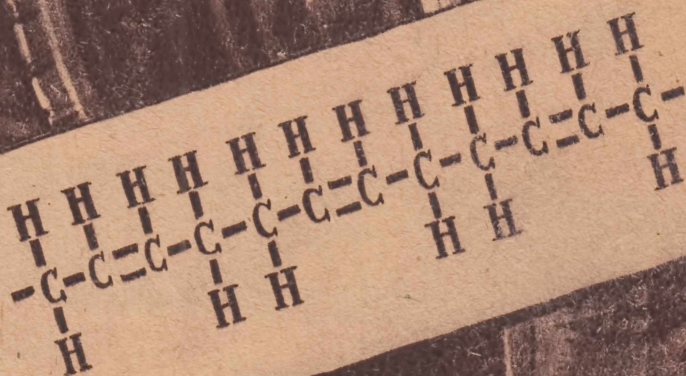


ТЕХНИКА-МОЛОДЕЖИ

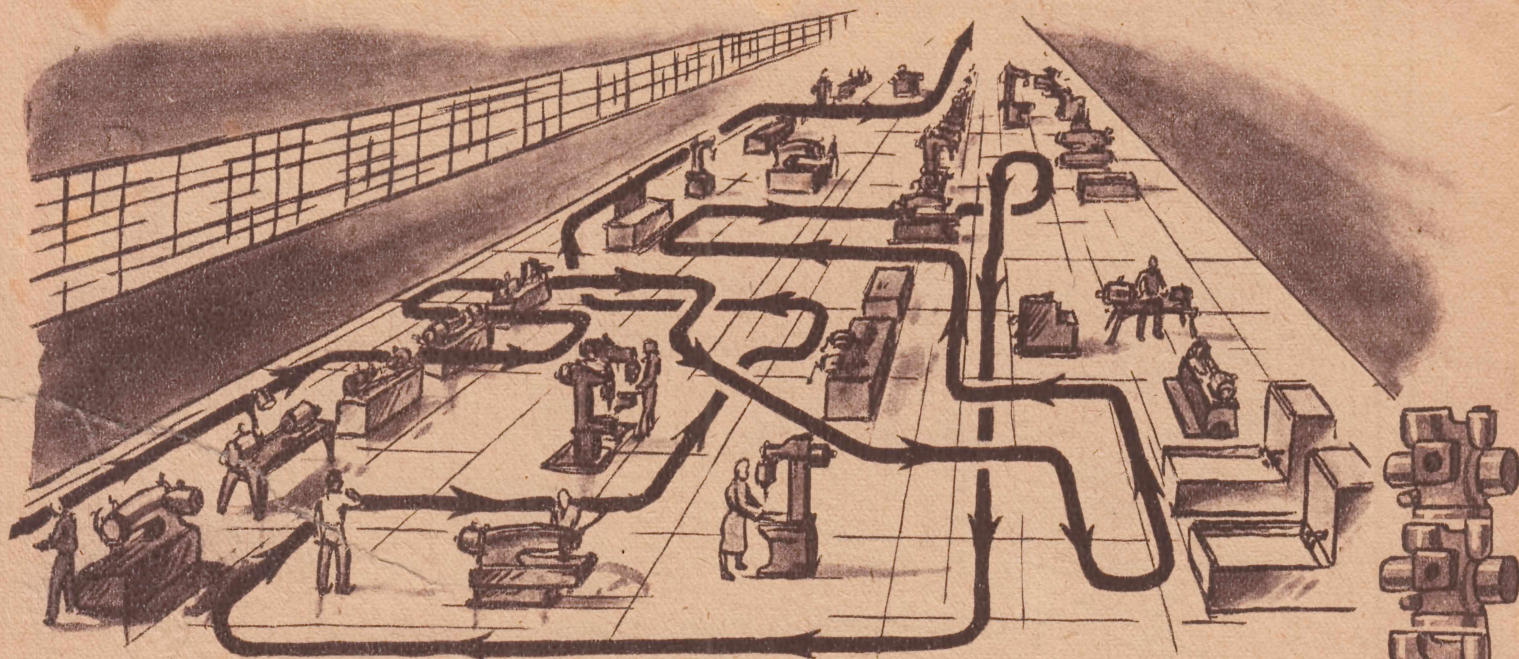
Журнал ЦК ВЛКСМ



7-8

1943
ИЗДАТЕЛЬСТВО ЦК ВЛКСМ
"МОЛОДАЯ ГВАРДИЯ"

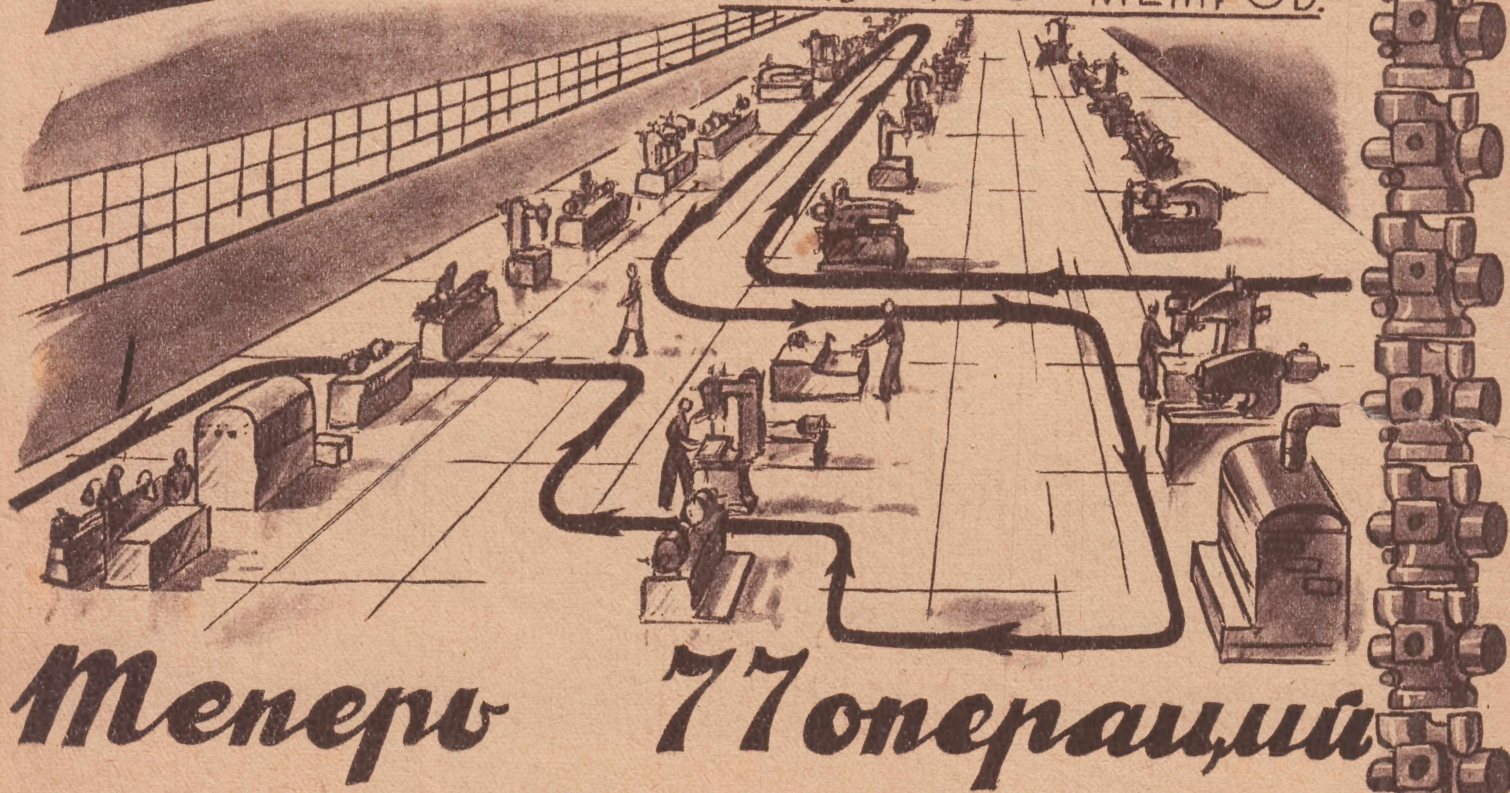
Раньше 104 операции



Путь свыше 2 × километров

Вот что дал поток

Путь 180 метров.



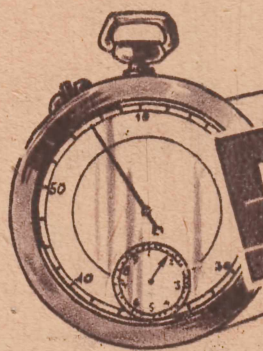
Теперь 77 операций

МОЩНОСТЬ ЦЕХА ВЫРОСЛА В 2 РАЗА.
ВМЕСТО 104 ОПЕРАЦИЙ СТАЛО 77 ОПЕРАЦИЙ.
ПУТЬ ДЕТАЛИ СОКРАТИЛСЯ С 2000 ДО 180 МЕТРОВ.

ТЕХНИКА - МОЛОДЕЖИ

Ежемесячный популярный производственно-технический
и научный журнал ЦК ВЛКСМ.

1943 г. 11-й ГОД ИЗДАНИЯ. ИЮЛЬ — АВГУСТ. № 7-8.
Адрес редакции: Москва, Новая пл., д. 6/8. Тел. К 0-76-61.



ПОТОК

М. ЗАСЛАВСКИЙ

Фото Т. КОНЫШЕВОЙ

Все дело началось с новой программы. Наркомат предложил заводу со следующего месяца резко увеличить выпуск карбюраторов для авиационных моторов. Руководители завода понимали, что это — приказ фронта. И этот приказ должен быть выполнен во что бы то ни стало. Но как?

Больше всего тревожило положение в цехе, где изготавливались корпуса карбюраторов. Уже долгое время этот цех не выполнял плана. Здесь производственный процесс был организован из рук вон плохо. Работали рывками. В конце месяца организовывали штурм, «выжимали» программу.

В цехе была слабая дисциплина. Многие рабочие не выполняли норм. Правда, в коллективе насчитывалось немало стахановцев, но их рекорды не могли улучшить положение. Сама организация производственного процесса страдала очень многими коренными недостатками. Подчас трудно было разобраться, в каком месте обработка корпуса только начинается, а где лежат уже готовые изделия, какие детали добротны, а какие нуждаются в доделке.

Станки были расставлены так: токарные в одном углу, сверлильные в другом, в третьем сгрудились фрезерные, расточные тоже стояли особняком. Проходя по операционную обработку на всех этих станках, корпус «петлял» много раз по всему цеху туда и обратно, проделывая замысловатый путь свыше двух километров. Сколько рабочих рук и дорогого времени отнимало перетаскивание деталей! Специальные «распределители» суешили среди станков, стараясь во время «протолкнуть» корпус на следующую операцию. Такая система организации процесса сплошь и рядом приводила к неполадкам и заторам.

Вот как примерно выглядит один из обычных эпизодов в жизни цеха. На фрезерном участке скопился большой межоперационный задел — 1 000 профрезерованных, но еще не просверленных корпусов. Получив от планировщиков такие сведения, мастер срочно снимает рабочих с токарного участка и перебрасывает их на сверловку. В этот момент появляется технический контролер с неприятной новостью, но уже другого порядка. Оказывается, среди готовых изделий обнаружено много бракованных, а некоторые нуждаются в доделке: пропущена та или иная операция. Надо бы доискаться виновника брака. Но как это сделать, ведь гряда незавершенных деталей уже пять дней лежит на полу и

неизвестно, какой рабочий и когда испортил тот или иной корпус...

Руководители завода прикидывали — быть может, расставить станки по-новому? Не по принципу однородности (в одном углу токарные, в другом — сверлильные и т. д.), а в порядке последовательности операций. Если корпус карбюратора полагается сперва профрезеровать, потом просверлить, расточить и опять профрезеровать, значит надо поставить в ряд один за другим фрезерный, сверлильный, расточный и опять фрезерный станок. Тогда деталь сразу перестанет «петлять» по цеху, и около станков не будут скопляться кучи незавершенных изделий. Это сразу организует процесс и даст огромную экономию во времени.

А что, если деталь не перетаскивать от станка к станку, а передвигать на специальном транспортном устройстве? Например, построить эстакаду — длинный невысокий стол, который протянется вдоль ряда станков. На столе проложить рельсы, а по ним пустить тележки, в каждой из которых будет помещаться, скажем, 12 корпусов. Станочник притянет к себе тележку, сделает свою операцию на всех 12 корпусах, опять положит их на тележку, оттолкнет ее к соседнему станку, а к себе притянет новую тележку.

Тогда не нужно никаких транспортных рабочих. Станочник не будет тратить силы и время на постороннюю работу, нагибаться за деталями и поднимать их.

А что, если каждую операцию закрепить за определенным рабочим местом? То есть рабочий Иванов в первой смене и рабочий Петров во второй на фрезерном станке № 00725 будут делать только одну операцию — фрезеровать одну из восьми плоскостей корпуса.

Тогда отпадает необходимость в частой переналадке станка, планировщикам и мастерам не придется перебрасывать рабочих с операции на операцию (освобождаются люди и сберегается время). Контролерам не нужно ломать голову, разыскивая виновника брака, — он отыщется сам собой. Станочник не будет терять время на «разгон», на принарабливание к новой операции (опять экономия во времени!). Делая изо дня в день одни и те же движения, он скоро приобретет необходимые навыки и с самого начала смены будет работать быстро и сноровисто.

Руководители завода сделали подсчеты и убедились, что если перейти на новый способ производства — расставить станки

в порядке последовательности операций, применить для передвижения деталей по цеху специальное транспортное устройство, закрепить операции за определенными рабочими местами, тогда, увеличив число станков всего на 21 процент, можно удвоить выпуск карбюраторов.

Этот способ производства носит название потока.

Расстановка станков по принципу однородности имела свой смысл при серийном производстве. В самом деле, если какая-нибудь мастерская вчера изготовила 100 больших лопат, сегодня — 100 малых, а завтра перейдет на выпуск граблей, станки невозможно расставить по принципу последовательности операций. Ведь с каждым новым видом изделия меняются операции, меняется и их последовательность.

Условия войны резко изменили характер производства на наших фабриках и заводах. Переход на массовый выпуск изделий при сокращении типов изделий — вот что характерно сейчас для промышленности. Та же самая мастерская, которая до войны производила грабли и лопаты, теперь перешла на выпуск в массовом масштабе мин для минометов. А массовый характер производства требует новой, более совершенной технологии. Поточный метод организации производства — это и есть наиболее совершенная технология в условиях массового производства.

Почему же на заводе, где производство карбюраторов носит массовый характер, долгое время не переходили на поток? Причины были разные. Во-первых, кое-кто опасался, что перестановка оборудования может затянуться и тогда сорвется выполнение программы. Во-вторых, опасались, что переход на поток потребует больших затрат, дополнительного оборудования. В-третьих, сказывалась косность и консерватизм, мешающие пойти на ликвидацию несоответствия между массовым выпуском изделий и примитивным способом организации их производства.

Новый директор завода тов. Сильнов оказался энергичным сторонником потока. Его поддержали главный инженер тов. Громов, главный технолог тов. Софонов, заместитель главного технолога по реконструкции тов. Раппопорт и другие работники. Было решено немедленно приступить к организации поточного производства.



На четырехшпиндельном сверлильном станке прежде работал один рабочий. Обработка корпуса карбюратора на этом станке отнимала 7 минут.

Теперь на станке работают два рабочих. За счет расчленения операций и применения быстросменных патронов каждый рабочий справляется со своими операциями за 3,5 минуты. 3,5 минуты — ритм потока.

Вообразите, что поток в корпусном цехе поручено организовать вам. Вы расставили станки в новом порядке, построили эстакаду, закрепили операции за рабочими местами. Как будто все в порядке.

Давайте проверим. Запустим в производство небольшую партию корпусов. Первый корпус попал на фрезерный станок. Фрезеровщик проделал свою операцию за одну минуту и передвинул корпус к сверлильному станку. Здесь операция длится восемь минут, и пока сверловщик кончил первый корпус, фрезеровщик успел обработать и послать ему еще восемь штук. У сверлильного станка образовался затор, а токарю, к которому изделие должно попасть после сверловки, вообще не работает. Его операция длится всего две минуты, и он вынужден каждый раз в ожидании очередной детали простаивать шесть минут. Один без работы, у другого затор, третий простаивает — где же преимущества потока?

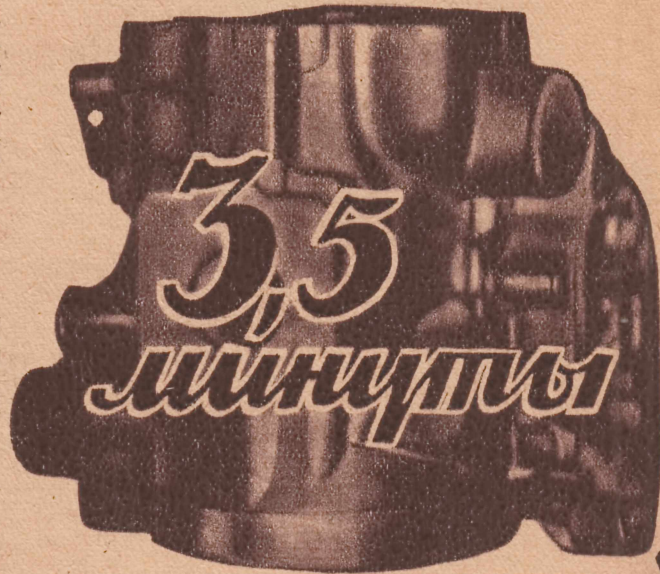
Вы, вероятно, уже поняли свою ошибку: без единого ритма не может быть потока. Для того чтобы корпуса не задерживались ни у одного станка, нужно, чтобы каждая операция длилась ровно столько, сколько и все остальные. Втиснуть разные по продолжительности операции в единую для всех операций норму времени — вот самое главное и самое необходимое условие для организации потока.

Какой же темп нужно выбрать для потока? Выбор темпа определяет производственная программа. Если автомобильный завод должен выпустить 6 000 автомобилей в месяц, значит каждый день должно быть изготовлено 200 машин. Допустим, рабочий день длится 10 часов. Стало быть, чтобы программа была выполнена, с конвейера через каждые три минуты должен сходиться готовый автомобиль. Но для этого каждая операция на конвейере должна длиться ровно 3 минуты!

Исходя из программы производства карбюраторов, технологи авиазавода вычислили ритм потока. Каждая операция по обработке корпуса должна была уложиться в единую норму времени — 3,5 минуты.

Чтобы достичь такой точности, пришлось в корне изменить технологию производства корпусов. Раньше, например, на четырехшпиндельном сверлильном станке работал один рабочий, теперь — двое. Каждый из них обслуживает только два шпинделя. Так пропускная способность станка увеличилась в два раза.

Расчленение операций и уплотнение их по времени — первый путь, по которому пошли технологи, организовавшие поток.



Раньше восемь плоскостей корпуса приходилось фрезеровать восемью операциями, которые занимали 13,5 минуты. Технологиам удалось совместить все восемь операций в объеме двух. Для этого были сконструированы многоступенчатые приспособления. Есть два вида таких приспособлений. Первые устроены так, чтобы, не останавливая станка, проделать одну операцию над большим количеством деталей. А в данном случае применили второй вид приспособления — такое, которое позволяет произвести несколько операций над одной деталью.

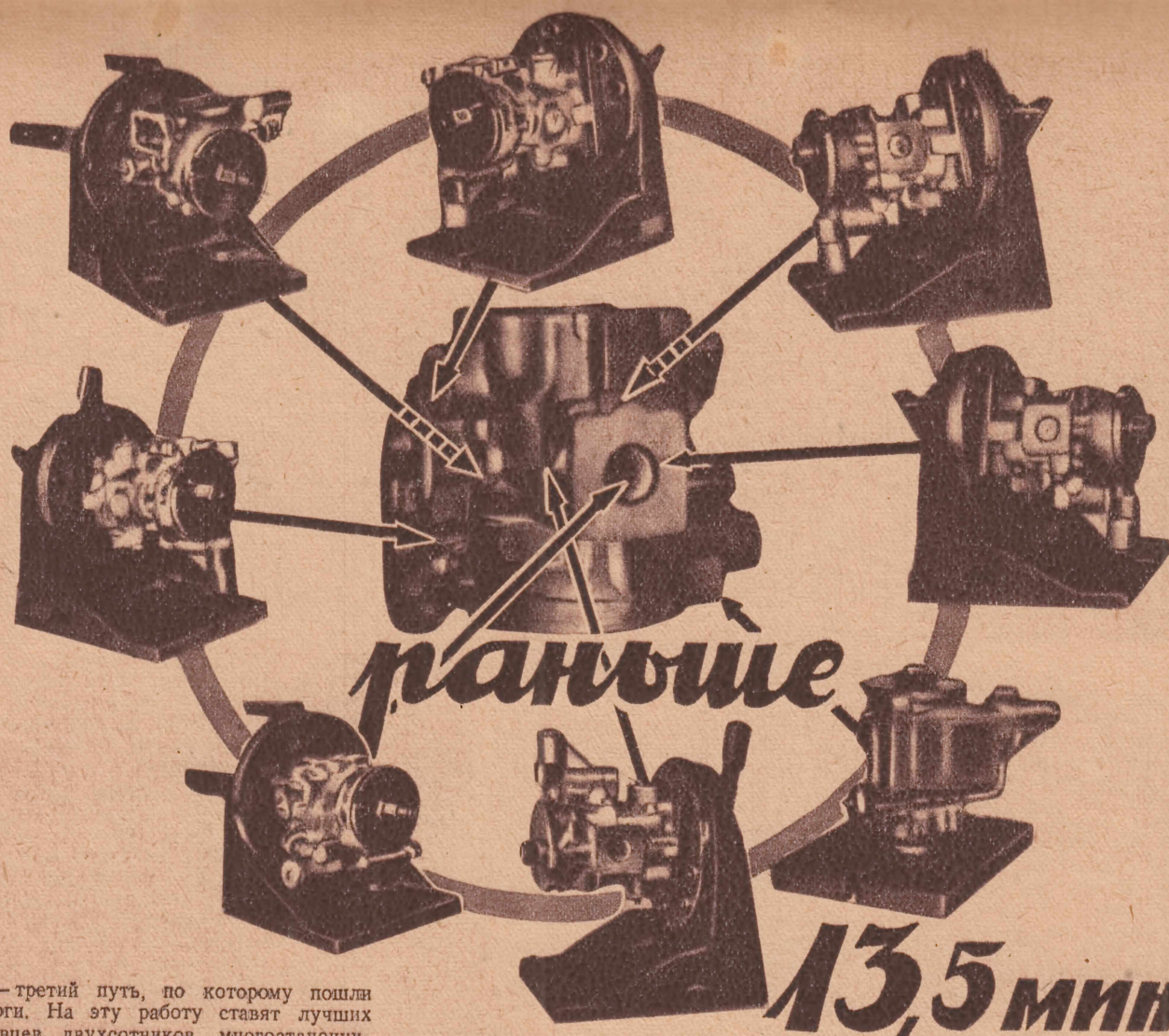
Совмещение операций при помощи многоступенчатых приспособлений — второй путь, по которому пошли технологи.

Расточный станок, кроме одной операции — расточки, ничего не может делать. Расточка продолжается всего две минуты. Как использовать оставшиеся полторы минуты? Неужели искусственно замедлить операцию? Технологи и здесь нашли выход. Потратив две минуты на расточку, рабочий переходит к другому, рядом стоящему станку и успевает выполнить другую операцию.

Обслуживание двух станков одним ра-



Так как операция на одном расточном станке длится всего 2 минуты, работница успевает за оставшиеся 1,5 минуты сделать другую операцию на другом расточном станке. Ритм потока — 3,5 минуты — выдержан!



бочим — третий путь, по которому пошли технологи. На эту работу ставят лучших стахановцев, двухсотников, многостаночников.

А как поступить, если нельзя сократить продолжительность операции? В этом случае технологи пошли по четвертому пути — несколько станков используются на одной операции.

Попутно пришлось решить еще один вопрос,

который почти всегда возникает при внедрении поточного производства. Корпус карбюратора в процессе обработки четыре раза промывается в соде, в горячей воде и т. д. Приходилось каждый раз отправлять детали из цеха в специальное отделение. Не говоря уже о том, что это отнимало много времени и труда, сейчас

теперь

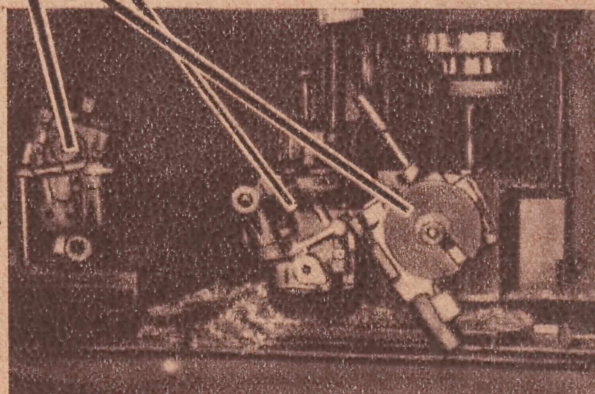
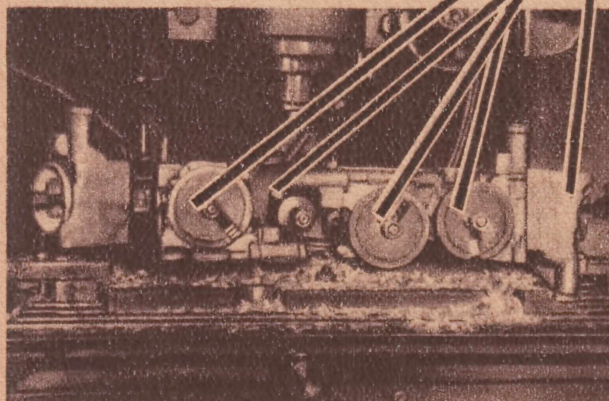
ритм потока был бы непоправимо нарушен.

Технологи решили: мойку — «чуждую» для механического цеха операцию — ввести в поточную линию. Для этого были сконструированы специальные установки — закрытые моечные ванны. Крышка препятствует воде обрызгивать стоящие рядом станки, пар вытягивается вентиляцией, и, таким образом, моечная ванна, не нарушая режим работы в цехе, «мирно» прижилась среди металлообрабатывающих станков. И, разумеется, каждая операция мойки длится тоже 3,5 минуты!

Так, шаг за шагом, инженеры преобразили технологию изготовления корпусов. Оставалось претворить поток в жизнь.

Корпусной цех полностью реконструировали за один выходной день. В понедельник рабочие вошли в помещение и не узнали его. Два ряда сверкающих свежей

Раньше 8 плоскостей корпуса фрезеровались 8 отдельными операциями, которые продолжались 13,5 минуты. Для того чтобы уложить эти операции в ритм потока, не увеличивая числа станков, технологи поступили так. Операции распределили между 2 станками: на одном — 3, на другом — 5. Многоместные приспособления позволяют делать все операции, не перенастраивая и даже не останавливая станка.



краской станков тянулись в просторном зале. На рельсах стояли тележки с корпусами. Чудес, как известно, не бывает, и переоборудовать цех в 24 часа удалось только потому, что к этому делу две недели тщательно готовились. В течение подготовительного периода технологи установили новую последовательность операций, разработали технологию, спроектировали расстановку станков по операциям. Конструкторы спроектировали, а инструментальный цех изготовил многоместные приспособления, новые установки, отремонтировал станки. Построили эстакаду с тележками. Ни на минуту не прерывая работу цеха, монтеры проводили новые коммуникации — провода и трубы, по которым к станкам пойдут пар, электроэнергия, вода. Монтажники заблаговременно приготовили бетон, стекло и песок для заливки фундаментов станков. А когда все было подготовлено, перестановку оборудования произвели в течение одной ночи.

Таким образом, опыт Н-ского авиазавода убедительно показал, что при тщательной организации перестановка оборудования для перехода производства на поток не влияет на выполнение производственной программы и отнимает минимум времени.

Когда производительнее используются станки — при поточном или серийном производстве? Отвечая на этот вопрос, некоторые производственники указывали, что в поточной линии есть такие станки, которые полностью не загружены. Так, например, расточный станок работает только 2 минуты из 3,5. Иначе говоря, в течение 10-часовой смены он простаивает около 4½ часов. И все это потому, что станок делает только одну операцию. А при серийном производстве тот же станок, если понадобится, будет делать две, три операции и проработает все десять часов.

Так ли это? Для каждого станка существует техническая норма, показывающая, сколько деталей может обработать станок за смену. Однако, если сравнить эту норму с производительностью станка, получается странное, на первый взгляд, несоответствие. Если станку для расточки корпуса достаточно 2 минут, стало быть, за смену он может обработать 300 корпусов. Почему же по технической норме ему полагается обработать всего 170 деталей? Потому, что норма включает в себя разные непроизводительные, но неизбежные при серийном производстве потери времени, когда станок стоит или работает с меньшей производительностью.

Что это за потери?

Мастер утром говорит токарю: — Сегодня поставлю вас на расточку. Идите, получайте инструмент.

Отправился токарь в инструментальную кладовую. Пока в очереди постоял, пока выбрал нужный инструмент — прошел час. А станок стоит, время потеряно. Потом пришел наладчик; пока наладил станок на операцию — прошло еще полчаса. Наконец токарь получил материалы, стал работать. Но работа новая, непривычная, сразу и руки как-то неловко ходят. Наконец приловчился, взял нужный темп, работа пошла лучше. А время на «разгон» все-таки потеряно! Обработал токарь штук пятьдесят деталей — стоп! Надо новое задание делать. И опять тратится время на переналадку, на подбор инструмента, на переноску деталей, на принараживание к новой операции.

Если произвести подсчеты, то окажется, что в течение рабочего дня станок производительно работал всего 5—6 часов, то есть не больше, чем тот же станок в потоке. Разница лишь в том, что непроизводительные потери времени «скрываются» при серийном производстве технической нормой, а при поточном «открыто» проявляют себя в виде простоя.

Можно пойти дальше и доказать, что при поточном производстве станки используются выше, чем при серийном. Допустим, что ежедневно по плану надо обработать 1250 деталей, станок же по технической норме может сделать только 1000. При серийном производстве технолог, рассчитывая количество оборудования, потребное для обработки 1000 деталей, записал бы, что требуется 1,25 станка. Но так как «четверти станка» в природе не бывает, пришлось бы поставить два станка, из которых каждый был бы загружен в половину мощности. Другое дело — при потоке. Здесь, как вы уже видели, отпадают непроизводительные потери времени, и один станок с успехом справится с обработкой 1250 деталей.

Все эти подсчеты не являются только теоретическими, они нашли свое подтверждение в корпусном цехе авиазавода. Раньше здесь было 33 станка, теперь — 40. Стало быть, количество оборудования несколько увеличилось (на 21 процент). Но при этом пропускная способность каждого станка выросла в два раза, а выпуск изделий на каждый станок уже в первые дни внедрения потока увеличился на 65 процентов.

После того как цех проработал 10 дней по новому производственному методу, руководители завода решили подвести некоторые итоги. Вот что получилось.

Раньше путь движения корпуса по цеху измерялся более чем 2 километрами. При потоке этот путь сократился до 180 мет-

ров. Отпала необходимость многократной транспортировки деталей от станка к станку. Это позволило сократить число вспомогательных рабочих в пять раз.

При старой технологии обработка корпуса карбюратора состояла из 104 операций. Если бы поток попытались организовать в соответствии с такой технологией, пришлось бы удвоить число станков.

По новой поточной технологии корпус обрабатывается 77 операциями. Затрата времени на обработку корпуса снизилась почти на 40 процентов, а весь цикл производства корпусов снизился со 160 до 62 часов. Выпуск продукции, таким образом, удваивается.

Резко сократились производственные неполадки, повысилась и стала более совершенной организация работы. Начальник цеха или мастер сразу могут определить, в каком месте потока образовался затор, и немедленно принять меры к устранению неполадок. Планировщики и распределители, которые занимались «проталкиванием» деталей, больше не нужны.

Улучшилась производственная дисциплина. Раньше многие рабочие не выполняли нормы. Теперь нельзя не выполнять норму. Отстающий рабочий нарушает ритм и может остановить поточную линию. Его торопит сосед, занятый на последующей операции, на него надвигаются тележки с деталями, которые прошли предыдущую операцию.

Закрепление за каждым рабочим определенной операции позволило покончить с обезличкой брака. Посты технического контроля вошли в поточную линию, и теперь сразу можно обнаружить брак или недоделку. Это немедленно сказалось и на качестве продукции. Прежде на доделку возвращалось 15—20 процентов корпусов, теперь — не более 2 процентов.

Выросла производительность труда рабочих. Станочник теперь не ждет по дватри часа, пока наладчик переналадит станок. Он не стоит в очереди за инструментом и не таскает детали. Ему не нужно тратить время на «раскачку».

Поточная система позволила ставить к станкам людей невысокой квалификации. Новички осваивают свое дело в течение трех-четырех дней и сразу начинают выполнять норму.

Поток вводит в строй новые производственные резервы.

Поток увеличивает выпуск боевой продукции для фронта.

Поток — новый вклад советских людей в дело победы над немецкими захватчиками.

ОБРАБОТКА КОЖИ ТОРФОМ



Для того чтобы превратить сырые шкуры в готовую кожу, годную для изготовления обуви, сумок, ремней и других изделий, их надо подвергнуть обработке, состоящей из нескольких десятков сложных и разнообразных операций, в том числе и дубильных работ.

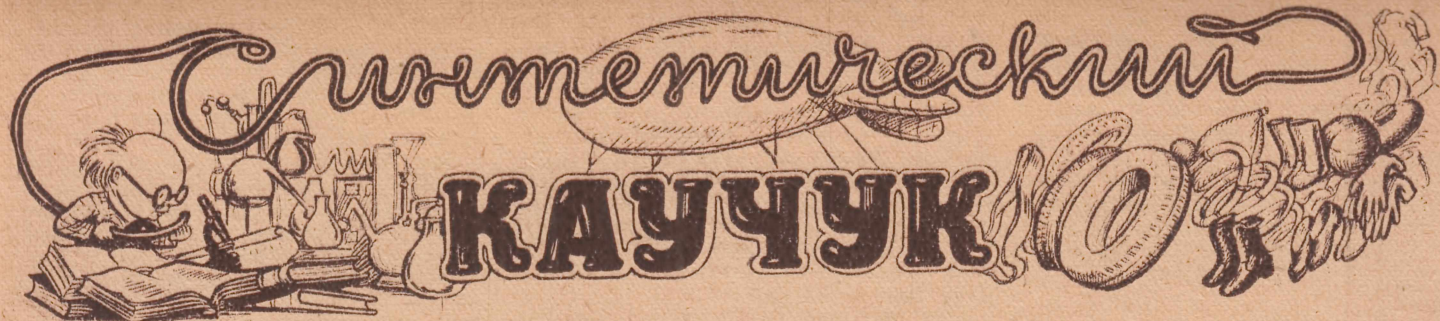
Дубление требует огромного количества дефицитных материалов — минеральных дубителей (основных солей хрома, кальцинированной соды, гипосульфита и др.) и растительных (глюкозы, ивового, дубового, каштанового экстракта).

На Люберецком кожевенном заводе начали дубить кожу новым составом дубителей, состоящим из торфа и соли окиси железа. Этот способ дает много преимуществ. Вместо чистых солей окиси железа применяется отход химического производства, содержащий в себе и большое количество кислоты. Благодаря этому операции пикелировки и нейтрализации щелочей происходят одновременно с дублением.

Операцию жировки (смазывание кожи жиром для того, чтобы она была более эластичной и менее промокаемой) тоже удалось изменить. Раньше для жировки применялись в основном ворвань и сало. Теперь жирование с успехом заменено обработкой смолой — отходом газогенераторных установок после переработки торфа.

Замечательно то, что после всех этих операций торф можно высушить и использовать в виде топлива.

На снимке показан момент растягивания кожи после обработки торфом.



Инж. Ф. ЯШУНСКАЯ

Можно ли представить себе современный автомобиль без резиновых шин? Как совершит взлет и посадку сухопутный аэроплан, если на его шасси не будет колес с пневматическими шинами?

Ведь никакой другой материал так идеально не поглощает толчков и колебаний, как резиновая пневматическая шина. Во всем свете нет столь упругого и эластичного материала, который, как каучук, мог бы быть растянут в десять раз и затем самопроизвольно возвратиться к первоначальной форме.

Можно ли одеть армию в противогазы, если не будет резины? Из чего изготовить аккумуляторные баки для подводных лодок?

Без каучука не обойдется ни одна современная армия.

Имеется множество других изделий — приводных ремней, транспортных лент, рукавов, шлангов, — их насчитывается до 40 000, — в состав которых входит резина. Без них не может существовать промышленность, работающая на оборону.

Вот почему каучук давно уже занял одно из первых мест в ряду важнейших стратегических материалов.

До нынешней войны главные зарубежные государства не очень беспокоились о нехватке каучукового сырья. Платации Индонезии давали каучук в изобилии. Караваны судов, груженные каучуком, шли в Америку и Европу беспрепятственно.

Наша страна еще в довоенное время не могла зависеть от импорта одного из важнейших видов стратегического сырья. Основа социалистической экономики — индустриализация страны — была бы невозможной без своего отечественного каучука.

В 1931 году товарищ Сталин сказал: «У нас имеется в стране все, кроме разве каучука. Но через год-два и каучук мы будем иметь в своем распоряжении».

Исторические слова товарища Сталина сбылись. Советский Союз создал мощную промышленность синтетического каучука. Обширные совхозные и колхозные поля, засеянные каучуконосным одуванчиком — кок-сагызом, дают Советской стране прекрасный натуральный каучук.

Почти все ученые мира считали, что каучуконосы могут расти только в тропической зоне и что выращивать их в умеренном климате безнадежно. Великобритания создавала свои тропические плантации каучуконосов в Индокитае и на Малайских островах двадцать два года, прежде чем сумела получить с них первые тонны товарного каучука из хорошо изученного тропического каучуконоса — гевеи.

Советские ученые доказали обратное. Дружными усилиями целой армии энтузиастов, организовавших поиски каучуконосов, были обследованы на каучуконость тысячи растений. Так был найден ряд прекрасных каучуконосов и среди них

жемчужина советского каучуководства — кок-сагыз.

Кок-сагыз открыли в 1931 году колхозник Спиваченко и ботаник Родин, и одновременно с ними почти в том же районе комсомолец Буханевич. А уже через три года с плантации кок-сагыза были получены первые тонны советского натурального каучука.

Тропическая гевея содержит каучук в коре дерева. Кок-сагыз содержит каучук в корнях.

Открытие и использование советских корневых каучуконосов, хорошо выращиваемых в умеренном климате, — величайшая победа социалистического сельского хозяйства.

Корень дикого кок-сагыза весит не более 1 грамма. Нашим колхозникам и агрономам удалось увеличить вес корня до 100—130 граммов.

Но каковы бы ни были успехи советского каучуководства, современная проблема каучука не может быть решена без создания искусственного каучука.

Знаменитый изобретатель Эдисон, услышав о синтезе каучука в СССР, сказал: «Я не верю, что Советскому Союзу удалось получить синтетический каучук. Все это сообщение — сплошной вымысел. Мой собственный опыт и опыт других показывает, что вряд ли процесс синтеза каучука вообще когда-либо увенчается успехом». Это было в 1931 году.

Так думал не только Эдисон, так думали очень многие. Видный германский технолог доктор Готтлоб в своей книге о технологии каучука, вышедшей в 1925 году, «похоронил» синтез каучука. Он писал: «Героические усилия заменить натуральный каучук синтетическим не могли

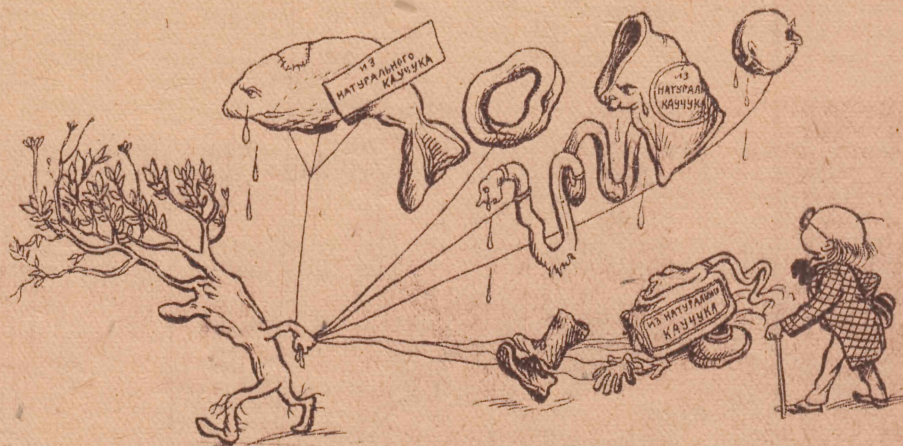
иметь продолжительного успеха... Задача плантационной каучуковой промышленности — бесперебойно снабжать мировое хозяйство доброкачественным каучуком — в настоящее время решена. И нет никаких оснований предполагать, что в будущем она с этой задачей не справится».

Смысл этих высказываний был ясен: зачем трудиться над получением искусственного каучука, когда натурального сколько угодно!

Как раз в то время каучук был чрезвычайно дешев: в 1931 году цены на него упали почти в пять раз по сравнению с 1929 годом. Добыча натурального каучука росла гораздо быстрее, чем спрос на него. Каучука было так много, что владельцам плантаций приходилось думать лишь о том, как бы искусственно уменьшить добычу каучука, чтобы прекратить катастрофическое падение цен на него.

К синтетическому каучуку недоверчиво относились почти во всех капиталистических странах. Во-первых, в то время растительный каучук был гораздо дешевле любого искусственного. Во-вторых, синтетический каучук по своему качеству был значительно хуже натурального.

У всех еще была свежа в памяти история синтетического каучука в Германии во время первой мировой войны. Сдавленная в тисках каучукового голода, Германия в 1914—1918 годах производила синтетический, так называемый «метилкаучук». Но он был такого низкого качества, обходился настолько дорого, что после окончания войны его выпуск был прекращен. Эта неудача надолго отбила интерес и охоту к синтезу каучука. «Каучу» — «слезы дерева», полученные с тропических каучуконосных деревьев, считались незаменимым колониальным продуктом.



Старейший сотрудник журнала «Техника — молодежи», доктор глубокомысленных наук Арк-Синус, прочел в одной из книг, что резина входит в состав по крайней мере 40 тысяч различных изделий. Почтенный профессор не был специалистом в области резиновой промышленности и наивно предполагал, что сырьем для всех этих изделий является сок каучуконосов — особых деревьев, произрастающих в тропических странах. Ночью Арк-Синусу приснился сон: он увидел десятки различных изделий, изготовленных из натурального каучука. Они имели весьма жалкий вид...

Проснувшись Арк-Синус понял, что резина, получающаяся из натурального каучука, не всегда может удовлетворить различным требованиям техники. Профессор направился в библиотеку и занялся изучением трудов выдающегося русского ученого С. В. Лебедева. Перед Арк-Синусом открылась увлекательнейшая область химии — сложные и многогранные процессы синтеза, дающие новые вещества с замечательными свойствами. Для профессора стал ясным процесс получения искусственного каучука. Вот в чем его смысл.



Каучук получается из веществ, называемых углеводородами. Их молекулы состоят из атомов углерода и атомов водорода. Каждый атом углерода может присоединить к себе четыре атома водорода.

После того как в нашей стране было налажено производство синтетического каучука, им стали усиленно заниматься и другие государства. А когда пыламя войны охватило весь земной шар и пути океанского подвоза натурального каучука из

Первый лабораторный синтез каучука был осуществлен французским химиком Густавом Бушарда еще в 1879 году. Сначала, разложив натуральный каучук, он получил изопрен. Потом из изопрена Бушарда снова получил каучукообразное вещество. Однако это вещество было совсем не похоже на современный каучук.

Синтез, осуществленный Бушарда, никакого практического значения для промышленности техники не имел. Но его научное значение было огромным. Ведь впервые была доказана возможность создания искусственного каучука!

Хотя со времени открытия Бушарда прошло свыше шестидесяти лет, ученым до сих пор еще не удалось искусственно воспроизвести каучук, который бы в точности соответствовал натуральному, изопреновому.

Да и должен ли синтетический каучук походить на натуральный?

Современная химия ставит себе более широкие задачи, чем только копирование натурального каучука. «Всякая новая форма синтетического каучука, — пишет академик С. В. Лебедев, — приносит с собой новый комплекс свойств, которых нет ни у природного каучука, ни у других синтетических каучуков».

В настоящее время известны самые различные виды синтетических каучуков. Каждый из них имеет свои химические и физические особенности. И некоторые новые свойства синтетических каучуков — например нефтестойкость, кислотоупорность, повышенная газонепроницаемость — оказались исключительно ценными.

Вот, например, резиновый шланг для подачи горючего в бензобак самолета. Если резина сильно набухает или даже

чится, и аэростат не сможет держаться в воздухе. Оболочку аэростата делают из прорезиненной ткани. Однако ткани, пропитанные резиной из синтетического каучука, в меньшей степени пропускают газ, чем ткани, пропитанные резиной из натурального каучука.

Вот резервуар с соляной или азотной кислотой. Резервуар металлический, а кислоты, как известно, жадно разъедают металл. Для защиты металла применяют разные антикоррозийные обкладки. Оказалось, что обкладка из резины, изготовленной на коросиле — другом синтетическом заменителе каучука, прекрасно защищает металл от действия кислот, ибо сам коросил не подвержен коррозии.

Мы видим, что синтетический каучук не обязательно должен точно копировать натуральный. Он может быть и другого химического состава и другого химического строения, может иметь другое сочетание физико-химических свойств и вместе с тем быть ценным техническим материалом.

Сырьем для синтеза изопрена, бутадиена и хлоропрена — веществ, из которых делается каучук, — могут служить нефть и продукты ее разложения, нефтяные газы, ацетилен, спирт и другие вещества.

Получение вещества, способного к полимеризации в каучук, — это очень сложный и трудный химико-технологический процесс. Трудности этого процесса — первый барьер, который химикам пришлось преодолевать на протяжении десятков лет.

Насколько трудна такая задача, показывает пример исканий С. В. Лебедева в области синтетического каучука.

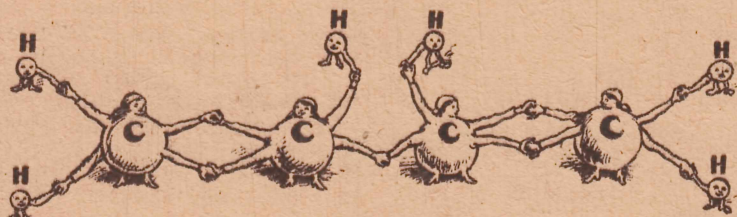
Сначала Лебедев пытался получить каучук из нефти. Но выход бутадиена из нефти в 1927 году составлял только около 4 процентов, и в то время еще очень трудно было очистить нефтяной бутадиен от других продуктов.

Нефть была оставлена, и Лебедев перешел на спирт.

Современная техника крекинга (расщепления) нефти дает гораздо больше возможностей для синтеза каучука. Но тогда путь синтеза на основе спирта оказался более выгодным. Лебедеву удалось открыть такой способ разложения спирта, при котором получается значительный выход бутадиена. Важно было также найти способ извлечения бутадиена из получившейся газовой смеси, а затем очистки его от примесей.

Но мало получить бутадиен. Его еще надо полимеризовать. Полимеризация — чрезвычайно капризный процесс. Под действием тепла, света, катализаторов и различных примесей можно изменить ход процесса полимеризации. При этом изменяется качество продукта. Есть примеси, тормозящие процесс; есть примеси, активизирующие его.

Полимеризация в каучукоподобные вещества сопровождается громадным сжа-



Молекулы углеводородов могут связываться в цепочки, образуя новые вещества. Простейшим из них является бутадиен. Из него методом полимеризации получается один из видов синтетического каучука.

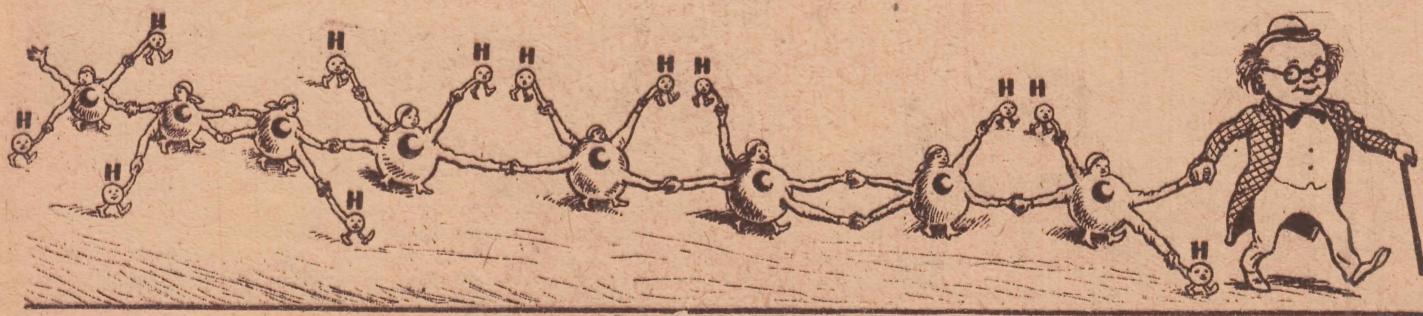
колоний стали ненадежными, во всех странах мира необычайно повысился интерес к получению искусственного каучука. Прежнее неверие было позабыто. Америка, классическая страна потребления натурального каучука, лихорадочно увеличивает свое производство синтетического каучука.

Прежде ученые стремились к тому, чтобы синтетический каучук возможно точнее копировал натуральный. Натуральный каучук по своему химическому строению является изопреновым. Изопрен — бесцветная резко пахнущая жидкость.

частично растворяется в бензине — а так ведут себя резины из натурального каучука, — рукав быстро потеряет свою прочность и выйдет из строя. А вот резиновые рукава из сопрена (советского синтетического каучука) или из неопрена (американского синтетического каучука) значительно более стойки и прекрасно выдерживают длительное действие бензина.

Оболочка аэростата заграждения должна быть газонепроницаемой. Иначе газ улету-

При полимеризации короткие звенья цепочек бутадиена превращаются в длинную цепь бутадиенового каучука. Сырье для многочисленных резиновых изделий готово.



тием и выделением значительного количества тепла. Значит, нужны специальные средства для отвода тепла.

В некоторых случаях приходится искусственно обрывать процесс полимеризации на одной из начальных его стадий. Например, хороший хлоропреновый каучук (совпрен, неопрен) можно получить только в том случае, если искусственно прервать полимеризацию, когда в синтетический каучук превратилась примерно одна треть вещества. Дальнейшая полимеризация ведет к получению технически непригодного продукта.

Трудности полимеризации были вторым барьером, который пришлось преодолевать ученым на тернистом пути синтеза каучука.

Синтез каучука зависит от уровня развития других отраслей химии (например получения ацетилена), а также от уровня развития нефтяной промышленности. Но есть еще одна отрасль индустрии, без которой современный синтез невозможен. Это — химическое машиностроение.

Без мощных компрессоров, насосов, промывных и разделительных колонн, мощных контактных печей и гигантских полимеризационных аппаратов нельзя строить промышленность синтетического каучука.

Создание специальной аппаратуры для синтеза каучука — это третий барьер, который приходилось преодолевать химикам совместно с механиками и конструкторами.

Получить синтетический каучук — это еще не все. Ведь многие виды его очень быстро окисляются и теряют при этом свои ценные свойства. Значит, нужны специальные противокислительные добавки.

Но вот наконец синтетический каучук получен, как неокисляющийся готовый продукт. Заканчиваются ли на этом трудности? Нет, они еще впереди.

Можно ли этот каучук обрабатывать в резиновом производстве так же, как натуральный? Годами ли для него стандартные рецепты обычных резиновых смесей?

Оказывается, почти каждый новый тип каучука требует к себе особого подхода, особой технологии его обработки. Одни каучуки сами по себе обладают несильно разрывной прочностью, чем натуральный каучук. Но после смешивания с газовой сажой прочность их возрастает более чем в десять раз. Другие каучуки получаются очень жесткими и не поддаются размягчению обычным путем. Приходится подвергать их довольно длительной обработке в определенных условиях, прежде чем пустить в производство. Многие синтетические каучуки не обладают той клейкостью, которая свойственна сырому натуральному каучуку и которая нужна для сборки резиновых изделий перед их вулканизацией.

Понадобились годы напряженной работы, чтобы преодолеть эти трудности.

Трудности освоения синтетического каучука в резиновом производстве — это четвертый барьер, на преодоление которого были направлены усилия всей армии работников каучуковой и резиновой промышленности.

Было бы ошибкой думать, что все эти «барьеры» полностью преодолены.

Можно утверждать, что современные способы синтеза каучука могут быть значительно усовершенствованы.

В истории синтеза каучука русская наука заняла выдающееся место. Вы уже знаете, что самые распространенные синтетические каучуки — это группа бутадиеновых каучуков. Честь их создания принадлежит знаменитому русскому ученому, академику Сергею Васильевичу Лебедеву.

В декабре 1909 года на заседании Русского химического общества Лебедев продемонстрировал первый образец бутадиенового каучука. В истории синтеза каучука это знаменательная дата, потому что до этого были известны синтетические каучуки только из изопрена и диметилбутадиена. Своей работой Лебедев положил основание для промышленного синтеза каучука. Впоследствии Лебедев разработал промышленные способы получения бутадиена из спирта.

Учитель С. В. Лебедева, Алексей Евграфович Фаворский, своими работами по органическому синтезу внес ценнейший вклад в химию искусственных пластических и эластических веществ.

Достижения современной химии каучука во многом обязаны предшествовавшим работам русских ученых, начиная с работ Бутлерова, исследовавшего непредельные углеводороды еще в прошлом столетии.

В плеяду основоположников синтеза каучука входят русские ученые — Борис Васильевич Бызов и др. Правда, способы синтеза, ими предложенные, не получили широкого промышленного применения, но их работы имели огромное научное значение в развитии химии каучука.

Наша страна выдвигает тысячи других ученых и инженеров, развивающих промышленность советского синтетического каучука, обогащая мировую технику.

Десять лет назад господствовала полимеризация бутадиеновых каучуков при помощи металлического натрия. Теперь применяются и многие другие способы полимеризации. Среди них особым успехом пользуется получение искусственного латекса.

Раньше мы знали, что латекс — это млечный сок некоторых растений и что почти все натуральные каучуки тропических стран получают из млечного сока каучуконосных растений. Подрежут кору такого дерева, и из нее вытекает сок — латекс.

Теперь ученые научились делать синтетический, искусственный латекс. Он получается при совместной полимеризации одних веществ с другими, проводимой в эмульсии. А любой латекс, внешне похожий на густое молоко, легко превратить в «твердый» каучук.

В области латексов советская наука также добилась важных успехов. Советским ученым Б. А. Долгоплюску и Б. А. Догадкину удалось разработать некоторые новые типы синтетических латексов, обладающих особо ценными свойствами.

За эту работу им была присуждена сталинская премия.

Победа над ненавистными немецкими захватчиками куется на фронте и в тылу. Она куется и работниками каучуковой промышленности. Их детище — синтетический каучук — несет промышленной химии элементы новой культуры, которая открывает этой молодой отрасли индустрии грандиозные возможности дальнейшего технического прогресса.



УНИВЕРСАЛЬНЫЙ СТАНОК

На Н-ском заводе для ремонта некоторых автомобильных деталей изготовлен универсальный станок. По желанию, он превращается во фрезерный, сверлильный или шлифовальный.

Устроен он так.

Гибкий вал, заканчивающийся небольшим коническим патроном, приводится в движение небольшим мотором. В патрон вставляется оправка с фрезером, или со сверлом, или с наждачным кругом, или с шарошкой — в зависимости от характера обработки детали. Для выполнения полировочных работ к торцовой части верхнего ступенчатого шкива укреплен войлочный диск.

Станок отличается компактностью и легко передвигается с места на место, так как станина его смонтирована на трех колесах. Длина гибкого вала позволяет обрабатывать детали на отдельных рабочих местах. Можно положить патрон с инструментом на специальную подставку (на снимке она находится на столе станка) или держать его непосредственно в руках.

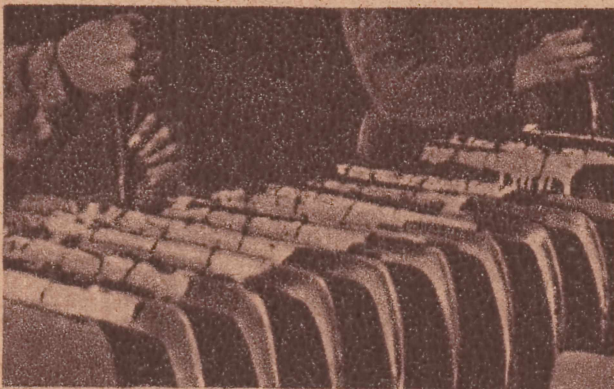
НОВЫЙ СПОСОБ РЕМОНТА РАДИАТОРОВ

Радиаторы — самое уязвимое место в системе центрального отопления дома. Зимой в результате замерзания воды они часто лопаются.

До сих пор починка поврежденных радиаторов производилась при помощи электрической или газовой сварки. Такой способ ремонта недоступен многим жилищным управлениям, так как требует кислорода, ацетилена, специальной аппаратуры и сварщиков высокой квалификации.

Лаборатория Института органической химии при Академии наук разработала новый, бесварочный способ ремонта радиаторов. Новый способ основан на том, что металлическая заплатка к поврежденному участку приклеивается карбиноловым клеем. Заплата держится очень прочно, выдерживая давление воды в 4—5 атмосфер при нагревании ее до 70—80 градусов.

В мастерских Моссовета впервые в СССР с успехом применили бесварочный способ для ремонта продольных трещин.





Батарея тяжелых минометов вела огонь. Пудовые мины, похожие в бережных руках красноармейцев на больших уснувших рыб, осторожно соскальзывали хвостом вниз в поднятые жерла стволов. Со слабым шипением, вытесняя воздух из канала, они медленно опускались на дно, с тем чтобы через несколько секунд, накопившись на боек ударного механизма, с оглушительным громом вылететь из ствола. Прочертив еле уловимую глазом крутую траекторию, они разрывались далеко в расположении врага, поднимая вверх черные столбы земли и дыма. После первых же выстрелов с командного пункта позвонили: «Пришел тот же. Перейти на беглый огонь». Это означало, что цель накрыта и что батарея должна довести темп стрельбы до максимума.

Еще быстрее замелькали в руках расчета передаваемые по цепочке мины, еще чаще стала содрогаться земля от тяжелых ударов, и гуще нависли шапки черного дыма над линией вражеских окопов.

Но вот один из минометов замолчал. Мина опустилась в ствол, но, несмотря на многократное дерганье спускового шнура, выстрела не последовало. Осечка? Осторожно вынули мину, осмотрели патрон, капсюль. Все было в порядке. Опустили другую мину, но выстрела опять не последовало. Повидимому, был поврежден боек ударного механизма.

Командир орудия дал команду: срочно разобрать и исправить. Из блиндажа был вытасчен ящик с инструментом и запасными частями. Быстрые ловкие руки в несколько минут разобрали миномет, заменили неисправную деталь запасной и снова собрали его. Батарея еще не кончила стрелять по прежней цели, как исправленный миномет вновь вступил в строй и стал посылать мину за миной в расположение врага.

Задержка продолжалась каких-нибудь несколько минут. Ее удалось так быстро устранить только потому, что запасная деталь сразу, без всякой подгонки, подошла к механизму. В противном случае миномет вышел бы из строя не на несколько минут, а на несколько часов, а может быть и дней.

Но на заводе, изготовившем миномет, как и на десятках и сотнях других заводов, изготовляющих вооружение, самолеты, автомобили, танки, тщательно следили за точным изготовлением и взаимозаменяемостью всех сменных частей. Специально выделенные для этого люди контролировали размеры каждой выпускаемой детали. Они тщательно обмеряли все сменные части, проверяли материал и качество обработки, а иногда даже производили пробную сборку. На такую проверку де-

талей уходило немало времени. Но зато на поле боя хорошо проверенная деталь могла быть в течение нескольких минут установлена на месте вышедшей из строя.

Всюду, где эксплуатируется и ремонтируется сложная техника современной армии — в походной артиллерийской мастерской и на площадке полевого аэродрома, на ремонтно-танковой базе и в гараже автомашин, — всюду нужны эти взаимозаменяемые запасные части, которые могут вернуть жизнь вышедшему из строя механизму. Без них самые прекрасные машины могут превратиться в бесполезный груз, самая богатая техника омертвет.

Но не только для военной техники нужны точно изготовленные и взаимозаменяемые детали. Они нужны также и транспорту и сельскому хозяйству — всюду, где эксплуатируются машины и механизмы и где важна их бесперебойная работа. Здесь, так же как и в военном деле, надо иметь возможность быстро сменить изношенную или поврежденную деталь.

Заменяя сорванную или потерянную гайку запасной, шофер или ремонтный слесарь уверен, что новая гайка так же подойдет к болту, как и старая; меняя изношенный поршень или подшипник, он знает, что новый поршень подойдет к старому цилиндру, а подшипник — к валу; меняя покрышку, он знает, что она подойдет к колесу, а меняя колесо, он уверен, что оно точно встанет на свое место и заготовленные в нем отверстия придутся как раз против прежних спинок.

Взаимозаменяемы не только детали, — взаимозаменяемы и целые узлы. Изношенный мотор самолета, автомобиля или электровоза можно снять целиком и заменить новым такого же типа; тележку вагона можно при ремонте выкатить из-под кузова и заменить другой и т. д. Если бы при современной насыщенности народного хозяйства и армии механизмами это правило взаимозаменяемости узлов и деталей не соблюдалось, то эксплуатация механизмов была бы невозможной: столько трудов и времени занял бы каждый ремонт.

Но не только для эксплуатации нужна взаимозаменяемость и точность изготовляемых деталей. Она нужна в первую очередь и самой промышленности. Современное массовое поточное производство требует, чтобы сборка изделий происходила быстро, без ручной подгонки деталей, чтобы труд сборщика не требовал особо высокой квалификации и сводился бы к возможно более простым операциям, чтобы детали шли непрерывным потоком, не задерживаясь из-за разных исправлений и доделок. Кто наблюдал хоть раз работу сборочного конвейера на ав-

томобильном заводе, тот может легко составить себе представление о том, какие высокие требования предъявляются к деталям в этом отношении.

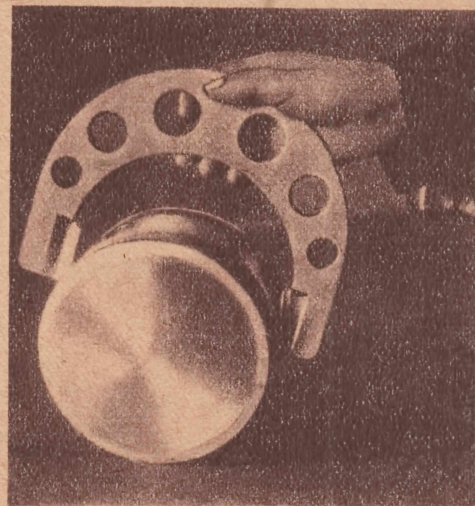
Но как обеспечить точность изготовления при массовом производстве? Как сделать так, чтобы тысячи и сотни тысяч деталей были взаимозаменяемы?

Эта задача решается путем работы по допускам. Это значит, что изготовленные детали должны иметь строго ограниченные отклонения в размерах — не больше того, что допускается по условиям сборки и работы деталей. Если, например, ось диаметром 10 миллиметров должна свободно входить во втулку диаметром 10 миллиметров, то эта ось должна быть изготовлена с минусовым допуском, то есть с размером, чуть-чуть меньшим, чем 10 миллиметров, а втулка — с плюсовым допуском, то есть с диаметром отверстия, чуть-чуть большим, чем 10 миллиметров. Вот эти допустимые и необходимые для правильной работы деталей отклонения в размерах называются «допусками».

Абсолютно точно изготовить деталь нельзя, да это и не нужно. Важно только, чтобы отклонения в размерах были не больше, чем разрешено допусками. А так как нужно проверить, правильно ли выдержаны эти допуски, для измерения каждого ходового размера детали есть проверочный двойной калибр. Одна сторона такого калибра чуть побольше другой. Разница между ними как раз и составляет величину допуска. Правильно изготовленная деталь, например ось, должна проходить свободно через большой калибр и застревать в меньшем калибре. Так как разница между этими калибрами очень мала — сотые или тысячные доли миллиметра, в зависимости от требуемого класса точности, то все оси, прошедшие такое испытание, очень мало отличаются друг от друга и взаимозаменяемы.

В прежние времена такие калибры на заводах почти не применялись. Детали мерили штангелем и подгоняли друг к другу по усмотрению и искусству слесаря. А сейчас на каждом современном машиностроительном заводе есть огромное калибровое хозяйство. Десятки и сотни калибров для проверки осей и втулок, поршней и цилиндров, винтов и гаек — всевозможных размеров и различных классов точности — хранятся в инструментальных кладовых и выдаются на руки рабочим вместе с чертежом детали. А так как эти калибры от частого употребления изнашиваются, то для проверки их правильности существуют еще особые проверочные калибры. Этими калибрами детали никогда не меряют, а проверяют лишь рабочие калибры, чтобы во время изъятия их из цеха, если они настолько изнашивались,

Канавки поршневых колец промеряются скобой.

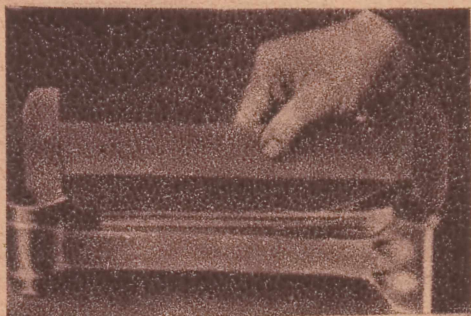


что перестали быть точными. За калибрами тщательно следят, берегут их от грязи, ржавчины, от всяких ударов и резких колебаний температуры. Неправильный, забитый или изношенный калибр может послужить причиной серьезного брака.

Но не все размеры детали должны быть одинаково точно выдержаны. Например, какой-нибудь болт должен иметь точные размеры профиля резьбы, иначе на него нельзя будет навернуть гайку. Допуски на резьбу измеряются десятками и сотыми долями миллиметра. Но длина болта обычно вовсе не должна быть такой точной и иногда может колебаться в пределах нескольких миллиметров. Поршневой стакан компрессора должен иметь весьма точные размеры по наружному диаметру, там, где он соприкасается со стенками цилиндра, но внутренний диаметр его, так же как и высота, могут быть гораздо менее точными. У винтового затвора никакой роли не играет точность размеров выступающей наружу рукоятки, но очень важно выдержать точно размеры той части, которая скользит в ствольной коробке. У железнодорожного колеса наружный диаметр обрабатывается грубо, а внутренний — в той части, где колесо напрессовывается на ось, — с точностью до тысячных долей миллиметра, и т. д.

Для соблюдения точности и взаимозаменяемости деталей вовсе не следует точно выдерживать и проверять по калибру абсолютно все размеры. Это было бы слишком дорого, да в этом нет и надобности. Достаточно выдержать точно лишь некоторые из них. Но какие именно?

Было бы неправильно, если бы в условиях массового производства этот вопрос решался по личному усмотрению рабочего или мастера, на основании опыта, памяти и т. п. Указания о размерах детали и о том, какие размеры и с какой точностью должны быть выдержаны, даются на чертеже и являются законом. На современном заводе чертеж — это точный документ, в котором оговорено все, что нужно для правильного изготовления детали, и всякие произвольные отклонения от этих указаний грозят браком. Вот по-



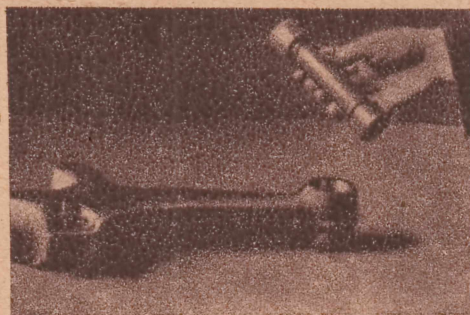
Центр шатуна промеряется скобой.

чему такое большое значение придается сейчас работе точно по чертежу.

Было время, когда в чертежах давались лишь основные размеры, без допусков, без точных указаний о материале и точности обработки. Рабочий или мастер сам решал, какой сорт материала выбрать для изготовления детали, с какой точностью ее изготовить, каким способом обрабатывать. При малых размерах производства было возможно работать по таким неточным чертежам, а иногда даже и вовсе без чертежей — по образцам. Даже и сейчас на некоторых старых заводах Англии, которая в XIX веке называла себя с гордостью мастерской мира, можно встретить чертежи, на которых допуски и знаки обработки не указаны. И однако по этим чертежам выпускались, а иногда и сейчас выпускаются прекрасные машины. Но дело в том, что количество этих машин невелико, а рабочие и мастера на таком заводе имеют обычно стаж 15—20-летней

работы на одном месте, так что они уже на память знают, что и как надо делать. Но даже при этих условиях изделия получаются дорогими и не выдерживают конкуренции с продукцией массового производства. А наладить массовый выпуск продукции при таких условиях работы эти заводы не могут — для этого им нужно перестроить всю свою работу: расчленив производственный процесс, заменить работу по памяти и соображению работой по точным чертежам и допускам, — словом, из квалифицированной, но кустарной мастерской превратиться в современный завод.

Но недостаточно иметь на чертежах изделия точные указания о размерах и допусках; недостаточно иметь калибровое хозяйство и хорошие станки, чтобы обеспечить точное и быстрое изготовление изделий. Ведь не все размеры можно проверить калибром, и не всегда деталь удобно обрабатывать и проверять таким способом. Если, например, на детали нужно просверлить несколько отверстий, распо-



Вы видите мерительный инструмент — калибр — в момент измерения отверстия в шатуне.

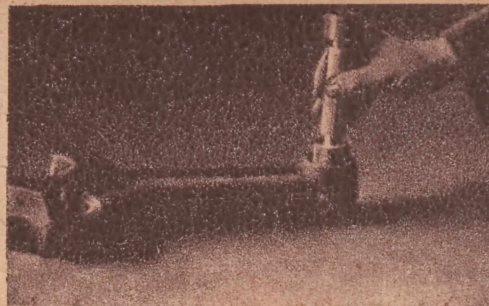
ложение которых должно быть точно выдержано, то каким способом это сделать?

Раньше это делалось путем разметки. Деталь ставилась на разметочную плиту, и разметчик стальной иглой чертил на ней линии «риски» — такие же, какие указаны на чертеже. Затем он откладывал на этих линиях и размеры, которые указаны в чертеже, и в нужных местах ударами острого керна намечал центры для будущих отверстий. Далее размеченная деталь попадала к сверловщику, и тот сверлил отверстия, стараясь, чтобы центр сверла совпал с намеченным на детали центром.

Такой способ и сейчас применяется для единичных изделий. Но в массовом производстве разметка отверстий сейчас полностью заменена сверлением по кондуктору.

Кондуктор — это точно сделанное приспособление, обычно имеющее вид коробки, в стенках которой, как раз против тех мест, где должны быть засверлены отверстия, установлены шлифованные втулки для сверления. Изделие закрепляется в кондукторе, и все отверстия просверливаются в нем через эти втулки. Разметка изделия и точная установка при сверлении при таком способе, естественно, не требуются. Втулки расположены на кондукторе точно, и их шлифованная поверхность сама направляет сверло в нужное место.

Время от времени кондуктор, конечно, надо проверять и менять изношенные втулки — так же, как нужно проверять и менять изношенные калибры, иначе когда-нибудь начнет получаться брак. Но до тех пор, пока кондуктор правилен, на нем может работать самый неквалифицированный сверловщик и детали будут получаться правильными и точными. Нужно только соблюдать элементарные правила: во время удаления из кондуктора грязь и стружку и правильно закреплять деталь, чтобы она не шевелилась и пружинила при сверлении.



Точно ли изготовлен шатун? С помощью мерительного инструмента мы сумеем ответить на этот вопрос. Здесь изображен момент проверки отверстия шатуна калибром.

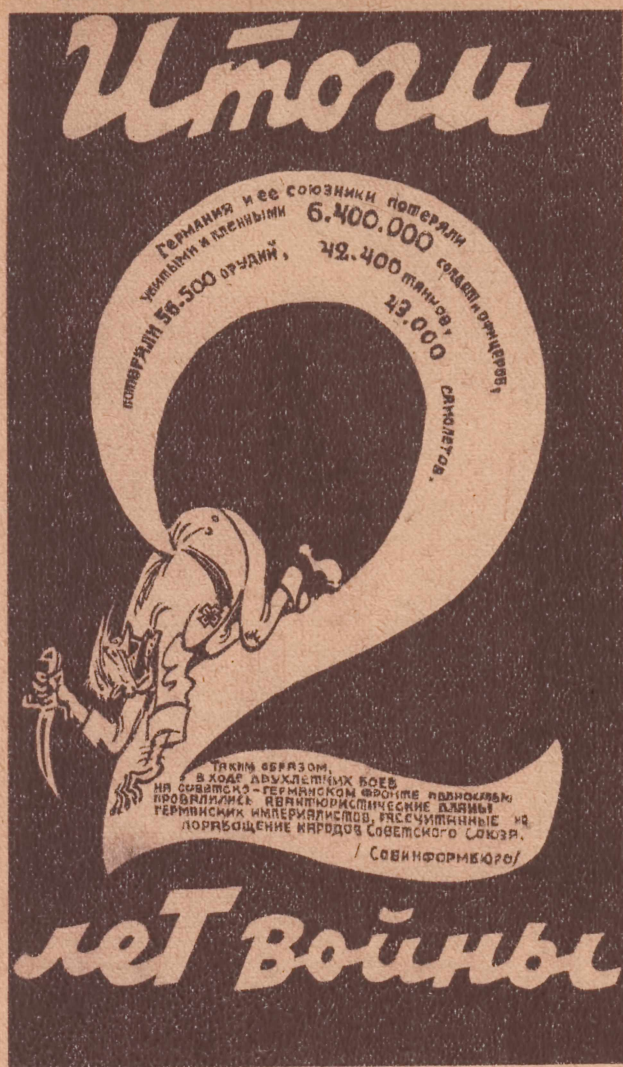
Применение точных приспособлений, кондукторов, штампов, проверка изделий калибрами и шаблонами, введение методов точного контроля позволяет получать детали такой точности, что при сборке они не требуют ручной подгонки. Изготовленные такими методами детали могут быть отправлены, как запасные части, в любое место, где они потребуются.

Эти же методы изготовления и контроля позволяют делать часть деталей и узлов в одном месте, часть — в другом, а сборку изделия — в третьем, там, где это удобнее по условиям экономики, транспортировки и т. д. Именно так работает большинство современных сборочных авиационных и автозаводов, получающих от своих смежников огромное количество деталей и узлов; так работает большинство заводов общего и транспортного машиностроения, заводов, производящих вооружение и боеприпасы. Применение калибров, шаблонов, кондукторов, работа по допускам и тщательный контроль сделали возможным такую совместную, или, как принято говорить, «кооперированную», работу заводов, которая при прежних методах производства была бы невозможна.

Контролирование деталей, которое когда-то имело случайный, второстепенный характер, приобрело таким образом значение первостепенной важности. В некоторых случаях детали проверяются не только в законченном виде, но на каждой стадии обработки, после каждой операции. Такой «пооперационный» контроль применяется, например, в поточном производстве, где процесс обработки детали разбит на ряд операций, при совершении которых детали непрерывно переходят со станка на станок.

Сложная система пооперационного контроля обходится недешево, но только она может обеспечить бесперебойную работу предприятия при массовом или поточном производстве. Дешевле забраковать неправильную деталь при изготовлении, чем пропустить ее на сборку, и лучше отбросить ее сразу на той операции, где получился брак, чем продолжать бесполезную обработку до последней операции.

Но чем лучше оснащено производство приспособлениями, штампами, кондукторами, тем меньше деталей будет отбраковано при контроле, тем производительнее будет труд рабочего. Чем чаще и грамотней будут пользоваться калибрами и шаблонами для проверки размеров, тем меньше будет неправильно изготовленных деталей. Суметь правильно использовать существующее приспособление или придумать новое, более точное и производительное, суметь быстро изготовить деталь и добиться при этом требуемой точности — вот какие задачи решают ежедневно и ежечасно люди, работающие на фабриках и заводах нашей страны. Знание основных принципов теории инструментального дела, допусков, понимание методов и значения контроля в современном производстве помогают решать эти задачи.



Каждый день десятки тысяч москвичей направляются на выставку образцов трофейного вооружения, захваченного в боях с немцами. На обширных площадках и в тенистых аллеях длинными рядами выстроились фашистские орудия, танки, самолеты, автомобили и многочисленные машины специальных и вспомогательных родов войск. В поместительных павильонах, на стендах и витринах разложено индивидуальное оружие фашистских солдат и офицеров: винтовки, пистолеты, автоматы, гранаты различных типов и размеров. Здесь же представлено сложное оборудование войск связи, химических подразделений и инженерных войск.

На многих экспонатах выставки видны следы тяжелых увечий, нанесенных мощной боевой техникой Красной Армии. Вот вражеские самолеты, изрешеченные пулями и снарядами советских воинов — пехотинцев, летчиков, артиллеристов. Невдалеке застывшие груды стального лома — все, что осталось от хваленых немецких танков. Броня наиболее мощных из них нередко имеет толщину до 100 миллиметров. Но и она не смогла устоять под ударами наших бронебойных снарядов. Вот тяжелое немецкое орудие, лафет которого разворочен прямым попаданием из советской пушки. Метко стреляют наши артиллеристы, летчики, танкисты, минометчики! В их руках замечательная боевая техника, выпускаемая советскими заводами, превратилась в грозную, всесокрушающую силу.

Рядом с обгорелыми машинами, исковерканными снарядами, продырявленными сотнями пуль, на выставке представлена совсем новая, целехонькая техника врага. Многие танки, самолеты, пушки еще совсем недавно покинули заводские цехи

А. ФЕДОРОВ

Трофеи

Крупна, Юнкерса, Мессершмитта, Шкода. Большинство из них даже не участвовало в боях, не сделало ни одного выстрела. Они были захвачены по дороге на фронт, во время стремительных рейсов наших наступающих частей в глубокие вражеские тылы или в дни жестоких поражений немецких войск.

Вход на выставку открывают два обелиска. Невдалеке от них возвышается грандиозная скульптура, изображающая нашего великого вождя, Верховного Главнокомандующего товарища Сталина. Отсюда видна вся величественная панорама выставки. Среди яркой зелени молодых деревьев чернеют корпуса фашистских танков, блестят на солнце пропеллеры самолетов, а вдали поднялся целый лес стволов артиллерийских орудий, отбитых у немцев.

На выставке в изобилии представлена военная техника многих стран Европы, пораженных гитлеровской Германией. Здесь и огромные гаубицы чехословацких заводов Шкода, и французские танки, и бельгийские пушки, и польские автомобили, и итальянские радиостанции. Сотни типов, тысячи образцов! Чувствуется, что немецкая промышленность не в состоянии восполнить огромную убыль в технике. Немцы идут на все, чтобы обеспечить свою армию боевыми машинами, не брезгуя иногда явно неудовлетворительным их качеством.

Вот новый немецкий штурмовик «Хеншель-129». Он снабжен устаревшим французским мотором «Гном». Не от хорошей жизни пускаются фашисты на такие комбинации.

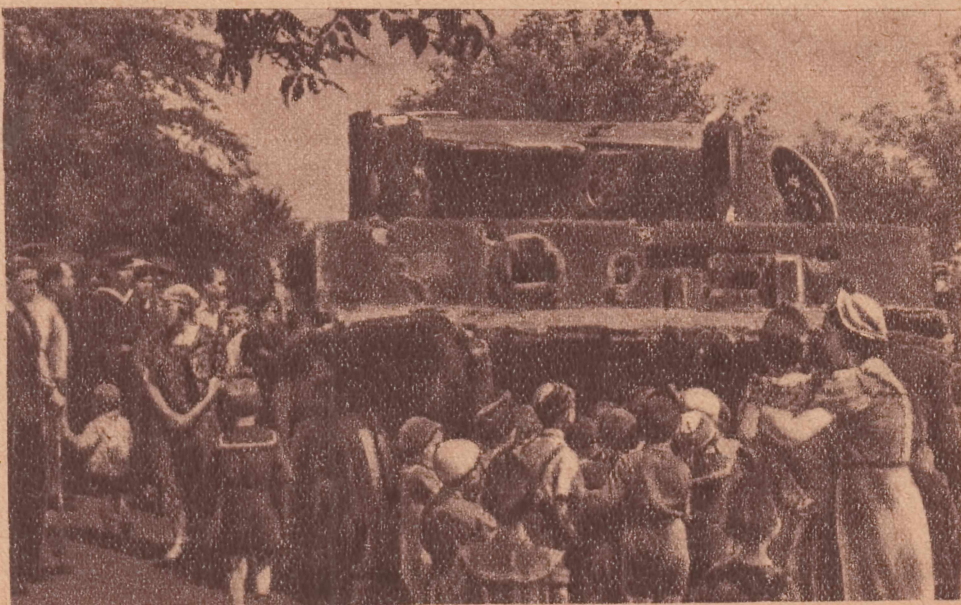
В артиллерийском отделе стоит большая пушка. Ее ствол сделан во Франции еще в годы первой мировой войны, но укреплен он на германском лафете. А вот совсем «пестрый» автомобиль: кузов изготовлен в Чехословакии, две шины — польские, две другие — немецкие.

Эта своеобразная «тотальная» мобилизация промышленности оккупированных стран Европы создает гитлеровской армии дополнительные трудности.

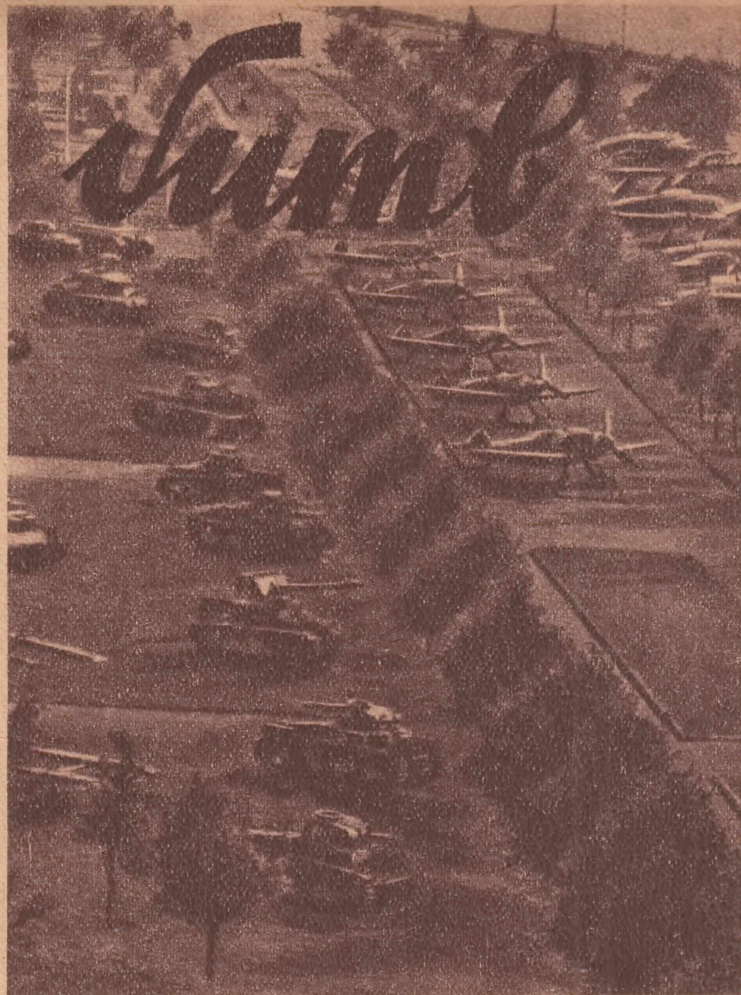
Многотипность и разнокалиберность боевой техники требует наличия большой массы запасных частей, усложняет обслуживание и ремонт боевых машин.

Артиллерийский отдел выставки открывается маленькими противотанковыми пушками, калибром в 20 миллиметров. Рядом с ними, словно детские игрушки, разложены крохотные снаряды. Посетитель идет дальше. Калибр орудий возрастает: 37 миллиметров, 47 миллиметров, наконец 75-миллиметровые противотанковые пушки. Их много, этих пушек. Они делались на заводах не только Германии, но и оккупированных стран Европы. Об этом свидетельствуют их фабричные марки. Продвигаемся вперед. Орудия становятся более тяжелыми, их системы более сложными. Вот стоят полевые 75-миллиметровые орудия старых и новых систем, с длинными и короткими стволами, на резиновых шинах и на железном ободе. Затем идут более тяжелые орудия старых конструкций и модернизированные. Германские гаубицы калибра 105 и 150 миллиметров выпускались еще три десятилетия назад, однако в по-

На выставке образцов трофейного вооружения, захваченного в боях с немцами (1941—1943 гг.). На снимке: у тяжелого танка «Тигр», подбитого нашей артиллерией.



Великий

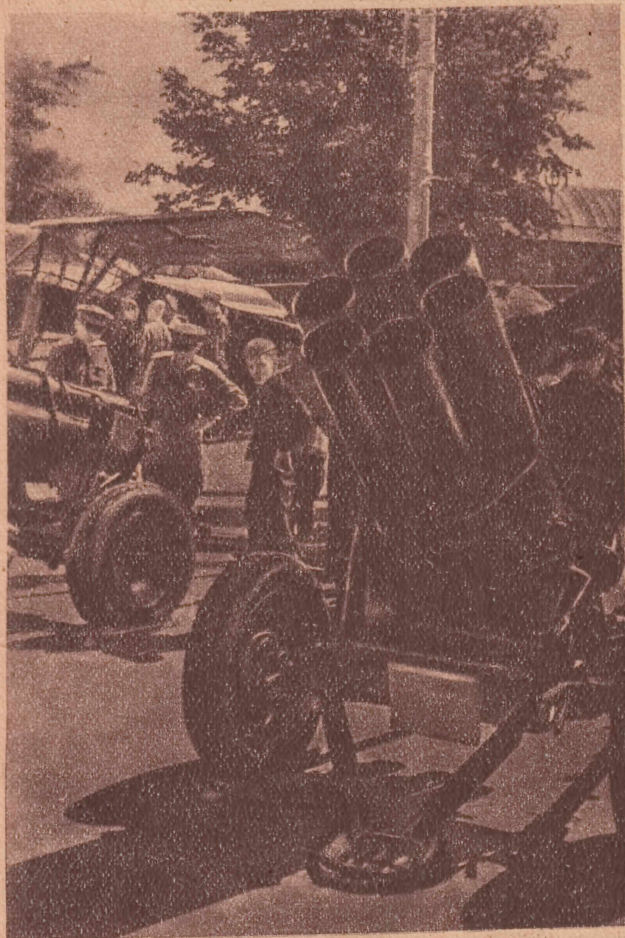


последнее время они были обновлены, их конструкция улучшена.

Внушительное 211-миллиметровое орудие — также образец модернизированного наследия первой мировой войны.

На выставке представлены орудия новых типов, отличающиеся большой скорострельностью, дальностью. Вот новые германские гаубицы, которые бросают снаряды на 35 километров. Рядом стоят длинноствольные зенитки последних выпусков. Их калибр — 105 миллиметров, они поражают цели на расстоянии почти 18 километров по дальности и 13 километров по высоте.

Внимание посетителей привлекает артиллерия резерва главного командования германской армии. 305-миллиметровые мортиры сделаны на заводах Шкода. Осенью прошлого года немцы приволокли их под



На выставке образцов трофейного вооружения, захваченного в боях с немцами (1941—1943 гг.). На снимке: шестиствольный миномет.

Ленинград, чтобы обстрелять город огромными, 380-килограммовыми снарядами. Красная Армия сорвала этот замысел. Во время прорыва блокады Ленинграда гигантские орудия были захвачены частями Красной Армии... Каждая из этих мортир — громадное сооружение. Перевозится оно на трех массивных металлических повозках и весит в походном состоянии 36 тонн.

Следует еще сказать, что обслуживает мортиру артиллерийский расчет, состоящий из тридцати человек.

В специальном павильоне, а также на площадках возле орудий собраны десятки образцов различных снарядов, мин и других боеприпасов. Невдалеке от витрины с мелкими минами для миниатюрного мино-

мета высятся штабеля снарядов диаметром в 210 и больше миллиметров.

Внимательно осмотрев артиллерийский отдел выставки трофеев, можно сделать заключение, что наряду с новыми конструкциями орудий немцы очень широко применяют устаревшие маломощные пушки с весьма низкими тактическими показателями. Вот, например, французская пушка образца 1897 года, 47-миллиметровая бельгийская пушка довоенной примитивной конструкции.

Широко показаны на выставке минометы. Вот совсем маленькие — переносные и обслуживаемые одним солдатом. Рядом с ними тяжелые минометы, среди которых; наряду с появившимся сравнительно недавно (только в прошлом году) шестиствольным минометом, представлена последняя новинка германской военной техники — катапульта для бросания реактивных снарядов.

Отдел авиации открывается большой группой машин в совершенно исправном состоянии, захваченных на вражеских аэродромах.

Немцы особенно хвастались совершенством своих самолетов. Они утверждали, что их авиация непобедима. Жизнь опровергла эти хвастливые уверения. Немецкая авиация была неоднократно бита в советском небе.

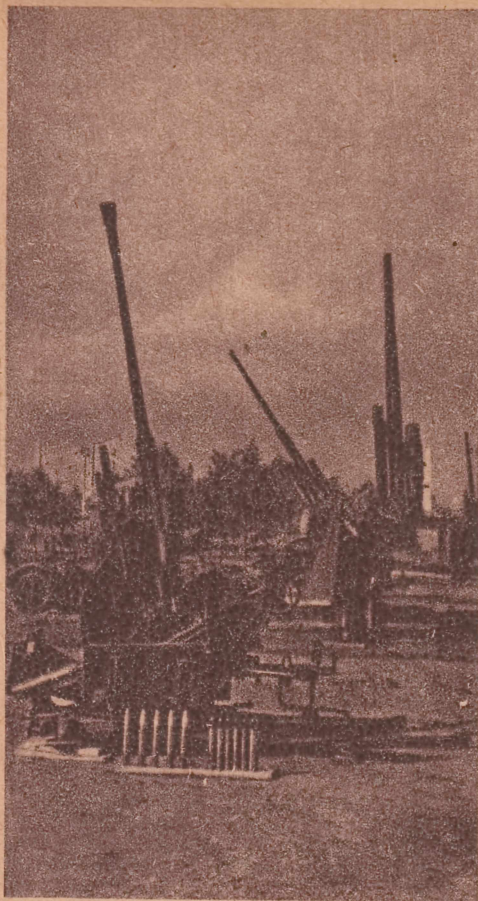
Тесными рядами стоят самолеты друг возле друга, точно

в сборочном цехе огромного авиационного завода. Здесь представлен весь «птичий двор» фашистской Германии: бомбардировщики, штурмовики, истребители, самолеты связи, транспортные, учебно-тренировочные и многие другие.

Большая группа посетителей окружает огромный четырехмоторный бомбардировщик «Фокке-Вульф-200». Этот воздушный гигант захвачен в полной исправности на одном из аэродромов в районе Сталинграда. На борту бомбардировщика немцы изобразили земной шар, перевитый желтой полосой, — символ господства фашистов над всем миром. Что осталось от этой иллюзии? Миллионы убитых и искалеченных фрицев и сотни тысяч тонн исковерканного металла.

Вот полный набор немецких «Юнкерсов». Это старая германская фирма. На ее продукции легче всего можно заметить, как коварно немцы готовились к войне. Было время, когда по условиям Версальского договора немцы не имели права строить военные самолеты. Однако и тогда они производили такие машины, которые впоследствии очень быстро были превращены в боевые воздушные корабли. Не зря у пассажирского «Юнкерса» заранее было подготовлено все необходимое, чтобы в короткий срок превратиться в военно-транспортный самолет или бомбардировщик.

С интересом рассматривают посетители громадный трехмоторный транспортный самолет «Юнкерс-52». Сотни таких самолетов были брошены немцами для подвоза продовольствия и боеприпасов армии Паулюса, окруженной в районе Сталинграда. Советские летчики ежедневно уничтожали десятки таких самолетов. Невдалеке расположены пикирующие бомбардировщики «Юнкерс-87» и «Юнкерс-88», снабженные воющими сиренами для морального подавления противника.



На выставке образцов трофейного вооружения, захваченного в боях с немцами (1941—1943 гг.). На снимке: зенитные орудия.

Большое распространение получили в германской армии «Мессершмитты». Их на выставке целый выводок. Рядом с двухкилевым и двухмоторным «Мессершмиттом-110», вооруженным двумя пушками и пятью пулеметами, находятся одномоторные истребители той же фирмы, старые и недавно модернизированные. Вот «Мессершмитт-109», с ним немцы начинали войну. Истребители этого типа в первые месяцы войны расстреливали на дорогах женщин и детей, направляющихся в тыл. А вот улучшенные модели этого самолета, с приставками букв «г», «е» или «ф».

Среди специальных, учебных и связных машин, выделяются самолеты со складывающимися крыльями, имеющие птичье название — «Аист фи-156». При перевозке по железной дороге эти самолеты занимают мало места, исключительно быстро собираются и могут быть легко и надежно укрыты в узкой лесной просеке, перед аэродромом. Вот совсем необычайный самолет, снабженный двумя фюзеляжами и напоминающий гигантскую раму. Это ближний разведчик-корректировщик «Фокке-Вульф-189». Фронтвики насмешливо называют его «горбылем», «рамой», а то и просто «оглоблей».

Много других типов вражеских самолетов находится на выставке. Много представлено образцов авиационных бомб, торпед, мин. Имеются новинки германской авиационной техники — самолеты, снабженные броней, специальные приспособления для сбрасывания бомб, для уменьшения скорости самолета при пикировании, авионавигационные приборы, аппараты для радиосвязи и т. п. Все эти экспонаты помогут нашим воинам лучше изучить вражескую технику и еще крепче бить врага.

Начиная войну против Советского Союза, немцы возлагали большие надежды на свои танковые войска. Лавину сухопутных

стальных дредноутов они считали непобедимым оружием. Германия бросила против нас тысячи танков, собрав их со всей Европы. Десятки типов фашистских танков, самоходных пушек, броневых автомобилей, гусеничных транспортеров собраны на выставке. Кроме немецких танков разных типов, здесь находятся французские машины «Рено» и «Сомуа», итальянские, чехословацкие и даже венгерские танки.

Вот легкие германские танки типа «Т-II». Они весят 9 тонн и не очень сильно вооружены — малокалиберной пушкой и одним пулеметом. В первый период войны в Европе это была самая распространенная германская машина. Немцы имели (тогда дело со слабым противником, они подавляли массой своих танковых подразделений, рассчитывали больше на психологический эффект танковых атак.

К моменту разбойничьего нападения на СССР немцы уже начали широко применять тяжелый танк «Т-IV», покрытый прочной броней и вооруженный 75-миллиметровой пушкой. Эти танки должны были прорывать наши укрепленные полосы. Они составляли основу излюбленной немцами тактики первых месяцев войны — тактики танковых клиньев.

Немецким клиньям была противопоставлена мощная противотанковая оборона и маневренность наших танковых соединений. Советские танки «КВ» и «Т-34» обладали лучшими боевыми качествами, чем немецкие танки. Небольшие группы советских машин нередко обращали в бегство крупные силы немцев. Мощное оружие, надежная броня и отличная маневренность советских танков позволяли нашим танкистам одерживать победу над значительно превосходящим по численности врагом.

Все это заставило немцев выпустить новый тяжелый танк «Т-VI», названный «Тигром». На этот огромный стальной ящик, весящий 60 тонн и снабженный мощной броней, немцы возлагали большие надежды. Они верили в неуязвимость этой движущейся крепости. Но советские воины сбили спесь и с фашистского «сверхтанка». Они подбили и сожгли уже не один десяток «Тигров». Не помогла им ни мощная броня, ни изящная подкова, прикрепленная к стальному борту, — символ счастья.

Немцы обдумали и разработали план похода против СССР во всех мелочах. Они предусмотрели тысячи деталей. Свои инженерные части они снабдили передвижными моторными установками, разборными мостовыми фермами, передвижными копрами для забивки свай, контейнерами для хранения горючего, автоматическими телефонными станциями, даже переносными печами для отопления помещений и усовершенствованными котлами для варки пищи. Все это в изобилии представлено на стендах.

Выставка трофейного вооружения воскрешает историю двух лет отечественной войны. Два года назад на нас обрушилась вся сила ударов мощной боевой техники немцев. Не только разнообразное оружие, но подлость и вероломство приняли на свое вооружение фашисты. Подло и вероломно напали они на мирную Советскую страну.

Посетители выставки осматривают «Юнкерсы» и «Фокке-Вульфы». Вот они, коршуны немецкой авиации, превратившиеся в развалины многие советские города и деревни. Шестиствольный миномет, автоматы... В памяти всплывают атаки немецких автоматчиков, шквальный огонь фашистских минометов.

Все тогда было в новинку нашим воинам. Перед кадровой обстрелянной многомилионной гитлеровской армией с ее мощной техникой стояла тогда неотмобилизованная, не имеющая боевого опыта армия.

С тех пор много воды утекло. Прошло два года. За это время немецкая армия и немецкая техника многократно терпели со-

крушительные поражения от Красной Армии и советской техники. Под Москвой, Ростовом, Тихвином, Сталинградом, Орлом, Белгородом полностью провалились германские стратегические планы. Огромная техника врага была разбита или взята в плен.

В тяжелой борьбе с сильным и коварным врагом наша страна не только с честью выдержала суровое испытание, но нанесла фашистам огромный, невосполнимый урон в живой силе и технике. За два года войны гитлеровская Германия и ее союзники потеряли убитыми и пленными 6 400 000 солдат и офицеров, лишились 56 500 орудий всех калибров, 42 400 танков, 43 000 самолетов. Трудно представить, насколько грандиозны эти цифры!

Если все захваченные у немцев орудия поставить в одну линию, то она вытянется не менее чем на 300 километров — половина расстояния между Москвой и Ленинградом. Если принять среднюю мощность мотора немецкого танка за 500 лошадиных сил, а мощность, приходящуюся на один немецкий самолет за 1 500 сил, то окажется, что за два года войны Германия только в самолетах и танках потеряла свыше 85 миллионов механических лошадей. Это — мощность сотен самых крупных электростанций мира, вместе взятых!

Переходя от стенда к стенду, внимательно осматривая немецкие самолеты и гаубицы, танки и минометы, посетители выставки спокойно оценивают силы врага.

Враг силен, сильна его техника. Об этом же говорят развернувшиеся летние бои 1943 года. 5 июля текущего года немцы предприняли крупное наступление на Орловско-Курском и Белгородско-Курском направлениях. Они бросили в бой свои главные силы, сосредоточенные в районах Орла и Белгорода. В этом наступлении со стороны противника участвовало 17 танковых, 3 моторизованных и 18 пехотных немецких дивизий.

Наступление немцев не застало наши войска врасплох. Красная Армия достойно встретила врага и нанесла ему новый тяжелый удар.

В приказе Верховного Главнокомандующего Маршала Советского Союза товарища Сталина от 24 июля 1943 г. говорится, что наши войска были готовы «не только к отражению наступления немцев, но и к нанесению мощных контрударов».

...В ожесточенных боях наши войска измотали и обескровили отборные дивизии немцев и последующими решительными контрударами не только отбросили врага и полностью восстановили положение, занимавшееся ими до 5 июля, но и прорвали оборону противника.

Таким образом немецкий план летнего наступления нужно считать полностью провалившимся.

Тем самым разоблачена легенда о том, что немцы летом в наступлении всегда одерживают успехи, а советские войска вынуждены будто бы находиться в отступлении.

...За время боев с 5 по 23 июля противник понес следующие потери: убито солдат и офицеров более 70 000, подбито и уничтожено танков 2 900, самоходных орудий 195, орудий полевых 844, уничтожено самолетов 1 392 и автомашин свыше 5 000. Так бесславно закончилось июльское летнее наступление немецко-фашистских войск.

На какие бы уловки и авантюры ни пошел враг, не одолеть ему великого советского народа и его мощных вооруженных сил. И, покидая выставку, посетитель уносит с собой чувство твердой уверенности в том, что нашла в мире сила, которая согнула немецкую технику, громила, бьет и будет ее сокрушать. Эта сила — советские воины, советская боевая техника, основа сокрушительных ударов Красной Армии.

Штурм дома

Н. НЕМЧИНСКИЙ

и В. ЮРЬЕВ

Консультация
инженер-майора

Я. ГАЛКИНА



Оборона Сталинграда была активной обороной. На каждый удар врага воины 62-й армии отвечали ударом — крепким и злым. И был такой закон для наших воинов: если ты потерял дом, всеми силами стремишься вернуть его обратно; если тебя выбили из улицы, немедленно иди в контратаку. Это основное правило городского боя соблюдалось свято и неизменно. Защитники Сталинграда пользовались всяким удобным случаем, чтобы улучшить свои позиции, прогнать противника с выгодного рубежа, отнять у него важный опорный пункт.

Целые сутки подбиралась постепенно группа наших бойцов под командованием старшего лейтенанта Петракова к большому, в четыре этажа, кирпичному дому, где основательно укрепились немцы. Шаг за шагом подвигались бойцы вперед, отвоёвывая каждый метр на подходах к этому зданию, вытесняли противника из окружающих строений, делали короткие броски от одних развалин к другим, от воронки к воронке.

Постепенно дом был охвачен с двух сторон, приближалось время решительного штурма.

Разведчики непрерывно изучали вражеский объект, вскрывали систему его огневых точек. Было установлено, что враг сосредоточил в четырехэтажном здании несколько десятков автоматчиков, расположил три станковых пулемета, легкий миномет и скорострельную пушку. Разведчики определили амбразуры и бойницы, отметили их на схеме этого дома. Теперь можно было действовать уверенно.

Однако враг дрался упорно и жестоко. Первая попытка штурма не удалась. Отдельные группы бойцов с гранатами и зажигательными бутылками пробовали проникнуть в здание, но враг отбил их яростным огнем.

Тогда старший лейтенант Петраков пустил в ход свое второе средство. На открытую позицию были вывезены два орудия. Они начали беспрерывно посылать снаряд за снарядом, били по амбразурам в доме, по окнам и дверям. Под прикрытием этого огня наши бойцы ползли к зданию. Каждый внимательно считал число орудийных выстрелов. Всего должно было быть двадцать пять. Это число знал каждый боец, но его не знали немцы. И как только раздался последний выстрел, штурмующая группа ринулась вперед. А немцы все еще сидели в своих укрытиях и ждали дальнейшего обстрела.

Так бойцы смогли ворваться в здание. Главное было достигнуто. Остальное довершили гранаты, крепкий штык да лопата, рубящая, как топор. Дом перестал быть немецким.

Рассказанный эпизод — всего лишь малая частица той огромной борьбы, которую вели советские воины на улицах Сталинграда. В горниле сталинградских битв 62-я армия выковала свое собственное, непревзойденное искусство городской атаки. Против немецкой тяжелой массы войск она выдвинула множество небольших, легких и чрезвычайно подвижных групп советских бойцов. Такая группа называлась штурмовой и составляла главное орудие городского боя. Ее удар короток, действия быстры, дерзки. Сама природа городского боя, верно подмеченная нашим командованием, определила характер штурмовой группы. Об этом говорит генерал Чуйков: «Городской бой — это ближний бой, городская атака — это штурм укрепленных домов, зданий и других объектов, превращенных противником в огневые точки, опорные пункты и узлы сопротивления. В таких случаях исключается возможность наступательных действий больших подразделений, которые ведутся в обычных полевых условиях. Здесь на арену боя выходит мелкая группа пехоты. Она шаг за шагом отвоёвывает у противника отдельные здания, кварталы, ликвидирует огневые точки, опорные пункты, узлы сопротивления». Такие группы не только уничтожали врага, но и превращали его укрепление в свой опорный пункт, в надежный редут, откуда можно было развивать дальнейшие наступательные действия.

Наиболее решительные и умелые бойцы входили в состав штурмовой группы. Количество их бывало разным — в зависимости от поставленной задачи. Иногда их могло быть всего три-четыре человека, а при штурме крупных узлов сопротивления — несколько десятков. Это не были какие-то особые, штатные штурмовики. Их набирали тут же из пехотного подразделения, получившего приказ к атаке вражеского пункта. Всякий боец должен уметь штурмовать так же хорошо, как бороться с танком или вести рукопашную.

Каждая группа делилась на три составные части: штурмующую, закрепления и резерв. У всех трех — свои особые задачи.

Штурмующие группы — это и есть основное звено городской атаки. Они первыми с разных сторон врываются в здание, занятое противником, ведут бой внутри и проходят все здание, истребляя врага. Воору-

жение этих групп легкое: граната, автомат, нож да лопата. Командир этих групп берет с собой сигнальные и осветительные ракеты, иногда телефон.

Группы закрепления образуют как бы второй эшелон. Они бросаются вслед за штурмующими группами, как только командир подаст сигнал: «ворвался». Эти группы закрепляют успех первых и быстро превращают здание в свой опорный пункт. Вооружение их более тяжелое: пулеметы, противотанковые ружья, минометы и даже мелкокалиберные орудия. Их обязательно сопровождают снайперы и саперы, снабженные ломом, кирками, взрывчаткой.

Резерв необходим теперь почти для любой военной операции. Нужен он и в боевой работе штурмовых групп. Из него можно пополнить штурмующие группы или организовать новые. Резерв отражает контратаки противника или блокирует вражеское гнездо.

Три условия определяли успех всякого штурма: тщательная подготовка, внезапность нападения и быстрота действий.

Если операция не подготовлена, напрасны все дальнейшие усилия. Хороший разведчик стоит тут десятка добрых молодцов, горящих желанием драться, но идущих вслепую. Умелый командир планирует свой штурм, как технолог новый процесс производства. Здесь все должно быть хорошо изучено, точно рассчитано, тщательно взвешено и отмерено. Разведка вражеского объекта должна дать его полную картину: расположение огневых точек, систему неприятельского огня, удобные пути подхода, толщину стен вражеского опорного пункта, скрытые амбразуры и ходы сообщения, характер заграждений и огневые прикрытия со стороны соседних опорных пунктов врага, — все это получает свою характеристику, выражается в цифрах, зарисовывается на бумаге. И действительно, план штурма какого-нибудь крупного объекта поразил бы неискушенного человека обилием чертежей, схем с условными знаками.

А когда закончена подготовительная работа и составлен план штурма, тогда вступают в силу два главных фактора победы: быстрота и внезапность. Тогда осмортельность дополняется дерзостью и смелостью каждого бойца, тонкий расчет — находчивостью и воинским починком.

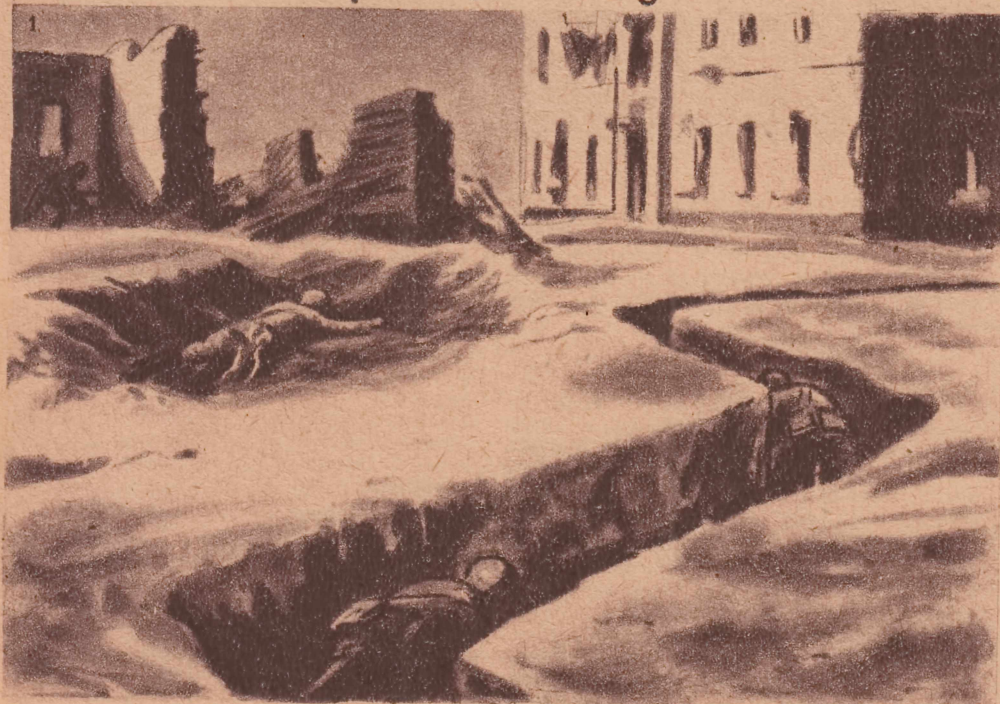
ВОТ КАК УЧИЛ БОЙЦОВ 62-Й АРМИИ ИСКУССТВУ ГОРОДСКОЙ АТАКИ
ГЕНЕРАЛ ЧУЙКОВ.

АВТОМАТ — НА ШЕЕ,
10 ГРАНАТ ПОД РУКОЙ,
ОТВАГА В СЕРДЦЕ.
ДЕЙСТВУЙ!

Штурмующая

Двигайся незримо, без шума!

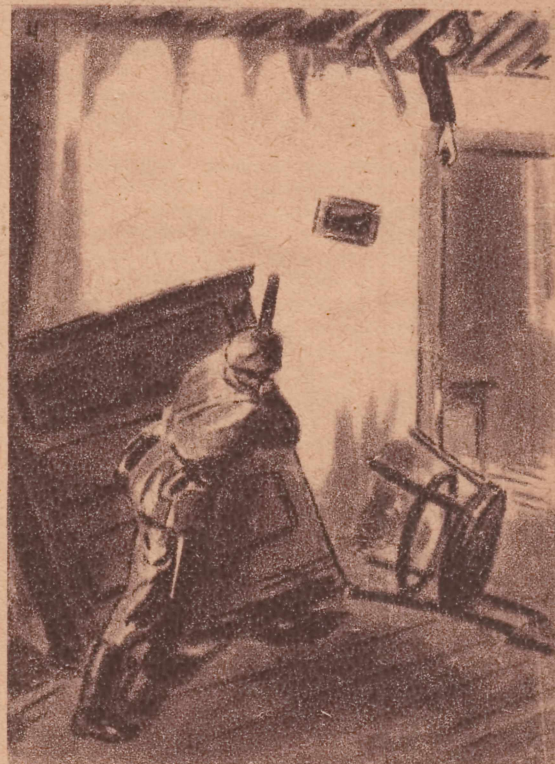
Успевай,



Сближайся с противником скрытыми путями: по траншеям, ходам сообщения, через проломы в зданиях и заборах. Передвигайся ползком. Используй воронки и развалины: здесь можно хорошо укрыться. А потом — смелый бросок вперед.

Попадешь в лабиринт комнат, перекрытий, полных опасностей, — не беда!
В каждый угол — гранату!

Врывайся в дом вдвоем — ты да граната!



Оба будьте одеты легко: ты — без вещевого мешка, граната — без рубашки. Врывайся так: граната — впереди, а ты — за ней.

Дочередь автомата по остаткам потолков — и вперед!

Життя-Вперед!

Будь инициативным
и дерзким!
Верь в свои силы!

поворачивайся! Будь готов к неожиданностям!



Другая комната — гранату!
Поворот — еще гранату!
И опять вперед!

Противник может перейти в контратаку. Не бойся! Ты
уже взял инициативу, она в твоих руках. Штурмуй злее —
гранатой, автоматом!

Бери врага на испуг!



Подозрительный закоулок —
прочесывай автоматом! И глав-
ное — не медли!

Ослепляй противника всячески, а сам старайся бить его из
темноты!
Очумелых коли ножом, руби лопатой!

Группа закрепления — Вперед!

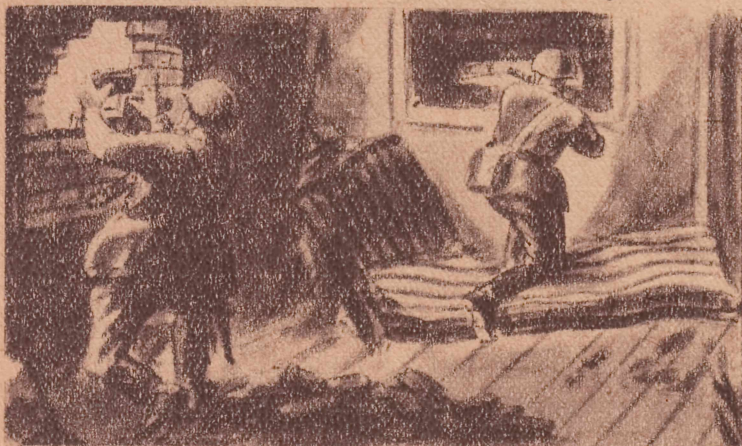
Вот взвилась ракета. Она сигнализирует, что штурмующая группа ворвалась в здание. Время действовать группе закрепления. Она также врывается в дом и берет вражеское «хозяйство» в свои руки: занимает огневые точки, оборудует новые, создает собственную систему огня в сторону противника.

Пулеметчик, минометчик, наводчик противотанкового ружья первыми врываются в здание. А их вторые номера несут следом боеприпасы и продовольствие. Бери в расчете на сутки боя: не всегда к своим ведет просторная дорога.

Врага надо выбить из всего здания, нигде не дать ему зацепиться. Хоть малейшее вражье гнездо опасно оставлять в покое. От него жди удара в спину. А предстоит еще борьба с другим противником: немец сделает попытки помочь своему гарнизону вернуть утерянное здание.

Не зная остановок, развивай успех, продолжай теснить врага!

Не подпускай резервы противника!



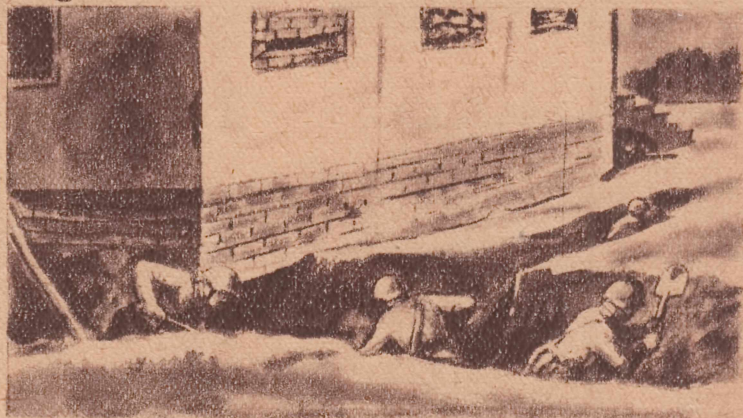
В первую голову захватывай средние и верхние этажи. Устраивай здесь огневые позиции, чтобы простреливать окружающую местность. Тогда врагу к тебе не подступиться.

Уничтожай на пути все преграды!



Мертвая стена разделяет дом. Противник замуровал проходы. Пускай в дело лом, кирку, трубу, взрывчатку. Проламывай лазы и проходы для дальнейшего движения.

В доме не засиживайся!



В городской атаке не снижай напора на врага. Заняв и оборудовав огневые точки в здании, выноси дополнительные огневые точки из здания на фланги, выдвигай их вперед, ближе к противнику.

Продолжай упорно сближаться с противником. Готовься немедленно к штурму другого опорного пункта врага. Выбирай к нему скрытые подступы, рой траншеи, ходы сообщения, дзоты. Готовь новый удар по врагу!

Именно так действовали штурмовые группы гвардии старшего лейтенанта Седельникова и командира Елина, когда они брали известные в Сталинграде здания: Г-образный дом и Дом железнодорожников.

Г-образный дом — это огромное шестиэтажное здание, занимающее целых два квартала. Отсюда хорошо видна Волга и прилегающая часть города. Захватив дом, немцы могли контролировать очень важный участок реки, а также подходы к ней на значительную глубину. Враг понимал серьезное значение Г-образного дома и превратил его в мощный узел сопротивления. Но именно поэтому и нужно было во что бы то ни стало выбить немцев из дома.

Наши разведчики во всех подробностях изучили расположение немцев в этом здании. Был составлен план штурма. Он заключался в том, что удар наносился в ту часть дома, где у противника было меньше огневых средств. К тому же здесь было обнаружено мертвое пространство, не простреливаемое неприятельским фланкирующим огнем.

Штурм начался ночью. Чтобы полностью сохранить внезапность нападения, наше командование отказалось от всякого предварительного обстрела немецкого опорного пункта. Под покровом темноты штурмовые группы гвардии старшего лейтенанта Седельникова подползли к дому по точно указанным маршрутам, а затем бросились в атаку. Они не стали ломиться в забаррикадированные двери, а врываются через окна, расчищая себе путь гранатами. Нападение было столь неожиданным для немцев, что они не смогли сделать ни одного выстрела по бегущим к дому бойцам.

Действуя гранатой и автоматом, штурмовые группы Седельникова быстро распространялись по зданию, уничтожая его гарнизон и захватывая огневые точки. Движение это было стремительным и неукротимым. Лишь за 20 минут они прошли одну треть всего гигантского дома, который, как своеобразный город, раскинут на большую площадь сложную сеть своих корпусов, пролетов, квартир, комнат и коридоров.

Штурм Дома железнодорожников велся как бы в открытую. Он начался утром, когда было уже совсем светло. Враг мог наблюдать за передвижениями наших групп. Но и здесь враг



Секрет ЭСПРИФОРА

Научно-фантастический рассказ

На темном фоне стены неожиданно вспыхнули яркие полосы спектра. На мгновение они замерли, осветив небольшую комнату, наполненную людьми. Затем тонкие черные линии разбежались по всему экрану.

— Это волны печени, — произнес чей-то голос. — Печень у больного в порядке, и поэтому кривые не показывают отклонений от нормы. Внимание! Сейчас я включаю сердце.

Широкие волны спектра сменились линиями синусоид. Кое-где происходил разрыв этих плавных и четких линий. В этих местах кривые колыхались, то сближаясь и расходясь, то совсем исчезая с экрана.

— Эта кардиограмма, — прозвучало из темноты, — свидетельствует о пороке верхнего сердечного клапана. Смотрите, как разбиваются его усилия внести свою лепту в стройный рабочий процесс всего сердца. Вместо энергичных пульсаций диаграмма показывает серию аритмичных и дряблых толчков, нарушающих гармоничную работу всего органа. А вот волны, излучаемые мозгом...

И на экране снова показались синусоиды, но еще более мелкие и неровные.

— Вы видите волны, излучаемые корой мозга, — продолжал голос. — Они имеют большую частоту колебаний, чем волны сердца. И здесь также можно установить ряд неопровержимых фактов. Вот, например, этот скачок через каждые два периода. Смотрите, как он повторяется, с неумолимой точностью разрушая спокойный ход процесса излучения. Этот скачок говорит о тяжелом нервном состоянии больного.

Волны исчезли.

— Итак, позвольте мне окончить лекцию теми же словами, которыми я ее начинал: «Отныне — это можно сказать с уверен-

ностью — медицина обладает новым, могучим способом распознавания болезней».

Экран потух. Тяжелые шторы бесшумно поднялись к потолку, пропуская мягкие лучи заходящего осеннего солнца. Небольшая аудитория ИЭФ — Института экспериментальной физиологии — сразу ожила. Усталый докладчик, улыбаясь, сходил с кафедры. Ассистент бросился освобождать больного от целой сети опутывавших его проводов.

Разбившись на небольшие группы, работники института оживленно беседовали о перспективах «волнового» диагноза, так интересно изложенного профессором Вороновым.

— Какое блестящее будущее у нового метода!

— И подумать только, что наш организм является передвижным комплексом радиопередаточных станций, причем каждая станция излучает волны определенной интенсивности и длины.

— Никакой путаницы! Никакого беспорядка в эфире!

— Ну, а ты, Дымов, что скажешь о докладе?

Дымов, к которому были обращены эти слова, сидел задумавшись и что-то рисовал на листке бумаги. Будучи одним из ближайших сотрудников профессора Воронова, он принимал самое деятельное участие в разработке нового метода. Еще молодой ученый, Дымов пользовался в институте большим уважением.

— Все, что сообщил профессор Воронов, чрезвычайно интересно, — как бы нехотя ответил он, — но, несомненно, это только начало.

— Ну, конечно, начало. Метод будет разработан более полно.

— Да нет, я говорю не только об этом. Я считаю, что волны, которые были се-

годня так эффектно на экране, могут быть использованы не только для постановки диагноза, но и...

— Как?

— Это пока еще трудно сказать...

...Постояв несколько секунд у подъезда института, Дымов медленно пошел по направлению к центру. Он брел посреди шоссе, опустив голову, не обращая внимания на сигналы встречных автомашин. Мысль, не досказанная в разговоре, не давала ему покоя.

— Нет, — прошептал Дымов, — не может быть, чтобы я ошибался. Конструкция моего прибора продумана до мельчайших подробностей. Опыт должен удался. Надо сегодня же заехать к Шадрину.

С Борисом Шадринным, молодым талантливым инженером, он познакомился около двух лет назад. Они сразу подружились. Это был необычайно скромный и волевой человек. Уже тогда его занимала идея беспроволочной передачи энергии на расстояние, но к конструированию аппаратов он приступил лишь год спустя. С тех пор Шадрин сидел с утра до вечера в лаборатории энергетического института, поглощенный расчетами, чертежами, опытами.

Наконец ему удалось построить экспериментальную установку, но что-то, видимо, было упущено при проектировании — передача энергии не удавалась. Неудача следовала за неудачей, но Шадрин упорно продолжал искать ошибку.

Когда Дымов подъезжал к энергетическому институту, было уже совсем темно. Шадрин сидел в своей лаборатории, склонившись над письменным столом. Посреди комнаты на тяжелом фундаменте стояла мощная динамомашинка. Около стола, на подставке, возвышался сложный аппарат,

был введен в заблуждение. Тщательная разведка позволила командиру Елину разработать точный план действий и даже в условиях открытого штурма сохранить за собой преимущество внезапности.

Внимательное изучение вражеского опорного пункта показало, что немцы расположили свои главные огневые точки на юг. А с восточной стороны их было меньше. На этом основании командир и построил свой план. С юга он наносил вспомогательный удар, который должен был приковать к себе внимание противника. Отсюда велась непрерывная, интенсивная стрельба из всех видов оружия. А в это время с восточной стороны к Дому железнодорожников подступала другая группа наших бойцов, более скромная на вид и без такого грохота. Только перед самым броском был совершен с их стороны короткий огневой налет. Это и были штурмовые группы, которым надле-

жало нанести главный удар. Их стремительные, дерзкие действия помогли осуществить хитрый план командира.

Дом железнодорожников был атакован в 10 часов утра. В этот момент прозвучал последний выстрел из пушки и замолкла последняя очередь из пулемета по огненным точкам противника. В распоряжении штурмовых групп было всего лишь три минуты. Через три минуты огневые точки врага могли ожить снова. За три минуты надо было добежать до дома и ворваться в него. Штурмовые группы и показали здесь рекорд быстроты. Враг еще не успел оправиться от обстрела, как группы Елина были уже в доме и захватывали его важнейшие помещения.

Спустя 30 минут пали все огневые точки врага. Немецкий гарнизон, состоявший из двух рот пехоты и роты тяжелого оружия, был сокрушен.

напоминающий передаточную радиостанцию. От аппарата к динамо шла запутанная сеть проводов, а по стенам, за высокими стеклянными шкапами, в строгом порядке разместились всевозможные приборы.

Ответа на приветствие Дымова, Шадрин снова погрузился в прерванные расчеты.

— Ну, как дела, Борис? — спросил Дымов.

— Да все так же, Николай. Уже целый месяц я почти не выхожу из лаборатории. Каждый раз, когда мне кажется, что все уже кончено, передо мною вырастают новые трудности, и я чувствую, что еще далек от цели.

— Но ты уже включал свой передатчик?

— Включал... и пока никакого результата.

— Не отчаивайся, — успокаивал его Дымов. — То, что ты задумал, слишком грандиозно, чтобы временные неудачи могли прекратить твою работу. Передачи энергии без проводов! Ведь это почти фантастика! Только подумать: на всем континенте работают всего лишь несколько сверхмощных электростанций. Из этих колоссальных энергетических централей в пространство изливаются потоки энергии. Всем, всем, всем! Включайте ваши приемники! И вот на Пелоре начинается вращаться мотор, на Урале зажигается свет, в Джезказгане в электропечах расплавляется медь. И все это без дорогостоящих проводов, без изоляторов, столбов, трансформаторов, без...

— Чорт возьми, Николай! Ты словно насмехаешься над моими неудачами. Иногда у меня просто руки опускаются, но вот вспомню тебя — и снова верю. Ты видишь, я не расстаюсь с твоим эсприфом!

С этими словами Шадрин отстегнул ворот рубашки. На груди у него лежала маленькая круглая костяная коробочка. Из отверстий по бокам коробки выходили два провода, соединенные с небольшой батареей, лежавшей у Шадрина в кармане. В крышке коробки было круглое отверстие, что придавало ей некоторое «сходство» с деталью телефонной трубки.

— Я не снимаю его! — повторил он. — Я считаю твою теорию усиления мысли правильной, она близка моей идее — передаче энергии на расстояние. Я честно выполняю наше условие — никому не говорю об эсприфоре. И знаешь, иногда я ощущаю действие этой коробочки.

— Я рад, Борис, что ты так говоришь, — ответил Дымов: — это значит, что победа близка. Ну, прощай! Не буду тебе мешать.

Проводив Дымова, Шадрин снова погрузился в работу. Что делать дальше? Проверены десятки различных схем и вариантов. Может быть, слишком ничтожна величина передаваемой энергии?

На груди, недалеко от сердца, Шадрин чувствует присутствие костяной коробочки. Эспифор с ним, он должен ему помочь!

И снова начинаются поиски. В сеть включены новые провода и детали... Ток, которым питается установка Шадрина, теперь будет трансформироваться на еще большее напряжение.

Николай Павлович Дымов, будучи по специальности радистом, работал в области физиологии. Его заинтересовали вопросы «волновой» диагностики, основанной на приеме электромагнитных колебаний, излучаемых отдельными органами человеческого тела. Эти колебания затем превращались в световые волны и проектировались на экран, отчего метод становился еще нагляднее.

И вот однажды, рассматривая диаграммы колебаний, излучаемых мозгом, Дымов

пришел к мысли, которая потрясла его своей простотой: ведь эти колебания не что иное, как внешнее проявление работы мозга! Мозг в процессе рождения мысли излучает электромагнитные колебания, и эти колебания могут быть зафиксированы и измерены.

Дымову не раз приходилось сравнивать диаграммы излучений мозга не только нормальных, хотя и в разной степени одаренных людей, но и умственно отсталых от рождения.

Ему было ясно, что диаграмма вполне характеризует мозг с точки зрения его физиологической ценности. Диаграммы, снятые у духовно неразвитых людей, давали кривые с небольшой амплитудой колебаний. У развитых и талантливых людей, мозг которых был тренирован интенсивной работой, кривые получались с большой амплитудой и с большей частотой колебаний. Во всяком случае, одно было бесспорно: сложнейшие физико-химические процессы, сопровождающие процесс рождения мысли, вызывают электромагнитные колебания, а часть энергии мозга тратится на их создание.

«А что, если эти явления обратимы?» рассуждал Дымов. Тогда усиление электромагнитных колебаний, в свою очередь, усилит и обострит мозговую процесс.

Но как увеличить амплитуду и частоту колебаний? Иначе говоря, как извне усилить работу мозга?

Поставив перед собой этот вопрос, Дымов упорно добивался его решения. И наконец идея была воплощена в созданном им аппарате. Этот аппарат Дымов назвал «эспифором» (усилителем мысли).

Эспифор, умещавшийся в маленькой костяной коробочке, представлял из себя приемник-резонатор очень высокой чувствительности. Приемник должен был улавливать электромагнитные волны, излучаемые мозгом. Резонатор тотчас же автоматически настраивался в унисон этим колебаниям и сам начинал излучать колебания такого же типа и частоты. Обе системы волн накладывались друг на друга (это можно было сравнить с одновременным звучанием одинаковых клавиш на двух роялях), и благодаря этому должна была резко усиливаться амплитуда колебаний, тем самым усиливая и мыслительный процесс.

Эспифор приводился в действие электрическим током от батареек, которые были помещены в кармане владельца аппарата.

И Дымов начинал мечтать: насколько облегчится и улучшится процесс мышления у людей, вооруженных эспифором. Сколько сложнейших проблем будет решено! Технику, науку, литературу и искусство ожидает невиданный прогресс.

Когда были изготовлены несколько первых эспифоров, Дымов решил испытать их как можно скорее. Эксперимент должен был решить, правильна ли его теория. И вот, узнав, что Борис Шадрин несколько месяцев безуспешно пытается решить проблему беспроволочной передачи электроэнергии на дальние расстояния, Дымов уговорил его испробовать первый эспифор.

Но один Шадрин еще не решал вопроса — действительность эспифора можно было проверить только при массовой постановке опыта. Вскоре нашелся еще один объект для эксперимента. Второй эспифор был отдан знакомому мастеру-нефтянику Лобикову. Он давно работал над проблемой скоростного бурения сверхглубоких скважин. Для решения проблемы надо было разработать несколько серьезных теоретических вопросов и сконструировать мощные механизмы совершенно нового типа.

— Ты понимаешь, Дымов, ведь я только практик, — сокрушался Лобиков. — Высшего образования я не получил, а без серьезной подготовки дела мне до конца не довести. Учиться надо! И не месяц, не два, а годика три-четыре.

Услышав о неудачах Лобикова, Дымов предложил ему носить эспифор. Нефтяник лишь смутно понял пространное объяснение Дымова об устройстве прибора, но ему стало ясно одно: эспифор может облегчить ему усвоение необходимых знаний и, наверно, немного сократит срок учебы. Тогда скоро удастся осуществить скоростное бурение нефтяных скважин глубиной в 6—7 километров.

И он с радостью согласился носить коробочку. Дымов попросил его часть времени заниматься с эспифором, а часть времени без него, чтобы сравнить свое состояние в том и другом случае.

В тот же день Лобиков вернулся в Баку, пообещав Дымову тщательно вести наблюдения и подробно описать действие эспифора.

Выйдя от Шадрина, Дымов задумался: куда идти? Увидев на противоположном углу ярко освещенную вывеску ресторана, он неожиданно вспомнил, что с утра ничего не ел. Решив войти. За маленьким столиком было светло и уютно, а ритмические звуки джаза не мешали думать. Он с удовольствием выпил стакан черного кофе и направился было к выходу, как вдруг его остановил знакомый голос:

— Дымов, Николай! Да погоди же минутку!

— Кедров! — удивился Дымов, увидев старого товарища по институту. — Откуда ты? Сколько лет, сколько зим!

— Работаю на Урале. В Москве случайно, по делу. Да я здесь не один! — И он потащил Дымова на другой конец зала. — Знакомься, это все друзья!

Дымов сразу попал в атмосферу веселой товарищеской встречи. За столом сидело несколько человек.

— Вот Василий Донской, — знакомил Кедров. — Актер. Это товарищ по школе, ты его не знаешь! Честь имею представить тебе также Петра Грибова. Петя — агроном, работает за Полярным кругом. Мечтает о винограде на Северном полюсе. А это Инна Ларская, — продолжал он, — хирург!

— Что же это за бавкет? Случайно, что ли?

— Как тебе сказать... Не совсем, — отвечал Кедров. — Приятели вспомнили, что мне сегодня пошел четвертый десяток, ну и решили отпраздновать этот торжественный день.

— Тридцать лет! Поздравляю! Это в некотором роде века в жизни мужчины. Пора подводить итоги.

— А вам сколько? — спросила девушка Дымова.

— Мне — тридцать один...

— Значит, вы уже подвели итоги?

— За здоровье тридцатилетних! — перебил агроном из Арктики.

Он быстро наполнил бокалы друзей, и все стали шумно чокаться с Кедровым.

— Последние несколько месяцев я почти не выходил из лаборатории, — сказал Дымов, — и я так рад, что неожиданно попал в общество друзей моего друга.

— Друзья наших друзей — наши друзья! — с комической торжественностью произнес Грибов.

— А не правда ли — пестрая публика собралась у нас за столом? — сказал Донской. — Я — актер, Инна — врач, Петр — агроном, Кедров — инженер, а наш новый друг Николай Павлович тоже, кажется, принадлежит к этой категории.

— Но у всех много общего, — возразила Ларская. — Каждый из нас старается быть творцом в своей области. Мы верим в свои силы, в молодость и осуществление своих планов.

— Каких планов? — быстро спросил Дымов.

— О, — улыбнулся Донской, — они тоже пестрые. Грибов одержим идеей создания морозоустойчивых гибридов. Одним словом, виноград на полюсе! Кедров занят,

если не ошибаюсь, конструированием новых электропечей, Инна — работой над хирургией в области сердца. От этой девушки скоро нельзя будет иметь ни одной сердечной тайны. Она добьется того, что операция сердца будет не сложнее снятия мозоля. Ну, а что касается меня, то я мечтаю сыграть Гамлета.

— Ну, и далеко вы ушли в своих достижениях? — снова спросил Дымов.

— Мы боремся, — ответил Донской.

— За радости этой борьбы! — предложил тост Инна.

Друзья снова чокнулись.

— У меня к вам вопрос, — сказал Дымов. — Мне просто интересно. Вообразите, что мы не в Москве, а где-нибудь в сказочном старом Багдаде. Дверь открывается и, как всегда неожиданно, входит Гарун-Аль-Рашид. За ним, разумеется, идет великий визирь. Калиф подходит к нам и подслушивает наши мечтания. Он дает каждому волшебный талисман, и талисманы помогают нам добиться цели. Мысль начинает работать неизменно четко. Слово пелена спадает с наших глаз. Мы видим ошибки наших прежних расчетов, и все становится ясным, как день. Петя разрабатывает методику получения своих гибридов. Более того, он создает на полюсе искусственный климат для яблоков и ананасов. Ваня Кедров решает вопрос о своих сверхмощных и сверхэкономичных электропечах... Василий Донской потрясающе играет Гамлета... Инна... Ну, она начинает лечить сердечные раны всему человечеству... Так вот, друзья, могли бы вы поверить в существование такого волшебного талисмана?

— За здоровье Гарун-Аль-Рашида! — весело вскричал Грибов.

— Увы, мы не современники Шехерезады, — сказал будущий Гамлет, — но ничего, справимся как-нибудь без калифов. Правда, Петя?

— А я бы поверила, — тихо сказала Инна. — Я бы поверила, как верю в то, что для науки нет ничего невозможного. — Четверть первого, — неожиданно пронесли за соседним столиком.

— Четверть первого? Да у меня же дежурство с часа! — вскопчила Инна. — Как быстро прошло время!

— Мы проводим вас, — в один голос предложили приятели.

— Нет, нет! Я не хочу нарушать праздника.

— Я провожу вас, — сказал Дымов. — Мне все равно уже пора идти.

— Как хорошо вы рассказывали о талисманах, — сказала Ларская, когда они вышли на улицу.

— Вам поправилось?

— Очень. Я с детства любила сказки. Я слушала вас и вспоминала Али-Бабу, Аладина и его волшебную лампу...

— Я сам люблю Аладина, — улыбнулся Дымов, — но то, что я рассказывал, не совсем сказка...

— Я не понимаю вас, — остановилась Инна.

— Такой талисман существует, — продолжал Дымов, — и вы могли бы испытать его действие.

— Вы шутите, Николай Павлович?

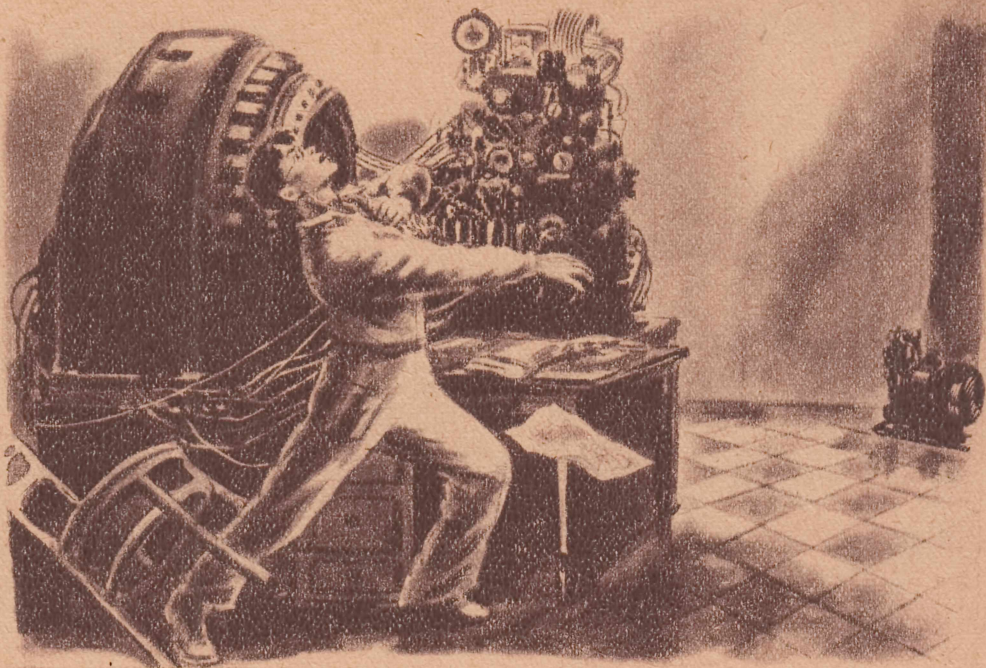
— Да нет же, и вы, как врач, легко поймете.

И Дымов рассказал удивленной и взволнованной Инне о своем эсприфоре.

— Но почему же вы ничего не сообщили об этом в институте? — спросила Ларская.

— Я боялся вызвать недоверие к эсприфору. Согласитесь, что это несколько похоже на фантастику. Но как только будет закончена экспериментальная проверка приборов, я немедленно обо всем доложу совету института.

— Все, что вы рассказываете, — задумчиво проговорила Ларская, — так логично



...треск постепенно перешел в глухое жужжание. Одна из катодных ламп лопнула, и острый кончик электрода с силой вошел в грудь Шадрина.

и просто... Мне кажется, что ваша волновая теория подтверждается всем современным естествознанием.

— А вы над чем работаете? — спросил Дымов.

— Да все над одним и тем же — операциями в области сердца. Я сконструировала прибор, который устраняет угрозу прекращения сердечной деятельности. Сердце оперируется, зашивается, а мой пульсатор на время операции включается в кровеносную систему и создает пульсацию, необходимые для того, чтобы разгонять кровь по организму. Но все это пока только в теории.

— Почему же?

— Да по многим причинам. Во-первых, переход от операций на трупах к операциям на настоящих больных очень сложен. А потом случая не было и, пожалуй, уверенности...

— Ну что же, возьмете вы эсприфор? — спросил Дымов. — Он поможет вам перейти от теории к практике.

— Я возьму его, Николай Павлович.

— Но условие: никому ни слова до конца испытания.

И Дымов тут же передал Инне маленькую коробочку.

— Понятно ли вам, как им пользоваться?

— Понятно, — ответила Ларская.

И они, как заговорщики, обменялись крепким рукопожатием.

Перестроив схему включения передатчика энергии, Шадрин еще раз проверил свои вычисления.

— Все в порядке, — окончательно решил он, — можно начинать.

Шадрин включил ток. Послышался знакомый треск, всегда сопровождавший работу передатчика. Небольшой контрольный мотор, снабженный приемной установкой, неподвижно стоял на другом конце комнаты. Треск неожиданно усилился. Провода трансформатора накалились, и Шадрин почувствовал неприятный запах горячей изоляции.

Он хотел уже выключить ток, но рука его автоматически повисла в воздухе: вал контрольного мотора чуть качнулся! Еще... еще немного...

И вдруг легкие толчки, возникавшие как бы случайно, перешли в плавное сильное вращение. Мотор работал.

Передача энергии на расстояние была осуществлена!

Взволнованный своей победой, Шадрин не замечал, как нарастал шум внутри его передатчика.

Треск постепенно перешел в глухое жужжание и вдруг... оборвался.

Внутри прибора что-то треснуло. Одна из катодных ламп, включенных в сеть, лопнула, и острый кончик электрода с силой вошел в грудь Шадрина, чуть выше эсприфора, с которым он не расставался во все время опытов. Острая боль мгновенно наполнила все существо Шадрина. Он почувствовал, как чудесное видение его победы исчезает в кровавом тумане, а сам он летит в бездну боли и мрака.

Ларская все еще находилась под впечатлением беседы с Дымовым, когда резкий звонок телефона неожиданно прервал ее мысли.

— Инна Александровна, — послышался из трубки голос дежурного по приемному покою. — Привезли больного в очень тяжелом состоянии. Еще жив. Нужна срочная операция.

— Рентген есть? — спросила Ларская.

— Есть. Обломок металлической иглы в околосердечной сумке.

«Уже! — подумала Ларская, выходя из кабинета. — Неужели сегодня же придется испытать силу прибора Дымова и эсприфора действительно поможет совершить переход от теории к практике?»

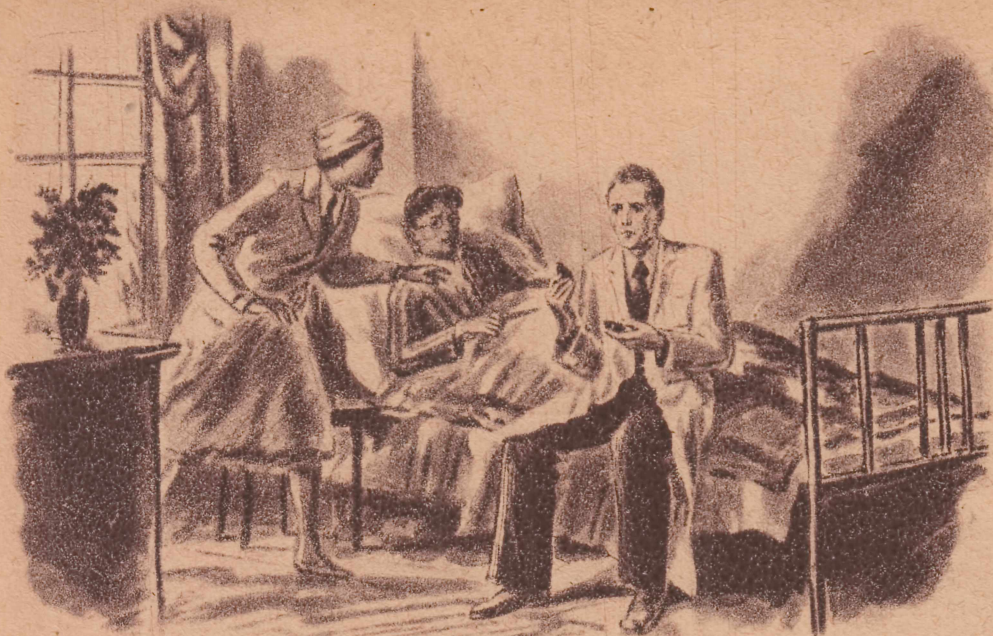
Когда Ларская вошла в операционную, Шадрин — это был он — лежал уже подготовленный к операции. Небольшая рана на груди указывала место, куда вошел металлический обломок.

— Я уже осматривал больного, Инна Александровна, — сказал Ларской вошедший старик профессор. — Случай почти безнадежен.

— И что же? — спросила Ларская. — Неужели ничего нельзя сделать?

— Обломок сильно повредил ткани, — продолжал профессор, — и прежде чем сердце будет зашито, больной будет уже мертв.

— Послушайте, Инна Александровна, вот случай испытать ваш метод! — неожиданно воскликнул он. — Тащите скорей ваш пульсатор, я помогу вам.



С лихорадочной быстротой Дымов снял крышку с эсприфора. Лицо его покрылось смертельной бледностью. В изнеможении он опустился на кровать.

— Хорошо, — тотчас же ответила Ларская.

Быстро войдя к себе в комнату, она вынула эсприфор из письменного стола и, убедившись, что никого нет, надела его, точно следуя указаниям Дымова.

«А нужно ли это?» подумала она, ощущая в кармане непривычную тяжесть батареи.

Но вдруг прилив небывалой уверенности и силы охватил все ее существо. Конечно, нужно, если эсприфор может помочь ей спасти жизнь человека.

Думая только о предстоящей операции, Инна вернулась к больному. Профессор уже ожидал ее. Быстро приоткрыв пульсатор, которому предстояло во время операции поддерживать биение сердца, она взяла ланцет.

На операционном столе лежал еще совсем молодой человек. Ларская вздрогнула. От нее зависело, будет ли жить больной...

Прошло несколько томительных, напряженных минут. Грудная полость была вскрыта, и Инна увидела сердце. Первое сердце, которое ей предстояло спасти. Оно еще билось, но все слабее и слабее.

Ассистент включил пульсатор в кровеносную систему. Ларская напряженно следила за секундомером. Правильны ли ее расчеты? Пульс становился все более и более ровным. Ритмичные движения пульсатора постепенно возвращали силы больному. Тяжелый обморок переходил в спокойный сон под наркозом. Можно было приступить к операции.

Ларская перевела дыхание. Сознание ответственности за исход операции внезапно сковало все ее существо. Рука с ланцетом беспомощно опустилась на стол...

Ассистент заметил волнение Ларской и в нерешительности смотрел то на нее, то на профессора.

Нужно было взять себя в руки или отказаться от операции.

Вдруг Ларская ощутила присутствие твердой костяной коробочки. Эсприфор с ней! Она снова почувствовала прилив уверенности и сил. Все окружающее начало восприниматься как-то особенно остро. На минуту Ларской показалось, что операционная неожиданно освобождается от наполнявшего ее тумана, и люди и предметы, окружающие больного, стали

как-то рельефнее и четче. Робость и волнение покинули ее. Она взяла ланцет и на этот раз уже твердо держала его в руке.

Прошло несколько дней, пока Дымов узнал о случившемся. В двенадцать часов дня, во время передачи последних известий, диктор рассказал о катастрофе, происшедшей с изобретателем, и о замечательной операции доктора Ларской, спасшей ему жизнь. Одновременно радио сообщило, что проблема передачи энергии без проводов, над которой уже много лет билась техническая мысль, была решена инженером Шадринным.

Взволнованный и обрадованный, Дымов поспешил в больницу.

Ларская встретила его в своем кабинете. — Инна, милая, ведь вы мне спасли друга! — воскликнул он.

— Шадрин, ваш друг? Ну, теперь все понятно. В приемном покое на груди у больного нашли предмет, в котором я без труда узнала ваш эсприфор. Я спрятала его у себя, теряясь в догадках, как он попал к больному. Ну, можете радоваться: жизнь вашего друга вне опасности.

— О, как я вам благодарен!

— Благодарны? Да ведь это вы помогли мне побороть волнение и неверие в собственные силы. Благодаря вашему талисману я правильно применила свои теоретические предположения на практике. Шадрин вам одному обязан своею жизнью...

— Где же эсприфоры? — поспешно спросил смущенный и растроганный Дымов.

— Вот они.

— Их надо скорее проверить в лаборатории. Но могу ли я увидеть Шадрина? — Можете. Он уже пришел в себя.

Держа в руках эсприфоры, Дымов вошел в палату к больному.

— Дымов! Коля! — слабо произнес Шадрин. — Как я рад, что ты здесь.

— Борис, как же все это произошло?

— Это случилось ночью. Передача энергии удалась полностью... и только несправность трансформатора вызвала этот несчастный случай.

— А как же эсприфоры? Они здесь, с тобой? — спросил Шадрин, поглядывая на Ларскую.

— Они здесь, и завтра же в лаборатории я проверю их работу.

— Прекрасный, сказочный талисман, — сказала Ларская. — Я бы хотела видеть, как он устроен...

— Я могу открыть их сейчас же, чтобы доставить вам удовольствие, — поспешил Дымов и тут же ловким движением снял крышку с одного из приборов.

— Видите, — начал он, — эта деталь...

Но вдруг Дымов остановился. Лицо его покрылось смертельной бледностью. Он с лихорадочной быстротой снял крышку со второго эсприфора и в изнеможении опустился на кровать удивленного друга.

— Что с тобой? — спросил Шадрин.

— Николай Павлович, что произошло? — бросилась к Дымову Ларская.

— Друзья мои, — ответил Дымов, стараясь быть спокойным, — эсприфоры не работали... Это несомненно...

— Но почему же?

— В обоих эсприфорах отсутствовал колебательный контур, без которого не могло произойти ни настройки прибора, ни резонанса колебаний. Очевидно, я перепутал коробки, в которых лежали окончательно собранные и еще не законченные эсприфоры.

— Позволь, — перебил его Шадрин, — но чем же тогда объясняется мой успех? Ведь я мучился целый год, и у меня ничего не выходило... И вот всего лишь несколько дней тому назад ты дал мне свой эсприфор, и я добился решения задачи.

— А я? — вмешалась Ларская. — Разве моя операция не доказательство действия вашего усилителя?

— Но он все-таки не работал, — печально произнес Дымов. — Он не мог работать и не мог помочь вам в вашем успехе...

Дымов задумался. Его мучила новая загадка. Эсприфор не работал, но действие его было несомненно, и это требовало объяснения.

— Я поняла, в чем секрет эсприфора! — вдруг воскликнула Ларская.

— В чем? — почти простонал Дымов.

— Секрет прост, Николай Павлович! Мы поверили вам. А поверив в то, что эсприфор нам поможет, мы поверили в свои силы. Мы поверили в то, что рано или поздно преодолеем все преграды, а эта уверенность помогла нам в минуты сомнений и колебаний. К нам вернулись душевное равновесие, спокойный расчет и ясность мысли. Как врач, я это прекрасно понимаю. Никогда еще Шадрин так четко не анализировал своей схемы, как после того, когда у него исчезли сомнения в конечной победе. Никогда я с такой уверенностью не действовала скальпелем, как при мысли о том, что эсприфор со мной. Ваш прибор помог мне вновь обрести моральную силу.

— Вы правы, Инна, — сказал Шадрин, пожимая ей руку.

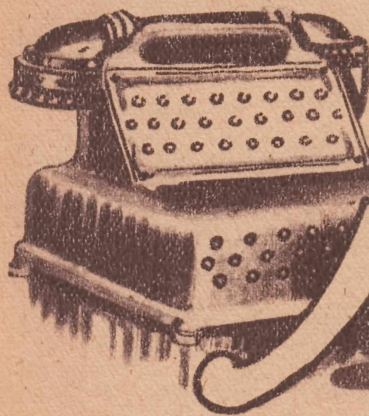
— А как же мой эсприфор? — спросил Дымов. — Значит, он не нужен?

— Почему? — возразила Ларская. — Советские люди доказали, что и без эсприфора они способны одолеть любые трудности. Но если эсприфор действительно способен усилить деятельность мозга, тем лучше! Действуйте, продолжайте свои эксперименты, и если они завершатся успехом, вам будет благодарно все человечество. Кстати, — лукаво улыбнулась она, — работая над усовершенствованием своего эсприфора, не забудьте носить на себе эсприфор.

Прощаясь с друзьями, Дымов вдруг вспомнил о Любимове. Написать ли ему в Баку, что коробочка, которую он носит, оказалась простой игрушкой?

«Не нужно, — решил Дымов. — Пусть учится. И если в ближайшее время из неведомых глубин не забыют мощные нефтяные фонтаны, тогда я pošлю ему исправленный эсприфор».

ОКНО В БУДУЩЕЕ



МОНОФОН



Г. БАБАТ

Рисунки Д. ПАВЛИНОВА

Пять лет я провел в высокогорной экспедиции на Памире и сегодня возвращался в Москву, в которой так давно не был. Брат встретил меня на вокзале. Мы поехали домой.

— Сережа, — сказала ему жена, когда после всех приветствий мы сели за стол, — в кабинете тебя ждет срочная монофонограмма.

Сергей извинился и пошел в кабинет, а я смотрел ему вслед, недоуменно повторяя про себя только что услышанное незнакомое слово.

«Монофонограмма?..» До сих пор я знал только телеграммы, телефонограммы и радиogramмы. Но что такое монофонограмма?

Как только брат вернулся, я спросил его об этом. Не отвечая, он немедленно повел меня в свой кабинет. Там на письменном столе стоял черный металлический лакированный ящик размером не больше телефона. На его панели были в три ряда расположены 25 небольших кнопок-пуговок, помеченных буквами алфавита. Два провода соединяли ящик: один — со штепселем осветительной сети, другой — с розеткой из прозрачной пластмассы. К ящику на двух зажимах была прикреплена микротелефонная трубка. Брат приставил к ящику другой аппарат с репродуктором, повернул на нем рычажок, и вдруг из рупора раздался густой бас:

— Алло! Можно Сергея Александровича? — Товарища Морозова дома нет, — монотонно отвечал женский голос. — Говорит автомат, продолжайте, автомат запишет ваше пятиминутное сообщение.

— Сергей Александрович, — начал снова бас, — говорит журналист Иван. Прослушайте популярную статью о вашем изобретении — монофоне, которую я написал для журнала «Техника—молодежи», и не откажитесь сообщить мне все ваши замечания и поправки...

Затем бас продолжал:

— Читатели, конечно, знают, что в телефоне сороковых годов разговор передавался по проводам при помощи электромагнитных колебаний. Для того чтобы со-

хранить в телефонном разговоре богатство и разнообразие интонаций и оттенков человеческой речи, достаточно полос частот колебаний от 100 до 3000 периодов в секунду.

Но известно ли вам, что электромагнитной волне в 30 сантиметров соответствует частота тока в 1 000 000 000 периодов в секунду, а волне в 15 сантиметров — в два раза большая частота? Следовательно, в диапазоне волн от 15 до 30 сантиметров можно разместить более 300 000 «полосок», по 3000 периодов в секунду каждая, то есть триста тысяч телефонных разговоров, не мешающих друг другу. Такого количества «полосок» хватило бы для всех абонентов телефонной сети крупного города.

Инженеры Научно-исследовательского института, руководимого тов. Морозовым, решили использовать сантиметровые волны для создания новой системы связи, но в самом начале столкнулись с, казалось бы, непреодолимым препятствием. Дело в том, что сантиметровые электромагнитные волны распространяются в воздухе только прямолинейно, подобно световым лучам. Однако даже на прямолинейном пути они неспособны проникнуть ни через железобетонное перекрытие, ни через самую тонкую металлическую перегородку. Поэтому вести прямой беспроволочный телефонный разговор между двумя пунктами без посредства центральной станции удавалось только тогда, когда эти пункты находились в пределах прямой видимости один относительно другого.

А между тем старинный телефонный аппарат, связанный проводами с центральной станцией, может быть установлен всюду, где только способна протиснуться пара тоненьких, гибких проводников. Проволочный телефон уверенно работает и на дне глубокой шахты и на верхнем этаже гигантского небоскреба.

Только через десять лет напряженной работы советским инженерам удалось осу-

ществить систему прямой абонентской связи на сантиметровых волнах без посредства центральной АТС. Помогло одно свойство сантиметровых волн: они способны распространяться с очень небольшим затуханием внутри медных труб, при условии, что диаметр этих труб больше длины волны.

Вот как устроены новые переговорные аппараты индивидуального пользования, называемые монофонами.

От аппаратов отходят тонкие концентрические высокочастотные кабели — фидеры. Такой фидер состоит из провода, заключенного в медную оболочку, от которой он отделен изолирующей прокладкой. Они способны передавать без потерь на большие расстояния сверхбыстрые электромагнитные колебания. Фидеры переходят в волновые каналы — пустые медные трубы, пересекающие в разных направлениях весь город. Всюду, где только возможно, используется свойство волнового луча — распространяться прямолинейно в воздушной среде. В этом случае труба выводится на крышу высокого дома. Конец ее, раскрытый наподобие рупора, направлен навстречу расположенному где-то далеко другому рупору. Рупоры служат приемными и передающими антеннами для высокочастотных волн.

Все эти трубы, фидеры и рупоры наполнены высокочастотными электромагнитными колебаниями и несут в себе десятки тысяч отдельных монофонных переговоров.

Но как выделить из хаоса электромагнитных колебаний индивидуальный разговор? Как избежать взаимных помех и подслушивания?

Если бы применить тот же принцип, что и в радиопередатчиках сороковых годов, то есть присвоить каждому абоненту индивидуальную сантиметровую волну, волны абонентов отличались бы друг от друга всего на какую-нибудь десяти тысячную долю миллиметра, и, для того чтобы вы-

делить нужную волну, потребовалась бы такая острота настройки, которая недостижима никакими техническими средствами.

Советские инженеры, конструировавшие установки монофонной связи, поступили иначе. Они применили принцип многоступенчатой селекции. Прежде чем объяснить этот принцип, нужно заметить, что для московского монофона был использован диапазон волн не между 15 и 30 сантиметрами, который был мною указан лишь для примера, а волны длиной от 10 до 20 сантиметров.

Весь диапазон сантиметровых волн разбит на 25 зон, каждая из которых обозначена определенной буквой алфавита. На каждую зону наложено 25 групп вторичных волн, длины которых лежат в пределах от 10 до 20 метров. Группа тоже обозначается буквой алфавита. Всего, таким образом, имеется 625 групп вторичных волн. Каждая группа, в свою очередь, делится на 25 индивидуальных волн. Длины их соответствуют длине радиоволн, и они также помечены порядковыми буквами алфавита. Следовательно, можно составить 15 625 комбинаций из трех волн — сантиметровой, метровой и радиоволн, которые распределены между абонентами монофонной сети. Каждому абоненту присвоены позывные — комбинация из трех букв, соответствующих трем волновым «ступенькам».

Как же происходит соединение монофонов?

Ваш аппарат состоит из трех частей — приемника, передатчика и микромонофонной трубки. Вам присвоены позывные «М-Г-З». Ваш знакомый, желая вызвать «М-Г-З», включает передатчик. На его панели имеется 25 кнопок, помеченных буквами алфавита. Нажав одну за другой три кнопки, ваш знакомый настраивается на позывные «М-Г-З» и посылает вызов. Излученный крошечным передатчиком, электромагнитный сигнал мчится по всем волновым каналам, отражается от туников, дробится у разветвлений и перекрестков, поднимается к излучающим рупорам, перелетает с них на приемные рупоры отдаленных участков, протискивается по тончайшим фидерам, достигает всех окончатых волн, «стучится в двери» всех приемников.

— «М-Г-З», отзовись где бы ты ни был! Близкий или далекий, отзовись!

Но в каждом приемнике есть трехступенчатый фильтр, настроенный на комбинацию трех фиксированных частот. В вашем приемнике эти частоты соответствуют буквам М-Г-З.

Первая ступень фильтра — металлическая трубка — пропускает из сантиметровых волн только одну зону, соответствующую вашему позывному — «М». Вторая ступень фильтра, состоящая из воздушного конденсатора и катушки (коротковолновый колебательный контур), пропускает только группу частот, соответствующую «Г» — второй букве позывной комбинации. И, наконец, третий, длинноволновый фильтр (слюдяной конденсатор с катушкой) пропускает только частоту, помеченную третьей буквой сигнала — «З».

Поэтому трехступенчатые фильтры остальных 15 623 абонентов отражают чуждый им сигнал, и он продолжает блуждать в трубах и фидерах сети, отыскивая свою комбинацию волн.

И если ваш монофон не выключен и не занят другим разговором, вызывной сигнал вашего знакомого проберется сквозь все три ступени фильтра и трехкратными последовательными всплесками лампочек, спрятанных в кнопках панели, доложит:

— Вами интересуется «Р-Д-М», «Р-Д-М», «Р-Д-М».

Если вы расположены вести переговоры с «Р-Д-М», настраивайте ваш передатчик на принятые позывные. Подобно тому, как приемник монофона имеет три ступени расшифровки (детектирования), передатчик имеет три ступени зашифровки (модуляции). Но в отличие от приемника в передатчике колебательные контуры, конечно, не фиксированы, и они могут быть настроены на любое сочетание из трех букв...

В это мгновение рокотание баса, читавшего статью, было прервано металлическим голосом автомата, монотонно пропевшим:

— Простите, разговор кончается. Все, что вы сообщили, записано. Благодарю вас. Привет от Сергея Александровича. До свидания.

— Ну, как? Все понятно? — улыбаясь, спросил меня Сергей.

Вместо ответа я крепко сжал его в объятиях и от души поздравил с замечательным изобретением.

— Но послушай: каким же образом монофон записывает звуки?

— Это очень просто. Монофон соединяется со специальным прибором — секретарем-автоматом. Мы применили магнитную

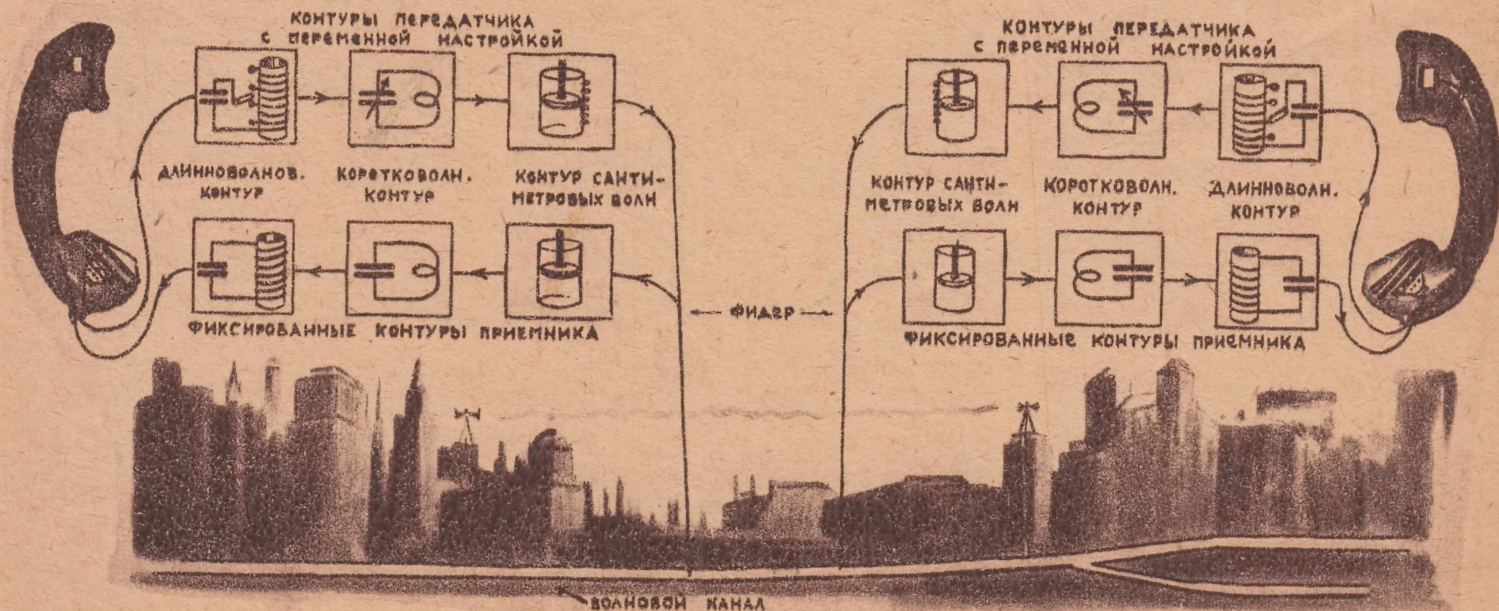
систему звукозаписи. Звуки, которые поступают в монофон в виде электромагнитных колебаний, возбуждают в звукозаписывающем механизме магнитное поле. Сила его меняется соответственно колебаниям человеческой речи. Во время записи внутри аппарата движется стальная проволока, рассчитанная по длине на пять минут работы. Эта проволока намагничивается, но тоже в разной степени, в зависимости от изменений магнитного поля. Когда я снова привожу проволоку в движение, она воспроизводит записанную речь через этот динамический громкоговоритель. Если пустить проволоку в обратном направлении, она размагничивается и запись «стирается». Таким образом автомат-секретарь может быть использован для записи сколько угодно раз.

— Но все-таки 15 625 абонентов — это маловато для большого города, — заметил я.

— Правильно, — сказал Сергей. — И поэтому мы сейчас ведем работы по применению еще более коротких электромагнитных волн и пятиступенчатого набора. Это даст возможность осуществить монофонную сеть с 9 753 625 абонентами. Каждый из этих почти десяти миллионов владельцев индивидуальных аппаратов будет иметь позывные — комбинацию из пяти букв. Такого количества монофонов хватит для всех абонентов Москвы и Ленинграда. Каждый москвич сможет так же легко связаться с ленинградцем, как и с любым московским абонентом.

— Кроме того, — продолжал он, — недавно мне удалось сконструировать портативный переносный монофон. Он весит не больше, чем пленочный фотоаппарат типа «лейка». Где бы ни находился абонент — дома, в гостях, на работе, в фойе театра, на трибуне стадиона, наблюдая состязания, — всюду он может включить свой индивидуальный монофон в одно из многочисленных окончатых разветвленной волновой сети. К одному окончанию могут подключиться несколько абонентов, и сколько бы их ни было, они не мешают друг другу. Сейчас для удобства абонентов дирекция монофонной сети установила на вокзалах, аэродромах, в вестибюлях домов, в метро так называемые «свободные входы». К ним каждый абонент может подключить свой портативный монофон...

— Сергей, — раздался из столовой голос его жены, — долго ты намерен морить голодом своего брата? Кончай лекцию, и идите к столу.



глядно убедил конструкторов в очень многих и поучительных ошибках. Вероятно, что возня с первоначальным типом подобного рода боевой машины породила в уме Микулина уже тогда те самые конструкторские идеи, которые впоследствии были развиты им при конструировании настоящих танков.

«Нетопырь» не поглотил всей энергии молодого конструктора, наоборот, он, пожалуй, вдохновил его. В это время Микулиным был задуман, спроектирован и построен первый, кажется, в мире авиационный мотор без коленчатого вала, но с осями поршней, расположенных параллельно валу. Мотор назывался «АМБЕС»: А. Микулин и Б. Стечкин. Конструкторы подвергли его множеству испытаний, но с одними и теми же результатами: после первых вспышек мотор ломался и каждый раз самым непредвиденным образом.

На этой практической работе за три года Микулин накопил большой, но все еще отрицательный опыт. Впрочем, в нем было и одно положительное свойство. Микулин еще раз убедился в том, что «голыми руками технику на колени не поставишь, а надо без конца учиться и учиться, чтобы сделать хоть что-нибудь новое и полезное».

Но люди великих страстей редко подчиняются доводам рассудка, и на этот раз Микулин еще не возвратился к систематическим занятиям в Техническом училище: победила техническая одержимость.

Правда, близость к Н. Е. Жуковскому была сама по себе уже школой, хотя и чрезвычайно своеобразной.

«В лесу за завтраком у костра начинались обыкновенно разговоры на темы механики, физики, авиации, — рассказывает А. А. Микулин в своих воспоминаниях о Жуковском. — Иногда здесь же на земле раскладывали битую птицу и начинали изучать конструкцию ее крыльев. Особенное внимание Николай Егорович обращал на геометрическую пропорцию естественных форм природы. Эта черта «геометрического» мышления красной нитью проходила через все его математические работы. Он обладал удивительным умением любую сложнейшую функцию представить читателю простейшим геометрическим чертежом. Обсуждали мы с ним и такие, например, вопросы: почему убитая птица не падает на землю камнем, а непременно куврыкается на лету?»

Николай Егорович объяснил мне, что каждое тело в пространстве, при наличии сопротивления среды, получив вращательный импульс, стремится вертеться вокруг своих главных осей инерции.

— Ну, а как же происходит вращение шара? — спрашивал я. — Ведь у него моменты инерции всех осей равны.

— Вращение шара неустойчиво, — отвечал Николай Егорович. — Малейшая причина может заставить шар постепенно сбиться с вращения вокруг первой оси, и тогда он начнет вертеться вокруг все новых и новых осей. Другое дело, если тело наполнено жидкой массой, тогда вращение его уже устойчиво.

— Понял, понял! — радостно восклицал я, вскакивая на ноги и чуть не опрокидывая котелок с только что сваренным супом из рябчика. — Я знаю, почему Земля крутится только вокруг оси, проходящей через полюсы, и не сбивается на вращение вокруг других осей. Это потому, что она наполнена жидкой массой и имеет форму шара, сплюснутого на полюсах... А жалко, — прибавлял я мечтательно, — если бы она обладала формой точного шара и не имела внутри жидкой массы, то не было бы закономерного юга и севера и Земля вертелась бы неопределенно: сегодня в Африке жара, экватор, а завтра она попадает на Северный полюс и вся замерзает. И у нас, пожалуй, мог бы постепенно меняться климат.

— Ну, ну... — говорил Жуковский, — ты

уж очень упрощаешь законы механики. Поживешь — научишься!»

От теоретических рассуждений Жуковский нередко переходил к практическим занятиям, предлагая племяннику решать задачи тут же, на месте. Одну из таких задач приводит А. А. Микулин в том же рассказе.

«Пока я стоял задумавшись, представляя себе в космическом пространстве несущуюся круглую землю с неорганизованным вращением, Николай Егорович что-то мастерил около дерева.

— А ну-ка, Саша, — говорил он, — поди-ка сюда, я для тебя приготовил задачу.

Я оглядывался и с удивлением видел, что Николай Егорович прикрепляет большое кольцо от подпруги к длинной тонкой бечевке, которой был завязан пакет с продуктами.

— Как будет вращаться кольцо в пространстве, если я начну закручивать эту веревку? — спрашивал он, загадочно и добродушно улыбаясь.

— Если применить к этому случаю закон, о котором ты мне только что говорил, то кольцо, разумеется, не должно бы вращаться вокруг оси, проходящей через веревку... С ним должно произойти что-то другое, но что — я не знаю...

— Смотри, что предусмотрела природа, — говорил тогда Николай Егорович и пальцами закручивал бечевку.

Кольцо при этом вращалось сперва медленно, потом быстрее, быстрее, вдруг начинало подниматься и, наконец, вращалось устойчиво, располагая свою плоскость параллельно земле, и переходило на вращение вокруг оси своего наибольшего момента инерции».

Лучшего довода против упрощенчества в механике, вероятно, нельзя и придумать: по одной этой сцене можно судить о том, какого учителя имел Микулин в лице Жуковского!

Так привнес Николай Егорович своему племяннику умение, изучая природу и ее законы, находить решения задач. В этой высокой школе Микулин формировался как естественный экспериментатор, тонкий знаток физики, механики, авиации, но все это, разумеется, не могло заменить и не заменило систематического образования, а до него-то у Микулина и не доходили руки! В школе Жуковского Микулин то и дело попадал в положение пригостишки, оказавшегося по воле судьбы в университетской аудитории. Все это юноша отлично понимал, но пока что попрежнему сдавался на домогательства своих страстей.

Революция вовлекла его в организационную работу. В 1919 году Микулина избирают председателем коллегии Московской губернской автосекции. В следующем году он оказывается конструктором и организатором «Компаса» — комиссии по постройке аэросаней. Дни и ночи проходят за конструированием, постройкой, потом за испытанием тех самых пропеллерных саней, которые так пригодились в нынешнюю войну.

Вслед за аэросанями Микулин изобретает какую-то необыкновенную мельницу с дифференциальным жерновом. Мельницу эту ему удалось осуществить в большом масштабе где-то на Смоленском бульваре. Она поражала любителей техники конструкцией невероятного самоходного конвейера для загрузки поставов с зерном.

Изобретательские идеи на ранней поре творческой жизни Микулина поражают своим разнообразием. Но увлекает его сама творческая стихия, без зависимости от того, на что именно тратятся нервные силы. Так, например, целый год он посвятил организации производства стеклянных выключателей и штепселей. Обжигая руки расплавленным стеклом, часы, дни, месяцы, целый год где-то на стеклянном заводе по Савеловской железной дороге, «доводил» он свой комбинированный штамп. Штамп этот должен был рождать

из синего красивого стекла совершенно готовый штепсель, с дырками, с отверстиями для шурупов.

Этот потерянный на мелкое изобретательство год, насытив жадную до деятельности душу изобретателя, имел следствием то, что Микулин еще раз понял необходимость общей культуры и теоретической базы для решения больших технических задач. На этот раз доводы рассудка победили, и он возвратился к систематическим занятиям в Московское высшее техническое училище.

Эта замечательная школа, подготовившая более чем за сто лет своего существования ряд высококвалифицированных инженеров и ученых, не случайно, после многих реорганизационных опытов, сейчас вернула себе и старое наименование, и старые традиции, и старые задачи. МВТУ подготовляло не только специалистов, оно создавало в своих стенах научную школу машиностроения, поддерживая тесную связь с промышленными предприятиями страны.

Микулин, окончив училище в 1922 году, вышел отсюда иным человеком, чем сюда вошел. В тот же год он поступает чертежником-конструктором в Научно-исследовательский автотомоторный институт, твердо становясь на строгий путь большой технической культуры. Институт возглавлял тогда крупный ученый — профессор Н. Р. Бриллинг. Это было то, в чем больше всего нуждался молодой конструктор. В школе профессора Бриллинга Микулин получил понятие о настоящем конструкторском мастерстве и поставил своей целью овладеть им. Под руководством авторитетного ученого он изучает конструкции иностранных моторов и начинает уже с полным знанием дела проектировать ряд первых отечественных двигателей: «НР-500», «М-100», «М-13».

В течение пяти лет последовательно, неутомимо, упорно Микулин взбирается со ступени на ступень конструкторского мастерства, становится полным хозяином в деле, так что в 1927 году уже оказывается главным конструктором института.

Автотомоторный институт вскоре вошел почти целиком во вновь созданный Центральный институт авиационного моторостроения. Здесь Микулин и создает свой знаменитый мотор «АМ-34», по поводу которого великий летчик нашего времени В. П. Чкалов писал:

«Самый придирчивый человек не смог бы найти в нем недостатки. Экипаж был убежден, что мощность мотора окажется достаточной для отрыва от земли одиннадцатитонного гиганта. У нас не было ни малейшего сомнения в надежности работы мотора. Никому из нас не приходила в голову мысль, что мотор может сдать и самолет пойдет на вынужденную посадку. А ведь мы летели над такими местами, где вынужденная посадка была невозможной!»

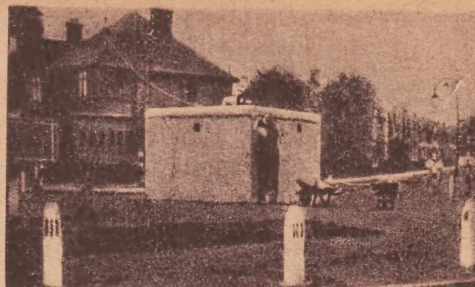
Заметим также следующее. За десять лет до создания нашего Центрального института авиационного моторостроения, в стенах которого А. А. Микулин осуществил свою замечательную машину, в Советском Союзе было запроектировано более сорока опытных авиационных двигателей. Из них было сдано в производство около тридцати. Вышло из производства и стало на станок для испытаний не более двадцати.

На самолет же не был поставлен ни один из них!

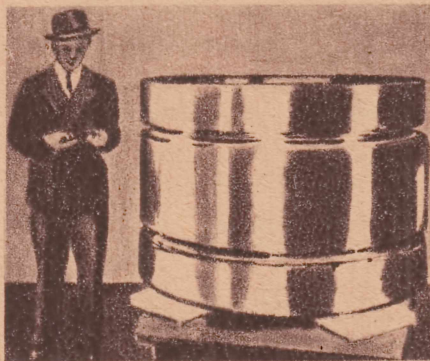
В чем тут дело?

В том, что создать машину еще не значит начертить продольный и поперечный разрез двигателя и дать десяток папок рабочих чертежей. Создание машины — мучительный, кропотливый процесс доводки двигателя до испытательного станка: ломается поршень, ломается шатун, сдают клапаны, засасывается форсунка. Нужно иметь под руками новые комплекты, новые варианты того, и другого, и третьего,

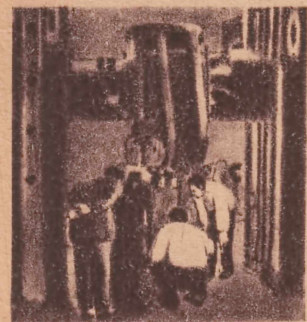
Пост ПВО в одном из английских городов защищен от действия взрывной волны и осколков бомб: подземное помещение поста оборудовано герметически закрывающимися входным люком, а также вентиляционной установкой, которая работает от ножного привода («Архитектура Форум»).



Гигантские подшипники, изготовленные в США, предназначены для новых реверсивных станков для прокатки алюминия на американском заводе «Алюминум». Каждый такой подшипник весит 4115 кг, его наружный диаметр 129 см. В подшипнике 136 роликов, каждый из них

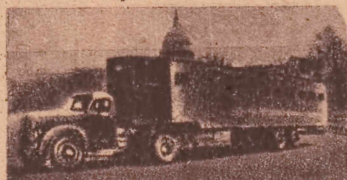


Пресс для испытания материалов на прочность сконструирован американским университетом Нортвестерн. Он оказывает на балку длиной 16,7 метра давление, равное 453,6 тонны. Пресс применяется также для испытаний на растяжение и скручивание. Самозаписывающий прибор точно фиксирует все базы испытания. Несмотря на большую мощность этой установки, которая может свободно раздробить бетонную балку толщиной 457 миллиметров, ее показания отличаются высокой точностью («Популяр Механикс»).



весит 10,5 кг, диаметр ролика 102 мм («Популяр Механикс»).

Вагон-прицеп, построенный в США для доставки рабочих на военные заводы, рассчитан на 141 пассажира. Вместо дефицитных металлов для его постройки использованы главным образом фанера и мёсонит. Для передвижения вагона-при-



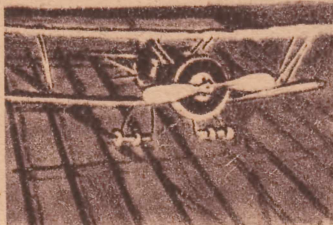
цепы используется обыкновенный 1½-тонный грузовик («Популяр Механикс»).

За рубежом

Карбин Винчестера, принятый в армии США, может быть использован как при наступлении, так и при обороне. Он на 2 кг легче известной полуавтоматической винтовки Гаранд и на 19 см короче. Проведенные испытания стрелкового вооружения показали, что этот карбин менее требователен в смысле ухода и прост в обращении («Популяр Механикс»).

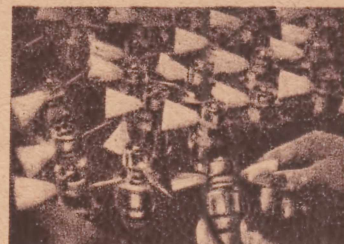


Торговые суда могут быть быстро и со сравнительно небольшими затратами переделаны в авианосцы — такова идея проекта, разработанного одним американским инженером. Для этого палуба корабля должна быть покрыта решетчатой конструкцией, которой самолет сможет пользоваться для взлета и посадки. Она состоит из параллельных труб, закрепленных стальными фермами.

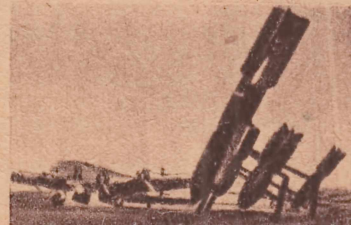


Шасси самолета снабжаются специальными колесами с удлиненной осью, благодаря чему при посадке колеса всегда будут попадать на эти трубы («Популяр Механикс»).

Вращающийся бомбомет, способный выбросить с самолета 5000 круглых зажигательных бомб в течение 1 минуты, спроектирован в США. Бомбомет закрепляется под фюзеляжем самолета («Популяр Механикс»).



Массовое производство ветрянок для авиационных бомб организовано на американском заводе Вестингауз. Ветрянка переводит в боевое положение ударный взрыватель и при падении бомбы приводит во вращение зубчатую передачу в головке взрывателя. После известного количества оборотов ветрянки шестеренки поворачивают ударник так, что он оказывается непосредственно над капсюлем. При ударе бомбы о препятствие стержень



ветрянки нажимает на ударник, который накалывает капсюль взрывателя («Стил»).

чтобы в процессе бесчисленных изменений и исправлений довести каждую деталь машины до высокого совершенства. Заключить надежно постоянную природу в теснине машины — победа, которая дается конструктору не легко и не даром.

Насколько удалась эта задача Микулину, можно судить по тому, что с мотором «АМ-34» наши самолеты совершили исторические перелеты в Америку через Северный полюс и установили более двадцати международных рекордов.

Заметим также, что на самолетах «СССР-НО-25», летавших в Америку, стояли моторы «АМ-34-Р», несколько модифицированные конструктором для данного случая. Ему пришлось взять в соображение, что мотору придется работать при очень низких температурах и во влажном воздухе. Для работы в таких условиях Микулин сконструировал специальный карбюратор, снабженный подогревом и обеспечивающий хорошую работу мотора на малом числе оборотов.

Пришлось также позаботиться конструктору и о многих других вещах, имевших

на этот раз особое значение для летчиков, как, например, точный учет горючего. Была предусмотрена даже такая мелочь, как окраска в черный цвет сторон винта, обращенных к пилоту, чтобы блеск лопастей не слепил глаз в полете над снежными просторами.

Надо сказать, что ни один конструктор, а тем более конструктор такого живого и деятельного воображения, как Микулин, никогда не считал свое создание законченным. Он работает над его совершенствованием не только в специальных случаях. Нет, даже когда мотор пошел в серийное производство, модифицирование его продолжается не с меньшим напряжением творческого ума, чем в период его рождения.

В 1937 году приказом правительства Микулин переводится на работу в промышленность главным конструктором завода имени Фрунзе, где и осуществляет несколько новых типов своего мотора, развивая его мощность и повышая технические качества.

Здесь же им сконструирован мощный

мотор для торпедных катеров и мотор для штурмовиков «АМ-38». Этот мотор установлен на знаменитых штурмовиках С. В. Ильюшина «ИЛ», стяжавших себе такую славу в боях с немцами, окрестивших ильюшинские машины прозвищем «черная смерть».

Микулин не может пожаловаться на усталость или недостаток энергии. Его страстная натура преодолевает и сейчас все трудности, все препятствия и доводит руководимый им коллектив в каждом новом предприятии до полного торжества и победы. Новые и новые номера моторов проходят государственные испытания, новые и новые типы самолетов поднимаются в воздух с моторами марки «АМ».

Герой социалистического труда, лауреат сталинских премий, Александр Александрович Микулин обаяет все той же неуемной страстностью при решении каждой новой задачи. Творческий труд Микулина ныне опирается на широкую теоретическую базу, огромный личный опыт и на прекрасный конструкторский коллектив, с полуслова понимающий своего руководителя.

ДЕРЕВО и парус



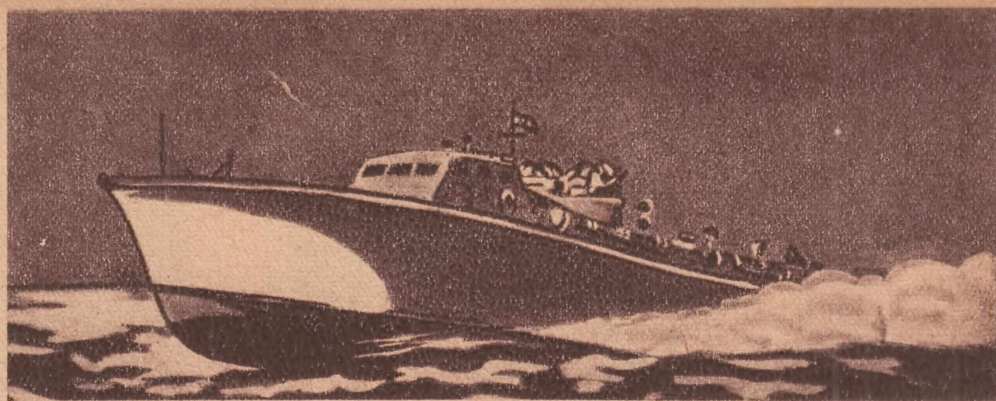
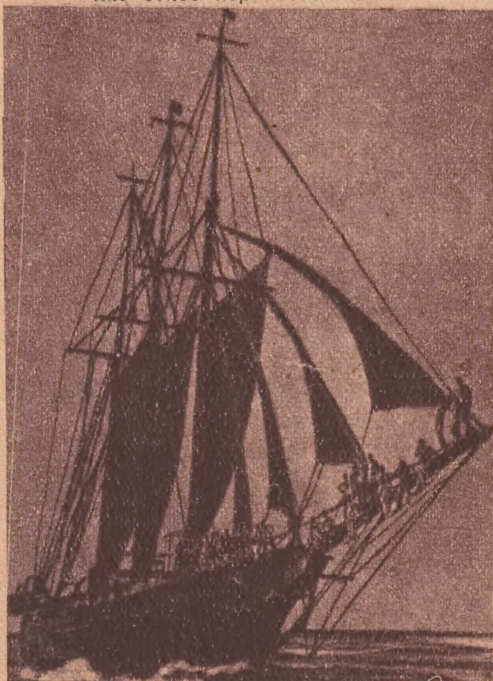
На морях и океанах вновь появились парусники. Они перевозят на большие расстояния важные военные грузы.

Ежедневно радио и телеграф приносят нам вести об ожесточенных морских сражениях. Бои идут и в Средиземном море, и в Атлантике, и на Тихом океане. В них принимают участие линкоры, миноносцы, подводные лодки, авианосцы, крейсера. Все это — металл.

Толстые стальные плиты броневой обшивки, орудия, трубы, не говоря уже о других деталях и механизмах, сделаны из металла.

Между тем огромный и все возрастающий расход металлов в современной войне

На учебных парусных судах молодые матросы приобретают необходимые для моряка качества: ловкость, выносливость, знание основ кораблевождения.



Из дерева сделаны торпедные катеры — грозный «москитный флот», играющий важную роль в современной морской войне.

очень остро поставил вопрос о замене их всюду, где только возможно, другими материалами.

Для этой цели в очень многих отраслях техники, в том числе и в кораблестроении, успешно применяется дерево.

За последнее время на верфях США и Англии построено много крупных деревянных торговых судов.

Однако из дерева можно строить не только грузовые, но и боевые корабли. Более того: для некоторых типов военных кораблей деревянный корпус имеет даже особое преимущество. Например, минному тральщику с деревянным корпусом не угрожает опасность подорваться на магнитных минах, предназначенных для поражения стальных кораблей. То же относится и к специальным катерам, работающим на минных полях по расстановке и регулировке мин. Далее, сравнительно большая пловучесть дерева увеличивает шансы на спасение при авариях судов.

Но этим не исчерпываются преимущества дерева. Деревянные суда легче стальных, дешевле в постройке, обладая при этом высокими мореходными качествами.

Из дерева строятся торпедные катеры — грозные маленькие боевые единицы, — а также истребители подводных лодок, так называемые катеры «охотники», причем последние достигают 50—55 метров в длину.

Американский «москитный флот» играет выдающуюся роль в военно-морских операциях. Помимо торпедных катеров и «охотников», применяются специальные десантные боты, в том числе и танковые, прожекторные катеры, освещающие район высадки десанта, вспомогательные суда, обслуживающие авиацию, и другие.

Но этими названиями не исчерпывается перечень кораблей с деревянным корпусом. В него входят дозорные и конвойные суда, катеры связи, охраны и спасательные, транспортники специального назначения, перевозящие торпеды, бомбы, бензин и другие грузы, десятки кораблей всевозможных других специальных назначений.

Дерево как судостроительный материал дает широкую экономию дефицитного металла. Но нельзя ли как-нибудь сэкономить еще более дефицитное и остро необходимое на войне топливо? Оказывается, можно. Для этого на помощь паровой машине и двигателю внутреннего сгорания приходит... парус.

В мирный период парусные суда применяются в военно-морском флоте главным обра-

зом лишь для обучения молодых моряков. Плавание под парусами развивает у молодежи выносливость, ловкость, прививает ей необходимые для моряков навыки. Кроме того, плавание на учебном паруснике выгодно и в экономическом отношении — оно требует минимальной затраты горючего.

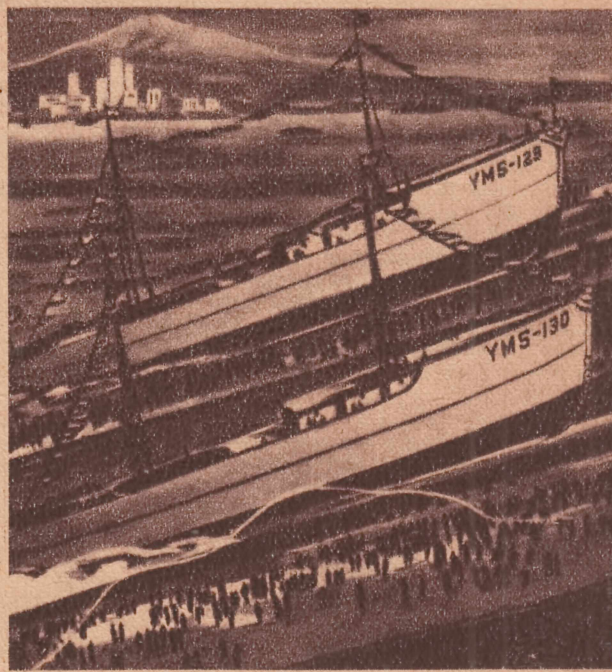
В морской войне 1914—1918 годов парусный грузовой флот получил большое развитие. Помимо этого, парусники участвовали и в боевых операциях: их, например, часто использовали немцы для пиратских целей.

Сейчас парусный военный флот снова возродился. Начато строительство большого количества судов парусного и парусно-моторного типа. В чем их достоинства? Помимо основного — экономии драгоценного нефтяного и угольного топлива, — меньшая осадка и бесшумность хода. Это позволяет таким судам пройти по мелководью, подойти даже к неблагоустроенному порту, прокрасться к охраняемым укрепленным районам противника и стоянкам его кораблей.

Но это еще не все. Независимость от наличия двигателей позволяет строить деревянные парусные суда в любом районе и в любых масштабах и начинать на них плавание, с тем чтобы там, где это будет удобно, поставить вспомогательный мотор.

Так благодаря войне снова возродились в судостроении дерево и парус.

Верфи США построили в 1942 году много минных тральщиков с деревянным корпусом. Для них не опасны магнитные мины.



Кто не видал водяной скутер? Маленькое плоскодонное суденышко с трескучим подвесным мотором, стремительное и юркое, мчится по реке.

Однако есть не только водяные скутеры. Маленький мотоцикл своеобразной конструкции тоже называют скутером.

Недавно подобный мотоскутер был сконструирован и построен в Московском автомобильном институте. Конструктор мотоцикла-лилипута Игорь Владимирович Иванов успешно провел испытания своей машины.

Ездок не садится на скутер «верхом», а удобно располагается на мягком, подпружиненном сиденье. Этот способ посадки не очень утомляет седока, позволяет ему мгновенно соскочить со скутера. «Малютка» показала не плохую скорость езды — до 80 км/час. Миниатюрные габариты позволяют машине ловко пробираться через скопление автомобилей и пешеходов. Два тормоза — на переднее и заднее колеса — обеспечивают полную безопасность быстрой езды по самым оживленным улицам.

Мотоскутер оборудован одноцилиндровым двухтактным двигателем. Двигатель выполнен в одном блоке с коробкой передач. Объем цилиндра — 250 см³, мощность — 8,5 лш. сил. Двигатель расположен под сиденьем водителя и снабжен маленьким глушителем. Сиденье легко откидывается вперед, обеспечивая хороший доступ к мотору. Передача на ведущее колесо цепная, причем специальная волосяная щетка постоянно очищает цепь от пыли и грязи. Переднее колесо подвешено на параллелограмной вилке, что смягчает удары переднего колеса о неровности дороги.

Бензиновый бак емкостью 12 литров позволяет скутеру пройти без заправки около 400 км. Вес мотоцикла-лилипута с полным бензобаком — всего 104 кг, полная длина — 1,3 м.

Дешевизна конструкции, экономичность эксплуатации, малые размеры — все это сулит мотоскутеру широкое распространение не только как спортивной машине, но и как очень выгодному средству индивидуального транспорта. В комнате он занимает меньше места, чем велосипед, и, очевидно, его без труда можно будет поднять на верхние этажи жилого дома.

В недалеком будущем мотоскутер, как и малолитражный автомобиль, несомненно, получит у нас массовое распространение.



Н. СОБОЛЕВ

В современной войне для того, чтобы повредить автомашину, мотоцикл, велосипед противника, есть простое и действенное средство — это стальные комочки, «ерши». Рассыпьте их по дороге, и противнику не избежать прокола шин. Основное достоинство «ершей» в том, что их не надо специально устанавливать. Они всегда лягут тремя концами в землю, четвертый — вверх.

Такие же по форме рогатки, но громадных размеров (до 2 метров высотой), из двутавровых железных балок употребляются, как заграждения против танков. Называются они «ежи».

Происхождение и идея таких рогаток очень древни. По старой русской терминологии они назывались «чеснок» и ковались из железа; их назначением было калечить ноги лошадей, для чего «чеснок» рассыпался на путях предполагаемого следования неприятельской конницы. Но это оборонительное средство известно было гораздо раньше, и начало его применения теряется в глубокой древности. Известно, что персы применяли такие рогульки в сражении при Гавгамалах в 331 году до нашей эры против правого крыла армии

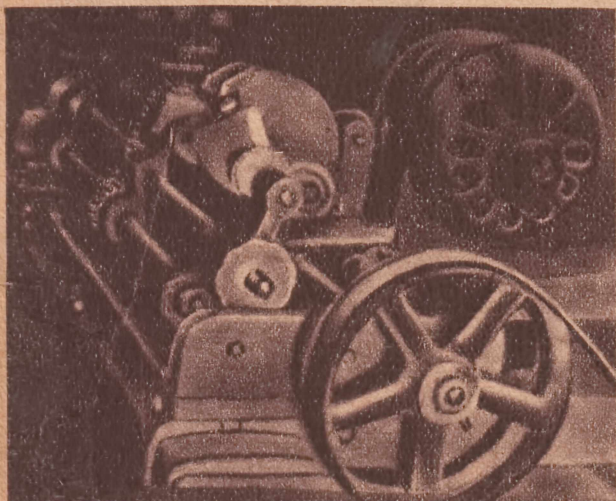
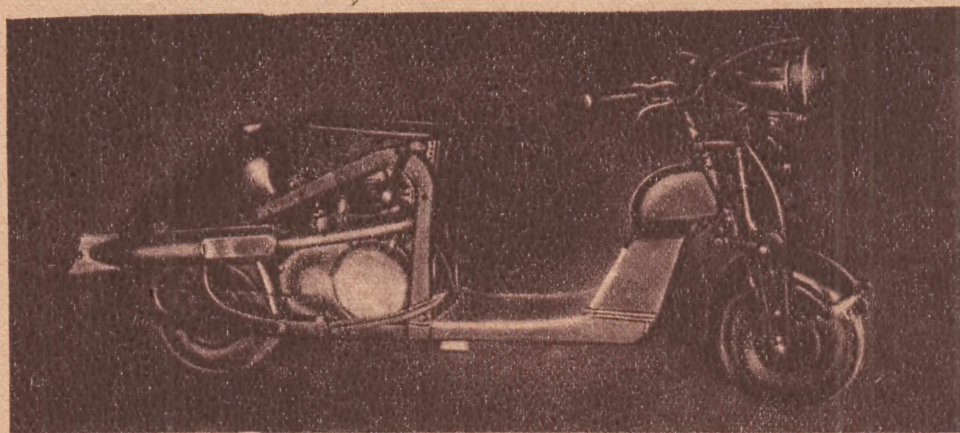
Александра Македонского. Юлий Цезарь усиливал ими фортификационные сооружения при осаде Алезии в 31 году до нашей эры. Рогульки более крупного размера применялись римлянами против боевых слонов противника.

Зарождение «чеснока» как боевого средства надо искать в пустынях Центральной Азии, искони населенных кочевниками, а самые железные рогульки — это не что иное, как воспроизведение формы натуральной кактусовой колючки.

В многовековой борьбе русского народа со степными кочевниками — половцами, татарами — «чеснок» применялся с большим успехом. Применялся он и при осаде городов против пехоты. Бросали его во рвы и бреши, где опасались прохода неприятельских солдат и конницы.

В XIX веке нигде в европейских армиях не применялись рогульки. Но уже в войну 1914—1918 годов против кавалерии стали применяться отлично сделанные, нескольких образцов стальные пины.

Современные «ерши» либо штампуют из отходов металла, либо сваривают из кусков проволоки.



КОПИРНЫЙ АВТОМАТ

Производство деревянных обувных колодок в настоящее время полностью автоматизировано. Существует много систем таких автоматов, но все они очень сложны и состоят из 1—2 тысяч деталей.

Старший инженер Центральной научно-экспериментальной лаборатории кож тов. Разумихин сконструировал упрощенный копирный автомат для производства обувных колодок. В нем всего сто с лишним деталей.

Как же работает копирный автомат?

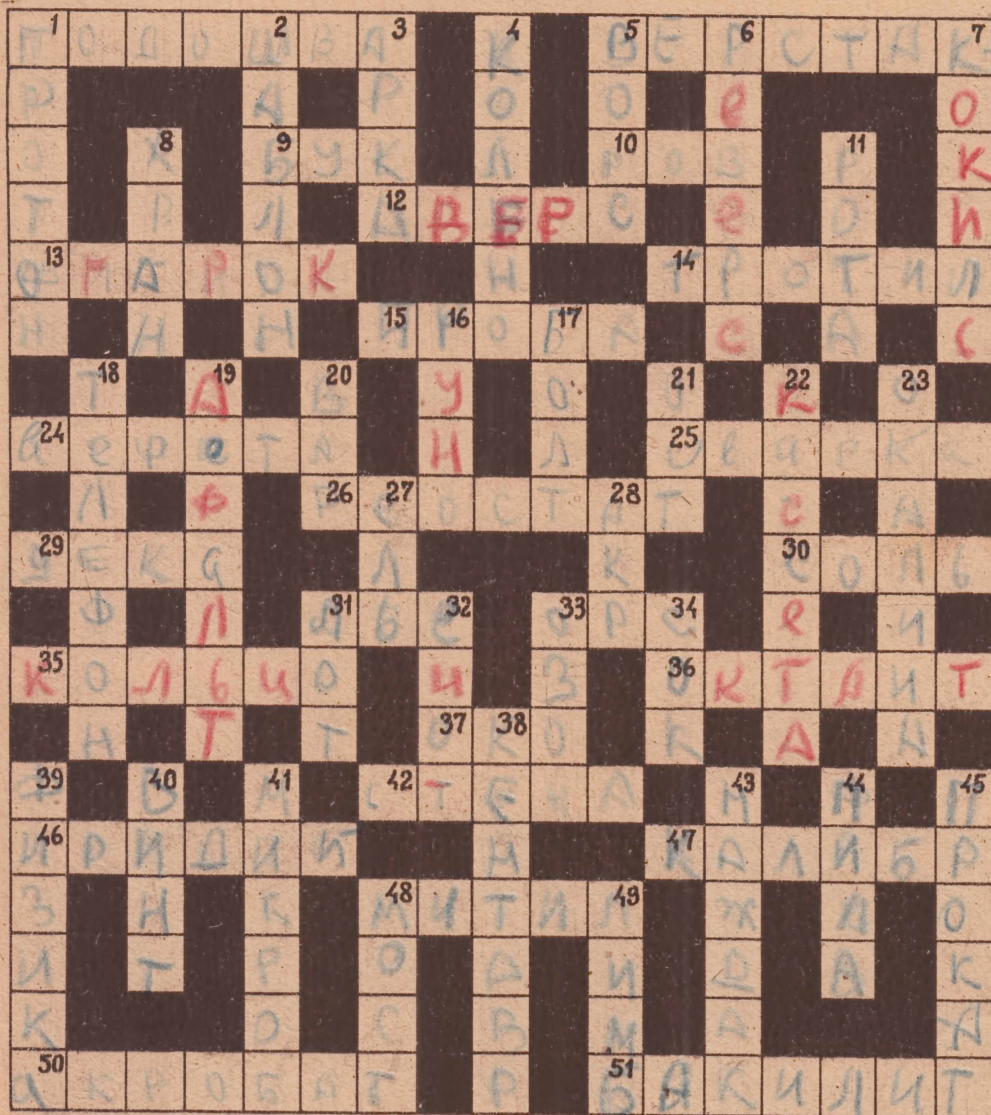
Во вращающихся центрах, расположенных на одной оси, укрепляется модельная колодка, которая служит образцом, и деревянная болванка — основа будущей колодки. Самоход приводит в движение каретку с маховичком и ножевой головкой с четырьмя резцами. Маховичок касается контура модели, а головка с ножами — болванки. Передвигаясь вдоль модели, маховичок в точности следует по всем изгибам ее поверхности, а ножевая головка «копирует» его движения, снимая в соответствующих местах стружку с болванки. Таким образом совершенно автоматически получается колодка — точная копия укрепленной с ней на одной оси модели.

КРОССВОРД

Составил З. МИХАЙЛОВ

ОБО ВСЕМ ПОНЕМНОГУ

„СТЕКЛЯННЫЕ“
ЦВЕТЫ



ПО ГОРИЗОНТАЛИ:

1. Элемент низа обуви. 5. Приспособление для закрепления обрабатываемых предметов в слесарном и столярном деле. 9. Порода дерева. 10. Противотанковое препятствие. 12. Лицевая сторона монеты. 13. Часть свечи. 14. Взрывчатое вещество. 15. Небольшое количество вещества, по анализу которого судят о его составе. 24. Прежняя русская мера длины. 25. Способ соединения металлических деталей. 26. Прибор для измерения напряжения тока. 29. Покрышка корпуса струнных инструментов. 30. Соединение натрия с хлором. 31. Старая французская мера длины. 33. Отдел рабочего снабжения. 35. Украшение. 36. Навигационный инструмент. 37. Глаз. 42. Часть здания. 46. Тяжелый металл. 47. Измерительный инструмент. 48. Группа атомов, входящая в состав многих органических соединений. 50. Ловкий гимнаст. 51. Прозрачная пластмасса.

ПО ВЕРТИКАЛИ:

1. Положительно заряженная частица в атоме. 2. Приспособление в чертежном деле, которое облегчает начертание однотип-

ных знаков. 3. Сводчатое перекрытие. 4. Составная часть коленчатого вала. 5. Пушок на поверхности ткани. 6. Обратная сторона монеты. 7. Металлическая форма для отливки чугунных изделий. 8. Приспособление для регулирования потока жидкости, пара, газа. 11. Военское подразделение. 16. Овечья шкура. 17. Металлический стержень с резьбой. 18. Аппарат для передачи звуков на расстояние. 19. Горная смола. 20. Древесный пек. 21. Одна из стран света. 23. Окись на поверхности раскаленного железа. 27. Распространенная в СССР порода дерева. 28. Английская мера площади. 31. Прибор для определения глубины моря. 32. Хищное млекопитающее. 33. Особая форма кислорода. 34. Выжимка из фруктов и овощей. 38. Мифическое существо, получеловек. 39. Наука о превращениях материи и энергии. 40. Деталь для скрепления частей дерева и металлов. 41. Мельчайший организм. 43. Шлифовальный материал. 44. Инструмент для резки. 45. Способ горячей обработки металла путем обжима его между вращающимися валами. 48. Сооружение, проводящее путь над препятствием. 49. Составная часть угломерных инструментов, служащая для отсчетов.

Подавляющее большинство известных нам предметов после погружения в жидкий воздух становится исключительно хрупкими. Заметим, что воздух в жидком состоянии при нормальном давлении имеет температуру, равную 194 градусам по Цельсию. Резиновая трубка, замороженная жидким воздухом, становится твердой, как камень, и удар молотка легко разбивает ее на несколько частей. Фрукты и цветы, охлажденные в жидком воздухе, кажутся сделанными из стекла и при падении разлетаются на мелкие кусочки. Даже такие мягкие и податливые вещества, как шерсть и войлок, делаются при охлаждении весьма хрупкими.

Это свойство веществ, определяемое действием низких температур, находит практическое применение. В обычном состоянии, например, очень трудно измельчить мясо в порошок. Однако такая задача решается очень просто при помощи жидкого воздуха.

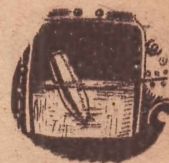
„ХОЛОДНЫЙ“
КИПЯТОК



Всегда ли можно сварить яйцо в кипящей воде? Большинство читателей, повидавшему, ответит на этот вопрос утвердительно. Однако альпинисты часто убеждались, что чем выше поднимались они над уровнем моря, тем труднее становилось сварить в кипящей воде яйцо вкрутую. Иногда этого вообще не удавалось сделать. В чем же причина такого, на первый взгляд, странного явления?

Как известно, температура кипения жидкости зависит от внешнего давления. Чем ниже давление, тем меньше температура, при которой жидкость начинает кипеть. Если поместить сосуд с водой в камеру, откуда с помощью воздушного насоса удаляется воздух, можно достигнуть такой степени разрежения, когда температура кипения воды упадет ниже точки ее замерзания. В таком «кипятке» яйцо не сварить!

МОЖНО ЛИ
РАСПЛАВИТЬ СВИНЕЦ
В ... ВОДЕ?



Пусть вопрос, поставленный в заголовке, не покажется вам смешным. Олово, свинец и другие металлы действительно можно расплавить в простой воде.

Уже давно установлено, что чем большему давлению подвергается жидкость, тем выше температура, при которой она кипит. В обычном паровом котле вода под давлением в 15 атмосфер закипает лишь при температуре, близкой к 200 градусам. В котле, где давление доходит до 50 атмосфер, температура кипения поднимается до 265 градусов.

Такой температуры вполне достаточно, чтобы превратить в жидкое состояние и олово и свинец.

Ответы на серию „ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ“ (см. № 6)

1. Рельсы железнодорожного пути не примыкают друг к другу вплотную: между их стыками оставляются небольшие промежутки — зазоры — для свободного удлинения рельсов при нагревании. При укладке же трамвайных рельсов почти нигде нельзя, по техническим условиям, оставлять зазоры.

2. Стена леса, высокий забор, строения, гора — словом, всякая преграда, отражающая эхо, есть по существу зеркало для звука: они отражают звук подобно тому, как плоское зеркало отражает лучи света.

3. Когда мы выдуваем мыльный пузырь, он наполняется теплым воздухом наших легких, который обычно легче окружающего воздуха. Благодаря этому выдутый пузырь поднимается вверх.

4. Облака состоят из сплошных водяных капелек диаметром примерно в 1—2 сотых миллиметра. Они тяжелее сухого воздуха раз в восемьсот. Но почему же в таком случае облака не падают? Дело в том, что, обладая по сравнению со своей массой весьма большой поверхностью, водяные шарики при падении в воздухе встречают настолько значительное сопротивление, что опускаются вниз крайне медленно. Поэтому облака в сущности падают, но настолько медленно, что достаточно самого слабого восходящего течения воздуха, чтобы не только удержать облако от падения, но и поднять его вверх. По той же причине держатся в воздухе и пылинки, хотя вес многих из них больше веса воздуха в несколько тысяч раз.

5. Самая легкая жидкость — сжиженный водород. Его удельный вес всего 0,07. Он в 14 раз легче воды. Второе место по легкости среди жидкостей занимает сжиженный гелий с удельным весом 0,15.

6. Стекло обычно считается диэлектриком — непроводником электричества, но это верно не во всех случаях. Нагретое до 300 градусов, оно проводит электричество. В этом можно убедиться, проделав следующий опыт.

Нагрейте на малом огне участок стеклянной палочки, включенной в цепь осветительной сети. Когда стекло нагреется, по цепи пройдет ток. Лампочка, включенная в цепь, зажжется. Необходимо заметить, что проводимость стекла в данном случае не электронная, как в металлах, а ионная, как в электролитах.

7. Артиллерийская буссоль — это просто-напросто большой компас. Главное отличие буссоли от обычного компаса в том, что она укрепляется на треноге и имеет деления не в градусах, а в артиллерийских делениях угломера, то есть в «тысячных».

8. Свечение метеоров связано с их огромной скоростью. Собственно говоря, светится не столько сам метеор, сколько прилегающий к нему воздух. Влетая в земную атмосферу со скоростью 40 тысяч метров в секунду, метеор сообщает эту скорость встречным молекулам воздуха. Увеличение скорости молекул вызывает повышение температуры прилегающих к метеору слоев воздуха. Сжатые слои раскаленного воздуха тормозят полет метеора, поглощают его энергию, которая переходит в световую и тепловую, и воздух начинает светиться. Метеор дает только 10 процентов света, а около 90 процентов дает воздух.

9. Навигационная бомба — самая безобидная из всех существующих бомб. Ее бросает летчик для того, чтобы определить свое положение, когда самолет летит над морем, где нет никаких ориентиров. Дневная навигационная бомба начинена вазелиновым маслом и флюоресцином. Разбиваясь о воду, бомба образует зеленое пятно, видимое издали и долго держащееся на воде. Наблюдая положение этого пятна от-

носительно своего курса, летчик определяет угол сноса. Ночная бомба содержит карбид; при падении в воду она плавает, а карбид, соединяясь с водой, дает ацетилен. Этот газ загорается от находящегося в бомбе специального вещества, воспламеняющегося при соединении с водой.

ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД (см. № 6)

ПО ГОРИЗОНТАЛИ:

4. Спектр. 6. Оттиск. 8. Агрегат. 9. Ротор. 11. Каска. 13. Анод. 15. Лава. 17. Марс. 19. Бура. 20. Камера. 21. Эполет. 22. Кадр. 23. Кожа. 25. Кран. 27. Ниша. 31. Рычаг. 32. Радий. 33. Архимед. 35. Паркет. 36. Ранжир.

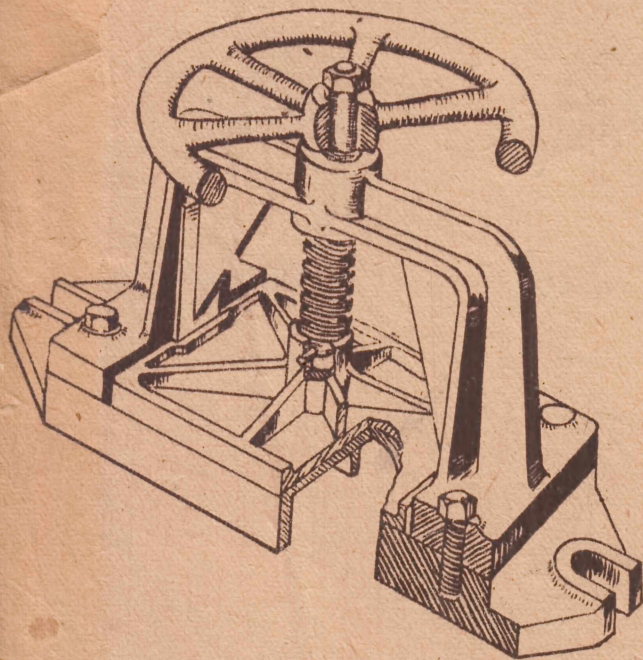
ПО ВЕРТИКАЛИ:

1. Опора. 2. Капот. 3. Телефон. 5. Катод. 7. Тиски. 10. Оса. 12. Акр. 14. Докер. 16. Вираж. 18. Ампер. 19. Бетон. 24. Ока. 26. Ара. 28. Рысак. 29. Цилиндр. 30. Лиман. 33. Атлас. 34. Дрель.

Ответы на „ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ“ (см. № 6)

1. Штангенциркуль — для измерения диаметров стержней и отверстий.
2. Угломер с транспортиром.
3. Комбинированный угломер.
4. Пружинный кронциркуль для переноса размеров масштаба на изделие и обратно.
5. Микрометр для измерения длин и наружных диаметров.
6. Проволочный калибр для измерения толщины проволоки.
7. Шуп для точного измерения размера щелей и прорезей.
8. Чертилка, или рейсмус, для проведения горизонтальных линий при разметке.

ВОСЕМЬ ОШИБОК!



При конструировании этого небольшого ручного пресса было допущено 8 очень грубых ошибок. Найдите их на рисунке.

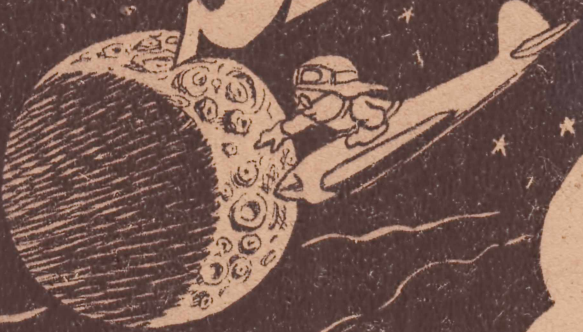
СОДЕРЖАНИЕ

М. ЗАСЛАВСКИЙ — Поток	3
Обработка кожи торфом	6
Ф. ЯШУНСКАЯ — Синтетический каучук	7
Универсальный станок	9
Новый способ ремонта радиаторов	9
Л. ЛЕХТМАН — Точность	10
А. ФЕДОРОВ — Трофеи великих битв	12
Н. НЕМЧИНСКИЙ и В. ЮРЬЕВ — Штурм дома	15
Б. ЧЕРНОМОРДИК — Секрет эсприфора	19
Г. БАБАТ — Монофон	23
Лев ГУМИЛЕВСКИЙ — Микулин	25
ЗА РУБЕЖОМ	27
Ф. ШЕДЛИНГ — Дерево и парус	28
Г. ПОКРОВСКИЙ — Мотоскутер	29
Н. СОБОЛЕВ — «Ерши» и «ежи»	29
Копирный автомат	29
КРОССВОРД	30
Обо всем понемногу	30
Ответы на серию «ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?» (см. № 6)	31
Восемь ошибок!	31
Ответы на КРОССВОРД (см. № 6)	31
Ответы на «ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ» (см. № 6)	31
ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?	32

Редколлегия: П. Л. КАПИЦА, Б. Г. ШПИТАЛЬНЫЙ, И. И. ГУДОВ, Н. Б. НЕМЧИНСКИЙ, М. П. ТОЛЧЕНОВ, А. С. ФЕДОРОВ (отв. редактор).

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

Цена 4 руб.



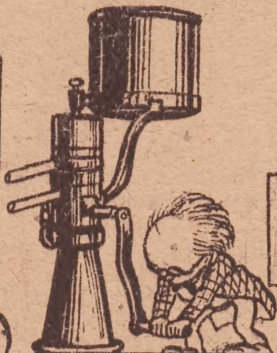
Есть ли атмосфера на луне?



Почему рама велосипеда делается не сплошная, а из пустотелых металлических трубок?



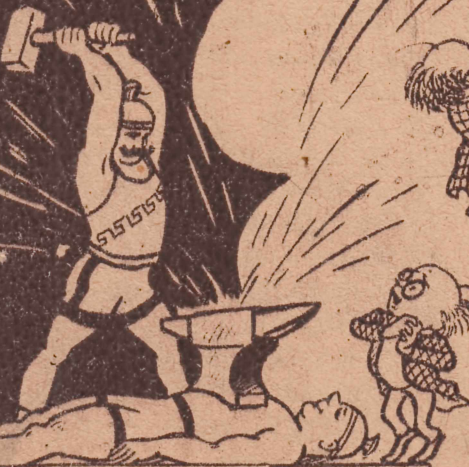
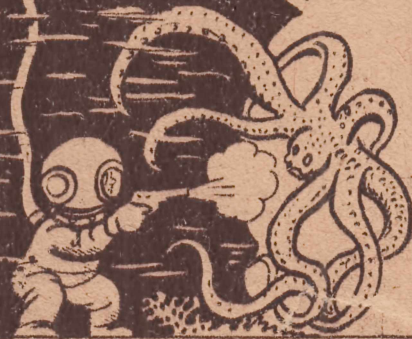
У какой жидкости самая низкая температура замерзания?



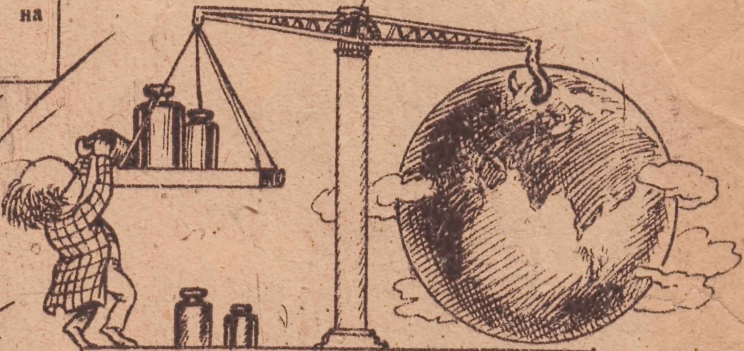
На каком принципе устроен сепаратор?



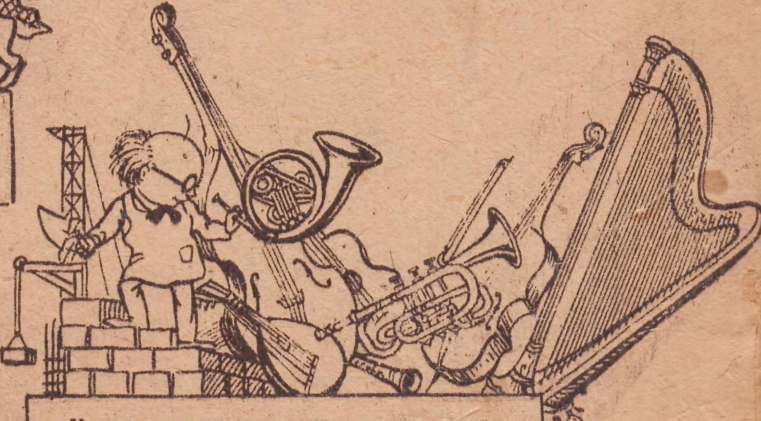
Можно ли стрелять из револьвера на дне океана?



Сильны ли удары, которые ощущает артист цирка, когда на его груди стоит наковальня и производится ковка?



Как люди определяли вес земного шара?



Какая деталь машины, применяемой в строительном деле, носит название музыкального инструмента?

На какую максимальную высоту можно поднять проволоку из свинца, меди и стали, чтобы она не разорвалась?