кроме того, шестифтористый уран является одним из наиболее коррозионно-активных газов. Он реагирует практически со всеми металлами, неметаллами и органическими веществами. Поэтому все детали диффузионных установок изготавливаются из лучших сортов нержавеющей стали и других антикоррозионных материалов, например из керамики, и к ним предъявляются требования очень высокой герметичности.

Рассмотрим общее устройство диффузионной установки для разделения

изотопов урана. Каждая ее ступень состоит из двух камер, разделенных мелкопористым фильтром, компрессора, производящего медленную откачуку обедненного (тяжелого) газа, и компрессора, производящего быструю откачуку обогащенного (легкого) газа.

Для того чтобы получить очень чистый уран 235, газ приходится пропускать через несколько тысяч таких ступеней. При этом газ, обедненный ураном 235, после прохождения каждой ступени не выбрасывается. Он обедняет очень незначительно и может многократно использоваться для дальнейшего отбора урана 235. Поэтому такой газ (тяжелая фракция) возвращается в предыдущие ступени и снова участвует в процессе газовой диффузии.

Весьма важной задачей является точное регулирование давления и температуры в каждой ступени. При перекачивании газа компрессорами он сжимается, температура его повышается. Поэтому после каждой ступени газ направляется в теплообменники, где охлаждается до требуемой температуры.

Завод для газодиффузионного отделения урана 235 состоит из нескольких тысяч диффузионных ступеней, включающих тысячи диффузионных камер, компрессоров, теплообменников, многие тысячи клапанов и приборов и многие километры трубопроводов. При этом для обеспечения равномерной и четкой работы газодиффузионных установок, а также облегчения регулирования их работы конструкция их должна быть в целом компактной, сокращенной до минимума системой трубопроводов. Все применяемое оборудование также должно иметь минимальный объем. Поэтому газодиффузионные установки располагаются компактно в одном здании, вокруг которого имеется ряд вспомогательных установок: насосные станции, башни для охлаждения воды, склады, лаборатории и т. д.

Газодиффузионные заводы являются очень крупными потребителями воды и электроэнергии. Вода используется для охлаждения газа в тысячах теплообменников. Электроэнергия приводит в движение тысячи компрессоров и насосов.

Так современная техника позволила отделить и уловить уран 235, почти не отличимый от своего близнеца — урана 238. Разумеется, описанный выше метод отнюдь не единственный. Существует еще ряд методов: электромагнитный, термодиффузионный, центрифугирование и другие.

Другим важнейшим видом ядерного горючего считается плутоний — элемент с атомным весом 239.

Плутоний — это химический элемент, полученный впервые искусственным путем в ядерных реакторах из наиболее распространенного изотопа урана — урана 238, который сам по себе ядерным горючим служить не может.

Плутоний — тяжелый радиоактивный металл с периодом полураспада 24 тысячи лет, испускающий альфа-частицы. Как и уран 235, плутоний расщепляется под действием как быстрых, так и медленных нейтронов. Именно это свойство и позволяет использовать плутоний в реакторах в качестве горючего и как взрывчатое вещество. Изготовить плутоний

проще, чем отделить уран 235; кроме того, он получается из урана 238, которого в естественном уране в 140 раз больше, чем изотопа 235. Производство расщепляющихся материалов в значительной мере основано на получении плутония в атомных котлах.

Предприятия по производству плутония представляют собой совершенно новый тип промышленных предприятий. Основными производственными объектами таких предприятий являются ядерные реакторы, заводы по химическому отделению плутония и бассейны для выдерживания радиоактивных отходов производства.

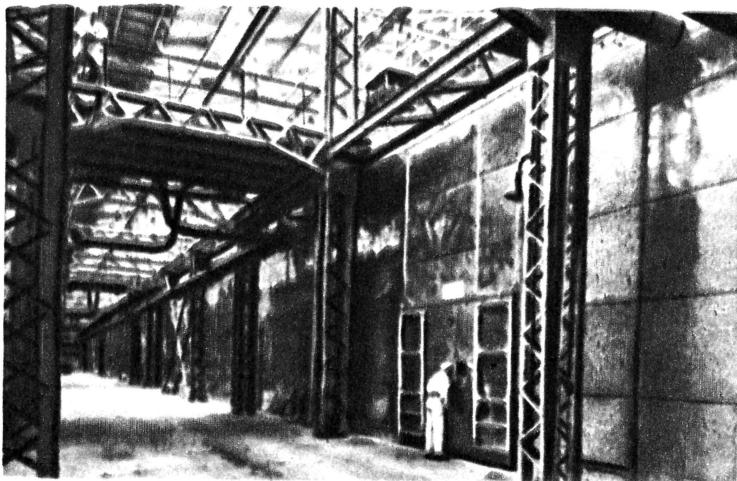
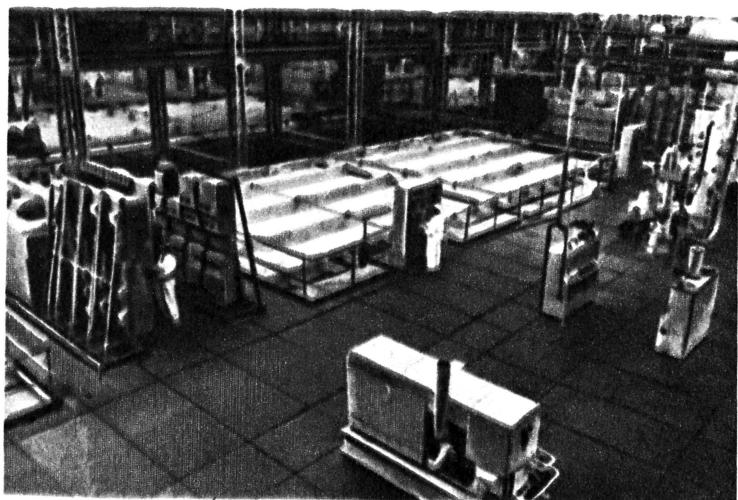
Технологический процесс на этих предприятиях начинается с того, что стержни из естественного металлического урана, заключенные в алюминиевые гильзы, поступают в реактор. При работе реактора в урановых стержнях после «выгорания» урана 235 накапливаются плутоний и радиоактивные продукты распада урана 235.

После некоторого времени работы реактора стержни из него вынимаются. Стержни чрезвычайно опасны в обращении. Поэтому управление всеми операциями по их транспортировке и обработке осуществляется на расстоянии с помощью приборов дистанционного управления.

Возле реакторов располагаются большие водоемы, похожие на открытые бассейны для плавания. Извлеченные из реактора урановые стержни прямо из котла в специальной вагонетке опускаются на дно пруда, на глубину 3,5 м. Там слитки урана выдерживаются до уменьшения их радиоактивности. В этот так называемый период «старения» распадаются наиболее короткоживущие, а следовательно, и самые активные изотопы радиоактивных элементов, образовавшихся в ходе расщепления урана. Это очень важно для последующего процесса отделения плутония, ибо в условиях интенсивной радиоактивности значительно ускоряется коррозия аппаратуры, изменяются свойства органических веществ, образуются перекиси в водных растворах. Кроме того, энергия радиоактивных излучений нагревает растворы, что затрудняет контроль за температурой. Самое же главное — эти излучения чрезвычайно губительно действуют на человеческий организм.

После периода «старения» урановые стержни направляются в помещение, где с блоков снимаются алюминиевые оболочки. Это первая ступень процесса отделения плутония от урана. Оболочка удаляется химическим путем — наиболее безопасным для персонала.

Дальнейшее отделение плутония от урана усложняется тем, что оба эти элемента обладают довольно близки-



Внутренний вид газодиффузионного завода в г. Кейпенхэрсте (Англия). Вверху — контрольный мостик и контрольно-измерительные приборы, управляющие работой находящихся под ними газодиффузионных камер (внизу).

ми химическими свойствами. К тому же приходится отделять очень малые количества накапливающегося в стержнях плутония от большого количества остающегося в них урана 238. На одну тонну урановых стержней приходится всего около сотни граммов плутония. Трудности разделения усугубляются наличием большого количества радиоактивных продуктов распада — около 50 кг на каждую тонну стержней.

Процесс отделения плутония осуществляется в несколько этапов. Сначала урановые стержни растворяются в азотной кислоте. Затем раствор подается в серию специальных химических колонок, где плутоний отделяется от урана и радиоактивных продуктов. Полученный раствор плутония подвергается дальнейшей тщательной очистке. Как и при производстве урана, особое внимание обращается на тщательную очистку плутония от элементов, ядра которых легко захватывают нейтроны.

На последнем этапе выделяют исключительно чистое соединение плутония, из которого теми же методами, что и при производстве урана, получают металлический плутоний.

Отделенный от плутония уран 238 подвергается очистке, обогащается «горючим» — ураном 235 и снова направляется в производственный цикл.

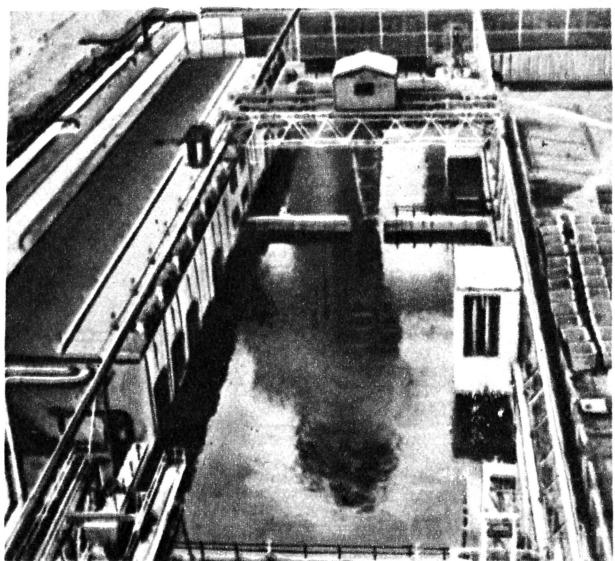
Радиоактивные отходы (продукты деления) снова поступают на дно специальных бассейнов, где они выдерживаются нужное время для уменьшения радиоактивности самых короткоживущих изотопов. В дальнейшем от них отделяются наиболее ценные радиоактивные изотопы, по своей активности равнозначные тоннам радия и находящие широкое применение в различных областях науки и техники.

Третий элемент, который может служить ядерным горючим, — изотоп урана с атомным весом 233.

Уран 233 в природе не существует, а получается искусственным путем в ядерных реакторах из тория 232. На пути промышленного производства урана 233 встречается еще больше трудностей, чем при получении плутония. Дело в том, что в естественном уране всегда имеется примесь урана 235, который поддерживает цепную реакцию в атомном котле. Торий

же не имеет в своем составе других расщепляющихся изотопов, то есть источника нейтронов, и обладает, как и уран 238, лишь способностью превращаться в ядерное горючее. Значит, для того чтобы создать в тории цепную реакцию, нужно добавлять к нему ядерное

Бассейн для выдерживания извлекаемых из реактора отработанных высокорадиоактивных урановых стержней плутониевого завода в г. Уиндсдейле (Англия).



горючее, будь то плутоний или уран 235.

В реакторе в таком сплаве под действием потока нейтронов будет происходить цепная реакция и торий 232 начнет превращаться в уран 233, которого можно получать даже больше, чем будет израсходовано урана 235. Затем уран 233 можно отделить от оставшегося тория 232 и получить новое ядерное горючее. Подобный путь использования тория может найти распространение лишь при наличии достаточных количеств чистого ядерного горючего (урана 235, плутония, а потом и урана 233) и полном использовании выделяющейся в реакторе энергии.

Особенно удачные результаты получаются при использовании для предварительного облучения тория реакторов, работающих не на медленных, а на промежуточных и быстрых нейтронах. Для этого урановый реактор окружает еще слоем тория 232. За счет воздействия вылетающих из реактора нейтронов в слое тория образуется значительное количество урана 233.

Мы рассказали о производстве делящихся веществ. Но кроме них, существуют вещества — дейтерий, тритий и другие, — которые способны к реакции соединения (синтеза) легких ядер. Эти вещества называют термоядерным горючим. Каковы же методы его производства?

Начнем с тяжелого водорода — дейтерия. Он получается электролизом обыкновенной воды. Длительное разложение воды электрическим током приводит к образованию в остатке тяжелой воды, являющейся соединением дейтерия с кислородом. Чтобы получить один килограмм дейтерия, необходимо переработать 100 т обычной воды. Этот процесс отличается большим расходом электрической энергии. На получение 1 кг тяжелой воды приходится затратить десятки тысяч квт-ч.

Другим водородным ядерным горючим является сверхтяжелый водород — тритий. Это весьма редкий изотоп водорода, в естественной смеси изотопов он составляет ничтожно малые доли процента. Поэтому его

получают искусственным путем из легкого изотопа лития. Для этой цели в специальные гнезда внутри реактора помещают литий, который подвергается интенсивной бомбардировке нейтронами. После определенного срока облученный литий растворяют в воде и получают водород, содержащий тритий, либо растворяют тритий в водороде, вдуваемом в расплавленный литий.

Литий служит не только источником получения сверхтяжелого водорода, но и сам, как сообщает иностранная печать, может быть использован в термоядерных реакциях. Промышленное производство лития основано на электролизе его расплавленных солей. Полученный таким путем первичный металл подвергают очистке путем переплавки его в парафине и вазелиновом масле и промывки в бензине. Затем удаляются химические примеси и испарением в вакууме получают чистый литий. Существуют и другие способы получения этого важного для ядерной техники продукта.

ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ

Разработка методов производства ядерной энергии открывает широкие перспективы ее практического применения. Совершенствование технологических процессов атомной промышленности, отыскание все новых материалов для использования в качестве ядерного горючего удастся производство ядерной энергии, позволит ей вытеснить из многих производственных процессов другие, менее концентрированные виды энергии.

Дальнейшее развертывание атомной промышленности позволит сделать искусственные радиоактивные вещества широко используемыми в науке и технике материалами. Заглядывая в будущее, можно сказать, что искусственные бета-активные вещества могут стать источниками света, позволяют конструировать и широко применять специальные осадители пыли. Из бета-изотопов могут изготавливаться источники электропитания

достаточной мощности для обеспечения работы походного приемника, телевизора, автомобильной приемно-передающей радиостанции.

С помощью атомной техники удастся создать новые материалы для различных отраслей народного хозяйства. Так, посуда будет изготавливаться из графита, побывавшего в «атомных печах» и ставшего сверхпрочным. Облученная там же пластмасса сможет конкурировать с серебром и нержавеющей сталью по устойчивости к высокой температуре и воздействию химических веществ.

Радиоактивные изотопы найдут широчайшее применение в медицинской, химической, радиотехнической и других отраслях промышленности. Они позволят сохранять в свежем виде мясо, рыбу, консервы, молоко длительное время после облучения. Для контроля за излучениями изотопов будут созданы самые простые и удобные приборы. Уже сейчас изобретены очки, позволяющие сразу, «с первого взгляда», определять радиоактивность предметов, ибо стекла этих очков флуоресцируют под действием излучений.

Все большее значение будут приобретать атомные электростанции и атомные двигатели. Применение атомных двигателей позволит, например, в авиации достичь скоростей до 20 тысяч км в час. Летая в стратосфере, такие самолеты смогут быстро перекрывать расстояния между различными пунктами Земли. Реактивные аппараты с атомным двигателем помогут связать нашу планету с Луной. Предполагается, что самолеты с атомными двигателями будут иметь устройства, которые, бомбардируя воздух альфа-частицами, смогут уменьшать его сопротивление перед передней кромкой крыла.

Особенно увлекательные перспективы использования внутриядерной энергии открылись бы, если бы ученым удалось осуществить управляемые термоядерные реакции с водородом, ибо это позволило бы поставить на службу человечеству поистине гигантские энергетические ресурсы.

ПОСТОРОННИЙ ЧЕЛОВЕК

В 1926 году деятели кинематографии собрались в Париже на Всемирный конгресс. Немало было произнесено речей о значении кино и путях развития этого великого изобретения братьев Люмьер.

Внимание устроителей конгресса привлек бедно одетый старик, моля сидевший в уголке зала. Судя по его виду, он попал на конгресс случайно.



РОЖДЕНИЕ ДАЛЬНЕГО ПРЕДКА КИНО

Однажды знаменитый ученый Джон Гершель задал своему другу математику Беббиджу хитрый вопрос:

— Можно ли одновременно увидеть обе стороны одной монеты?

— Конечно, невозможно! — тут же ответил Беббидж.

— Невозможно? — рассмеялся Гершель. — Тогда поглядите сюда.

Гершель поставил монету посреди стола на ребро и щелчком привел ее в быстрое вращение.



СЛУЧАЙ С КЛАССНОЙ ДОСКОЙ

Читая однажды лекцию в физической лаборатории Манчестерского университета (Англия), Альберт Эйнштейн исписал формулами небольшую классную доску. Вернувшись спустя некоторое время к доске, чтобы продолжить свои записи, он, к удивлению, не обнаружил ни своих прежних записей, ни самой доски. Вместо нее стояла новая большая доска.

Оказалось, что ученые и студенты университета, желая сохранить на память записи, заменили доску, а потом написанные мелом формулы и выкладки Эйнштейна покрыли слоем прочного прозрачного лака.

Сейчас, после смерти великого ученого, эта скромная доска стала одной из научных реликвий человечества.

— Что вам здесь угодно? — строго спросили старика. — Какое вы имеете отношение к конгрессу?

Незнакомец смущенно привстал и ответил:

— Видите ли, меня зовут Люмьер. Великого изобретателя в спешке зашли пригласить на конгресс.

Сугай на гаре

В. ПОПОВ

Рис. Н. КОЛЬЧИЦКОГО

Научно-фантастический рассказ

«Я очень рад, что ваш журнал начал печатать научно-фантастические рассказы. Не делайте перерывов, продолжайте помещать рассказы в каждом номере!»

В. Нолесниченко, г. Гагра

НЕОСТОРОЖНЫЙ ДОКТОР

Аппарат, созданию которого Николай Иванович Волгин и его группа посвятили больше пяти лет, успешно прошел все испытания. Теперь его везли на крупный завод, который обязался организовать серийное производство.

До завода было еще километров полтораста. Но по пути, всего в километре от автострады, находилась дача Волгина. И Николай Иванович еще в институте заранее решил остановиться на ночь у себя дома. Заметив впереди над кронами деревьев высокую мачту и флаг пионерского лагеря, Волгин сказал шоферу:

— За мачтой направо. Мимо лагеря.

Машина свернула на узенькое шоссе. Под колесами захрустел гравий. Еще раз свернув налево, она остановилась у невысоких решетчатых ворот уютной деревянной дачки.

Едва Николай Иванович открыл дверцу кабинки, как раздался крик:

— Папа приехал! Папа!

Впереди бежавшей через палисадник неуклюжей девчушки лет восьми к машине черной косматой молнией уже мчалась собака Динка, заглушая радостным лаем голос дочки Волгина.

Николая Ивановича дожидалось на даче немало народу.

От крыльца к воротам его жена Татьяна Алексеевна вывела целую компанию. Был здесь сосед врач Толченов, которого все звали просто «доктор», был и фронтовой друг Волгина майор Головлев, пришла подруга Волгиной инженер-химик Титова.

Николай Иванович с Ниночкой на руках вошел в калитку. Машина въехала в ворота и остановилась возле самого дома. Татьяна Алексеевна пригласила гостей в дом:

— Идем сразу в столовую, там прохладней.

Подняв бокал легкого вина (крепких Татьяна Алексеевна не признала), Толченов сказал Волгину:

— Ну, поздравляем тебя с победой. А в чем таковая — медицине и присутствующим пока еще неведомо.

— Медицине немножко ведомо, — улыбнулся Волгин. — А тебе, дорогой доктор, и подавно. Ведь у тебя в клинике работает аппарат для электрического сна!

— Уже больше пяти лет. Это всем известная конструкция профессора Гиляровского, кандидата медицинских наук Ливенцева и врача Кирилловой. Отличная штука! Но какое она имеет отношение?

— Самое прямое. Мы продолжили работы коллектива профессора Гиляровского. Как ты прекрасно знаешь, их аппарат для лечения сном основан на контактном методе. Довольно простая, но очень остроумная электронно-ламповая схема обеспечивает короткие импульсы тока. Продолжительность импульса — одна двадцатисекундная секунды: Верно?

— Абсолютно! Мы накладываем больным на лоб и затылок свинцовые электроды, завернутые в увлажненную ткань. Больной засыпает, как младенец, и спит, сколько нужно для полного излечения.

— Для индивидуального лечения — отличный прибор. Но мы, — Волгин чуть улыбнулся, — работали несколько шире. Нашим аппаратом можно усыпить сразу большую группу больных, не прибегая к контактному методу.

— Радио? — попытался догадаться доктор.

— Ну, не совсем, — ответил Волгин, — но весьма близко. Без электромагнитных волн в таких делах никак не обойдешься, это любому школьнику ясно. Аппаратом можно лечить, но можно выполнять и другие полезные дела.

— Например?

— Ну, хотя бы ловить хищных зверей, усыплять и легко уничтожать вредителей сельского хозяйства. Всего сразу и не учтешь. Жизнь покажет.

Доктор вскочил и, размахивая



в воздухе вилкой, возбужденно закричал:

— А ну-ка, покажи нам свой аппарат!

— Потерпи немножко, — весело ответил Волгин и обратился к сидевшему рядом ассистенту: — Думаю, Андрей, что можно включить?

— Конечно, можно!

— Как интересно! — всплеснула руками приятельница Волгиной. — Это, наверно, непередаваемое ощущение!

Волгин со смехом сказал:

— Поистине непередаваемое. Вы ровно ничего не почувствуете. Человек замечает, что он спал, только поглядев на часы, а иной раз даже на листочек календаря.

Ассистенты принесли аппарат, быстро протянули гибкие провода и включили их в штепсельную розетку.

— Вот этот провод, — пояснил Волгин, — будет питать аппарат. А сам Андрей за пределами действия излучения будет охранять наш сон. Действие прибора очень надежно, а обращаться с ним сможет любой грамотный человек. Видишь, доктор, эту рукоятку? Вправо — прибор включен. Влево — выключен. Наверху, как видишь, излучатель. Но к нему полагается еще одна несложная деталь. Весит она много, хоть и очень проста.

— А для чего она?

— Принесем — объясни. Только ты пока не верти рукоятки.

— Думаешь, испорчу что-нибудь?

— Ну, нет! Даже совсем неопытный человек ничего не испортит. Вся схема очень надежно блокирована.

Волгин с ассистентами вышел из комнаты. Доктор посмотрел им вслед и с любопытством стал ощущать прибор, рукоятку пуска, маховик регулировки интенсивности излучения.

Поглядев на доктора, Ниночка укоризненно покачала головой и сказала:

Из рассказов,
поступивших
на конкурс

— А папа просил не трогать. Волгина недовольно прервала:
— Не вмешивайся, Нина! Взрослые знают, что можно, чего нельзя.
Доктор шутливо расшаркался перед Волгиной и осторожно двинул рукоятку прибора. Так как ничего не произошло, он постепенно перевел ее в пусковое положение. Все с улыбкой смотрели на его комично со-средоточенное лицо.

— Ничего не ощущаю, — удивленно произнес он. — Прибор включен, а не работает.

— А вы ту круглую штучку поверните, — посоветовала подруга Волгиной. — Уверена, что все дело в ней. Но подождем Николая.

Волгин с ассистентами внесли в комнату и поставили на пол коричневый ящик с тяжелым рефлектором из бериллиевого сплава. Увидев Толчонова у прибора, Волгин с усмешкой спросил его:

— Не терпится, дружинце?

— Еще бы. Но он не действует. Разве только вот это колесико повернуть...

Доктор плавно повернул вправо хромированный штурвалчик.

Волгин бросился к нему с испуганным криком:

— Не смей! Обратно!..

Доктор попытался поставить штурвалчик в прежнее положение — и не смог. Тело его обмякло, и он, качнувшись, повалился на ковер около стола.

Стрелка на полукруглом циферблате прибора показывала максимальное излучение.

Все кругом замерло. Приятельница Волгиной заснула, склонив голову на набок, словно прислушиваясь. Майор, который сидел на диване, хотел что-то сказать, и принял соответствующую позу. Нина на коврике подогнула ножки и успела обнять Динку. Николай Иванович и ассистенты заснули, сраженные могущественным сном прямо у ящика с бериллиевым рефлектором.

Мухи, летавшие на террасе, несколько пчел и две бабочки попадали на пол, как капли дождя. С веток в траву посыпались воробы, упало в кусты несколько галок, пролетавших в это время над садом и еще пару каких-то птиц. Кошка Маруська, как нацепилась на лягушку, так и замерла в этой позе. Все, решительно все кругом заснуло.

Только высокие часы в ореховом футляре, размахивая большим маятником, четко и уверенно отсчитывали время. Часы пробили семь, половину восьмого, затем восемь. Но все вокруг попрежнему было погружено в глубокий сон, который уже не мог прерваться.

ТАИНСТВЕННАЯ ЗОНА

На другой день часов около семи утра первой потерпела аварию тетя Даша, снабжившая семью Волгиных свежим молоком. У них был заведен твердый порядок: на террасе стоял в тумбочку кувшин со стеклянной крышкой. Тетя Даша приходила часов в шесть утра, иногда в седьмом часу. Встречаемая радостным лаем Динки, она открывала калитку сада, нажав незаметную кнопку (рационализация Николая Ивановича), затем, пройдя на террасу, наливала положенную порцию молока и отправлялась дальше.

Так должно было произойти и на этот раз. Она бодро заковыляла по

знакомой дорожке с бидоном молока. Но шагов за двадцать до калитки тетя Даша стала усиленно зевать. Еще несколько шагов, и ноги ее подкосились. Все вокруг поплыло, словно на карусели. Сияя скорее со спины бидон с молоком, она едва успела поставить его на землю, а сама присела рядом у самой садовой скамейки около калитки сада. Присела и тотчас заснула.

На дороге, проходившей вдоль дачного поселка, появились первые прохожие. Поравнявшись с дачей Волгиних, они начинали позевывать, как бы отдавая дань прошедшей ночи.

Часов около восьми бежал мимо дружинки Павлик Воробьев, посланный матерью за свежими булками. Когда он поравнялся с дачей, то тоже несколько раз сладко зевнул и поверчал немного на жестоких родителях, которые не дают ребятам выспаться.

Вдруг внимание Павлика привлекло необыкновенное зрелище. Над деревьями взвилась стая белоснежных голубей, выпущенная его сотерником по этому виду спорта Сашей Сайкиным. Пролетая невысоко над садом, стая вела себя не так, как полагается. Голуби один за другим стали нырять в зелень сада, а один из них упал даже по эту сторону изгороди. Забыв все на свете, Павлик кинулся к саду и, увидав голубя, решил захватить своим неожиданным трофеем. Но вдруг ноги его подкосились и, пробежав по инерции еще несколько шагов, он нырнул в траву, растянулся рядом с белоснежным голубком и крепко заснул.

Около половины девятого шли, не торопясь, на работу два приятеля, Петр Иванович и Иван Петрович, служащие почты, и наслаждались солнечным светом и свежестью утра.

— Смотри-ка, Иван Петрович, — сказал Петр Иванович своему приятелю, смачно позевывая. — Вон около сада три голубки свалились. Не то

они молодые, не то нахлевались чего...

— Ты постой здесь, — ответил Иван Петрович, — а я пойду посмотрю. Эге, да тут Павлик лежит. Никак спит, поросенок! Эй, Павлик! Это ты так матери за булками ходишь? (Он жил рядом и слышал наказ матери Павлика.) Вот я тебя! — И он быстро зашагал к саду. Но и Ивана Петровича ждала участь тети Даши. С трудом добрался он до скамейки. И едва успел присесть на нее, как уснул. Очередная стайка воробьев серыми комочками посыпалась в кусты сада.

Петр Иванович, наблюдавший с дороги за этими поразительными явлениями, сообразил, что происходит что-то недобре, и со всех ног бросился бежать к постовому милиционеру.

Милиционер Савченко, хорошо знавший Петра Ивановича, сначала встретил его сбивчивые объяснения сухово и сказал:

— А вы, Петр Иванович, не того?.. Вы, кажется, вчера на рыбалку ходили. Может, вчера и горлышику приложились сверх нормы?

Но, видно, не столько слова Петра Ивановича, сколько его растерянный вид подействовал на Савченко.

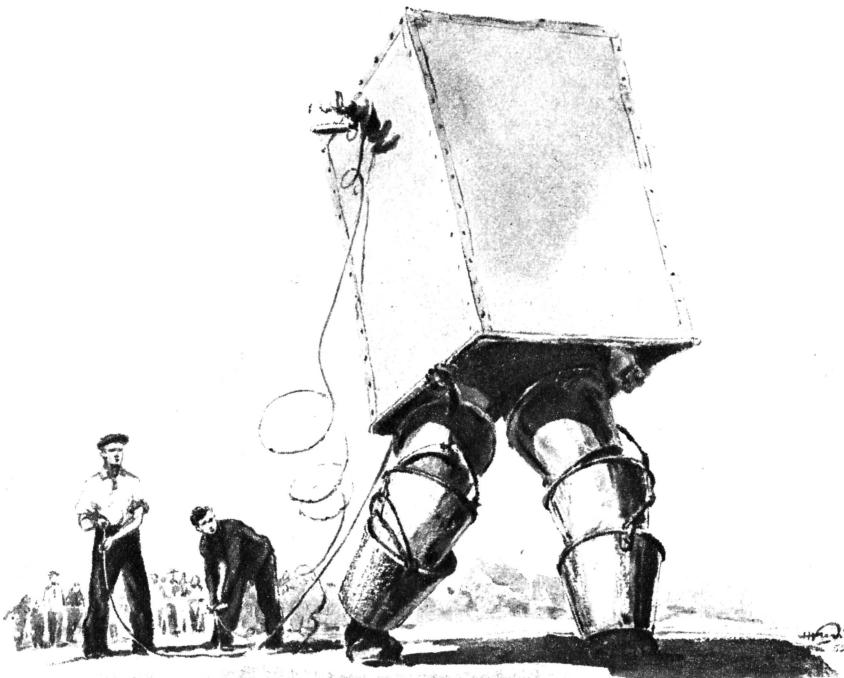
— Ну хорошо, — сказал он солидно. — Чудес на свете не бывает. Это точно установлено наукой. Но раз такое творится в моем районе, я обязан проверить. Пойдем!

За время отсутствия Петра Ивановича на скамейке приселись еще две жертвы. Это были парикмахер Дудочкин, пришедший навестить Волгина — старого своего клиента, и водопроводчик Мартынов. Невольные обитатели сада представляли такую группу, как будто собирались фотографироваться.

На дороге напротив сада уже толпились несколько человек любопытных, с недоумением обсуждая происшествие.

— Стойте, — приказал сержант Савченко, — никакого шума, никакой паники!





О происшедшем немедленно сообщили в милицию. Пришел сам начальник милиции.

Публика стала собираться гуще. Опоздавшие поднимались на носки, вытягивали шеи, стараясь увидеть спящих.

— Вот что, Савченко, — сказал начальник милиции сержанту. — Здесь на самом деле творится что-то непонятное. Надо быть осторожным. Имею такой тактический план. Ты заходи к даче справа, а я слева и будем давать свистки. Когда до сада останется тридцать шагов — один свисток, двадцать шагов — еще свисток, и так дальше. Через десять шагов давать сигналы по одному протяжному свистку. Каждый начинает двигаться только после ответного сигнала. Понял?

— Точно, — сказал Савченко.

Они стали осторожно заходить с двух сторон. С дороги их очень хорошо было видно. Вот послышался свисток справа — это дал сигнал Савченко. Тотчас же до него донесся ответный сигнал. Через несколько минут и с той и с другой стороны послышалось еще по свистку. Несколько спустя со стороны начальника милиции раздался один протяжный свисток. Ответа на него не последовало. Зато наблюдавшие с тревогой увидели, как Савченко сначала присел в траву, а потом совсем улегся и сразу словно утонул среди высоких зеленых стеблей. Начальник милиции успел выбраться из опасной зоны, хотя у него было тоже большое желание лечь и уснуть. Дело принимало серьезный оборот.

Солнце между тем перевалило за полдень.

ПОТОК ПРОЕКТОВ

Часам к двум дня к месту происшествия собралось чуть ли не все население тихого дачного поселка. Прибыла на пурпурной машине местная пожарная команда. Собрались дачники разных возрастов, разных профессий и разных званий. Были здесь врачи, инженеры и военные.

Прежде всего навели порядок: оценили место происшествия кордоном, составленным из любителей порядка. Всех собравшихся любопытных попросили перебазироваться за этот кордон. А их с утра набралось по-

рядочно. Мальчишки расположились удобней всех — на крыше соседних дач. Там же был Саша Сайкин, владелец спящих голубей.

Все прибывшие стояли группами вдоль дороги шагах в сорока от дачи. Сомнений в необыкновенном происшествии уже ни у кого не было. Результаты необъяснимых явлений были налицо: во-первых, беспорубно спящие люди, во-вторых, у всех на глазах в сад продолжали сваливаться галки, воробы и даже стремительные ласточки. Выяснилось также еще одно очень важное обстоятельство. Все пострадавшие только крепко спали, но чувствовали себя, повидимому, отлично. В бинокль было хорошо видно, как они спокойно дышали. У тети Даши заметили попытку поправить головной платок, а парикмахер Дудочкин так громко и аппетитно чихнул во сне от попавшей в нос пушинки, что, несмотря на серьезность положения, присутствующие громко расхохотались.

Кругом шли споры, выдвигались различные проекты овладения не-присущей дачей.

— Несомненно, — говорил филолог Казанский в кругу своих слушателей, — они спят. Но голая констатация не раскрывает научной сущности вопроса. Может быть, на даче происходят какие-нибудь незнакомые нам растения, цветы которых распространяют удивительный снотворный запах. Ночью эти цветы расцвели — вот вам и результат.

У Казанского было много сторонников, тем более, что он очень убедительно говорил.

В другой группе выдвигалась теория другого характера.

— Может быть, — говорил один, — из земли стали выделяться какие-нибудь газы, усыпляющие человека. Ведь мы знаем слезоточивые газы, от которых плачут, мы знаем газы веселящие, от которых смеются. Наконец известно немало различных газов, от которых можно уснуть.

— Совершенно верно, — поддержал врачи.

Эта теория также имела своих сторонников.

Много было сторонников теории электромагнитной, наиболее правдоподобной в данном случае, но они никак не могли объяснить возникно-

вения каких-либо излучений. Наконец из различных течений была выделена инициативная группа, которая и должна была испробовать все средства проникновения на не-присущую дачу.

Решено было начать с газовой теории, то-есть с предположения, что все это происходит от действия каких-то газов или цветочных запахов. Естественно, что в таком случае лучше противогаза ничего не придумаешь.

Решили принять еще одну предосторожность: решили человека, который в противогазе попытается проникнуть на дачу, обвязать вокруг пояса длинной веревкой и в случае необходимости вытянуть его на этой веревке обратно.

Сказано — сделано. Охотников овладеть «полюсом недоступности» нашлось много. Выбрали одного из них — лучшего пожарника поселковой команды, обрядили его в противогаз, обвязали длинной веревкой. Он смело двинулся вперед.

Все с напряжением следили за храбрецом. За ним тянулся длинный конец веревки, который держали на готове человек двадцать. Веревка понадобилась очень скоро. Пройдя к даче даже меньшее расстояние, чем его предшественники (очевидно, сказалось затрудненное дыхание в противогазе), испытатель этого способа повалился на землю. Его тотчас же вытянули веревкой обратно. Но он не позволил тянуть себя очень долго: вскочил на ноги, сорвал противогаз и прибежал на прежнее место. Его сразу же окружила толпа, начались расспросы. Врачи собрали расширенный консилиум с целью обследовать состояние его здоровья. Оказалось, все в порядке, кроме того, что он ничего толком не мог рассказать. Закружилась голова, подкосились ноги, а что дальше было, он не знает: не то уснул, не то упал в обморок.

Первая научная попытка потерпела крах.

— Нет, — сказал один инженер. — Здесь, безусловно, какие-нибудь излучения. Откуда они берутся, сказать не берусь, но все это так. По-моему, надо послать человека и экранировать его металлическим экраном.

Многие согласились с мнением инженера. Но встал вопрос, как это осуществить практически.

Наконец решили сделать так. На человека, который должен был отправиться на штурм непропущенной зоны, надеть жестяной бак, чтобы в нем скрылись голова и туловище, а на ноги — по три ведра с вышибленными доньками. Все это можно скрепить проволокой. Получится, может быть, не совсем красиво, но что же делать — при таких обстоятельствах не до красоты.

Тотчас же достали все необходимое. Нашлись охотники испытать и этот способ. Правда, их было меньше. Когда на одного из них надели полное снаряжение, то все так и прыснули со смеху. Охотник, высокий, тощий шофер, в этом снаряжении немного напоминал средневекового рыцаря и водолаза. Привязали и к нему веревку. А к жестяному баку прикрепили длинный медный провод, другой конец которого заземлили. В баке отверстий для глаз не сделали. Управлять движениями шофера решено было голосом, и, кроме того, смельчаку были

видны внизу из бака собственные ноги. На этот раз очень многие были уверены в успехе, и отважный шофер, побрякивая ведрами и баком, двинулся к даче, как страшный «робот» из фантастического рассказа.

Надо было видеть общее разочарование, когда легкое побрякивание снаряжения прервалось железным грохотом и лязгом. Смельчак свалился на землю, просто споткнувшись. И на этот раз попытка окончилась очередной неудачей.

ТАЙНА РАСКРЫТА

День клонился к вечеру. Однако загадка все еще не была решена. Все видели, как в сад продолжали падать то галки, то вороны. В потоне за галкой снопом растопыренных перьев свалился молодой коршун. Проектов попрежнему поступало много, но все они после непродолжительного обсуждения отвергались.

Так, один юный лейтенант посоветовал въехать на дачу в танке. Другой советчик, очевидно любитель из аэроклуба, предложил спуститься на парашюте. Пожарники рекомендовали подъехать к даче как можно ближе на машине и выдвинуть пожарную лестницу, с веревки которой на веревке можно спустить человека в ящике из кровельного железа. Не удержались и от шутки:

— Вы бы еще шагающий экскаватор затребовали! У него ковш от любых волн защитит.

Саша Сайкин подходил то к одной группе, то к другой. Особенно он увлекался около защитников электромагнитной теории. Саша был большим радиолюбителем.

— Дяденька, а дяденька, — потрогал он пожилого инженера за рукав. Тот ответил ему рассеянным и сердитым взглядом. — Дяденька! — не унимался Саша. — Поглядите. Самый мой лучший голубок на проводе спит. Может, хоть его пожарники снимут.

— Какой голубок? Где?

— Да вон, над забором.

Инженер поднял голову, увидел голубя на проводе и вдруг хлопнул себя по лбу.

— Блестящая идея! Как это мне не пришло раньше в голову? Ну, паренек, сейчас получите своего голубка. Отрежем питание — и все.

Плавно поднялась у ближайшего столба пожарная лестница, по ней быстро взбежал монтер. Провода, отключенные от общей сети, упали на землю. Не успели они еще коснуться земли, как все вокруг стало оживать. Густые стаи воробьев поднялись над садом. Десятки галок и ворон разлетелись в разные стороны. Стайка белых голубей взвилась ввысь и понеслась к дому Саши.

Первым летел голубь, только что висевший на проводе.

Один за другим просыпались и поднимались пострадавшие, протирали заспанные глаза, потягивались и удивленно смотрели на окружающих, не соображая сразу, в чем же тут дело. Тетя Даша нагнулась к своему прокисшему молоку, парикмахер Дудочкин поднялся и растерянно глядел на дачу, забыв, зачем он сюда пришел.

Радость всех собравшихся у дачи была весьма бурной, но порядок вскоре навели. Решено было создать ав-

торитетную группу из пяти человек и направить на дачу. Саша Сайкин бежал к даче впереди всех.

На даче первой проснулась подруга Волгиной, так как у нее была не совсем удобная поза для сна. Потом проснулся майор и все остальные. Доктор поднялся с пола и смущенно почесал затылок.

— Смотрите! — начал было Николай Иванович. — Ровно семь часов, даже без одной минуты. Мы проспали меньше четверти часа. А могло быть хуже, дорогой доктор. Как же это тебя угораздило? Мы даже отражатель не успели поставить.

— Эх, Николай Иванович, — сощущенно сказал доктор, — ты же сам сказал, что с прибором кто угодно управится. Вот я того... и управился.

В это время встревоженная Динка встречала лаем неожиданных гостей.

Смеясь и весело переговариваясь, все участники «спасательной» экспедиции вскоре разошлись по домам.

Однако Николай Иванович пережил потом немало неприятных минут. Он получил от директора института основательный нагоняй за небрежную и неуместную постановку опыта со своим изобретением.

— К счастью, все кончилось благополучно, — закончил директор. — Поэтому ограничимся сегодняшней не очень приятной беседой. Ведь как было бы тяжело на вас, заслуженного человека, накладывать суворое взыскание.

Обрадованный благополучным исходом беседы, Волгин вышел из института и, задумавшись, зашагал совсем не в ту сторону, в какую ему надо было идти.

НОВАТОРЫ СОВЕРШЕНСТВУЮТ ТЕХНИКУ

В сталелитейном цехе Сталинградского тракторного завода установлено большое количество электроплавильных печей.

Комплексная рационализаторская бригада, в которую вошли начальник сталелитейного цеха Клюкин, заместители начальника цеха Морозов и Клюканов, начальник плавильного отделения Григорьев, старший мастер Скворцов и сменный мастер инженер Белоусов, обратила внимание на большие простоты плавильных печей. Они простоявали от 15 до 18% всего рабочего времени, так как огнеупорная кирпичная

кладка внутренней части кожуха печи — футеровка — после каждого 50 плавок ремонтировалась, а своды печи заменялись после каждого 40 плавок.

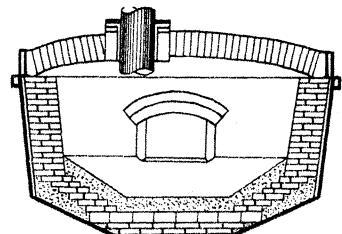
Проведя некоторые исследования, бригада установила, что разрушение футеровки происходит вначале в верхних слоях: от колебаний температуры кирпич трескается, крошится и осыпается острые углы верхнего ряда, потом разрушаются и последующие ряды. Стены из отвесных становятся наклонными. Вверху футеровка быстро разрушается, начинает гореть кожух печи. Рационализаторы, подметив эту особенность, пришли к заключению, что целесообразнее сделать в печи наклонные стены, с растреском кверху. Тогда не будет острых углов в верхнем ряду, с которого начинается разрушение футеровки. Однако при такой кладке стен уменьшился бы объем печи, а это не устраивало сталеплавильщиков. Поэтому ре-

шили изменить кожух электропечи: сделать его не цилиндрическим, а коническим. Одновременно решили увеличить высоту и стенки кожуха на 40 мм. Это дало возможность удлинить срок службы свода. А для большей прочности кожуха в его верхней части сделали из швеллера кольцо жесткости. К нему приварили стальной лист — получилась коробка для воды, которая будет охлаждать верхнюю часть печи.

Чтобы свод сделать еще более огнеустойчивым, изменили конструкцию охладительных колец в местах прохождения электродов.

После такой реконструкции печи «ДСМ-5» оказалось, что нижний диаметр ее остался прежним — 3 140 мм, а высота увеличилась с 1 750 до 1 790 мм. Благодаря этому объем печи стал больше на 0,995 куб. м. Увеличение объема дало возможность сократить продолжительность каждой плавки на 20—25 мин., так как залывку легковесной шихты можно было производить в один прием сразу двумя бадьями.

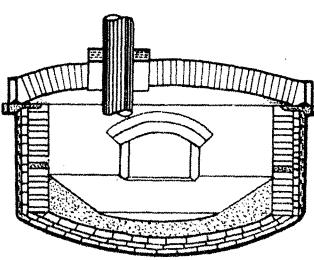
Все эти и другие усовершенствования, введенные



в электроплавильных печах, дали довольно ощутимые результаты. Стойкость футеровки стен печи повысилась в среднем с 50 плавок марганцевой стали до 81—98. А замену свода стали производить после 80—90 плавок.

Теперь с каждой печи сталинградские тракторостроители получают дополнительно в среднем 100—125 т стали в месяц. К тому же снизился расход дорогостоящего огнеупорного кирпича и уменьшился расход электроэнергии на 20 квт·ч на тонну жидкой стали. Это позволило снизить себестоимость тонны литья на 5 руб. 50 коп.

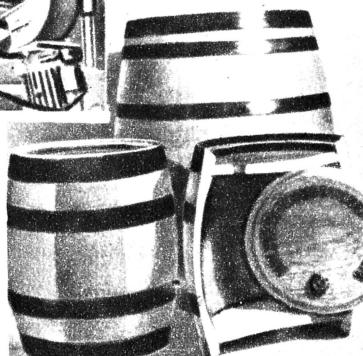
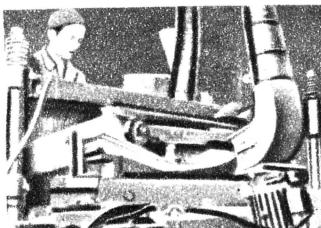
Бригада и сейчас продолжает работать над увеличением долговечности футеровки печи, над введением автоматической залывки литья.



НАУКА и ТЕХНИКА В СТРАНАХ НАРОДНОЙ ДЕМОКРАТИИ

БОЧКИ НОВОГО ТИПА. В Лейпциге разработан новый метод промышленного производства бочек. По этому методу бочки изготавливаются из дубовых и буковых фанерных клепок, которые получаются путем прессования под нагревом пропитанных специальным составом заготовок. Новые бочки получаются чрезвычайно легкими. Большая пивная бочка на 315 л, высотой в метр, весит всего несколько десятков килограммов. Пропитка содействует тому, что клепки не расходятся, не коробятся, на них не может появиться плесень.

Новые бочки долговечнее и прочнее бочек старого типа. (ГДР.)



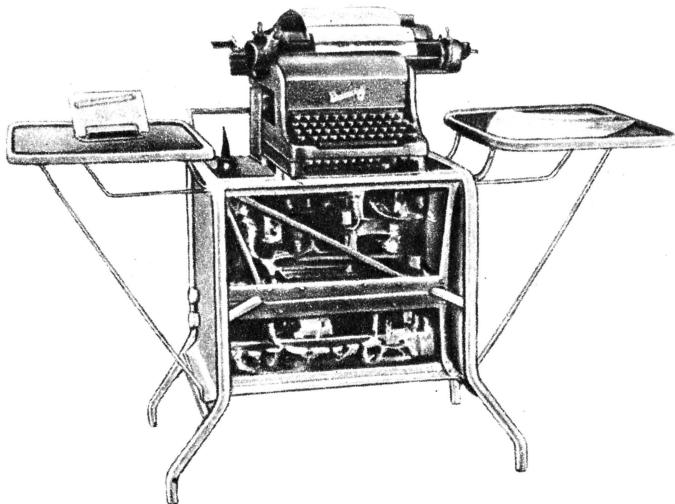
Вверху — прессование фанерных клепок; внизу — бочки, изготовленные новым способом.

НОВЫЕ ЗАВОДЫ. Раньше в стране совсем не было крупных промышленных предприятий. Сейчас по всей республике сооружаются комбинаты и заводы, шахты и фабрики. В этом году валовая продукция промышленности превысила довоенный уровень в 12 раз. Строятся первые металлообрабатывающие и цементные предприятия. В г. Церрике заканчивается постройка первого албанского нефтеперегонного комбината большой мощности. Он обеспечит своей продукцией всю страну. (Албания.)

Молодой инженер С. Винчани (в центре) дает указания техникам на строительстве завода в г. Церрике.

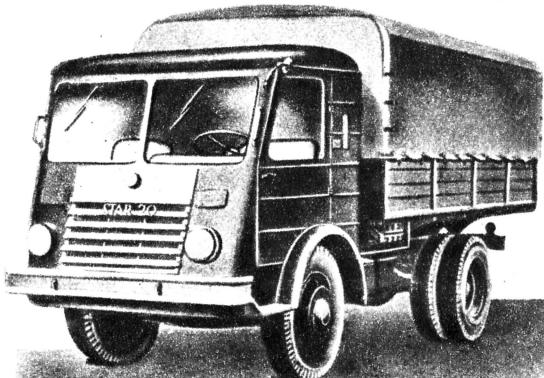


СЧЕТНАЯ МАШИНА. Новая счетная машина завода «Рейнметалл» в Тюрингии предназначена для ведения сложных бухгалтерских расчетов. Работая на ней, один оператор за день может выполнить двухнедельный труд нескольких квалифицированных счетоводов. Машина работает исключительно четко, быстро, без ошибок. Сложность работы на ней примерно такова же, как на обычной пишущей машинке. (ГДР.)



Счетная машина «Электрический мозг».

ПОЛЬСКИЙ ГРУЗОВИК. Новый грузовик «Стар-20» грузоподъемностью в 3,5 т имеет 6-цилиндровый двигатель мощностью в 85 л. с. Машина может дополнительно брать на боксир прицеп с грузом в 4,5 т. Благодаря применению оригинальных трубчатых поперечин рама автомобиля легка и прочна. Задний мост снабжен добавочными рессорами, работающими только при большой нагрузке. Все это обеспечивает долговечность машины даже при эксплуатации на плохих дорогах. (Польша.)



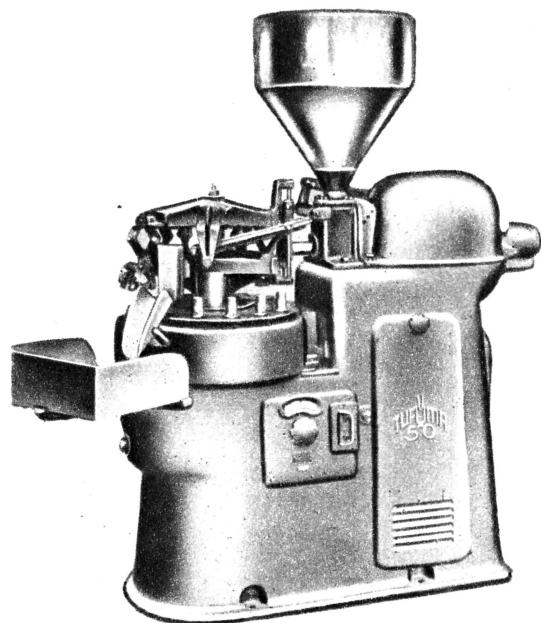
Грузовик «Стар-20».

НОВЫЙ МЕТОД КРАШЕНИЯ. В текстильной промышленности успешно внедряется новый метод окраски тканей, изобретенный инженером К. Бене. Он разработал новую технологию окраски, позволяющую теперь значительно быстрее, чем раньше, получать очень стойкие, яркие и не линяющие при стирке краски на любых тканях. Новейший способ заключается в том, что ткань предварительно пропитывается специальными химикатами, а затем уже, во второй стадии обработки, основной тон краски как бы проявляется, подобно изображению на фотографической пластинке. Окраска получается весьма стойкой, а сам процесс длится очень короткое время: материал несколько дольше одной минуты обрабатывается в первом горячем растворе, а затем механически переносится во второй холодный раствор. После этого ткань сушат. Первые опыты в производственных масштабах говорят о больших перспективах нового метода. (Венгрия.)

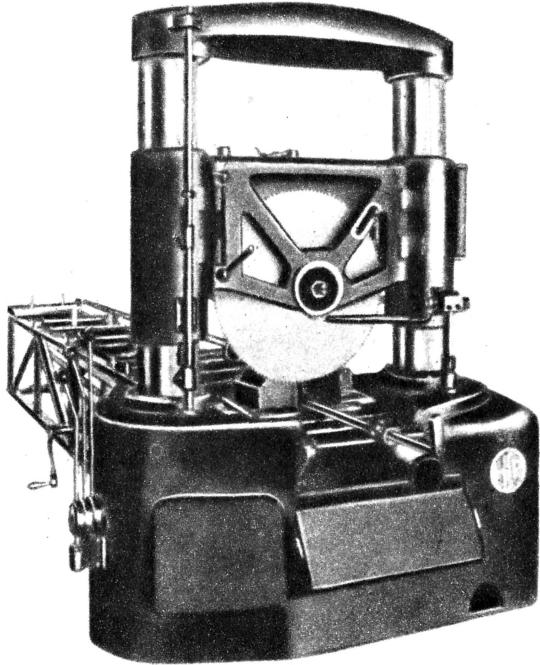
КОРЕНЬ ЖИЗНИ. Корея славится своими плантациями жень-шена — самого редкого и самого дорогого в мире лекарственного растения.

Недавно корейские ученые провели всесторонние исследования жень-шена и подтвердили его высокие целебные свойства. В Корее сейчас работают фабрики и специальные научные учреждения, вырабатывающие лечебные препараты из корней жень-шена. Выпускаются настоики и порошки из белого жень-шена — пексама и из красного — хонсама. Красный корень — более ценный. Он получается из белого путем пропарки с прибавлением особых солей. Красный корень является предметом экспорта.

В прошлом году в Корее были проведены первые опыты по механизации работ на плантациях жень-шена. (КНДР.)



Автомат для заполнения тюбиков краской.



Пила для резки металла.

УЧЕНЫЕ — РОДИНЕ. В 1952 году была организована первая в истории Кореи Академия наук. За короткий срок своего существования Корейская Академия наук провела большую работу по исследованию новых месторождений полезных ископаемых. Электрогоологическая разведка позволила выявить в районе Капсана несколько крупных рудных месторождений. Ныне многие оценочные данные о залежах ценнейших полезных ископаемых увеличены в несколько раз. Открыты новые месторождения вольфрама, каменного угля.

Большие успехи имеются у металлургов. Профессор Квак Де Хон внедрил в металлургическую промышленность торфяной кокс. Металлург Те Юн Хо успешно завершил работу по замене стали литейным чугуном, не уступающим ей по прочности. Работа имеет огромное практическое значение.

Профессор Ким Дек Мо изобрел рисорассадочную машину, механизированную посадку риса. Это одна из первых в Азии машин подобного рода. (КНДР.)

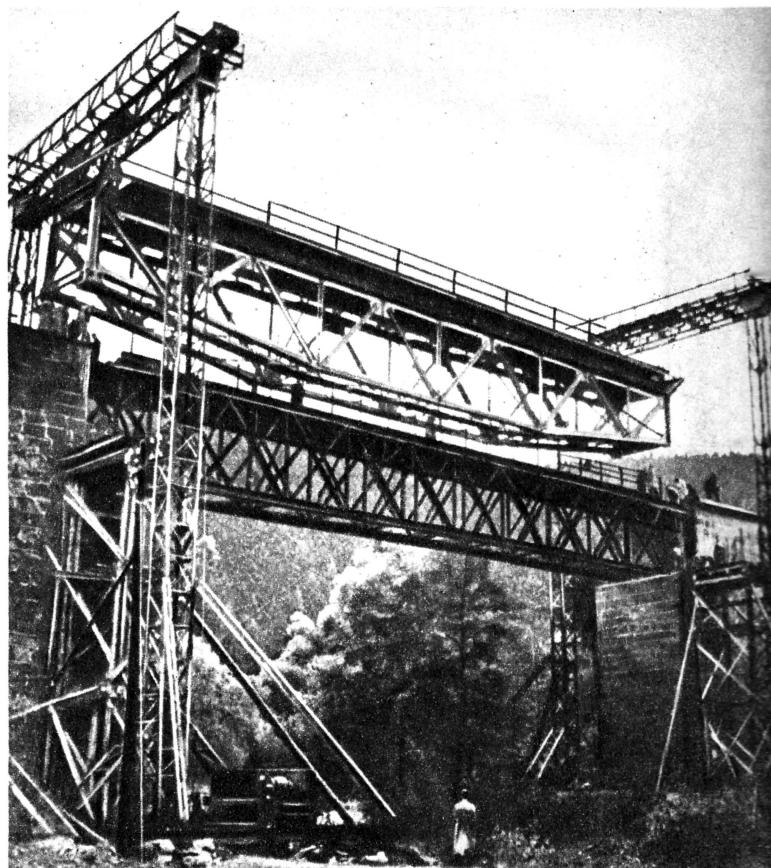
АВТОМАТ ДЛЯ ЗАПОЛНЕНИЯ ТЮБИКОВ. Такой автомат является очень сложной и производительной машиной. За час он наполняет и закрывает более 2 500 тюбиков с кремом, с зубной пастой или с густыми красками. Автоматическое приспособление регулирует плотность завинчивания шляпок

тюбиков. Количество массы, заливаемой в один тюбик, легко регулируется.

Автомат может наполнять металлические и пластмассовые тюбики. (ГДР.)

СМЕНА МОСТОВ. Недавно на магистрали Пльзень—Хеб был установлен новый железнодорожный мост. Монтаж его произведен оригинальным методом. Новый мост был смонтирован на специальной раме, затем поднят выше старого моста, который повернули на 90° и опустили вниз. Новый мост длиною в 35 м и весом 120 т опустили вниз на место старого и закрепили. Вся работа была проведена в весьма сжатые сроки. Движение поездов почти не прерывалось. (Чехословакия.)

Новый мост перед спуском. Старый мост еще стоит на своем месте.





ВОЗДУХ ВМЕСТО ГИПСА

Эластичный корсет из надуваемой воздухом пластмассовой оболочки применяется для обеспечения неподвижности при перевозке больных с переломами конечностей от места аварии до больницы. Алюминиевая арматура и медная скоба удерживают ногу в выпрямленном положении.



ПЛАСТИМОССОВАЯ ПЕНА

Из нефтехранилищ ежегодно испаряется огромное количество летучих веществ. Бак вместимостью в 4 тыс. м³ ежегодно теряет за счет испарения 4% своего содержимого, причем наиболее ценных летучих фракций.

Для борьбы с этим явлением предложен довольно простой способ: на поверхности нефтепродуктов создается сравнительно тонкий слой пены из специальной пластмассы. Эта пена состоит из мелких пузырьков, именуемых «микробаллонами», диаметром от 0,5 до 60 микрон. Помещенный на поверхности жидкости слой пены делает испарение почти невозможным. Так, в резервуаре объемом в 4 тыс. м³, после того как был наложен слой пены, испарение уменьшилось на 85%. Смесь из таких пузырьков приготавливают с помощью эмульгатора, обычно применяемого в химии для приготовления эмульсий.

Пластмасса, из которой приготавливают такую пену, должна обладать рядом специфических свойств. Она не должна реагировать ни с нефтепродуктами, ни с арматурой и стенками бака; она должна быть стабильной и достаточно легкой, чтобы плавать на поверхности нефтепродуктов.

В случае попадания таких микробаллонов с нефтепродуктами в аппаратуру для перегонки микробаллоны остаются в коксе или в гудроне и не влияют на процесс дистилляции.

РАДИОФИКАЦИЯ ПОЛИЦИИ

Четырехламповый приемник, весящий менее 150 г и по размеру не больший, чем папиросная коробка, позволяет полицейскому поддерживать постоянную связь с его начальником. Приемник вмонтирован в форменную полицейскую фуражку, над которой возвышается короткая антенна. Громкоговоритель помещен над правым ухом. Этот новый головной убор принят полицией города Атлантик-Сити в США.



НОВЫЕ ИДЕИ В ТЕЛЕВИДЕНИИ

Одно из самых замечательных достижений современной техники — телевидение — получило сейчас необычайно широкое распространение. Миллионы телезрителей во многих странах мира смотрят спектакли, кинокартины, спортивные соревнования, слушают выступления артистов и радиокомментаторов.

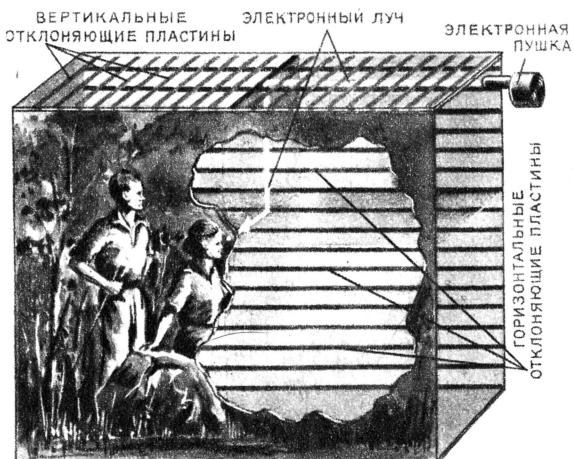
Наряду с улучшением качества изображения и увеличением дальности приема телевизионных сигналов, конструкторы неустанно работают над увеличением размеров телевизора. Как известно, размер телевизора определяется величиной плоской части приемной телевизионной трубы — кинескопа. В последние годы после проведения многочисленных опытов разработаны кинескопы диаметром до 80 см. Стали изготавливаться и приемные трубы с прямоугольным экраном малой кривизны.

Эти достижения, несомненно, повысили эффективность телепередач, но все еще не решили кардинально проблемы создания большого телевизора. Размеры приемных трубок нельзя беспрепятственно увеличивать. Кинескопы с большим экраном имеют длинную горловину — цилиндрическую часть трубы, в которой располагается электронная пушка и фокусирующее устройство. При использовании больших трубок габариты телевизионного приемника непомерно вырастают, он становится громоздким.

Для уменьшения этих «служебных» размеров горловину трубы иногда отгибают в сторону. Такая трубка отчасти напоминает трубу старомодного граммофона.

Но есть и еще одна трудность, с которой приходится бороться, увеличивая кинескопы, — атмосферное давление. По мере увеличения размеров трубы атмосферному давлению становится все легче ее раздавить, — ведь телевизионная трубка работает на очень высоком вакууме. Для предотвращения этого приходится стенки трубы делать из толстого стекла, что нежелательно.

А нельзя ли обойтись совсем без кинескопов или создать широкояркий телевизор с кинескопом обычной величины? Работы в этом направлении уже ведутся. Создана система проекционного телевидения по типу обычного кино. Однако распространение проекционного телевидения ограничивается высокой стоимостью сложной аппаратуры.



Инженерами одной иностранной фирмы предложена весьма оригинальная и многообещающая конструкция приемной телевизионной трубы. Эта трубка, изображенная на рисунке 1, имеет вид плоского сосуда, из которого выкачен воздух. Электронная пушка здесь помещается сбоку. Разворотка луча осуществляется при помощи системы вертикальных и горизонтальных пластин — ламелей, которые размещаются вверху и на задней стенке трубы. Отклоняющая система заставляет электронный луч два раза изменять направление и попадать на внутреннюю, покрытую люминофором сторону передней стенки трубы. Здесь и возникает световое пятно, перемещающееся в такт приходящим телесигналам. Такая конструкция приемной трубы позволяет использовать ее и для цветного телевидения. Это предполагается осуществить путем создания многослойного экрана, приготовленного из цветных фосфоров.

Еще более заманчивую идею предложили инженеры одной американской фирмы.

Предлагаемый ими телевизионный приемник вообще не будет иметь электроннолучевой трубы с накаливаемым катодом и глубоким вакуумом. Телевизор будущего, по их предпо-

ложением, будет иметь толщину, не превышающую толщину обычной книги. В новой конструкции телевизора предполагается использовать систему из флюоресцирующего слоя, нанесенного на специальный материал, и двух взаимно перпендикулярных растров с большим количеством тончайших параллельно натянутых проволочек. Эти растры располагаются по обеим сторонам флюоресцирующего слоя. Особое коммутационное устройство подает напряжение поочередно



на горизонтальные и вертикальные проволочки. Светящаяся точка получается в точке пересечения проволочек, находящихся в данный момент под напряжением. Разворотка в этой системе будет обеспечиваться, по замыслу авторов, переключением напряжения от проволочки к проволочке. Интенсивность свечения экрана зависит от величины напряжения и определяется величиной принятого телесигнала.

Принцип, положенный в основу такой конструкции телевизора, позволяет создавать очень большие экраны, открывает новые возможности и для конструктивного оформления телевизионного приемника. Используя сверхминиатюрные радиодетали, кристаллические усилители, печатный монтаж, весь приемник телевизора можно будет разместить в основании — подставке экрана. Но, конечно, потребуется еще ряд лет, чтобы создать первую действующую модель телевизора, работающего по этому чрезвычайно заманчивому принципу.

ЖИВОПИСЕЦ НА ДНЕ СРЕДИЗЕМНОГО МОРЯ

Художники-энтузиасты нередко становились путешественниками, альпинистами, туристами. С палитрой и кистями они забирались и в дебри лесов Амазонки и в центральные области Тибета.

Недавно один из таких художников-энтузиастов решил писать этюды на дне моря. Он стал первым подводным художником. Для этого ему пришлось проделать большую подготовительную работу. Надо было подобрать сорта масляных красок и грунта, пришлось утяжелить мольберт свинцовыми пластинками, утяжелить свинцом кисточку и т. д. Легкий водолазный костюм позволяет художнику рисовать на глубине от 5 до 10 метров подводные пейзажи, водоросли, рыб.



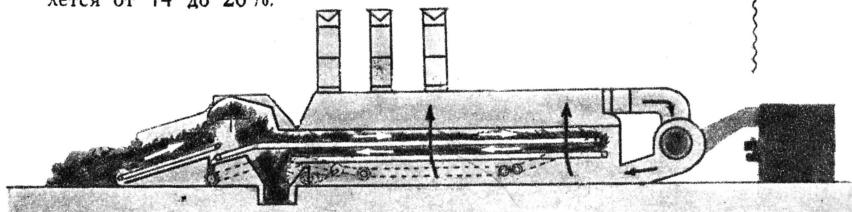
МЕХАНИЗИРОВАННАЯ СУШИЛКА

При косьбе травы на французских аэродромах с целью превращения скошенных растений в консервированный высокопитательный корм применяются специальные механизированные сеносушилки. Дело в том, что оставлять скошенную траву на аэродроме нельзя: она может вспыхнуть от выхлопных струй реактивных самолетов и вызвать большой пожар. Поэтому ее сразу убирают и направляют к сушильной установке. Установка работает в течение всего лета и перерабатывает в день около 14 т свежей травы с влажностью около 80%. Машина вырабатывает травяную муку с влажностью 8—10%.

В сушилке свежая трава поступает на медленно движущийся конвейер и разравнивается гребенкой тонким слоем шириной около 1 м. Длина сушильной части около 40 м. У конца сушилки установлена топка с горелкой для жидкого топлива и вентилятор с электроприводом. Этими устройствами создается воздушный поток, температура которого поддерживается термостатом на уровне 150° у входа в сушилку и 70° у выхода в дымовые трубы.

В этом потоке воздуха совершается сушка травы сначала на верхнем транспортере, где трава проходит первую часть своего пути, затем на нижнем, который движется в обратном направлении и подводит ее к молотковой мельнице. Здесь трава размалывается в муку. Часть воздуха рекуперируется и возвращается вновь в поток.

Выходящая из мельницы мука имеет хороший зеленый цвет и приятный запах. Содержание протеина в ней колеблется от 14 до 20%.



Из мельницы мука подается сжатым воздухом в автоматическое устройство для взвешивания и наполнения мешков. Упаковка в бумажные мешки делается немедленно, так как при длительном соприкосновении с воздухом качество муки ухудшается.

АТОМНАЯ ЭНЕРГИЯ НА САМОЛЕТЕ

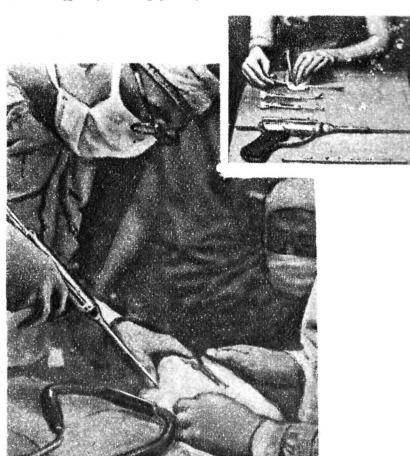
Как сообщает журнал «Industrial and Engineering Chemistry», около форсунок реактивного двигателя инженеры одной американской фирмы установили кольца из радиоактивного золота. При этом удельная тяга двигателя повысилась на 15%. Как известно, возбуждение молекул топлива перед горением осуществляется теплотой. Считается, что радиоактивное излучение дополнительно возбуждает молекулы топлива.

Проводятся исследования возможности стимулирования процессов горения радиоактивным излучением и в других типах двигателей.

ПРОТИВОРАКОВЫЙ ПИСТОЛЕТ

Английский врач Уоррен Сиклер сконструировал специальный пистолет для борьбы с раковыми опухолями. Дуло этого пистолета представляет собой тонкую трубку, проникающую в раковую опухоль. При нажатии курка пистолет выстреливает крохотную капсюлью, содержащей радиоактивное золото и остающейся в раковой ткани. Повторив эту операцию несколько раз, можно создать целую группу капсюль, испускающих спасительные лучи в толще самой опухоли.

«Пули»-капсюли теряют свою радиоактивность через десять дней. Они покрыты платиновой оболочкой, задерживающей бета-лучи, но пропускающей гамма-лучи. Целительные «пули» могут оставаться в ткани без вреда для организма.



Вечные краски

И. ТУПИЦЫН

Во многих художественных музеях в отделах древнего Востока внимание посетителей надолго останавливают живописные произведения, выполненные энкаустикой — способом живописи, изобретенным почти пять тысяч лет назад. Наиболее интересные произведения, выполненные энкаустикой, — это так называемые фаюмские портреты, найденные в оазисе Фаюм.

Созданные почти две тысячи лет назад фаюмские портреты поражают необычайной свежестью и сочностью красок. Секрет этой замечательной живописной техники был утерян в первых веках нашей эры. Сведения же древних историков об энкаустике далеко не полны и не всегда конкретны. Больше всего мы находим их в трудах Плиния, но и по ним невозможно восстановить рецептуру красок и технику письма.

Энкаустические краски имели в своей основе воск. Картины и портреты писались, повидимому, по нагретой основе. После окончания работы всю поверхность картины прогревали при помощи жаровни. Работа велась преимущественно «каутерием», то есть нагретым металлическим стержнем.

Древние художники добились в технике энкаустики поразительных результатов. До нас дошли восторженные отзывы современников об этих картинах. Они утверждают, что художник Зевксис писал виноград с такой натуральностью, что птицы слетались его клевать, а Апеллес так рисовал лошадей, что лошади начинали ржать при виде этих картин.

Флавий Филострат рассказывает об одной из таких картин: «Искусство, основывающееся на правде, вызывает капли росы на цветах, на них сидят даже пчела, и неизвестно, она ли картиной обманута или же мы, в заблуждение введенные, считаем ее живою».

О силе и выразительности подобных работ мы можем судить по собранию фаюмских портретов, хранящихся в Московском музее изобразительных искусств имени А. С. Пушкина и в Ленинградском Эрмитаже.

«То, к чему живописцы стремятся в масляной живописи, — отмечает действительный член Академии

художеств СССР П. Котов, — глубина, прозрачности, сочности — и приходит к этому через сложные технологические процессы, в энкаустике является присущим ей свойством». Естественно, что огромные возможности этой техники живописи привлекали к себе внимание многих художников и в ряде стран делались попытки найти секрет древней энкаустики. Наибольшего успеха в этом добился немецкий ученый Ганс Шмидт. Он создал восковые краски, близкие к древним краскам, однако рецепт их засекретил и они широко-го применения не получили.

Энкаустика давно интересовала и многих наших художников.

После многолетних поисков и экспериментов проблему вечных красок разрешил советский художник В. Хвостенко. Свою работу он начал около тридцати лет назад и в течение первых же лет сумел раскрыть секрет красок Шмидта и создать способ, названный им способом жирной, или мягкой, энкаустики. Но полученный результат его не удовлетворил.

Во время работы краски должны быть горячими, их приходилось все время подогревать. А в случае необходимости получить сочетание двух и более цветов возникали большие затруднения.

Недавно В. Хвостенко нашел новый, оригинальный способ нанесения красок, названный им способом твердой полированной энкаустики. Теперь стало возможным работать и горячими и холодными красками.

Первая стадия работы этим способом почти полностью совпадает со способом жирной энкаустики. Картина создается на ровной твердой основе с шероховатой поверхностью камня, бетона, хорошо отделанной штукатурки и т. д. Просущенная основа покрывается равномерным слоем смеси из белил, воска и смолы и оплавляется при помощи паяльной лампы. А потом на ней рисуют жидкой краской. Краски, состоящие из воска, смолы, цветового красителя, распускаются в специальном растворителе и в таком виде могут накладываться в холодном и жидкоком состоянии мягкими кистями. При этом

краски можно смешивать так же свободно, как это делается при пользовании масляными красками.

Готовую картину несколько дней просушивают на воздухе, а затем ее оплавляют при помощи паяльной лампы открытым пламенем на близком расстоянии. Под действием высокой температуры (800—1000°) краски сплавляются и прочно соединяются с грунтом.

Завершающим этапом работы является полировка картины. В процессе создания картины мазки приходится класть неравномерно, вследствие чего при полировке могут оказаться отдельные впадины, лысины, которые исчезают после повторной прописки всей картины.

В результате полировки вначале тусклые краски начинают блестеть и приобретают вид драгоценных, светящихся камней. Эффект полировки отдаленно можно сравнить с накатом глянца на фотоотпечаток. Все изображение оживает и приобретает полную силу цветового звучания.

Несколько картин, созданных В. Хвостенко, в течение многих лет и зимой и летом находились под открытым небом. Они подвергались действию солнца, мороза и сырости. Более того, зимой их обливали кипятком и оставляли на морозе. И, несмотря на резкие изменения температуры, на картинах не появилось ни трещин, ни набухания красочного слоя, ни изменения цвета.

В 1953 году студенты института имени В. И. Сурикова В. Ездаков, Т. Хвостенко, В. Шаршаков под руководством художника В. Хвостенко создали четыре больших панно для павильона «Северный Кавказ» Всесоюзной сельскохозяйственной выставки. Работа студента Ю. Кафенгауза «Портрет кореянки» экспонируется в настоящее время на Всесоюзной художественной выставке.

Советские художники получили новый проверенный и испытанный способ живописи. Несомненно, в ближайшие годы мы увидим не только новые картины, но и монументальные росписи как внутри, так и снаружи общественных зданий, выполненные способом твердой полированной энкаустики.

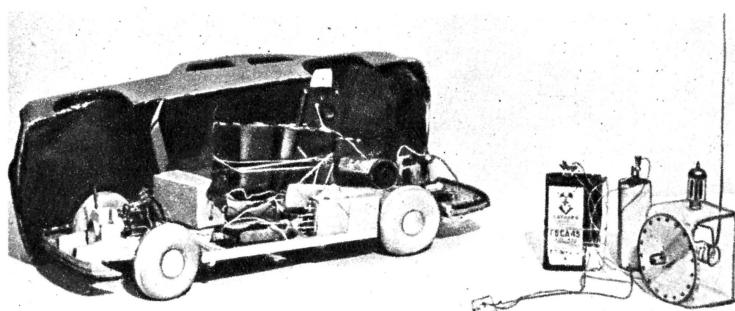
РАДИОУПРАВЛЯЕМАЯ МОДЕЛЬ АВТОМОБИЛЯ

Кружковцы Выборгского дома культуры и Ленинградского дворца пионеров имени А. А. Жданова Лева Надерьянц и Артур Кипин под руководством преподавателя В. С. Скобельцына и А. А. Эрлера построили моделькопию автомобиля «Победа», управляемую по радио.

Автомобиль выполняет переданные по радио команды: прямо, повороты вправо, влево и другие. Команды подаются с помощью сигналов разной продолжительности.

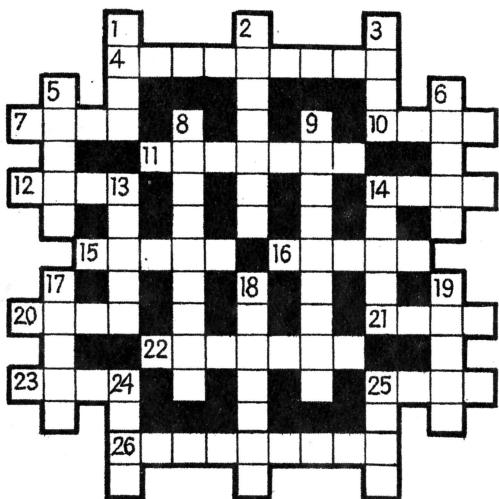
Радиоуправляемая модель оборудована двухламповым приемником, работающим на частоте 86 мегагерц.

Б. Антонов



КРОССВОРД

По горизонтали: 4. Город в Донбассе. 7. Металлический стержень. 10. Деление на карточке компаса. 11. Единица количества теплоты. 12. Остаток от сжигания органических веществ. 14. Кровельный материал. 15. Часть здания. 16. Рудничный газ. 20. Геометрический термин. 21. Степень быстроты. 22. Машина для земляных работ. 23. Приспособление для подъема тяжестей. 25. Стержень с нарезкой. 26. Установка для получения стали из чугуна.

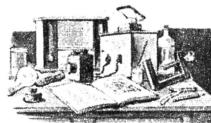


По вертикали: 1. Наклонная поверхность. 2. Металлический барометр. 3. Комнатный электрический провод. 5. Превращение зерна в муку. 6. Липкое вещество. 8. Небольшой грузовой вагон. 9. Транспортная или заводская профессия. 13. Смазочное масло. 14. Большая дорога. 17. Полезное ископаемое. 18. Дорожная машина. 19. Часть рабочего времени предприятия. 24. Продукт сухой перегонки каменного угля. 25. Короткий начес на ткани.

ОТВЕТЫ НА ЗАДАЧИ В № 8

1. Кирпичи начнут скользить одновременно. Ведь оба кирпича давят на доску с одинаковой силой, а значит, одинаковы и силы трения, которые приходится им преодолевать. Удельные силы трения, приходящиеся на каждый квадратный сантиметр площади соприкосновения кирпичей с доской, конечно, не равны. Но общие силы трения, действующие на кирпичи, равные произведению удельной силы трения на площадь соприкосновения, будут одинаковы.

2. Закон Архимеда говорит, что тело, погруженное в жидкость, испытывает действие выталкивающей силы, равное весу вытесненной им жидкости. При полном погружении сосудов узкий сосуд вследствие того, что воздух в нем сожмется сильнее, вытеснит меньше воды, чем широкий. Следовательно, для удержания узкого сосуда в погруженном состоянии нужна несколько меньшая сила. Работа же, затрачиваемая на погружение узкого сосуда, больше — выталкивающее действие воды в этом случае приходится преодолевать на большем пути.



ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

ПРИМЕНЕНИЕ ЭМУЛЬСИОННОГО РАЗБАВИТЕЛЯ МАСЛЯНЫХ КРАСОК

а) Шпаклевка.

Взять 1 кг эмульсионного разбавителя масляных красок, 1 кг разведенного 10-процентного животного клея или клея галерта и 4-5 кг молотого мела. Сначала эмульсионный разбавитель смешивают с клеем, потом в него добавляют молотый мел и перемешивают до получения однородной массы, которую полезно пропустить через краскопечку.

б) Грунтовка.

Для приготовления масляной грунтовки берут 1 кг эмульсионного разбавителя и 200 г густотертых масляных красок и тщательно перемешивают до состояния однородной массы.

в) Покраска.

Приготовление масляного красочного состава (колера) производится следующим образом. 1 кг эмульсионного разбавителя тщательно перемешивается с 400 г густотертых масляных красок. Для получения колера нужного цвета добавляется соответствующий пигмент.

г) Масляная покраска по мокрой штукатурке.

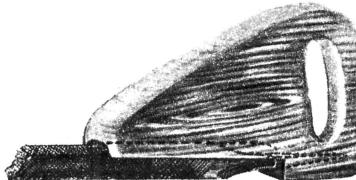
При проведении малярных работ с применением эмульсионного разбавителя не обязательно оканчивать высыхания штукатурки. Технологические операции при этом проводятся в следующем порядке: проолифка эмульсионным разбавителем, первая шпаклевка, вторая шпаклевка, огрунтовка под колер и окончательная покраска колером.

Проолифка осуществляется так же, как и натуральной олифой. Через 24 часа после этого можно наносить первую шпаклевку, а еще через 24-36 часов — вторую шпаклевку. Примерно через такой же промежуток времени можно класть огрунтовочный слой, а затем и окончательную покраску колером.

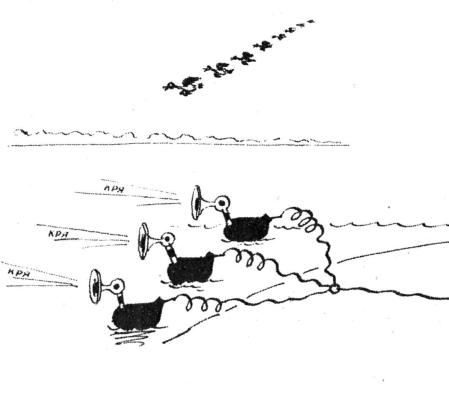
УДОБНАЯ РУКОЯТКА ДЛЯ НАПИЛЬНИКА

Для того чтобы удобнее было работать напильником, сделайте рукоятку, как показано на рисунке.

Из доски твердой породы дерева выпилите рукоятку, а потом просверлите два отверстия на расстоянии 75 мм друг от друга. Древесину между отверстиями удалите. Получится вырез



РАДИООХОТА



Изошутна Ю. ЧЕРЕПАНОВА

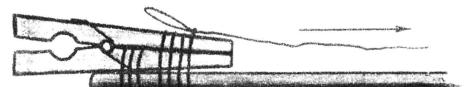
для пальцев. В рукоятке, в нижней части ее, сделайте желоб, а в выступающей части отверстие для крепления напильника.

КАК РЕЗАТЬ РЕЗИНУ

Толстую резину можно легко разрезать обычным ножом. Для этого временно ее надо смазывать мыльной пастой. Пасту приготовляют следующим способом: нарезают кусочки мыла, заливают их горячей водой и перемешивают до получения густой массы в виде киселя.

УЛОВИТЕЛЬ

Как достать предмет, провалившийся в щель, упавший в воду или застрявший, например, на дереве? Для этой цели можно использовать обычную бельевую прищепку, прикрепленную бечевкой к длинной палке. Если



потянуть за конец бечевки, петля распустится и прищепка захватит извлекаемый нами предмет.

СВЕРЛО ДЛЯ СТЕКЛА

Стекло можно просверлить, зажав в патрон дрели вместо сверла кусочек медной проволоки. В месте сверления стекло нужно смазать пастой из 4 частей крупного наждаца, 1 части камфоры в порошке и 2 частей скрипидара. Камфору растворяют в скрипидаре и смешивают с наждацом. Зерна наждаца вдавливаются в конец прутка, и получается как бы многорезцовое сверло. Сверлить удобно через кусочек фанеры с направляющим отверстием.

Большие отверстия в стекле сверлят медной трубкой, наполнив ее уже описанной наждачной массой.

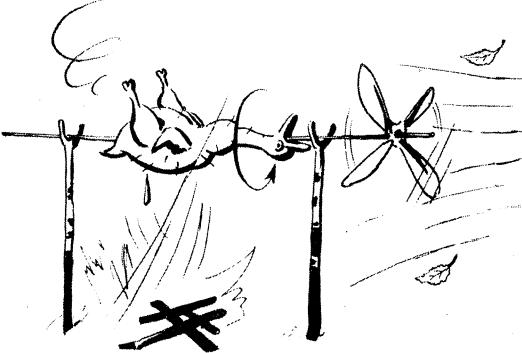
ПОПРАВКА

В номере 6 журнала в статье «Шароплав» по вине редакции была допущена ошибка в формуле.

Рассчитывать диаметр шаров следует по формуле:

$$D = 1,57 \sqrt{\frac{B}{Z}}$$





МАЛАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ НА ПРИВАЛЕ

Изошутна В. КАЩЕНКО

В лаборатории ЛЮБОЗНАЙКИНА

Трение... Страшный, непреклонный враг! Каких колоссальных затрат труда, изобретательности, средств требует от человечества это обычное, всем известное свойство — сопротивление сдвигу одного тела по поверхности другого. Достаточно вспомнить, что из 1 500 млн. т каменного угля, скижаемого ежегодно во всем мире, около 50 млн. т тратится исключительно на преодоление трения.

Человечество давно объявило трению войну. Оно создало целые отрасли промышленности, которые вырабатывают только средства, оружие для ведения этой войны. Но это оружие действует недостаточно эффективно, оно не может обеспечить окончательной победы над вездесущим врагом.

Заводы нефтеперерабатывающей промышленности выпускают тысячи тонн различных смазочных масел. Их поглощают подшипники, ползунки, движущиеся друг по другу части машин. В 8—10 раз уменьшает трение хорошая смазка. Но это, конечно, еще не полная победа над трением!

В разных городах нашей страны работают шарикоподшипниковые заводы. Они вырабатывают остроумные механизмы разных форм и размеров, применяя которые мы в ряде случаев можем заменить трение скольжения менее вредным трением катания. При этом трение уменьшается раз в пятьдесят. Но и это еще далеко от окончательной победы!..

Такого рода соображения заставили Любознайкина вплотную заняться проблемой трения. После размышлений, исследований, многочисленных опытов ему удалось сконструировать аппарат, названный им «дефрикционатор». Этот аппарат вырабатывал таинственные лучи, которые по желанию человека, управлявшего аппаратом, могли снизить трение в нужное число раз или уничтожить его совсем. Лучи дефрикционатора проникали сквозь любые преграды и распространялись от аппарата во все стороны со скоростью около 6 км в час. (К сожалению, Любознайкин отказался сообщить редакции более подробные сведения о природе и свойствах этих лучей.)

Поблескивающий свежей краской только что сконченный дефрикционатор Любознайкин установил в своей лаборатории (1). Поставив одну из рукостей аппарата на цифру «1000» — это означало, что трение уменьшается в тысячу раз, — Любознайкин решил начать его испытание. Он уже предвкушал удивление жителей окрестных домов, рабочих близлежащего завода, труд которых сразу облегчился, когда невидимая волна дефрикционных лучей вольется в их жилища, цехи и трени почти не останется! Любознайкин уже обдумывал первые абзацы статьи,

которую он напишет о своем изобретении для журнала «Техника — молодежи».

Он дернул за рычаг прибора (2), и... стул стремительно выскользнул из-под нашего героя, а на кудрявую шевелюру его свалилась спонжно спавшая на пачке газет старая кошка. Да и все предметы в комнате словно ожили. Ничто не хотело служить подставкой для чего-нибудь. В хаотическом беспорядке все предметы съехались в одном углу лаборатории. Любознайкин никогда не замечал показательности пола в эту сторону, так она была незначительна.

«Надо посмотреть, что делается на улице», — решил Любознайкин и с чрезвычайной, пожалуй чрезмерной даже, легкостью спустился по лестнице (3).

На улице было столпотворение! Автомобили, автобусы, трамваи, которые в момент начала действия дефрикционатора ехали, не могли остановиться: тормоза у них не работали. Машины, которые в это время стояли, не могли набрать скорости, хотя их колеса вортелись с бешеной быстротой. Никто не мог устоять на ногах: асфальт для пешеходов стал значительно более скользким, чем лучший лед для конькобежца. И все — люди, машины, скамейки — медленно съезжали по склону улицы...

С огромным трудом, зацепившись за садовую скамейку, которая в течение многих лет стояла у дверей дома, а теперь внезапно проявила склонность к самостоятельному движению, Любознайкин доехал до ближайшего завода. Сюда только что донеслась волна дефрикционации (5). Тяжелый кузачный молот ударил по железной баланке, и она, выскакивая из-под него, как из пальцев, выскакивала арбузное семечко, выпадая в окно цеха. Остановились станки: отказали ременные передачи, фрикционные муфты и многие узлы и детали машин. Да и сами рабочие просто не могли стоять у станков...

«Я в чем-то ошибся, — подумал Любознайкин. — Надо стремительно выключить дефрикционатор...»

Больших трудов стоило ему вернуться в свою лабораторию (6). Но еще больший удар ждал его здесь. Он никак не мог выключить прибора (7). Рукоятка выключения стала такой скользкой, что Любознайкин никак не мог схватить ее.

Холодные капли пота выступили на его лбу. Ведь сфера действия лучей дефрикционации все расширяется, включая все новые улицы, кварталы, фабрики... Происходят аварии. Люди не могут работать, не могут даже просто передвигаться. В таких условиях невозможно жить. 6 км в час, 144 км в сутки, 52 560 км в год... Меньше чем через полгода весь земной шар станет необитаемым... «Что я наделал!» — подумал Любознайкин.

Проклятый аппарат ровно гудел, мигая попеременно вспыхивающими красными и зелеными сигнальными лампочками, — все это свидетельствовало о его нормальной работе. Любознайкина осенила идея: надо выключить штепсельную вилку, по которой в дефрикционатор поступает электрический ток. Но это тоже ему не удалось сделать: шнур, за который он пытался схватиться, выскальзывал из рук, словно намазанный каким-то сверхскользким мылом. Он попытался перерезать шнур ножницами, но и это не удалось ему.

В отчаянии Любознайкин опустился на пол и немедленно очутился у горы мебели в самом низком углу лаборатории...

Вдруг свет в комнате погас, прекратилось гудение дефрикционатора, и Любознайкин почувствовал, что все предметы стали вдруг не такими скользкими, приобрели свою привычную шероховатость. Он встал, пошатываясь, подошел к своему прибору и выключил его, а для верности вынул штепсельную вилку питания. Затем он в темноте на ощупь разбрал его на составные части.

Вспыхнул свет... Любознайкин сложил в кучу и скатал все чертежи и записи, относящиеся к дефрикционатору.

Через несколько дней он узнал причи-

ну внезапного выключения своего аппарата. Волна дефрикционации дошла до электрической подстанции, и рубильники, державшиеся в зацеплении силой трения, разомкнулись. Электрический ток перестал поступать в дефрикционатор, и он прекратил работу.

ПОПРАВКА

На странице 40 журнала № 8 ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД, НАПЕЧАТАННЫЙ В № 7, следует читать:

По горизонтали: 1. Пресс. 6. Столб. 7. Попов. 10. Озон. 11. Забой. 13. Хром. 16. Аксюма. 17. Торий. 18. Напор. 19. Барабан. 22. «Киев». 23. Драга. 26. Гарт. 27. Заряд. 28. Домна. 29. Точка.

По вертикали: 2. Рубка. 3. Сопло. 4. Остов. 5. Кварц. 8. Молотилка. 9. Амперметр. 12. Бригада. 14. Шайба. 15. Ванна. 20. Пемза. 21. Канал. 24. Радио. 25. Гудок.

СОДЕРЖАНИЕ

А. БЕРГ, акад. — Век электроники	1
Б. КУЗНЕЦОВ, проф. — Альберт Эйнштейн	5
Новый химический элемент	7
Л. ТЕПЛОВ, инж. — Об изобретателях и изобретениях	8
По страницам журналов	10
В. ЦЫСКОВСКИЙ, инж. — Искусственные жиры	11
По родной стране	12 и 18
Я. ПОРТНОВ — Комсомольская стройка в Лужниках	13
Заметки о советской технике	14
Молодежь на производстве и в науке	16
Б. ПРОТОПОПОВ, инж. — Энергия из пятого океана	17
Н. БОРИСОВ, инж. — «Волга»	19
А. ВОРОБЬЕВ, инж. — Как работает автоматическая коробка передач	22
П. АСТАШЕНКОВ, инж. — Атомная промышленность	23
Однажды...	28
О новых книгах	29
Твори, выдумывай, пробуй!	29
В. ПОПОВ — Случай на даче	30
Новаторы совершенствуют технику	33
Наука и техника в странах народной демократии	34
Вокруг земного шара	36
И. ТУПИЦЫН — Вечные краски	38
Б. АНТОНОВ — Радиоуправляемая модель автомобиля	38
В свободный час	39
Полезные советы	39
В лаборатории Любознайкина	40

Обложка: 1-я и 4-я стр. — художник Л. НАДЕЖДИНОЙ и А. ПЕТРОВА, 2-я стр. — художник С. ПИВОВАРОВА, 3-я стр. — художник Л. СМЕХОВА.

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

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

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

Рукописи не возвращаются

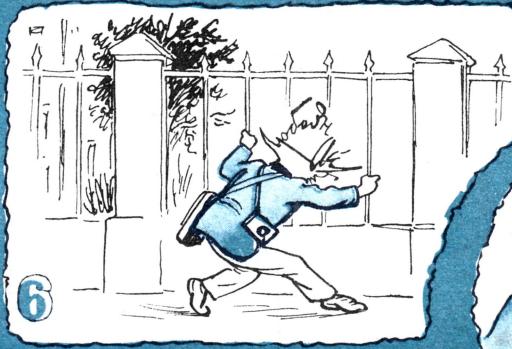
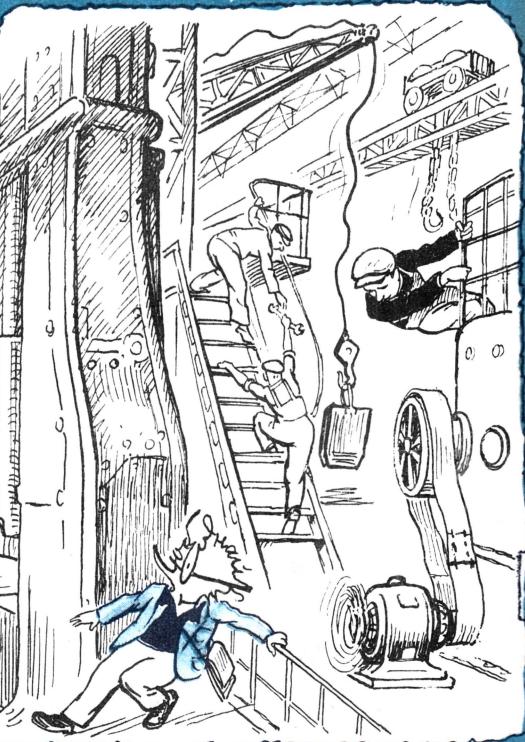
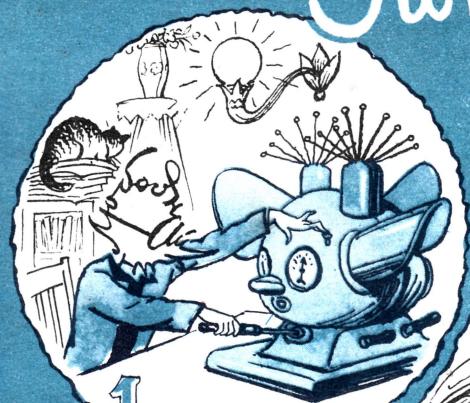
Художественный редактор Н. Перова

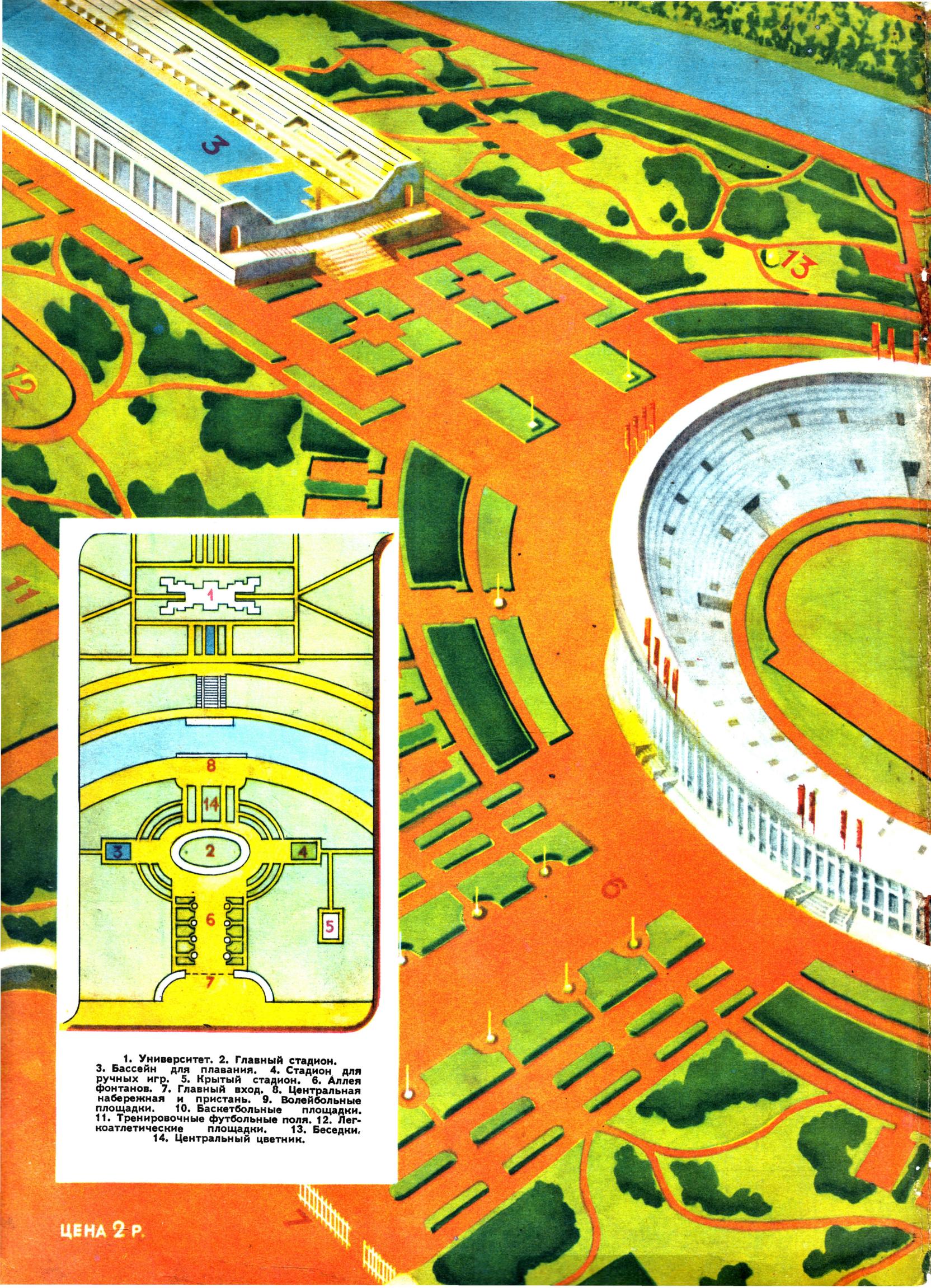
Технический редактор Л. Волкова

Издательство ЦК ВЛКСМ „Молодая гвардия“

Потерянное и возвращенное ТРЕНИЕ

(В лаборатории Любознайкина)





1. Университет. 2. Главный стадион.
3. Бассейн для плавания. 4. Стадион для
ручных игр. 5. Крытый стадион. 6. Аллея
фонтанов. 7. Главный вход. 8. Центральная
набережная и пристань. 9. Волейбольные
площадки. 10. Баскетбольные поля. 11.
Тренировочные футбольные поля. 12. Лег-
коатлетические площадки. 13. Беседки.
14. Центральный цветник.