

**ТЕХНИКА-  
МОЛОДЕЖИ**

Журнал ЦК ВЛКСМ

**СОВЕТСКОМУ ПОКОЛЕНИЮ  
1 МАЯ**



**4-5**

ИЗДАТЕЛЬСТВО  
МОЛОДАЯ ГВАРДИЯ

1943

# ТЕХНИКА - МОЛОДЕЖИ

Ежемесячный популярный производственно-технический  
и научный журнал ЦК ВЛКСМ.

1943 г.

11-й ГОД ИЗДАНИЯ.

АПРЕЛЬ — МАЙ № 4-5

Адрес редакции: Москва, Новая пл., д. 6/8. Тел. К 1-25-57



## ДИСЦИПЛИНА

Инж. Л. ЛЕХТМАН

Рисунки Д. БАБИЧЕНКО

Завод выполнял большой ответственный заказ. Работа спорилась и, казалось, была близка к окончанию. Но в самый последний момент, когда готовый агрегат, блестя свежей краской, уже стоял в сборочном цехе, произошла заминка. Неожиданно для всех при окончательном испытании машина была забракована. На бланке испытательного протокола, в графе «электрические испытания», появилась еловещая надпись: «Пробой изоляции». Это означало, что электрическая часть не в порядке и агрегат неработоспособен.

Руководители завода вызвали работников лаборатории и поставили перед ними задачу: найти причину брака и немедленно исправить агрегат.

Несколько суток работники лаборатории не уходили с завода. Они срочно произвели анализ образцов изоляционных материалов. И что же оказалось? Качество изоляционного лака, которым покрывались некоторые детали, и сам способ окраски не соответствовали технологическим требова-

ниям. Специальная инструкция по окраске лежала забытая всеми в ящике стола у мастера, а машину покрасили так, как казалось лучше. Между тем неправильно произведенная окраска испортила изоляционные свойства материалов. Это и было причиной того, что агрегат не выдержал испытания.

Лаборатории удалось исправить ошибку производства. Задание было выполнено в срок. Но была ли эта ошибка случайной? Нет, не случайна такая ошибка там, где работа ведется не по инструкции, не по чертежу, а по памяти или по собственному соображению, где технологический процесс изменяют произвольно, хотя бы в мелочах. Иногда такие ошибки ставят под угрозу работу всего предприятия, иногда они проявляются в мелких, на первый взгляд маловажных неполадках, и кое-где с ними мирятся, как с неизбежным злом, вместо того чтобы найти и устранить их причину.

Бывает, например, так, что литые детали, которые в течение долгого времени шли в производстве нормально, вдруг начинают получаться скверного качества, с трещинами или раковинами. Брак этот возникает неожиданно и иногда так же неожиданно прекращается. А работают в литейной те же люди, и детали те же, и в чертежах ничего не менялось. «Опять литейная шпалит», ругаются всерьез мастера механических цехов, с огорчением рассматривая раковины на готовых, уже обработанных деталях.

Иногда на сборке изделий возникают затруднения — детали плохо подходят друг к другу. «Не совпадают размеры», говорят сборщики, хотя у таких же деталей, изготовленных по тем же чертежам, раньше почему-то размеры сходились. Бывает и так, что давно освоенная машина вдруг начинает идти в производстве с трудностями, с перебоями: то не получается требуемая мощность, то обнаруживается шум в подшипниках или вибрация на высоких оборотах.

При внимательном изучении этих неполадок обычно выясняется, что на каком-то этапе производственного процесса допущена ошибка. В одних случаях допущен неправильный температурный режим; в других — отклонение от размеров, предписанных в чертеже, или пользование несоответствующим инструментом, в третьих — несвоевременный контроль или работа без необходимого приспособления. Но во всех случаях это нарушение предписанного по-

рядка изготовления изделия, иначе говоря — нарушение технологической дисциплины.

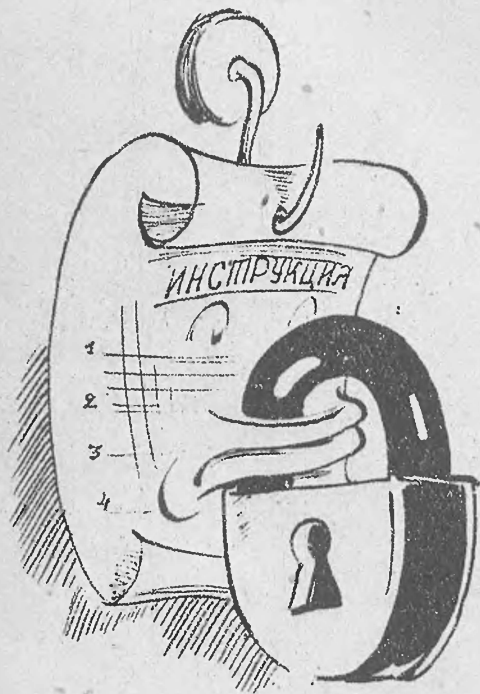
На современных крупных заводах, где производство изделий массовое, а технологический процесс весьма сложен и расчленен на многочисленные звенья, нарушение работы одного такого звена приводит к расстройству всего производственного процесса. Как армия на войне не может победить без неизбежной воинской дисциплины, так и современное производство не может давать продукцию высокого качества без соблюдения технологической дисциплины во всем, вплоть до мелочей.

Каждое изделие, каждый сорт материала требуют применения различных способов обработки. Технологические процессы при изготовлении детали и обработке современных материалов подчас бывают очень сложными. Необходимо точное и подробное описание их в специальных инструкциях, для того чтобы в производстве сумели правильно обработать тот или иной материал или деталь. Комплект таких инструкций на заводе занимает иной раз целый архив. И это не удивительно, если вспомнить, как расширился за последние десятилетия сортament применяемых материалов.

Еще 30—40 тому назад сортament материалов, применявшихся, например, на каком-нибудь машиностроительном заводе, был ограничен. Бронза, чугун, углеродистая сталь — вот основные материалы, которые использовались тогда конструкторами. Легкие сплавы, редкие металлы, специальные легированные стали с высокими механическими свойствами почти совершенно не применялись.

В начале XX столетия в этом отношении наметился перелом. Прежде всего он начался в автомобильной промышленности. Рассказывают, что в 1905 году во Флориде (США) во время автомобильных гонок разбилась одна из быстроходных, по тому времени, машин. Представители конкурирующих фирм, присутствовавшие на соревновании, подобрав куски разбитой машины и обратили внимание на их особую легкость и прочность. Лабораторные исследования показали, что сталь, из которой были сделаны отдельные детали быстроходного автомобиля, имела в своем составе особый металл — ванадий. Секрет производства ванадиевой стали был открыт. Через несколько лет эта сталь получила уже широкое распространение. Появились и другие стали, еще лучшего качества.

Развитие машиностроения, особенно тракторной и авиационной промышленно-



Если работа ведется не по инструкции, а на глазок, это может привести к браку изделия.



ти, привело к огромному расширению сортамента применяемых материалов. Один лишь каталог специальных сталей составляет объемистую книгу. Есть стали твердые, как алмаз, стали вязкие и мягкие, стали с необыкновенно высокими пружинными свойствами, стали самозакаливающиеся и жароупорные, нержавеющие и магнитные. Каждый из этих сортов имеет свои особенности, применяется для определенных условий работы, требует различных способов обработки.

Сказанное относительно стали в большей или меньшей степени относится и к другим материалам. О чугуна, например, мы привыкли говорить, как о самом простом и обычном материале. Однако сейчас есть много разновидностей, резко отличающихся друг от друга. Есть, например, ковкий чугун, отличающийся пластичностью. Из него можно делать мелкие фасонные детали, которые были бы слишком хрупкими, если делать их из простого серого чугуна. Есть специальный чугун, который дает плотное литье, без раковин, и применяется для пневматических устройств. Есть немагнитный чугун, который в отличие от всех других сортов чугуна не обладает магнитными свойствами — он применяется в электротехнике; есть особо твердый чугун, есть специальный чугун для подшипников и т. д. Для каждого сорта установлена своя технология изготовления, которую нужно очень точно соблюдать.

В современной промышленности широко применяются новые материалы, которые еще совсем недавно играли второстепенную роль. К их числу относятся сплавы алюминия, магния, вольфрама и т. д. Еще четверть века тому назад алюминий почти не применялся в машиностроении. Этот металл мало знали и ему не доверяли. Для этого были свои основания. Известен случай, когда яхта, сделанная из алюминиевых листов, через несколько месяцев морского плавания рассыпалась на куски. Листы алюминия были склепаны медными заклепками. В морской воде между медью и алюминием происходила интенсивная электрохимическая реакция, в результате которой материал вокруг заклепок превратился в трухлявую массу.

Тщательное изучение новых металлов, их свойств и способов обработки привели к тому, что они стали незаменимы в технике наших дней. Невозможно, например, представить производство автомобиля или самолета без алюминия.

Трудно перечислить все применяемые сейчас материалы — так велико их количество. У каждого из них свои особенности, свои капризы, которые нужно знать и учитывать в производстве. Одни, например резина, боятся жары и погибают уже при температуре 70—80 градусов; другие, например олово, разрушаются от сильного мороза; третьи не выносят соседства соленой воды; четвертые резко меняют свои свойства от малейших примесей.

И все они требуют своих, тщательно соблюдаемых методов изготовления и обработки.

Однако, кроме большого разнообразия применяемых материалов, в современном машиностроении есть еще одна особенность, которая также требует тщательной разработки и точного соблюдения всех технологических процессов. Это стремление к экономии, к меньшему весу, к лучшему использованию материала.

В хороших современных конструкциях мы не встретим излишних запасов прочности сверх того, что абсолютно необходимо для надежной работы. Каждая деталь таких конструкций несет полную нагрузку, и все они, в практически возможных пределах, напряжены одинаково. Это обяза-

тельное условие для всякой хорошей машины, будь то мотор или станок, автомобиль или самолет. Излишний запас прочности отдельных деталей не делает всю машину прочнее, а лишь утяжеляет ее. Точно так же, как прочность цепи определяется самым слабым ее звеном, качество машины определяется ее самой слабой деталью. К определению этих слабых мест сводится цель всех испытаний машин на износ, на длительный пробег, на работу в особо тяжелых условиях, вплоть до разрушения. Исследуя износ деталей во время испытаний, конструктор решает, какие детали следует усилить, а какие, наоборот, можно ослабить, облегчить. При этом конструктор добивается, чтобы машина стала, как говорят, «равнопрочной», то есть одинаково напряженной во всех основных частях.

Так получается современная компактная и легкая конструкция, рассчитанная на массовое производство.

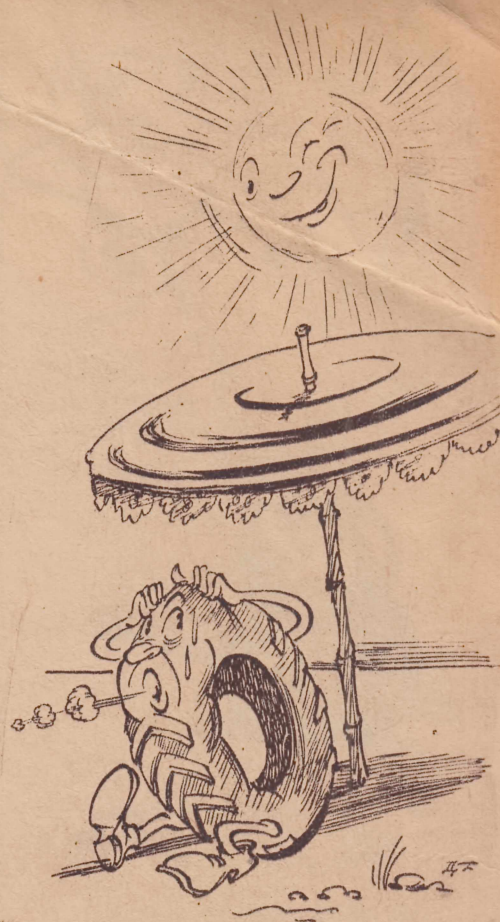
Примером такой конструкции может служить не только современный автомобиль или самолет, но и большой боевой корабль, где, несмотря на общий вес в десятки тысяч тонн, конструктор экономит каждый килограмм и даже десятки граммов мертвого веса. Такой же «выжатой» конструкцией является тяжелый танк, где теснота и обилие механизмов заставляют экономить каждый миллиметр пространства, и зенитная пушка или миномет, где надежность и прочность не должны делать машину тяжелой и неудобной для маневрирования.

Ясно, что именно такая «выжатая» конструкция требует точного соблюдения всех предписаний при изготовлении деталей как в отношении качества и сорта применяемых материалов, так и в методах их обработки. Старинную пятидюймовую пушку оружейник отливал из простого чугуна или из бронзы. Стенки ствола у такой пушки были толщиной в четыре-пять пальцев, а давление пороховых газов при выстреле небольшое. Зато и вес пушки был такой, что везти ее должна была восьмерка лошадей, да и та застревала на плохой дороге.

Современный миномет такого же калибра, но со значительно большей дальностью стрельбы имеет ствол из качественной стали с толщиной стенок всего лишь 10—15 миллиметров, то есть не толще пальца. И это, несмотря на то, что давление пороховых газов, развиваемое внутри ствола при выстреле, достигает многих сотен атмосфер. При изготовлении такого ствола надо, конечно, выдержать и марку материала, и точность термической обработки (температуру закалки и отпуска), и геометрические размеры, чтобы миномет был надежен в работе, чтобы при стрельбе ствол не разорвало и не раздуло. Но миномет зато настолько легкий, что его свободно везет одна лошадь, а на поле боя несколько человек могут переносить с позиции на позицию.

Современные фабрики и заводы выпускают изделия в огромных количествах. В 1940 году только в США было выпущено 5 миллионов автомобилей. Производство электрических ламп перед войной достигло полутора-двух миллиардов штук. Но особенно ярко проявляется массовость современного производства в военное время. Орудия, пулеметы, винтовки, снаряды, патроны непрерывным потоком поступают на поля сражений.

Нетрудно представить, насколько сложна организация такого массового производства, особенно если учесть, что на современном заводе все процессы расчленены, разбиты на отдельные операции, выполняются различными рабочими, в разных цехах. Какая-нибудь деталь, например шестерня коробки передач, проходит очень сложный путь. Ее отливают в литейной,



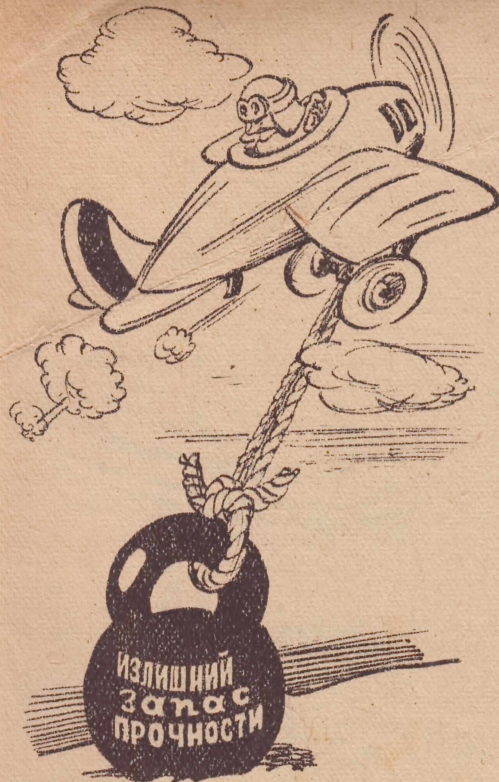
У каждого из современных материалов есть свои особенности. Одни, например резина, боятся жары и погибают уже при температуре 70—80 градусов...

проковывают в кузнице, обдирают на станке в механическом цехе, нарезают в зуборезном, калят в термическом, шлифуют в шлифовальном цехе. И на любом из этих этапов деталь можно испортить, если применить неправильный способ обработки. Но ведь на большом заводе делают не



...другие материалы, например олово, разрушаются от сильного мороза.





*Излишний запас прочности отдельных деталей не делает всю машину прочнее, а лишь утяжеляет ее.*

одну такую шестерню и не только шестерню. Чтобы собрать готовое изделие — будь то электрический мотор или паровой двигатель, швейная машина или автомобиль, танк или самолет, — нужно подготовить сотни и тысячи деталей. И эти детали должны быть изготовлены точно по размерам, из тех материалов и именно такого качества, которые требуются, и тем способом, какой требуется.

На небольшом заводике или в кустарной мастерской, где все производство находится на виду, где объем работы небольшой, можно было рассчитывать на опыт и чутье квалифицированного рабочего, на то, что хороший слесарь при сборке всегда подгонит неточные детали. Это было тем легче, что в мелком производстве рабочий или мастер часто знал весь производственный процесс и мог поэтому вносить в него свои отступления и поправки.

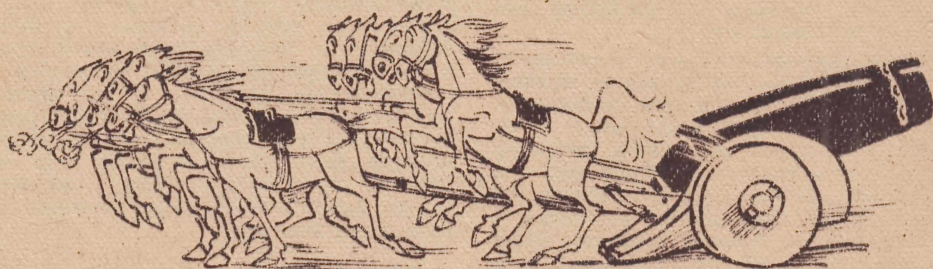
Не то в крупном производстве. Здесь рабочий часто не знает, а иногда и не может знать, куда идет деталь, которую он обрабатывает. Он не может предвидеть или предупредить те последствия, которые возникнут при отклонении от предписан-

ной технологии. Если деталь выполнена не по размерам или не из того материала, который предусмотрен чертежом, или будет обрабатываться не так, как предписано, — неизбежен брак, и зачастую непоправимый. А так как на большом заводе детали идут крупными партиями, ущерб, причиненный производству, будет значителен.

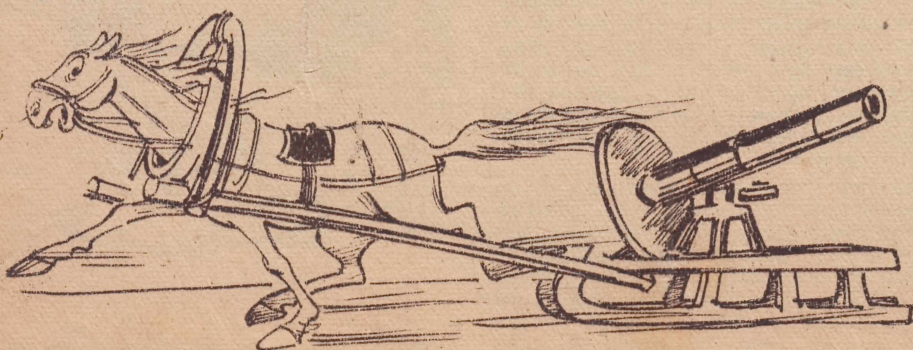
Если рабочий или мастер по своему усмотрению изменил материал детали, например заменил одну марку стали другой, то это может пройти незамеченным на целом ряде последующих операций. Однако в конце концов произвольное отступление даст себя знать: либо деталь будет мягче, чем нужно, либо она будет слишком хрупкой, либо на какой-нибудь стадии производства ее нельзя будет должным образом обработать. Важно отметить, что не только произвольная замена одного материала другим, но даже замена, казалось бы, лучшим материалом может привести в условиях массового производства к таким же плохим последствиям. Ведь в таком производстве все процессы обработки рассчитаны на определенный материал и могут оказаться совершенно непригодными для другого материала. Например, сталь одного сорта хорошо штампуются в холодном виде, другая же сталь, может быть, более качественная и дорогая, для штамповки без отжига не годится, потому что дает трещины; одна сталь куется или закаливается при одном температурном режиме, другая — при другом.

При массовом производстве сборка изделий происходит непрерывным потоком, часто — на конвейере. Если детали, поступающие на сборочные участки, неточно изготовлены, то при сборке они не подойдут друг к другу, и весь ход производства расстроится. В этом отношении можно утверждать, что нет важных и неважных деталей. Любые, даже самые мелкие детали могут застопорить все производство, если они будут неправильно изготовлены. Подгонка их во время сборки при массовом производстве недопустима. И не только потому, что при поточной или конвейерной системе всякая лишняя операция на отдельном участке — это задержка всех остальных участков, а еще и потому, что при такой подгонке почти неизбежно ухудшение качества.

*Старинная пушка, отлитая из чугуна или бронзы, была настолько тяжелой, что ее с трудом передвигала восьмерка лошадей.*



*Современный крупный миномет обладает большей дальностью стрельбы, чем старинная пушка, но его свободно везет одна лошадь.*



В самом деле, подогнать деталь при сборке — это значит подпилить, подрубить, подколлотить, подогнать по месту, — другими словами, сделать вручную, на-глазок и к тому же наспех то, что должна была сделать точно машина. Качество такой ручной обработки всегда будет хуже машинной.

Если, например, шлифованная ось, диаметр которой должен быть выдержан с точностью до тысячных долей миллиметра, при сборке не проходит в предназначенную для нее втулку и ее припиливают по месту, то, конечно, поверхность ее уже не будет такой гладкой и правильной, как при шлифовке на станке, и хотя изделие и будет собрано, но работать такая ось будет плохо.

Если при сборке штампованную или литьевую деталь подгоняют ударом молотка, то возникает не только задержка производства, — могут появиться трещины, вмятины и другие дефекты. Эти явления прежде всего сигнализируют о том, что в какой-то стадии обработки детали, а, может быть, даже в самом чертеже или технологическом процессе допущена ошибка. Если деталь будет подгоняться по месту, эта ошибка так и останется невыявленной. Недаром поэтому в сборочных цехах, где хорошо поставлено производство, полностью запрещено применение пилы, молотка и зубила.

Борьба за технологическую дисциплину не означает, конечно, что, зафиксировав и точно оформив какой-то технологический процесс, следует закрепить его навечно и отбросить всякие попытки рационализировать, улучшить и удешевить производство. Нет, эти вопросы должны полностью оставаться в поле зрения конструктора, технолога, рабочего-изобретателя. Нужно настойчиво работать над внедрением заменителей дефицитных материалов, над освоением новых, более совершенных технологических процессов, над улучшением конструкции. Но прежде чем изменить существующий технологический процесс, нужно тщательно проверить и испытать предполагаемое улучшение, убедиться на опыте, что оно имеет какие-то реальные преимущества, оформить его в заводских документах — чертежах и инструкциях — и

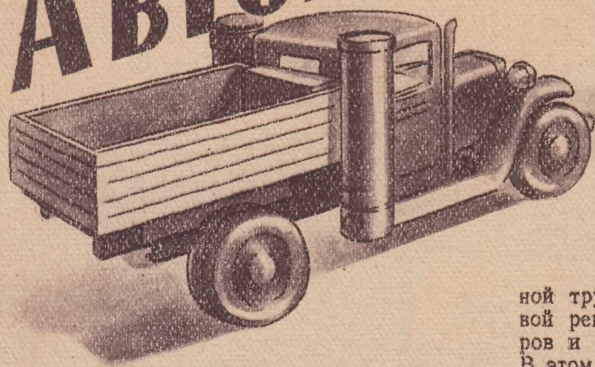
лишь тогда проводить в жизнь. Этот порядок не затрудняет, а облегчает внедрение действительно ценных предложений.

Технологическая дисциплина — могучее средство для увеличения выпуска продукции и улучшения ее качества. Поэтому важно, чтобы наши молодые кадры, только что пришедшие на завод, с самого начала правильно оценили вопросы производственной культуры и технологической дисциплины, как самые важные, решающие вопросы. Чем крепче будет технологическая дисциплина на наших предприятиях; тем больше самолетов, танков, пушек, снарядов получит наша славная Красная Армия, тем с большей гордостью будут говорить бойцы о высоком качестве оружия, изготовленного для них на наших заводах.



# Автомобиль работает на дровах

Инж. В. КОЛОСОВ



Еще пятьдесят лет назад, в момент появления первых двигателей внутреннего сгорания, была доказана возможность из работы на газообразном топливе, получаемом из дров, торфа или угля в так называемой газогенераторной установке. Однако двигатели, работающие на газе, не получили тогда большого распространения. Конструкция газогенераторов была несовершенна; кроме того, не было острого недостатка в жидком топливе — нефти и продуктах ее переработки. В результате основная часть мирового парка автомобилей, тракторов и других машин, приводимых в движение двигателем внутреннего сгорания, почти столетия работала и в значительной степени работает теперь на бензине, керосине или соляровом масле.

В последние годы количество автомобилей, тракторов, танков, самолетов и других потребителей жидкого топлива резко возросло, а мировые запасы нефти не только не увеличились, но, наоборот, уменьшились. Это привело к тому, что во всех странах развернулась работа по созданию простых и портативных газогенераторных установок для автомобилей, тракторов и других машин. Сейчас такие установки созданы и уже широко применяются в автомобильном транспорте.

Перевод автомобилей с жидкого топлива на твердое имеет большое экономическое значение. Огромное количество бензина и керосина освобождается для нужд фронта, для самолетов и танков, которые по условиям их работы целесообразнее питать именно жидким топливом. Автомобили и тракторы, снабженные газогенераторными установками, уже не зависят от дальнепривозного жидкого горючего. Железнодорожный транспорт разгружается от перевозки жидкого топлива в районы, удаленные от источников нефти.

Преимущества машин, оборудованных газогенераторами, огромны. Вот почему еще в 1938 году советское правительство вынесло решение о переводе части автомобильного и тракторного парков на твердое топливо. Десятки тысяч автомобилей и тракторов работают сейчас на дешевом генераторном газе, не потребляя ни одной капли ценного бензина.

Как же получается этот замечательный горючий газ?

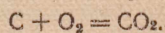
При известных условиях генераторный газ может получаться даже в обычной печи. Это происходит в тех случаях, когда вытяжная труба печи закрывается слишком рано. Хотя печь уже протопилась, но в ней остались еще тлеющие угли. Воздух поступает в печь в небольшом количестве, и горение угля происходит при недостатке кислорода. В результате получается про-

дукт неполного сгорания угля — окись углерода, или угарный газ. Этот газ и является основной составляющей генераторного газа.

Генераторный газ может образоваться даже при открытой печной трубе, если слой угля на колосниковой решетке будет больше 150 миллиметров и дверца печи будет плотно закрыта. В этом случае также имеет место неполное сгорание топлива.

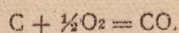
Что же следует понимать под выражением «неполное сгорание топлива»?

Когда печь действует нормально, воздух поступает в топку в большем количестве и углерод топлива сгорает целиком. Полное сгорание химически выражают реакцией:



Это значит, что углерод (C), вступая в химическую реакцию с кислородом воздуха (O<sub>2</sub>), образует продукт полного сгорания — негорючий углекислый газ (CO<sub>2</sub>).

Если в топку поступает слишком мало воздуха, происходит неполное сгорание углерода, и химическая реакция имеет такой вид:



Образовавшийся при этом конечный продукт (CO) получил название окиси углерода, или угарного газа. Он-то и является основной частью генераторного газа.

При неполном сгорании углерода выделяется значительно меньше тепла, чем при полном. Зато продукт неполного горения — окись углерода — может гореть сам так же, как горят пары бензина или керосина. Это ценное свойство генераторного газа и используется в газогенераторном двигателе.

Газогенераторная установка, оборудованная на современном автомобиле или тракторе, состоит из следующих основных частей: газогенератора, грубых очистителей, тонкого очистителя и смесителя. Все агрегаты газогенераторной установки соединены между собой трубопроводами. Последний агрегат — смеситель — укреплен на двигателе.

Когда двигатель работает, в его всасывающей трубе получается разрежение. В газогенератор засасывается воздух. Через особые отверстия — фурмы — воздух поступает в камеру газификации, где происходит неполное сгорание топлива, то есть образуется генераторный газ. По мере расходования топлива (примерно через каждые 60—80 километров пробега автомобиля) водитель загружает в бункер новые порции топлива.

Генераторный газ, образовавшийся, в камере, имеет очень высокую температуру — 700—800 градусов. Тепло только что полученного газа используется для подсушки топлива, загруженного в бункер. Зола, которая остается после сгорания топлива, собирается в зольнике и периодически, через каждые 900—1 000 километров пробега автомобиля, удаляется через люк.

Газ, выходящий из газогенератора, имеет все еще высокую температуру (350—400 градусов), и, кроме того, содержит большое количество механических примесей — мелких угольков, сажи, частичек золы и

шлака. В таком состоянии газ пускать в двигатель нельзя. Горячий газ имеет небольшой удельный вес; поэтому его весового количества, поступившего в цилиндр двигателя, будет недостаточно, чтобы обеспечить достаточно высокую мощность двигателя. Газ, загрязненный разными механическими примесями, вызовет сильный износ деталей двигателя. Следовательно, перед поступлением в двигатель газ необходимо охладить и очистить.

Очистка от крупных частичек угля и сажи и частичное охлаждение газа производятся в грубых очистителях. Проходя последовательно через отверстия нескольких дисков, газ резко меняет направление движения и скорость. При этом из него выпадают частички пыли, которые собираются в нижней части резервуаров очистителей. Периодически, через каждые 900—1 000 километров пробега автомобиля, водитель производит через люки очистку грубых очистителей от пыли.

Затем газ поступает в тонкий очиститель, где происходит окончательная его очистка и охлаждение. Тонкий очиститель заполнен так называемыми «кольцами Рашига». Эти кольца, имеющие диаметр и высоту по 15 миллиметров, образуют очень большую поверхность. При охлаждении газа находящийся в нем водяной пар конденсируется, и потому поверхность колец всегда влажная. Пыль, содержащаяся в газе, соприкасаясь с мокрой поверхностью колец, осаждается на ней. Через каждые 2 500—3 000 километров пробега водитель, пользуясь брандспойтом, промывает кольца через специальные люки.

Охлаждение газа при прохождении его через рубашку бункера, через грубые и тонкий очистители усиливается вследствие омывания внешних поверхностей газогенератора и очистителей потоком воздуха при движении автомобиля.

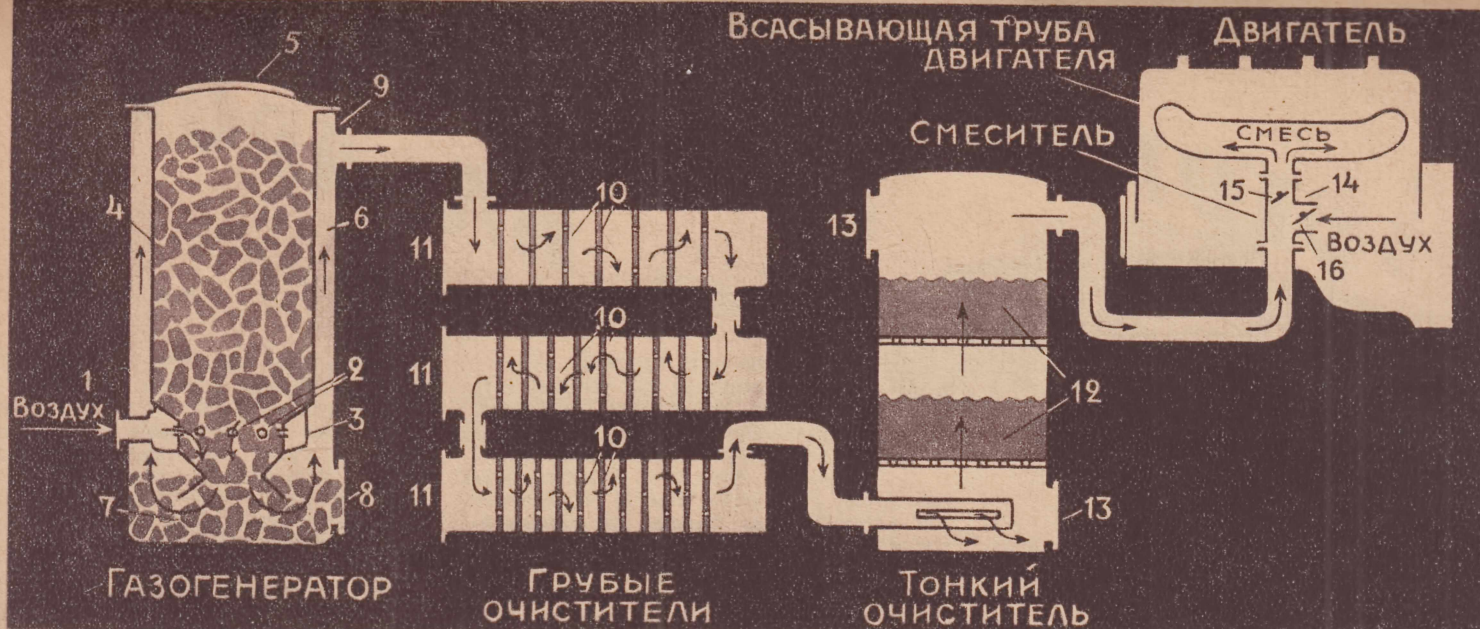
Окончательно очищенный и охлажденный генераторный газ подходит к смесителю, где к нему добавляется определенное количество воздуха. При этом образуется рабочая смесь. Она засасывается рабочими цилиндрами двигателя, где и происходит ее сгорание, подобно тому, как сгорает рабочая смесь паров бензина и воздуха в моторах обычных бензиновых автомобилей.

С помощью специальной заслонки, связанной системой рычагов и тяг с ножной педалью, водитель регулирует количество рабочей смеси, поступающей в цилиндры.

Уход за газогенераторным автомобилем несколько сложнее, чем за бензиновым. В дополнение к обычному уходу за автомобилем здесь добавляется уход за газогенераторной установкой. Этот уход сводится главным образом к систематической очистке элементов установки от пыли.

Управление газогенераторным автомобилем не отличается от управления обычным. Имеется лишь дополнительный орган управления двигателем — рычаг воздушной заслонки смесителя. Так как химический состав газа не остается постоянным, а изменяется в зависимости от влажности топлива, размера чурок и т. д., водитель вынужден периодически переставлять воздушную заслонку смесителя, чтобы получить наилучшую смесь, которая сгорала бы с наибольшей скоростью и тем самым обеспечивала максимальную мощность двигателя.





Газогенераторная установка, оборудованная на современном автомобиле или тракторе, работает следующим образом. Когда во всасывающей трубе двигателя получается разрежение, в газогенератор через отверстие (1) засасывается воздух. Через особые отверстия — фурмы (2) — воздух поступает в камеру газификации (3), где происходит превращение твердого топлива в генераторный газ.

Запас топлива находится в бункере (4), куда оно периодически загружается через люк (5). Образовавшийся горючий газ по пути к выходному патрубку (9) используется для подсушки топлива, проходя через так называемую «обогревательную рубашку» бункера (6). Зола, образовавшаяся в газогенераторе, скапливается в зольнике (7) и удаляется через люк (8).

Покинув газогенератор, горючий газ минует диски грубых очистителей (10). При этом газ очищается от крупных частиц угля и сажи и несколько охлаждается. Через каждые 900—1000 километров пробега автомобиля водитель через специальные люки (11) удаляет пыль из генераторных очистителей.

Затем газ поступает в тонкий очиститель. Он заполнен так называемыми «кольцами Рашига» (12). Здесь происходит окончательная очистка и охлаждение газа. Кольца тонкого очистителя промываются водой через люк (13). Очищенный и охлажденный газ направляется в смеситель (14). Сюда же поступает воздух. С помощью воздушной заслонки (16) водитель регулирует состав горючей смеси, а с помощью заслонки (15) может направлять в двигатель большие или меньшие газообразного топлива.

Зимой на тонкий очиститель надевают утеплительный чехол, так как вследствие очень сильного охлаждения выделяющаяся из генераторного газа влага может замерзнуть и закрыть для него проход.

В качестве топлива для газогенераторов могут служить: дрова, древесный уголь, торф, бурый уголь, различные отходы промышленных и сельских предприятий (опилки, солома), антрацит и т. д. В Советском Союзе эксплуатируются главным образом газогенераторные автомобили, работающие на дровах. Это машины «ГАЗ-42» горьковского автозавода и «ЗИС-21» московского автозавода.

Дрова для газогенераторов должны быть предварительно подготовлены: разделаны на чурки размером 60 кубических сантиметров и высушены до такого состояния, когда влаги останется лишь 15 процентов от веса сухой чурки.

Кроме газогенераторных установок, работающих на дровах, уже запроектированы и строятся установки для торфа, бурого и древесного углей. Наличие в автомобильном парке газогенераторных машин для различного топлива очень важно, так как в некоторых районах СССР дров мало, но есть торф, бурый уголь и другие виды топлива.

Эксплуатационные качества газогенераторных автомобилей несколько ниже, чем обычных. Их полезная нагрузка меньше вследствие наличия добавочного веса самой газогенераторной установки. Газогенераторные автомобили обладают меньшей скоростью и менее мощным двигателем, чем машины, работающие на бензине. Это объясняется тем, что теплотворная способность генераторного газа ниже, чем теплотворная способность паров бензина. Однако эти недостатки с избытком покрываются основным преимуществом газогенераторных автомобилей — возможностью их работы на дешевом местном топливе.

## ГОРНЫЕ НОСИЛКИ

Войска Закавказского фронта успешно сражаются с немецкими захватчиками в горах и предгорьях Кавказа. В ходе боев перед санитарной службой наших войск встал вопрос: как лучше всего организовать эвакуацию раненых в горах?

Как переносить раненого, на котором отзывается всякое неосторожное движение, по крутизнам, по горным тропам, а то и вовсе без троп на головокружительной высоте?

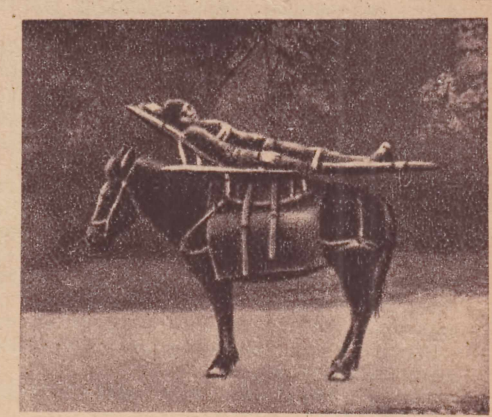
Ни автомашина, ни повозка здесь не пройдет. Надо было создать такие горно-вьючные носилки, чтобы их без труда мог-

ли переносить санитары или перевозить одна лошадь; чтобы они были просты, надежны, удобны для раненого, обладали небольшим весом; чтобы изготовить их можно было в массовом количестве из простого, имеющегося под рукой материала — дерева, брезента.

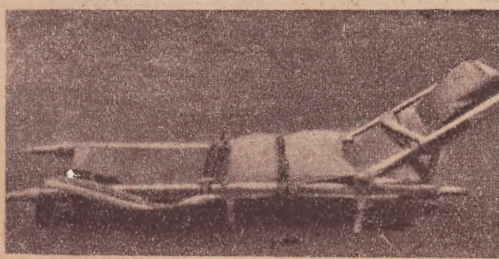
За решение этой задачи взялись работники санслужбы Закавказского фронта — военврач 1-го ранга тов. Бондарев, бригаврач тов. Рейзин и старший лейтенант интендантской службы тов. Арканов. В одном из полевых подвижных госпиталей было налажено массовое изготовление горно-вьючных носилок.

Они состоят из основного каркаса, спинки, рамки и чехла с приспособлениями — подушками и ляжками. Все эти детали ясно видны на снимке. Продольные брусья и поперечные планки изготовлены из бука или сосны. Опорные планки по форме соответствуют лавкам седла и имеют пазы для дужек луки. Через специальные прорезы пропускаются тренки для крепления носилок к луке седла.

На брезентовом чехле имеются две



съемные подушки — одна над седлом, другая у изголовья. Из пяти крепительных планок, которые пропускаются через прорезы чехла, три предназначены для фиксации груди, живота и бедер раненого, а две играют роль подпруг и служат для крепления носилок к потнику седла. Носилки весят всего 11 килограммов. Они могут быть использованы и в качестве койки.







О. ЛЕЙПУНСКИЙ

Можно ли увидеть невооруженным глазом крупинку размером в один миллиметр на расстоянии пяти метров?

Подумав, вы, вероятно, ответите, что это трудно, и если возможно, то только при специальном освещении.

— А на расстоянии одного километра?

— Иначе говоря, за версту комара увидеть? Разумеется, невозможно, — насмешливо возразите вы.

— А на расстоянии ста километров?

Очевидно, вопросы поставлены неспроста. Но тот, кто не увидит комара за версту, не может надеяться увидеть просияное зернышко за сто километров и должен ответить «нет» и на третий вопрос.

А между тем многие из нас видели невооруженным глазом за десятки и сотни километров такие мельчайшие крупинки; и даже не днем, а ночью; и тем лучше видели, чем глубже ночь. Потому что «чем глубже ночь, тем ярче звезды».

Падающие звезды, — речь идет о них, — влетающие с огромной скоростью в атмосферу Земли и огненной чертой отмечающие свой путь над нашими головами, имеют в большинстве случаев ничтожные размеры. Это пыль. И отнюдь не в том смысле, в каком применяют это слово поэты, любящие называть звездные системы крупинками мироздания. Нет, это пыль в буквальном смысле слова. Большинство метеоров имеет диаметр не больше одного миллиметра, то есть не превышает размеров просияного зерна.

Булавочную головку, влетевшую в земную атмосферу из межпланетного пространства со скоростью 10—50 километров в секунду, мы бы назвали типичным железным метеором. Песчинка, проникшая в атмосферу Земли, была бы типичным каменным метеором. На высоте 100—200 километров от земной поверхности они начали бы ярко светиться и, пролетев около ста километров, погасли.

Мы, увидев огненный след, сказали бы, что это падающая звезда, метеор, и подумали бы об огромной раскаленной железной массе, несущейся к Земле и грозящей разрушениями вроде тех, какие произвел знаменитый тунгусский метеорит. При его падении взрывная волна опрокинула таежный лес на площади 8 тысяч квадратных километров вокруг воронки.

На самом деле крупные метеоры чрезвычайно редки. Падающие звезды, которые мы видели, — это в большинстве случаев крупинки железа и песчинки.

Свечение метеоров, видимое за сотни километров, связано с их огромной скоростью. Светится даже не столько сам метеор, сколько прилегающий к нему воздух. Он дает около 90 процентов света, и только 10 процентов излучается метеором. Метеор влетает в земную атмосферу холодным, но раскаляет встречный на пути воздух и только от него постепенно нагревается сам, никогда, впрочем, не достигая температуры прилегающего воздуха. Скорость, которую метеор сообщает встречным молекулам воздуха, огромна.

Молекула азота при обыкновенной температуре имеет скорость 300 метров в секунду, а после столкновения с метеором она принимает скорость метеора, равную 40 тысячам метров в секунду. В свою очередь, увеличение скорости движения молекул означает повышение температуры прилегающих к метеору слоев воздуха. Эти слои не успевают расстуниться перед метеором. Перед ним образуется тонкая «шапка» сжатого раскаленного воздуха, тормозящая полет метеора и поглощающая его энергию, которая переходит в тепловую и световую энергию.

Воздух раскаляется, начинает светиться, и тогда мы видим падающую звезду. Свет тем ярче, чем больше светящегося воздуха в «шапке», чем плотнее воздух. Поэтому метеоры начинают светиться не сразу, а только тогда, когда попадут в нижние, более плотные слои атмосферы. За редким исключением, как мы уже замечали, размеры метеоров так ничтожно малы, что, нагреваясь от раскаленного воздуха, они успевают испариться, не долетев до Земли. Тогда мы говорим: «Падающая звезда потухла».

Искусственный метеор! Это кажется чем-то фантастическим, вроде искусственной планеты или межпланетных воскресных прогулок, или других вымыслов на астрономические темы, на которые не скупятся романисты.

Но, оказывается, метеоры (ведь это единственные астрономические тела, не имеющие «астрономических» размеров) и явления метеорного свечения не так трудно воспроизвести и в лабораторных условиях. Такой опыт был недавно сделан в одном из институтов Академии наук. Над головами наблюдателей «не звезды яркие сияли», а замыкался железобетонный свод небольшой постройки, внутри которой помещалась лабораторная установка.

Полет метеора длился всего лишь 0,0001 секунды, и путь его ограничивался тремя десятками сантиметров, вместо многих десятков километров видимого полета «падающей звезды». Но в газе, через который пролетал искусственный метеор, внезапно возникла и тотчас погасла ослепительно яркая черта зеленоватого цвета, обозначая путь полета метеора. Этот огненный след, почти такой же, как у естественных метеоров, находился не за сотни километров, а тут же, рядом с нами.

Иные условия наблюдения порождают и другие ассоциации. Искусственный метеор вызывает представление не о падающей звезде, а, скорее, о летящей пуле. Тем более, что он в действительности представляет собой не что иное, как легкую алюминиевую пулю весом в 0,2 грамма и поперечником в 5 миллиметров. В мире естественных метеоров, где вес метеора в 0,006 грамма считается обычным, наша алюминиевая пуля была бы выдающимся явлением. Наблюдая ее падение, мы, пожалуй, сказали бы с уважением: «Это болид» (то есть очень яркий метеор).

Но скорость естественных метеоров — десятки километров в секунду — пока недостижима в лабораторных условиях. Искусственный метеор выстреливался из дула специального ружья и имел скорость в 2,8 километра в секунду — в четыре раза

меньше скорости самых медленных метеоров. Такие медленные метеоры не могли бы заставить воздух светиться. Чтобы вызвать ослепительное свечение, которое произвел в газе искусственный метеор, пришлось несколько отступить от естественных условий. Недостаток скорости метеора был восполнен специальным подбором атмосферы. Искусственный метеор прочертил свой сверкающий след не в атмосфере воздуха, а в атмосфере ртутных паров.

На пути пули, вылетающей из ружья, была поставлена стеклянная трубка, в которой на дне была налита ртуть. Трубку поместили в печь и нагрели до температуры кипения ртути (368° C). Ртутные пары вытеснили воздух и заполнили собой трубку. Тогда произвели выстрел. Алюминиевая пуля пробилла очень тонкое переднее стекло и влетела в атмосферу ртутных паров со скоростью 2,8 километра в секунду. Такая скорость недостаточна для того, чтобы вызвать свечение воздуха.

Но ртутные пары в семь раз тяжелее воздуха. Поэтому они получают от пули в семь раз больше энергии, чем получил бы воздух в таких же условиях. В справедливости этого утверждения нетрудно удостовериться. В самом деле, кинетическая энергия, которую пуля сообщает газу, находящемуся перед ее носиком,

равна  $\frac{v^2}{2}$ . В этой формуле  $v$  — скорость, приобретаемая газом, а  $\rho$  — плотность газа. Скорость газа равна скорости пули, независимо оттого, будет ли перед пулей воздух или ртутные пары. Но так как плотность ртути в семь раз больше плотности воздуха, то произведение  $\rho \frac{v^2}{2}$  у ртути будет в семь раз больше, чем было бы у воздуха. Поэтому ртутные пары получают от пули в семь раз больше энергии, чем получил бы воздух.

Таким образом, энергии, развивающейся при сжатии ртутного пара перед носиком пули, оказывается достаточно, чтобы раскалить ртутную атмосферу и вызвать яркое свечение.

Расчет показывает, что температура ртутных паров на пути полета искусственного метеора-пули достигает десятков тысяч градусов. Это самая высокая температура, полученная в земных условиях. Она приблизительно в пять раз больше, чем температура поверхности солнца.

Так был впервые осуществлен искусственный метеор и найден очень удобный метод исследования метеорного свечения и поведения вещества при самых высоких температурах.

В заключение ответим на один, могущий возникнуть у читателя вопрос. Почему бы не применить столь быстрые пули в военном деле? К сожалению, скорость пули-метеора добыта дорогой ценой, делающей невыгодным ее применение в войне. Алюминиевая пуля приобрела скорость в 2,8 км/сек. благодаря своей легкости — она весит 0,2 грамма — раз в двадцать меньше нормальной пули. А легкая пуля очень быстро теряет скорость из-за сопротивления воздуха и далеко лететь не может.



# Дымовая завеса

Инж. капитан В. ИЛЬИНСКИЙ

«...Тысячи английских орудий обрушились на пехотные и артиллерийские позиции, на подступы к ним... Уже в течение первой четверти часа вся телефонная сеть почти целиком замолчала, сигнальные лампы отказали в работе из-за густого тумана, управление расстроилось. Туман полностью маскировал танки, поэтому они не могли во время поражаться артиллерией и минометами и даже совсем ими не поражались... Пока туман не рассеялся, люди стояли перед лицом невозможной задачи — поразить танки огнем, а когда туман наконец исчез, судьба была уже в руках противника, ибо хребет обороны оказался сломанным». Так пишет Бозе в своей книге «Катастрофа 8 августа».

Немецкий генерал Людендорф назвал 8 августа 1918 года «черным днем германской армии». В этот день английская армия атаковала позиции немцев в районе Амьена и нанесла им тяжелое поражение. Благодаря густому туману, усиленному дымовыми снарядами, англичанам удалось незаметно сконцентрировать на амьенском участке 420 боевых и 100 вспомогательных танков.

Истории войн давно известны примеры, когда для прикрытия передвижения войск использовалась не только естественная, но и искусственная дымовая завеса.

Первым примером сознательного применения дымового оружия для решения тактической задачи является переправа шведов на глазах у польско-саксонского войска через Западную Двину. Это произошло в 1701 году возле города Риги.

Для прикрытия переправы на берегу были зажжены огромные кучи мокрой соломы, дым от которой замаскировал сосредоточение шведских войск. Первыми двинулись на противоположный берег легкие баржи с горящей соломой, которые образовали подвижную дымовую завесу. Дым становился все более густым, так что саксонцы никак не могли узнать, переправляются шведы через реку или нет. За четверть часа войско шведского короля Карла очутилось на другом берегу и немедленно построилось в боевой порядок. Ослепленный дымом неприятель успел произвести только несколько пущенных навось выстрелов. Когда ветер разогнал дым, саксонцы увидели, что шведы уже маршируют вблизи от них...

Первыми простейшими веществами для создания дымовой завесы служили естественные дымообразователи: влажная солома, хворост, листва, трава, дерн или вереск, пропитанные нефтью. Позднее были введены специальные дымовые смеси.

Дымовые смеси изготавливались самими

войсками на поле боя. Лоскутья холста пропитывались раствором селитры и обматывались смесью асфальта с древесной смолой или гуммиарабика с порохом. Такими лоскутьями наполнялись цилиндры, напоминающие современные дымовые шашки. Дымовая смесь зажигалась при помощи запального шнура.

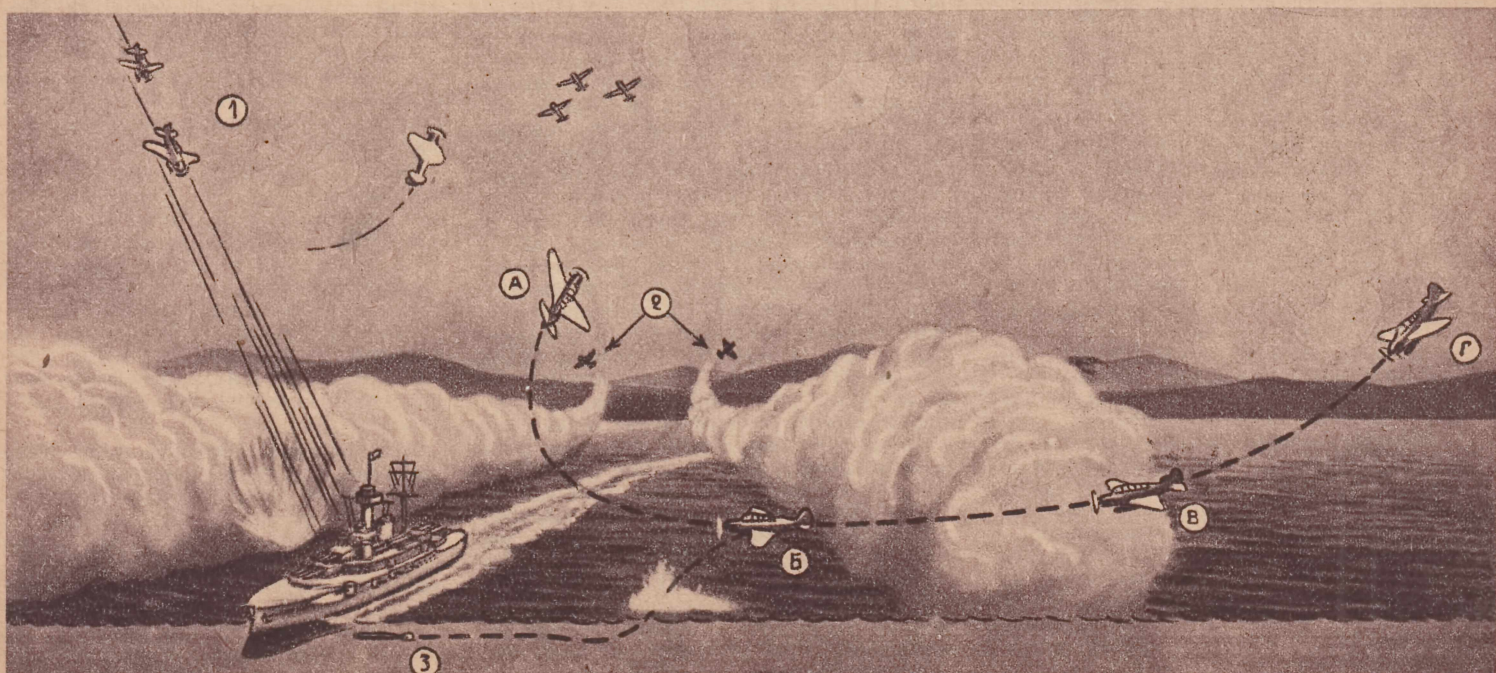
Чтобы продолжать наш рассказ о применении дыма в военном деле, необходимо прежде выяснить, что же такое дым.

Дымом принято называть смесь воздуха с мельчайшими твердыми частицами, которые находятся в нем во взвешенном состоянии.

Военный язык включает в понятие «дыма» также и туманы, то есть смеси воздуха со взвешенными в нем мельчайшими частицами жидкости. Ничтожная величина и вес дымовых и туманных частиц позволяют им довольно долго держаться в воздухе, почти не оседая, то есть находиться во «взвешенном состоянии». Время, в течение которого дымовые или туманные частицы находятся в воздухе, называется временем жизни дыма.

Эти мельчайшие частички имеют громадную поверхность. В самом деле, представьте себе деревянный кубик объемом в один кубический сантиметр. Его поверхность равна шести квадратным сантиметрам.

Комбинированная атака авиации на линейный корабль требует тесного взаимодействия самолетов различного боевого назначения. Скоростные самолеты (2) со всех сторон окружают корабль плотной дымовой завесой, которая ослепляет его и позволяет самолетам-торпедоносцам внезапно атаковать его на близком расстоянии. Самолет-торпедоносец идет в атаку (положение Г и В). В положении Б он сбрасывает торпеду и выходит из атаки в положение А, готовясь к новому заходу на цель. В то же время пикирующие бомбардировщики нападают на линкор, тем самым заставляя команду рассредоточить зенитный огонь и облегчая боевую работу торпедоносцев.







Одновременно с основными средствами ПВО — прожекторами, зенитной артиллерией и аэростатами воздушного заграждения — применяется маскирующая дымовая завеса. Она значительно усиливает противовоздушную оборону важных военных объектов. Бомбардировщикам противника при завесе значительно труднее отыскать скрытую дымом цель и произвести точное бомбометание.

Если этот кубик разрезать на тысячу равных кусков, то поверхность каждого нового кубика составит 6 квадратных миллиметров, а общая поверхность всей тысячи кубиков будет равна уже 60 квадратным сантиметрам. Если же каждый полученный кубик разделить еще на тысячу кубиков со сторонами 0,1 миллиметра, то общая их поверхность возрастет до 600 квадратных сантиметров. Повторите подобное деление еще три раза, и у вас получится 10 000 000 000 000 мельчайших кусочков, соответствующих размеру дымовой частички. Их поверхность такова, что могла бы покрыть площадь в 60 квадратных метров. Вот какое количество дымовых частичек содержится в одном только квадратном сантиметре дымообразующего вещества.

Эти маленькие частицы обладают свойством отражать, преломлять, рассеивать и поглощать световые лучи. Наша же способность видеть объясняется воздействием на глаза прямых световых лучей, исходящих от наблюдаемого предмета. А что получится, если между нами и этим предметом появится пелена из дымовых частиц? Световые лучи подвергнутся преломлению, рассеиванию и поглощению, глаз наших не достигнут, и предмет окажется невидимым для нас. Это маскирующее свойство дымов и туманов используют, применяя дымовые завесы.

Основное назначение дымовых завес — лишить противника возможности вести наблюдение и прицельный огонь. Эта цель достигается по-разному.

Можно окутать дымом расположение противника. Для постановки таких завес (они называются ослепляющими) применяют снаряды, мины, бомбы и авиационные приборы. Противнику приходится стрелять в дым по целям, находящимся вне дыма; в этом случае меткость огня понижается в 12—15 раз.

Дымовые завесы можно ставить между своими войсками и противником, а также

на флангах и в тылу своих войск; такие завесы называются маскирующими. Для создания маскирующих завес применяют дымовые машины, приборы, дымовые пашки и ручные дымовые гранаты. В этом случае противник стреляет из незадымленного района по целям, находящимся в дыму, и меткость его огня понижается в 3—5 раз.

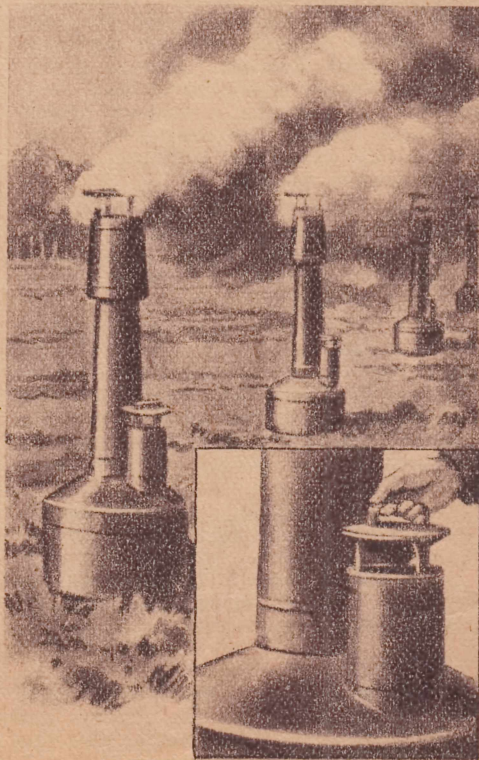
Применение дымовых завес обеспечивает внезапность действий своих войск. Дым создает условия пониженной видимости, свойственные ночи, туману, метели, издавна известных как постоянные и верные союзники внезапности. Но эти союзники не появляются по нашему желанию, а дымовые завесы мы можем ставить, когда сочтем необходимым.

Видимость в дыму средней плотности не превышает 10—15 шагов. Завеса скрывает световые сигналы, блеск огня и дымки, образующиеся при выстрелах и разрывах снарядов. В дыму и тумане труднее управлять войсками и маневрировать. Дымом, наконец, можно изолировать одну группу противника от другой и уничтожать их по частям.

Иногда необходимо ввести противника в заблуждение. Тогда создаются ложные дымовые завесы. Противник открывает яростный огонь по «дыму», предполагая, что за ним скрываются наступающие. В это время его неожиданно атакуют с другой стороны. Противник ошеломлен, расстроен, а наступающие получают преимущество внезапности.

История сохранила немало случаев успешного применения ложных дымовых завес. В первую мировую войну применение отравляющих веществ привело обе сражающиеся стороны в состояние такой нервозности, что едва где-либо появлялось подозрительное облачко, оно считалось признаком газобаллонной атаки и навлекало на себя интенсивный артиллерийский обстрел.

Дымовые завесы ставят при помощи специальных аппаратов, расположенных рядами по линии дымопуска. В качестве дымообразователя применяется нефть, которую заливают в резервуар аппарата. Плотность завесы зависит от скорости сгорания нефти. Поэтому, регулируя заслонкой приток свежего воздуха, можно изменить степень задымления.





Этим обстоятельством воспользовались англичане, организовавшие 20 сентября 1915 года ложную «газовую атаку» у Мессинского края. Десять тысяч бомб было израсходовано для постановки дымовой завесы. Немцы, полагая, что началась газовая атака, сосредоточили на завесе огонь всех своих орудий, чтобы рассеять ее. Англичане же атаковали немцев на других участках, артиллерийский обстрел которых был ослаблен, и добились успеха.

Однако ложными завесами далеко не исчерпывается применение дымового оружия.

Дым скрывает действия атакующих и обороняющихся войск; его использует караван торговых судов, чтобы уйти от рейдеров противника; под прикрытием дыма танкист выскочит из подбитого танка и исправит повреждение, несмотря на ожесточенный огонь; части, форсирующие реку, предохранят переправу от бомбовых ударов вражеской авиации дымовой завесой.

Дым может применяться в любое время года и суток, при любой погоде. Лучшие условия для постановки завесы — утренний или вечерний легкий ветерок со скоростью 3—4 метра в секунду.

Что же собой представляет дымовое оружие и какие вещества для задымления используются на войне?

Дымообразующими веществами называются такие химические соединения, которые способны при введении в атмосферу давать устойчивый дым или туман.

Есть группа веществ, дающих дым в результате горения. К ним принадлежит, например, фосфор. Представителем группы веществ, дающих дым в результате реакции с влагой воздуха, можно назвать олеум. Среди третьей группы веществ, дающих дым в результате их «испарения» при высоких температурах, следует упомянуть различные дымовые смеси, например: смесь Ершова, смесь Бергера и др. Все эти дымообразующие вещества изготавливаются в больших количествах промышленностью, которая и снабжает армию.

Белый фосфор — лучший из дымообразователей. Соединяясь с кислородом воздуха, он самовоспламеняется и горит, распространяя вокруг себя облако густого белого дыма, обладающего хорошими маскирующими свойствами. Фосфорный дым совершенно не ядовит и не портит обмундирования и снаряжения.

Дымообразующая способность олеума основана на том, что из него испаряется сернистый ангидрид —  $SO_2$ , который, соединяясь с влагой воздуха, образует капельки серной кислоты. Капельки, повисая в воздухе, продолжают притягивать влагу, увеличиваются в размерах и создают густой устойчивый туман. Дым олеума по своим маскирующим качествам уступает только дыму горящего фосфора.

Твердые смеси применяются главным образом в дымовых шашках. В смесь Бергера входят цинковая пыль, четыреххлористый углерод, хлорат натрия, хлористый аммоний и кизельгур.

Дым в этой смеси образуют цинковая пыль и четыреххлористый углерод. Хлорат натрия выделяет необходимый для горения кислород, благодаря чему смесь горит без доступа воздуха, хлористый аммоний обеспечивает равномерное горение, а кизельгур впитывает в себя жидкий четыреххлористый углерод.

Смесь Ершова проще и дешевле; она содержит в себе более доступные и распространенные материалы, чем смесь Бергера. В смесь Ершова входят калиевая селитра, хлористый аммоний, бертолетова соль, березовый уголь и нафталин.

Химические войска современных армий имеют самые разнообразные средства для создания дымзавес. Специальные самолеты оснащены дымовыми авиационными прибора-

рами, имеющими емкость около 100 литров для постановки вертикальных дымовых завес. Прибор наполняется одним из жидких дымообразователей. Ста, литров жидкости достаточно, чтобы поставить огромную плотную завесу около двух километров длиной и около ста метров высотой. Время жизни такой дымовой завесы — 5—10 минут.

Авиация применяет и фосфорные дымовые бомбы. Разрываясь, бомба разбрасывает вокруг себя куски горящего фосфора, которые скоро обволакивают место ее падения густыми клубами дыма.

На вооружении артиллерии во многих армиях состоят дымовые снаряды и мины разных калибров. Лучшие из них — фосфорные. В зависимости от калибра они содержат от одного до семи килограммов фосфора.

Специальные войска имеют механизированные дымовые приборы на автомашинах и на танках, содержащие до тысячи литров дымообразователя и способные задымлять местность в течение часа. Есть ивозимые, и ранцевые дымовые приборы, которые очень похожи по своему устройству и внешнему виду на ранцевые огнеметы. Емкость ранцевого дымоприбора — 15 литров. Тридцать человек такими приборами могут поставить дымовую завесу на фронте 600—700 метров и поддерживать ее 10 минут.

Подразделения пехоты широко применяют ручные дымовые гранаты, дымовые шашки и дымовые мины, которыми стреляют из специальных минометов и других метательных приспособлений.

Наша ручная дымовая граната «РДГ-1» весит 510—520 граммов. Корпус гранаты, верхняя и нижняя крышки сделаны из картона. Дымовая смесь спрессована между деревянными втулками, имеющими отверстия для выхода дыма. В центральном отверстии верхней втулки находится зажигательная головка. Перед броском гранаты с нее надо сорвать верхнюю и нижнюю крышки за прикрепленные к ним ленты и резко провести теркой по зажигательной головке. Через пятнадцать секунд граната разгорится и начнет выделять плотный дым серовато-черного цвета. При благоприятных метеорологических условиях граната в течение полутора минут создает непроглядное облако протяжением до 25—30 метров. Зажженная граната не тонет в воде, а продолжает плавать на поверхности, выделяя дым; поэтому ее можно применять при форсировании водных преград. «РДГ-1» используется и в ближнем бою для ослепления противника в окопах, блиндажах, дотах и дзотах, а также для создания небольших маскирующих дымзавес с целью прикрыть дымом свои боевые действия.

Широко распространенным средством создания дыма являются дымовые шаш-

ки. Обычно такая шашка представляет собой жестяной цилиндр, наполненный дымовой смесью и закрытый крышкой. Дымовая смесь заполняет в шашке весь объем от дна до промежуточной крышки-диафрагмы, имеющей отверстия для выхода дыма. Для предохранения смеси от попадания влаги отверстия диафрагмы закрываются полоской фольги. Перед зажиганием крышку снимают, удаляют фольгу с диафрагмы и в одно из ее отверстий вставляют запал накаливания. Затем по головке запала нужно чиркнуть теркой, как при зажигании спички, и шашка, воспламенившись, в течение 5—6 минут даст полосу белого дыма длиной в 50—75 метров и шириной в 10—15 метров.

Красная Армия в своих боевых действиях широко применяет нейтральные думы. Вот несколько примеров.

Наступая на одном из участков фронта, наши части натолкнулись на ожесточенный отпор. Немцы вели из своих укреплений огонь все нарастающей силы. Витовки, пулеметы, орудия, минометы — короче, все огневые средства немецкой оборонительной полосы были пущены в ход. Нашей пехоте пришлось залечь.

Дул легкий ветер в сторону противника. Наше командование решило воспользоваться этим. Была поставлена ослепляющая завеса шашками нейтрального дыма. По мере того как дым обволакивал немецкие позиции, огонь фашистов становился все реже, глуше. Наступил решительный момент боя. Бойцы пошли в атаку одновременно с фронта и с флангов, и ослепленный противник, не выдержав внезапного удара, отступил.

В другой раз наши войска применили дым при переправе через реку Н. Здесь, казалось, все благоприятствовало противнику. Он укрепился на восточном берегу, создав мощную оборону с дотами и дзотами, с противотанковыми и противопехотными заграждениями, с минными полями.

Наше командование приняло смелое решение: форсировать реку днем, на глазах у врага. Как только ветер подул в сторону немцев, на широкой полосе — около восьми километров — вдруг начал валить густой дым. Образовалась огромная маскирующая завеса. Огонь вражеских минометов и артиллерии не смог причинить никакого ущерба нашим войскам. Наконец дым проник к переднему краю обороны немцев. Они продолжали вести огонь, но так неорганизованно, так бессистемно, что не могли помешать действиям наступающих. Когда дым рассеялся, наши части были уже на другом берегу.

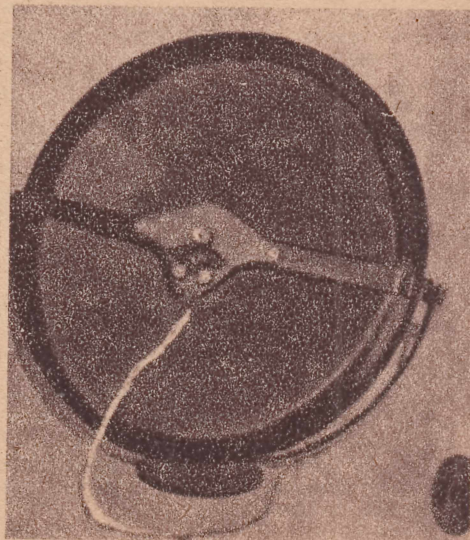
Так применяется дымовое оружие — одно из многочисленных средств, помогающих Красной Армии истреблять немецких захватчиков.

## РЕПРОДУКТОР-ЛИЛИПУТ

Предприятия радиопромышленности начали изготавливать электродинамический радиорепродуктор, который замечателен своей компактностью и малым весом. Новый репродуктор снабжен постоянным магнитом, выполненным в форме скобы. Диффузор репродуктора имеет овальную форму, с размерами осей в 53 и 35 миллиметров.

Репродуктор-лилипут весит всего 220 граммов. Конструкция нового громкоговорителя цельносварная. Он пригоден для работы от приемника и от общей радиотрансляционной сети.

О размерах репродуктора-лилипута можно судить из приведенной фотографии, на которой новый громкоговоритель представлен рядом с общеизвестным репродуктором «Рекорд».





# Операции мозга

Проф. Н. ГРАЩЕНКОВ,  
член-корреспондент Академии наук

Ранения головного мозга всегда считались самыми тяжелыми. Ведь мозг наиболее сложный и совершенный из всех органов человеческого тела. Всякая потеря мозгового вещества невосполнима. Разрушенное мышечное волокно или соединительная ткань могут вновь восстановиться, а разрушенная нервная клетка не восстанавливается никогда.

Раненому головному мозгу грозит множество тяжелых осложнений и опасных заболеваний, из-за которых в прошлые войны погибала большая часть людей, получивших черепно-мозговые ранения.

Мозг поврежден... Первая опасность, которая его подстерегает, — это отек и набухание мозговой ткани и — как следствие — все возрастающее внутричерепное давление.

Если будут повреждены важные жизненные центры головного мозга: центр дыхания и центр сердечной деятельности, смерть раненого может наступить уже через несколько часов.

Второй опасный враг — это микробы. Попадая в рану из окружающей среды вместе с обрывками одежды, комьями земли, они размножаются, и в результате начинается воспаление окружающей мозговой ткани и оболочек, покрывающих головной мозг. Хорошо еще, если воспаление останется местным, очаговым, не разольется по всей мозговой массе или оболочкам. В противном случае начнется тяжелое воспаление оболочек — врачи называют его менингитом — или воспаление головного мозга — энцефалит, а чаще всего и то и другое вместе: раненый заболевает менинго-энцефалитом.

При большой пробойне в черепе прилегающая к отверстию мозговая ткань выбухает наружу и образует выпячивание (мы, хирурги, говорим: пролябирование) головного мозга.

Хуже всего, что эти осложнения могут наступить через несколько недель и даже через несколько месяцев после момента ранения, если рана и зажила, но в глубине осталась инфекция — болезнетворные (патогенные) микробы разной природы. Тогда в раневой полости образуется гнойный мешок. Он постепенно увеличивается в объеме и приведет к тем же результатам: нарастанию внутричерепного давления и его губительным последствиям.

Но это еще не все.

Много месяцев спустя, когда раненый, казалось бы, полностью выздоровел, у него начинаются судорожные (эпилептические) припадки. Возникают они оттого, что на месте ранения из соединительной ткани образуется плотный рубец. Увеличиваясь, он начинает давить на мозговую массу или даже прорастать в нее, вызывая сильное раздражение.

Если же рубец растет в теменной области головного мозга, в правом или левом его полушарии, где расположены двигательные центры, там вследствие раздражения возникают сигналы, которые передаются мышцам. Мышцы начинают усилен-



но двигаться и сокращаться. Так появляются тяжелые судороги.

Современные ранения черепа и головного мозга гораздо тяжелее тех, которые встречались в предыдущие войны. Современная война характеризуется применением артиллерийского и особенно минометного огня все возрастающей мощности, авиабомб все больших калибров. Увеличилась и сила взрывной волны. Все это привело к преобладанию осколочных ранений над пулевыми и слепых над сквозными. В среднем на каждое пулевое ранение приходится три осколочных.

Наименее опасны пулевые сквозные ранения. Пуля, пройдя насквозь, не вносит в рану инфекции, тогда как даже при сквозном ранении осколком в рану могут попасть обрывки одежды и комки земли с болезнетворными микробами, несущими заразу. Поверхность у осколков неровная, зазубренная. Даже насквозь пронзая кость или ткань, осколки производят в них гораздо большие разрывы и разрушения, чем гладкая пуля.

Слепые ранения, при которых ранящий снаряд, поразив человека, остается в его тканях и органах, наиболее неблагоприятны. При слепом ранении не только осколки снарядов и мин, но и пули заносят с собой в рану посторонние предметы, вследствие чего в загрязненной ране образуются гнойные затечники.

В качестве иллюстрации я приведу несколько рентгеновских снимков раненых, которые лечились в Клинике нервных болезней Всесоюзного института экспериментальной медицины. Вот рентгеновский снимок черепа раненого Л. Заметно большое отверстие в черепной коробке и трещина, идущая от него к основанию черепа, где находятся три металлических осколка.

Этого раненого я оперировал в одном из полевых подвижных госпиталей.

Металлические осколки раздробили кость, и образовавшиеся при этом костные осколки врезались на разную глубину в мозговую ткань, сильно разрушив ее. Все костные осколки были удалены. Металлические осколки залегали настолько глубоко, что удалить их было делом неосуществимым. Раненый был затем направлен в нашу клинику, а оттуда в ее филиал, в глубокий тыл. Таким образом, удалось проследить весь ход его болезни.

Благодаря своевременной операции и активному лечению у Л. только один раз возник менингит, который удалось вовремя ликвидировать.

Слепые пулевые ранения, как я уже говорил, гораздо опаснее сквозных. Например, у раненого Я. пуля вошла в левую височную область черепа и головного мозга. Потеряв свою пробойную силу, она загнулась крючком, не смогла поэтому пробить затылочную часть черепа, повернулась вокруг своей оси и основанием подошла к затылочной кости. Пуля зашла с собой обрывки шапки-ушанки, и в ране возник гнойник. В тяжелом состоянии Я. доставили в нашу клинику. Там его прооперировали.

В чем состояла задача хирурга? Сначала он очистил входное отверстие раны, где имелось множество костных осколков, внедрившихся в мозговую массу. После этого оставалось удалить пулю и вскрыть гнойник. Этот раненый тоже находился под длительным наблюдением в клинике и ее филиале. Лечение его завершилось успешно.

Типичное слепое пулевое ранение показано на следующем снимке. У раненого А. пуля проникла вглубь от верхушки левой теменной кости черепа, проделала по своему ходу своеобразный тоннель, заметный на фотографии, потеряла пробойную силу и, повернувшись вокруг своей оси, осталась в затылочной области, где возник гнойник. Пуля была извлечена после соответствующей обработки входного отверстия, а гнойник вскрыт через затылочную область. Этот раненый еще до операции перенес тяжелый менингит, а после операции, произведенной мною в нашей клинике, — второй менингит. Но тщательное лечение и в этом случае дало благоприятный исход.

С первых дней отечественной войны Клиника нервных болезней ВИЭМ целиком переключилась на лечение тяжелых ранений черепа и головного мозга.

Ученые издавна проявляли исключительный интерес к исследованию механизма мозговой работы. В нашей стране им с успехом занимались два крупнейших физиолога с мировыми именами — Сеченов и Павлов. Физиологическое изучение мозга позволило лучше понять все процессы, связанные с его заболеванием, и разрабо-

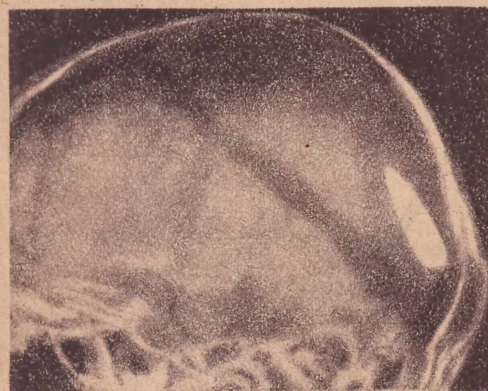




Слепые ранения, при которых пули или осколки остаются в поврежденных тканях и органах, наиболее опасны для человека. Вот рентгеновский снимок черепа раненого Л. Три осколка глубоко врезались в мозговую ткань и вызвали у раненого менингит — воспаление мозговых оболочек.



В тяжелом состоянии раненого Я. доставили в клинику. Рентгеновский снимок показал, что пуля, потеряв свою пробойную силу, загнулась крючком, не смогла поэтому пробить затылочную часть черепа и застряла в ране. Требовалась срочная операция.



Так выглядит типичное слепое пулевое ранение. Темная полоса на снимке — это тот своеобразный тоннель, который пуля проделала по своему ходу в мозговых тканях.

тать более совершенные методы оперирования на этом сложнейшем органе.

Советские хирурги, приступая к лечению черепно-мозговых ранений, были вооружены опытом прошлых войн, новейшими открытиями физиологов и, наконец, собственным опытом, накопленным в боях у озера

Хасан, на Халхин-Голе и во время войны с белфиннами.

Но, как было сказано выше, в ходе современной войны мы встретились с целым рядом новых явлений.

Как скоро нужно оперировать различные виды ранений? Какие лекарственные вещества надо применять в до- и послеоперационный период? Чем в отдельных случаях объяснить очень тяжелое течение раны и смертельный исход, несмотря на все принятые меры?

На эти и многие другие вопросы мы должны были найти ответ. Однако для того, чтобы оценить тот или иной хирургический прием и целесообразность применения тех или других лекарств, надо наблюдать раненого с первых этапов эвакуации до полного его выздоровления, а в случае смертельного исхода — до анатомического вскрытия. Но тут «неожиданной помехой» оказалась система эвакуации больных и раненых.

Система эвакуации в условиях военной обстановки является непреложным законом. Без хорошо продуманной эвакуации не удастся оказать надлежащую медицинскую помощь своим войскам.

В Красной Армии существует такой порядок. Впервые квалифицированную медицинскую и хирургическую помощь раненый получает в медико-санитарном батальоне. Затем он попадает в подвижные полевые госпитали (ППГ) первой и второй линии; отсюда следует во фронтовые эвакуогоспитали и наконец поступает в тыловые эвакуогоспитали. Каждое из этих учреждений наблюдает больного лишь до тех пор, пока он там находится, и не знает его дальнейшей судьбы. А мы обязательно должны были проследить весь ход болезни, от начала до конца.

Поэтому, с согласия и при поддержке Главного военно-санитарного управления Красной Армии, мы построили такую систему эвакуации и лечения, при которой в один из подвижных полевых госпиталей попадали с определенного участка фронта все больные, имеющие ранения черепа и головного мозга. Здесь раненые подвергались операции и лечению по определенной программе, разработанной нашей клиникой вместе с госпиталем. Далее эта группа раненых направлялась в нашу клинику, где над ними велось тщательное последующее наблюдение.

Так в течение всего 1942 года была организована работа с ранеными. Благодаря этому мы получили возможность прийти к определенным выводам в отношении хирургического и нехирургического лечения современных ранений черепа и головного мозга.

Исходя из того, что среди современных черепно-мозговых ранений осколочные, а также слепые преобладают, мы пришли к выводу, что они сильно подвержены заражению болезнетворными началами. Оставалось узнать, какие болезнетворные начала имеются в черепно-мозговых ранах, как они влияют на течение этих ран, на появление различных осложнений.

Мы знали, что в почве содержится много болезнетворных микробов. Среди них есть анаэробы — микробы, живущие в бескислородной среде. Четыре вида анаэробов, попадая в раненую мышечную ткань (руки или ноги), возбуждают страшную болезнь — газовую гангрену конечностей. Бывают также гнилостные анаэробы. Их попадание в рану вызывает гнилостный распад ткани, а в иных случаях создает благоприятную почву для бурного размножения других болезнетворных микробов. Есть и другие гнилостные микроорганизмы, живущие уже в кислородной среде. Их поэтому называют аэробами. Можно назвать группу гноеродных микроорганизмов — кокков. Еще во время войны 1914—1918 годов возникло целое учение о

так называемой раневой инфекции — тяжелой болезни, сопровождающей загрязненные ранения.

Однако не было выяснено, какими болезнетворными микробами заражается черепно-мозговая рана и как они влияют на течение раны и ее осложнения. Что же показали наши исследования?

Как и всякое живое начало болезнетворный микроб, попадая в мозговую ткань, не остается неизменным. Различные виды микробов, встречаясь в ране, могут исчезать или появляться вновь в разных соотношениях и комбинациях. Исследования микробиологической лаборатории нашей клиники, руководимой профессором П. П. Сахаровым, дали четкую картину

У раненого К. была раздроблена лобная кость; в ране находилось множество металлических и костных осколков. Прежде при таких повреждениях смертельный исход был неминуем.



Сложная операция, упорное и настойчивое лечение и, главное, любовный уход спасли раненого воина. Через три месяца К. был совершенно здоров. Только глубокий шрам напоминал о тяжелом ранении.





болезнетворной деятельности микробов в черепно-мозговой ране.

Впервые удалось показать, что анаэробы, вызывающие газовую гангрену в мышечной ткани, оказывают болезнетворное действие и на мозговую ткань. Было установлено, что и в мозгу вскоре после ранения может возникнуть острая форма газовой гангрены, причем для этого нужно не более десятой доли того количества анаэробов, которого достаточно, чтобы вызвать газовую гангрену мышц.

Если же эти микробы по тем или иным причинам не вызывают газовой гангрены мозга, они, оставаясь в мозговой ране, могут вызвать появление энцефалитов. Иногда анаэробы, забираясь в глубину мозга, создают там гнойники, которые ведут к выталкиванию мозговой массы на поверхность через пролом в кости.

Наша клиника впервые проверила на большом количестве раненых действенность стрептоцида, сульфидина и сульфазола для лечения черепно-мозговых ран. Эти так называемые сульфамидные препараты обладают свойством удерживать бактерии от размножения, благодаря чему организм собственными силами справляется с попавшими в рану микробами. Наш опыт показал, что наибольший успех дает применение сульфамидов не в порошке, как их обычно изготавливают, а в виде 20-процентных эмульсий на касторовом масле. Начиная с первых дней ранения и до полного заживления раны мы применяли различные комбинации сульфамидных препаратов, так как каждый из них действует на определенный вид микробов. Таким образом при лечении черепно-мозгового ранения операция сочетается с активным применением сульфидина, стрептоцида и сульфазола, что дает очень хорошие результаты.

Подводя итоги, можно сказать, что, хотя современные ранения головного мозга несравненно тяжелее, чем в предыдущие войны, процент смертности от них снизился теперь в  $2\frac{1}{2}$ —3 раза.

Приведу пример с раненым К. У него было слепое осколочное ранение правой лобной области головного мозга. Лобная кость и мозговая масса были сильно раздроблены. В предыдущие войны такой случай считался безусловно смертельным. Раненые обычно погибали через несколько дней после ранения.

Раненого тщательно прооперировали в нашей клинике. У него удалили все костные и металлические осколки, залегавшие в мозговой массе. Затем рану обработали сульфамидной эмульсией. Ранение было настолько тяжелым, что у больного вскоре возник менингит. Для лечения его мы применили растворы сульфамидных препаратов, которые вводились под оболочки спинного мозга при поясничном проколе и внутривенных вливаниях. Все же вид раны у К. даже спустя 35 дней с момента ранения производил тяжелое впечатление. Но благодаря упорному и настойчивому лечению, своевременной операции, а также — любовному уходу со стороны медперсонала, этот случай закончился благоприятным исходом. Через три месяца после ранения у больного остался лишь глубокий шрам в лобной области, а сам он теперь совершенно здоров.

В клинике разработано много других специальных оперативных приемов, которые в сочетании с сульфамидными и другими лекарственными препаратами, а также физио-терапевтическими средствами дают благоприятный исход в тех случаях, которые прежде считались абсолютно смертельными.

Беззаветная преданность родине, безграничная любовь к советскому человеку, чувство уверенности в своих силах, смертельная ненависть к врагу — все это является могучими двигателями в изучении и практической работе советских нейрохирургов.

# ВЕДРА ИЗ СОЛОМЫ

Т. КОНЫШЕВА

Лаборатория соломопассного литья Всесоюзного института механизации и электрификации сельского хозяйства под руководством тов. Муравина разработала простой метод изготовления ведер из соломы.

Этот способ доступен любому колхозу и совхозу, так как необходимая аппара-

устроена винтообразная горка из дерева или цемента.

Из ролла масса поступает в чан для литья, куда подается и форма ведра, изготовленная из перфорированного металла. Форма соединяется шлангом с вакуум-насосом от доильной установки.

При включении насоса масса насыщается на сетчатую поверхность формы. При этом влага, имеющаяся в массе, проходит сквозь сетку внутрь формы, а волокна, насаиваясь на стенку формы, образуют ведро.

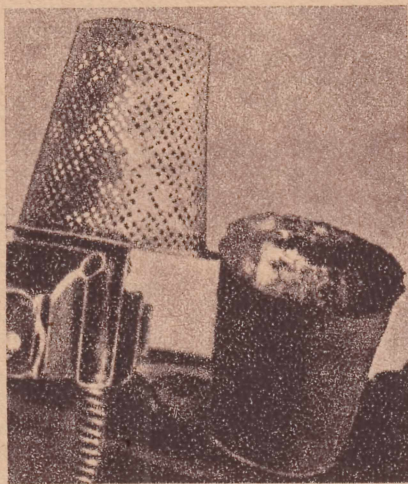
После отливки ведро обкатывают. Для этого форма с отлитым изделием зажимается в тисках, а наружная поверхность ведра проглаживается резиновым валиком. Одновременно происходит отслаивание ведра от стенок формы.

Обкатанное изделие снимается с формы и поступает на сушку.

Для повышения механической прочности ведра его пропитывают альбумином. Сейчас же после отливки ведро погружают в раствор альбумина, где выдерживают в течение 30—60 секунд. Чтобы придать ведру полную водонепроницаемость, его дополнительно покрывают изнутри тонким слоем пека или битума.

К готовому ведру приклеиваются ушки и дуга. Наружная поверхность окрашивается любой краской.

Ведра, изготовленные по методу лаборатории ВИМЭ, могут быть использованы для переноски молока, для заправки тракторов горючим и для других хозяйственных нужд.



тура найдется в каждом колхозном хозяйстве, а технология настолько проста, что не требует от работников высокой квалификации.

Режут солому на соломорезке с ручным или механическим приводом. Средняя длина сечки — около 30 миллиметров. Затем сечка вываривается с известью в котле кормозапарника в течение 3—5 часов при давлении от 2 до 6 атмосфер.

Полученное после варки волокнистое сырье измельчают в специальном ролле. Ролл представляет собой деревянную ванну, разделенную на две части вертикальной перегородкой. В одной половине помещается барабан с продольными ножами (можно использовать бильный барабан старой молотилки). Под барабаном находится неподвижная планка (деха) с 5—7 ножами.

Ножи барабана и планки, работая по принципу ножиц, измельчают сечку на отдельные волокна. Для непрерывной циркуляции массы в ванне около барабана





# 2000

# ВОЛЬТ

## В колючей проволоке

Среди многих видов заграждений, применяющихся на войне, существуют разнообразные проволоочные препятствия: проволоочные сети на высоких и на низких кольях, спирали, «спотыкачи», рогатки, ежи. Но не менее разнообразны способы, при помощи которых пехотинцы преодолевают эти препятствия. Они режут проволоку ножницами, рубят топорами или лопатами, набрасывают на сети шинели, доски, наконец, просто растаскивают заграждения руками.

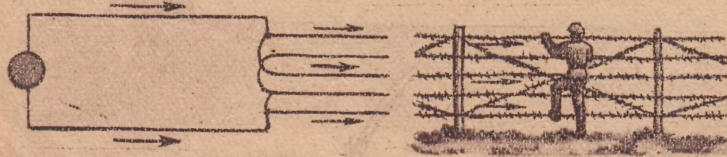
Поэтому еще в прошлую мировую войну, чтобы помешать противнику разрушать и преодолевать препятствия, через проволоку стали пропускать электрический ток.

Вы нечаянно дотронулись рукой одновременно до двух обнаженных проводов осветительной сети. Ток сильно «дергает». Ощущение довольно неприятное, не правда ли? А ведь напряжение этого тока невелико — всего 110—120 вольт. В электризованных препятствиях через проволоку, натянутую над землей на деревянных кольях, пропускается переменный электрический ток в полтора десятка раз большего напряжения — 1500—2000 вольт. Действие такого тока на любое живое существо смертельно.

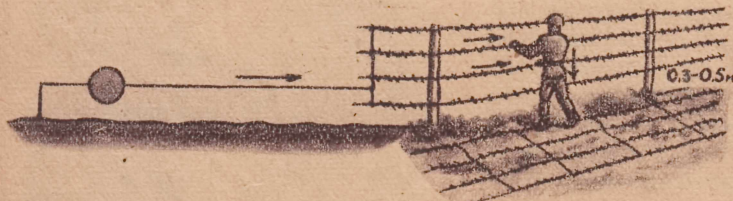
От электростанции или другого источника электрической энергии к проволоочному препятствию тянутся два провода. Один соединен с проволокой, другой заземлен. А так как проволока натянута на деревянных кольях или изолирована каким-нибудь другим способом, ток по ней не уходит в землю.



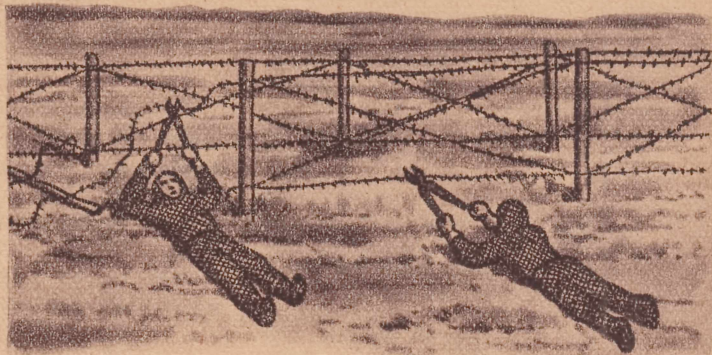
При однополюсной схеме электризованного препятствия один полюс соединен с колючей проволокой, а другой заземлен. Стоит человеку прикоснуться к препятствию — и по нему пройдет ток высокого напряжения.



Двухполюсная система электропитания препятствия устроена иначе. Оба провода идут от источника энергии к колючей проволоке. Человек замкнет цепь, дотрагиваясь одновременно до двух или нескольких проволок.



Электризованное препятствие с искусственной землей устроено так: перед препятствием кладут хорошо заземленный проволоочный забор; ток пронизывает человека при одновременном прикосновении к препятствию и заземленной проволоке.



Металлические костюмы из тонкой и гибкой медной сетки предохраняют сапер от поражения электричеством.

Это так называемая однополюсная система питания электризованного препятствия. Человек, прикоснувшись к проволоке, замыкает электрическую цепь и пропускает через себя ток высокого напряжения. Но у таких препятствий есть серьезный недостаток: сильное поражающее действие они имеют только летом. Зимой же, при снеге и промерзшем грунте, проволоочные препятствия питаются током по другой, двухполюсной системе. В этом случае оба полюса электрической цепи подводятся к проволокам препятствия.

Человек замкнет цепь, если он коснется одновременно двух или нескольких проволок, соединенных с разными полюсами.

Электризованное препятствие устраивают и третьим способом — с искусственной землей. Перед электризуемой проволокой, на небольшом расстоянии, кладут хорошо заземленный проволоочный забор или спираль Бруно. Стоит человеку одновременно коснуться заземленной проволоки и электризованного препятствия — и его тело пронизывает ток высокого напряжения.

Электризованные препятствия устраивают и в лесу. Между деревьями на высоте 2—8 метров тянется провод. Для чего он — сразу трудно догадаться. Может быть, это кабель полевого телефона? Только вблизи можно обнаружить, что от многого «кабеля» почти до самой земли свисают тоненькие, едва заметные проволоочки. Они обвивают стволы деревьев, прячутся в кустах или болтаются в воздухе, словно здесь произошел обрыв провода. Неосторожное прикосновение к ним дает уже известный результат: человек становится звеном электрической цепи тока высокого напряжения, ток через него уходит в землю, а это влечет за собой смерть, или, в лучшем случае, сильнейший электрический удар, парализующий человека. Противник принимает все меры, чтобы лучше замаскировать такое препятствие, стараясь сделать так, чтобы оно по внешнему виду ничем не отличалось от обычного, не электризованного. Поэтому, как правило, электризуется не первый, а второй или третий ряд проволоочных заграждений.

Каким же образом определить: находится ли препятствие под током или нет?

Опытный разведчик может отличить электризованное препятствие от не электризованного по внешним признакам.

Концы деревянных кольев осмолены или покрыты изолирующими составами; в местах прикрепления проволок к кольям имеются изолирующие прокладки из картона или бересты; железные колья вкопаны не прямо в почву, а помещены в особые ящики, хоть и засыпанные землей, но заметные; на кольях укреплены ролики для изоляции проволоки, по которой пущен



ток. Все эти признаки демаскируют электризованное препятствие. Обгоревшая трава в местах соприкосновения с проволокой, вспышки искр, заметные в ночное время, — верные приметы, что в проволоке есть ток.

Электризованное препятствие можно узнать не только по внешним признакам. Если разведчик набросит кусок провода на препятствие с таким расчетом, чтобы один конец его попал на сеть, а другой коснулся земли, электрический ток непременно выдаст свое присутствие искрами, которые будут проскакивать в местах соприкосновения провода. Надо только помнить, что прикосновение к наброшенной проволоке так же опасно для человека, как и прикосновение к электризованной сети. Поэтому разведчик должен выпустить ее из рук раньше, чем она коснется препятствия.

Для того, чтобы узнать, есть ли в проволоке ток, существует и особый прибор — искатель напряжения. Он состоит из штанги-антенны, усилителя с источником питания и телефонных наушников. Подползая к препятствию, разведчик держит штангу-антенну перед собой. Если на расстоянии 15—20 метров от электризованного препятствия боец услышит в телефонных наушниках усиливающийся шум, значит ток в препятствии есть.

Обнаружить ток можно также с помощью другого специального прибора — индикатора напряжения, изображенного на нашем рисунке. При прикосновении щупом к препятствию, находящемуся под током, загорается неоновая лампочка, установленная на рукоятке. И тем сильнее будет светиться лампочка, чем выше напряжение на препятствии. При работе с прибором надо только следить, чтобы металлический грузик, прикрепленный к тросику, лежал на земле.

Для обнаружения электризованного препятствия можно воспользоваться обычным полевым телефоном. Для этого в 50 метрах от препятствия, питаемого по однополюсной схеме, втыкают штырь, а в 50—100 метрах от первого, перпендикулярно к линии препятствия, — другой. Оба заземления соединяют с телефоном. Гудение в телефонной трубке укажет, что препятствие электризовано и будет тем сильнее, чем ближе от препятствия установлен первый штырь и чем дальше второй.

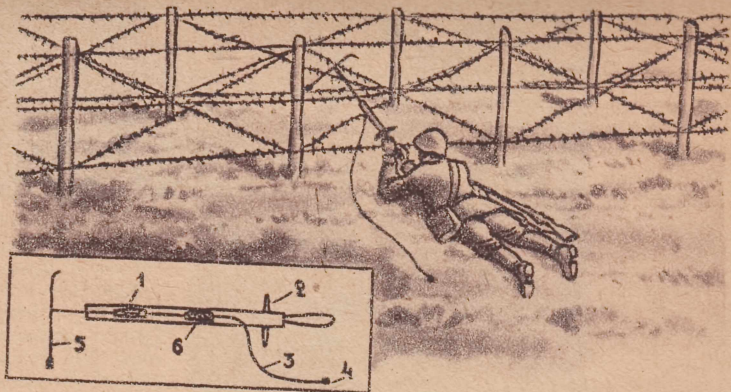
Самое надежное средство разрушения препятствий — это артиллерийский и минометный огонь.

Однако разрушения, произведенные артиллерийским огнем, могут оказаться недостаточными для того, чтобы войска могли преодолеть препятствия. Поэтому после артиллерийского и минометного обстрела всегда необходимо еще расчистить проходы, так как концы даже разорванного электризованного провода представляют большую опасность.

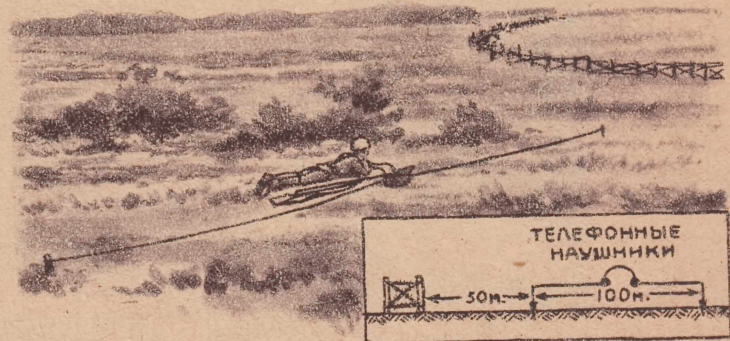
Эти проходы прорезывают саперы. Они одеваются в специальные металлические костюмы, предохраняющие от поражения электрическим током, перерезают проволоку ножницами, оттаскивают ее в стороны, причем проходы делают шире, чем в обычных, не электризованных препятствиях.

Металлические костюмы изготовлены из тонкой и гибкой медной сетки с металлическими подшивами. Защитные свойства костюма объясняются тем, что он по сравнению с человеческим телом оказывает очень незначительное сопротивление току. Поэтому ток, минуя тело человека, проходит по костюму в землю.

При резке препятствия, питаемого по двухполюсной схеме, необходимо предварительно соединить между собой куском проволоки разнополюсные ветви препятствия. Если этого не сделать, то костюм может замкнуть электрическую цепь, и тогда боец будет поражен током.



Индикатор напряжения позволяет обнаружить, есть ли в препятствии ток. При прикосновении щупом (5) к проволоке, находящейся под током, загорается неоновая лампочка (1). На рукоятке смонтированы предохранительный диск (2), защитное сопротивление (6). Грузик (4), прикрепленный к тросику (3), должен при работе лежать на земле.



Наличие тока в препятствии можно обнаружить при помощи полевого телефона. Для этого в 50—100 метрах от препятствия втыкают в землю два штыря, соединенных проволокой с полевым телефоном. Гудение в телефонной трубке укажет, что препятствие электризовано.

Вообще же при пользовании металлическим костюмом саперы стараются, чтобы ток, не проходя по костюму, уходил прямо в землю. С этой целью ножницы присоединяют гибкой проволокой к металлическому листу. При этом нужно обеспечить между листом и землей надежное электрическое соединение. Боец, режущий проволоку, не должен касаться ее ножницами до тех пор, пока не станет ногами на лист.

Можно обезвредить электризованное препятствие, сделав от него отвод тока или искусственно заземлив.

Ток отводят при помощи железного троса, одним концом закинутого на препятствие, а другим прикрепленного к металлической пластинке или проводу, опущенным в лужицу или зарытым во влажную землю на глубину 15—20 сантиметров. Ток по тросу уходит в землю, и напряжение препятствия сильно понижается (иногда с 1500 до 200 вольт). В качестве заземления используют газовые трубы и железные полосы, уложенные на расстоянии 4—5 метров друг от друга и соединенные между собой проводниками.

Для разрушения и растаскивания электризованных препятствий с успехом применяют танки. Бойцам, находящимся в танке, электрический ток не опасен, так как через стальной корпус танка, представляющий собой хороший проводник, он уходит прямо в землю (происходит заземление).

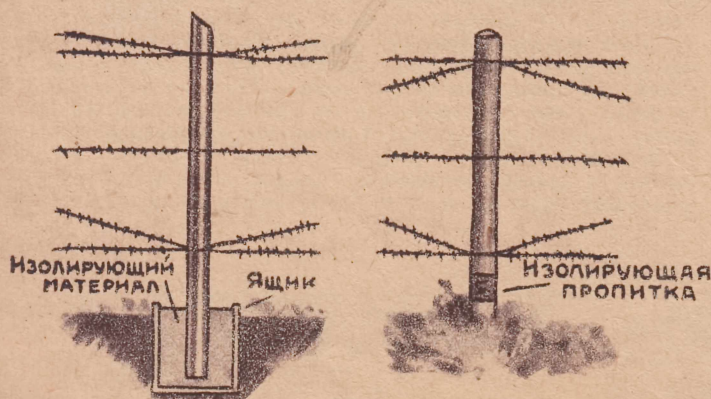
Если препятствие закреплено недостаточно прочно, то танк при помощи тросов с «кошками» легко растащит его и проделает широкие проходы.

И, наконец, в тех случаях, когда нет возможности предварительно разрушить или заземлить электризованные препятствия, для их преодоления применяются подручные средства: сухие доски, сухой хворост, сено, солома, шинели.

Доски нужно укладывать так, чтобы концы их выступали за края препятствий. Хворост, сено и солому накладывают поверх препятствия густым слоем. Если препятствие на высоких колах, то предварительно на препятствие нужно положить жерди. Шинели набрасываются на проволоку не менее чем в три слоя, а если шинелей много, то лучше пользоваться ими в скатанном виде, укладывая плотно одну к другой.

В некоторых случаях, если позволяют местность и грунт, можно производить подкоп под электризованное препятствие.

Так преодолевают заграждения, по которым пропущен ток. Для хладокровного и находчивого воина они — не преграда.



Электризовано ли препятствие? Да, если на деревянном колу есть изолирующая пропитка. Да, если железный кол помещен в специальный изолирующий ящик.

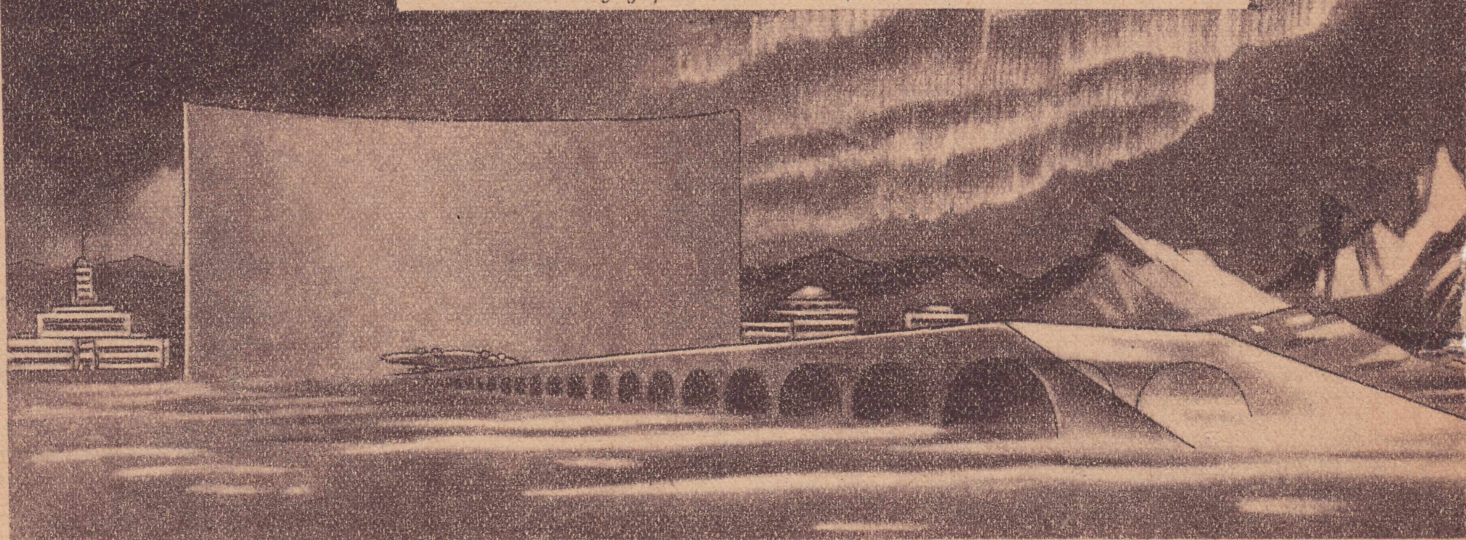


# Окно в будущее

# Элект

В нашем журнале возобновляется печатание специального отдела «Окно в будущее». Редакция обращается к читателям журнала с предложением присылать материалы для этого отдела.

Как вам представляется будущее вашей профессии, какие новые машины и механизмы могут появиться на основе современных достижений науки и техники, какие новые интересные принципы могут быть применены для развития той или иной отрасли производства, какой облик приобрели бы промышленность, транспорт, быт, если представить, что та или иная научно-техническая проблема уже получила практическое разрешение, — все это может послужить материалом для краткого очерка в отдел «Окно в будущее».



1933 год. Высоко вверх поднимается изящная, арочная конструкция, сделанная из прозрачной пластмассы. Это — стартовая горка. На ней стоит машина, напоминающая большой пассажирский самолет сороковых годов. Позади возвышается огромный рубчатый экран.

Электролет готовится к старту. По приставной лестнице в кабину поднимаются пассажиры. По углам рубчатого экрана вспыхивают зеленые прожекторы. Винты, расположенные на крыльях, начинают быстро вращаться. Электролет вздрагивает и, набирая скорость, несется вверх по прозрачной стартовой горке. Все быстрее уходит он вдаль и ввысь. Гул моторов слабеет. Гигантский силуэт стотонной машины вскоре скрывается в легких перистых облаках.

Проходит час. Гаснут зеленые огни на экране. Из ангара выводится новый электролет. Очередной воздушный экспресс готов к вылету.

Как же устроен этот замечательный самолет будущего и какие силы приводят его в движение?

Электролет получает энергию от путевых станций, расположенных на расстоянии нескольких сотен километров одна от другой вдоль всей трассы воздушной электромагистрали.

К специальному устройству — вибратору-излучателю — подводится постоянный ток высокого напряжения. Излучатель состоит из длинных и узких медных полос, укрепленных на стальном каркасе, подобно черепице. Полосы эти отделены одна от другой прокладками из высококачественного изолятора. В излучателе — сотни таких полос. Они-то и образуют огромный экран, установленный на стартовой площадке.

Между отдельными полосами излучателя включены электронные лампы, напоминающие собой мощные магнетроны сороковых годов. Таких ламп — двести. Мощность каждой из них составляет тысячу киловатт. Эти лампы возбуждают в медных полосах высокочастотные колебания. Лампы и полосы соедине-

ны таким образом, что токи высокой частоты направлены поперек полос.

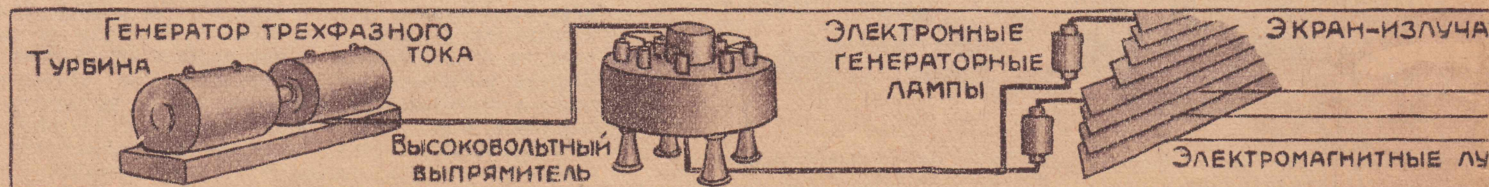
Экран устроен так, что часть поверхности каждой полосы заслонена смежной полосой; другая же часть поверхности свободна, то есть ничем не экранирована. Величина перекрытия полос и зазоры между ними подобраны так, что все их незатененные участки несут одинаково направленные токи. Токи обратного направления циркулируют только на тыльной части поверхности полос.

Таким образом вся поверхность вибратора-излучателя как бы затянута сплошной, совершенно однородной пеленой высокочастотного тока одного направления.

Известно, что антенна, внешние размеры которой меньше длины волны (таковы обычно все антенны радиовещательных станций), излучает электромагнитную энергию во все стороны. Антенна, имеющая размеры одного порядка с длиной волны, уже может обладать направленным действием — посылать электромагнитную энергию в виде луча. Чем больше размеры антенны по сравнению с длиной излучаемой электромагнитной волны, тем более узкий и концентрированный луч можно получить, тем меньше будет расходиться, растекаться в пространство электромагнитная энергия.

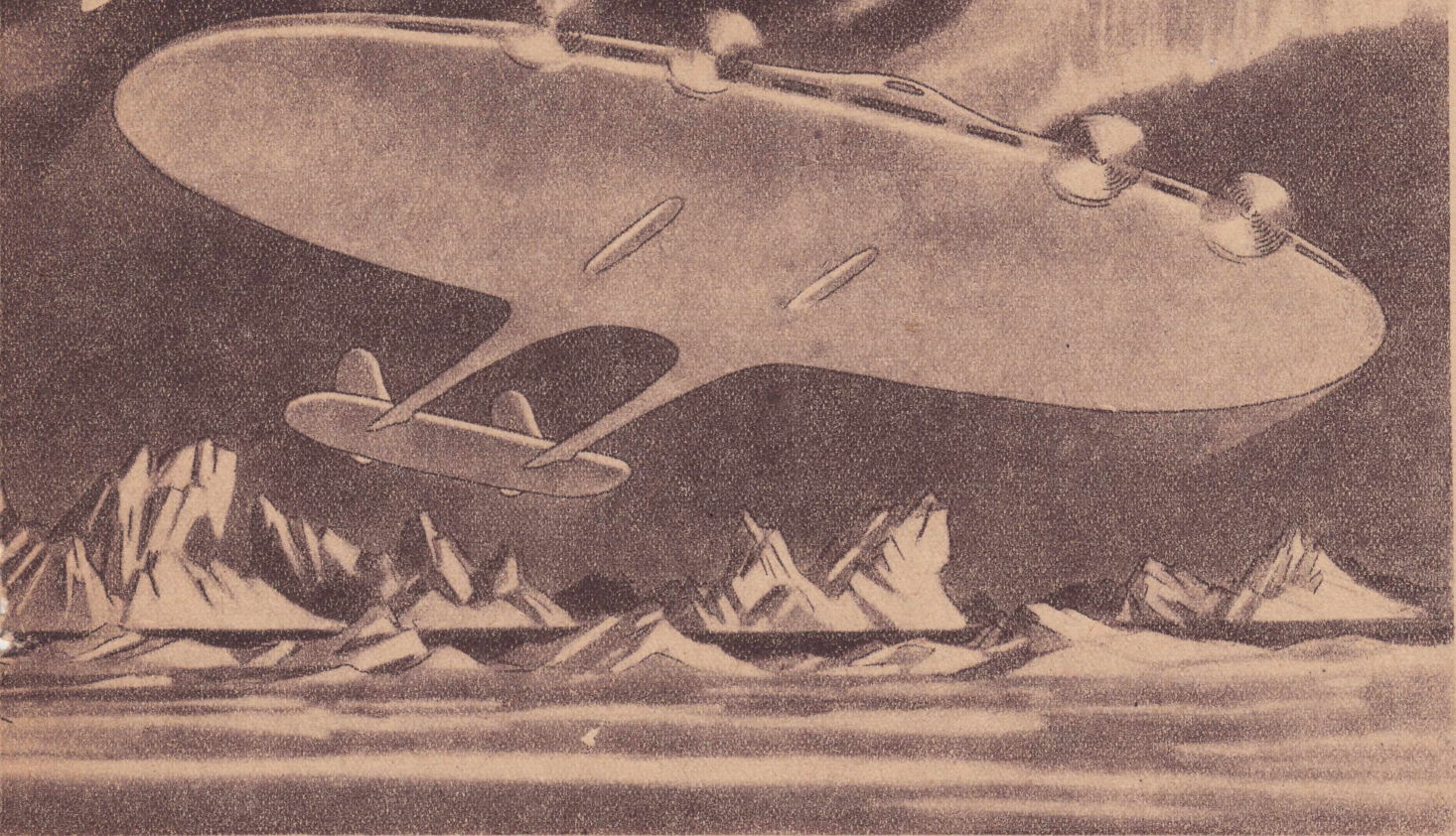
Описываемый вибратор-излучатель, несущий на всех участках своей внешней поверхности ток одного направления и величины, имеет размеры, во много раз превышающие длину излучаемой электромагнитной волны. Поэтому такой вибратор излучает почти совершенно плоскую, лишь незначительно расходящуюся электромагнитную волну. Даже на расстоянии нескольких сотен километров от передающей станции электролет может уловить еще около 10 процентов излучаемой мощности.

Электролуч каждой путевой станции направлен по касательной к земной поверхности. Следуя по направлению луча, электролет набирает высоту. Отдалившись от путевой станции





# Пролёт



на несколько сотен километров, он достигает высоты около 20 километров. В этот момент с электролета посылается радиосигнал, выключающий пройденную путевую станцию. Некоторое время электролет планирует с бездействующими моторами. Новый радиосигнал включает вибратор-излучатель следующей по курсу путевой станции, и электролет на небольшой высоте снова влетает в энергетический луч. Снова на полную мощность работают все его моторы. Менее чем через час электролет прощается с этой путевой станцией и планирует в следующий луч.

Высота полета все время сохраняется такой, что в случае порчи энергетического оборудования электролета или отказа в работе путевой станции воздушный корабль сможет спланировать на посадочную площадку, имеющуюся при каждой станции.

За окном мелькает встречный электролет. Он кажется выполненным из перламутра. При ярком солнце он блестит и переливается всеми цветами спектра, точно морская раковина.

Весь электролет в целом является приемным вибратором, извлекающим энергию из электромагнитного луча. Вся его поверхность заполнена отдельными полосами из тонкой нержавеющей стали. Полосы эти покрыты слоем серебра для повышения электропроводности. Ширина их, так же как и ширина полос вибратора-излучателя, составляет около четверти длины волны, то есть несколько сантиметров. Как и в излучателе, эти полосы чередуются друг за друга.

Для уменьшения сопротивления воздуха наружная поверхность электролета покрыта тонкой пленкой прозрачной пластмассы, имеющей высокие изоляционные свойства. Этот слой пластмассы, нанесенный поверх посеребренной поверхности, и сообщает воздушному экспресу перламутровый блеск. Электромагнитный луч, омывающий электролет, возбуждает в посеребренных полосах токи, направленные, как и в передающем вибраторе, поперек полос. Между отдельными полосами возни-

кает разность напряжений. Эти высокочастотные напряжения преобразуются специальными ионными приборами в пульсирующие токи низкой частоты, питающие тяговые моторы электролета. Таких моторов восемь — по четыре на каждом крыле. Мощность отдельного мотора — 2,5 тысячи киловатт. У этих моторов нет неподвижного статора и вращающегося ротора. У них два ротора, внешний и внутренний, вращающиеся в разные стороны. Каждый из этих биротативных моторов соединен с двумя винтами, также вращающимися в разные стороны.

Обмотки моторов имеют изоляцию из пропитанного жаростойкой эмалью стеклянного волокна. Такая обмотка надежно работает при температуре выше 200 градусов. Поэтому плотность тока в обмотках намного больше, чем у моторов с органической изоляцией, применявшихся в сороковых и даже в пятидесятых годах.

Вес этих электромоторов значительно меньше, чем у двигателей внутреннего сгорания той же мощности.

Трасса первой электролетной магистрали соединила Москву с Нью-Йорком по кратчайшему пути. Большая часть путевых электростанций расположена в Арктике. Источником электроэнергии на этих станциях служат паросиловые установки, работающие за счет разности температур глубинных слоев воды и воздуха.

Вот каким можно представить принцип действия воздушного корабля будущего. Электрический ток преобразуется в электромагнитные лучи, направляемые в пространстве особым экраном-излучателем. Эти лучи воспринимаются приемными вибраторами электролета и после преобразования в токи низкой частоты приводят в действие двигатели воздушного корабля.





ИСКУССТВО  
ВОЕВАТЬ

Рисунки

Л. СМЕХОВА



## Александр

В 1237 году татаро-монгольские орды под предводительством Батия вторглись в русские земли. За три года непрерывных набегов они разорили почти все княжества восточной и южной Руси.

В это тяжелое время на страну напал с запада враг, еще более коварный и бесчеловечный. Почти одновременно немцы и шведы начали в 1240 году свое вторжение: первые — со стороны Пекова, вторые — со стороны реки Невы. И явился в тот грозный час такой полководец и государственный деятель, который сумел разбить орды захватчиков. То был молодой новгородский князь Александр Ярославич.

Наступил момент, когда Александр проявил свое выдающееся полководческое искусство. С меньшими силами он сумел нанести врагам такие сокрушающие удары, которые навсегда остались в истории, как образцы величайшего воинского мастерства. Это — битва на реке Неве в 1240 году, в честь которой Александр получил прозвание Невский. Это — знаменитое Ледовое побоище на Чудском озере в 1242 году. Обе битвы явились вершиной полководческой деятельности Александра, его искусства воевать. О них повествуют дальнейшие строки.

## НЕВСКАЯ БИТВА

15 ИЮЛЯ 1240 ГОДА на берегу Невы произошла битва русской дружины с большим войском шведских рыцарей и финнов. Во главе русских стоял молодой новгородский князь Александр Ярославич. После ожесточенного боя неприятель был разбит и бежал на кораблях с места битвы. Русские праздновали крупную победу, прославляя искусство и храбрость своего вождя Александра.

ЧТО ЖЕ ДАЛО ПОБЕДУ?

## 1. НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ПРОТИВНИКОМ

Поход шведских рыцарей в русскую землю снарядил зять шведского короля, властный и воинственный Биргер, вершивший всеми делами в своей стране. «Пойду и пленю землю великого князя Александра Ярославича», объявил он. Биргер присоединил к королевскому войску многочисленные отряды шведских баронов-феодалов, католических епископов, финнов. Охотников полонить земли Великого Новгорода, ограбить и закабалить его население нашлось немало. Летом 1240 года шведские рыцари и финны погрузились на корабли и направились по Балтийскому морю в Финский залив. Дальнейший путь их лежал по реке Неве в Ладожское озеро. Биргер наме-

кандра Ярославича. Русские торговые люди, часто бывавшие в прибалтийских странах, сообщили ему о сборах шведского войска. Чтобы предохранить себя от внезапного нападения, Александр поставил на морском побережье стражу под начальством ижорского старшины Пельгусия. Этот верный слуга Новгорода должен был вести наблюдение за всеми появляющимися кораблями. Пельгусий видел, как показалась с запада флотилия Биргера и как поплыла она вверх по течению Невы. Разведчик подсчитал число неприятельских кораблей, рассмотрел богато вооруженных шведских рыцарей, пышное окружение Биргера — сановных и духовных лиц. С вестью о надвигающейся опасности поскакал гонец Пельгусия к князю Александру.

Александр Ярославич решил не медля выступить против шведов. Ждать сбора новгородской рати или подкрепления от суздальских полков времени не было: враг мог вторгнуться в новгородские владения в любой день. Князь поднял малочисленную свою дружину и обратился к ней со словами: «Нас немного, а враг силен. Но бог не в силе, а в правде!» Александр знал, что в борьбе за родную землю сознание правоты своего дела умножает силу и храбрость каждого воина. И полководец рассудил приложить эту силу столь умело, чтобы одолеть даже превосходящие силы врага. Противостоять наступлению большого шведского войска с такой малой дружиной нельзя. Значит, нужно захватить почти в свои руки, предупредить неприятеля, действовать не мешкая и решительно. Надо было напасть на шведов и финнов неожиданно, прежде чем они достигнут цели своего похода. Флотилия Биргера предстояло пройти до Новгорода водным путем еще около трехсот верст. Александр повел дружину напрямик по суше, — так он сокращал расстояние в два раза.

## 2. ВНЕЗАПНОСТЬ НАПАДЕНИЯ

Хорошо налаженная разведка и скорый поход дали Александру важное преимущество: возможность действовать внезапно. Он был осведомлен о движении шведов, а они не знали, где находится новгородский князь со своей дружиной. Биргер думал, что до встречи с русскими еще далеко, и решил дать рыцарям роздых после утомительного морского плавания. Корабли бросили якоря около того места, где в Неву впадает река Ижора, и все шведское войско бесечно расположилось на зеленом берегу.

Между тем Александр был совсем близко. Он быстро прошел расстояние между Новгородом и устьем Ижоры и теперь готовился ударить на врага, когда тот совсем не ждал его. Возле шведского лагеря тянулся лес. Александр воспользовался им, чтобы незаметно подойти к неприятелю. Скрывшись за деревьями, русские разведчики хорошо рассмотрели расположение вражеского лагеря. Корабли шведов лениво покачивались на мелкой волне, с их бортов на берег были спущены бревенчатые сходни. По всему побережью ярко белели многочисленные шатры рыцарей. Выше всех возвышался златоверхний шатер Биргера. Повсюду горели костры: шведы готовили пищу и бражничали. Они и не подозревали, что меч уже занесен над их головами...

Это было утром 15 июля. Рассеялся туман, яркое горячее солнце залило шведский лагерь. В тот час по звуку боевого рога из-за леса ринулась на врага дружина Александра Ярославича. Нападение было столь внезапным, что шведские рыцари



ревался захватить русских враг — овладеть сначала старинным крепостным городом Ладогой, который служил как бы северным замком новгородских владений, а затем подойти по реке Волхову к самому Новгороду.

Но приготовления шведов не укрылись от внимания Але-





# Н

# ЕВСКИЙ



не успели даже одеть вооружение и построиться в боевой порядок. Русская дружина, избивая смятенных шведов, прошла через весь стан. Александр сражался в передних рядах. Он пробился к самому Биргеру, «королю», как его называют летописец, и нанес ему мечом сильный удар по лицу. Вражеское полчище бросилось к реке и спешило укрыться на кораблях. Но лучшая часть шведского войска оправилась от первого внезапного удара и предприняла отчаянную попытку сопротивляться натиску русских. Закипел упорный и ожесточенный бой.

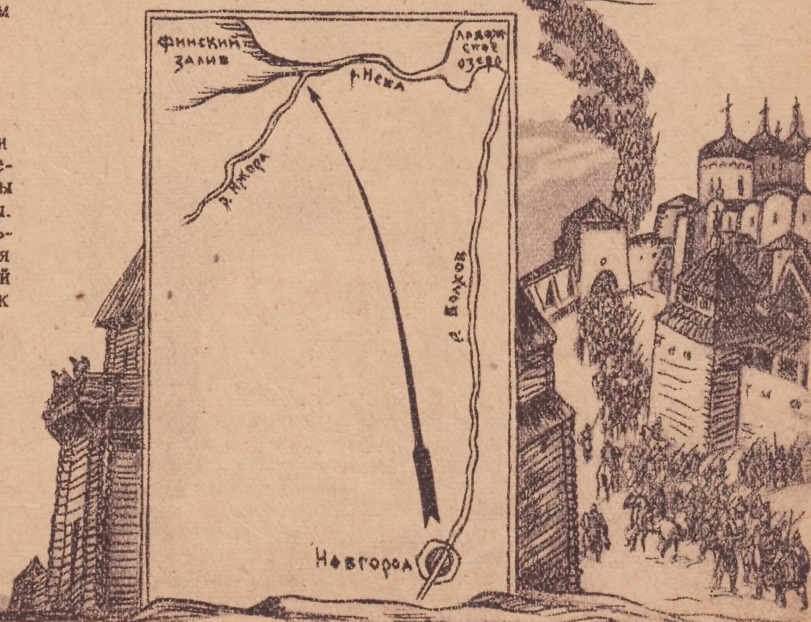
## 3. Воинская доблесть

Молодой русский полководец умело распоряжался на поле битвы. Он направлял отдельные группы своей дружины и следил в тылу жестокой сечи за их действиями. От его взоров не ускользали подвиги наиболее храбрых и ловких воинов. Дружинники были для Александра боевыми товарищами, каждого он знал по имени. Он сам рассказал о необычайной удали и ратном искусстве шестерых новгородцев, доблестные дела которых служили примером для остальных. Летописные сказания навеки сохранили в народной памяти имена этих выдающихся русских героев. Воинская доблесть новгородцев, которые бились «в ярости мужества своего», помогла довершить разгром врага.

## Победа!

С наступлением темноты прекратилась битва. Остатки войск Биргера бежали на корабли, унося с собой мертвые тела наиболее знатных рыцарей. Три корабля были наполнены ими. Кого не успели вынести, бросали в наспех вырытые ямы. На следующее утро русские увидели множество неприятельских трупов, устилавших берега Невы и Ижоры. Флотилия Биргера спешно уходила на запад. Жестокий урок, полученный шведскими рыцарями и финнами, надолго отбил у них охоту к завоеванию русских земель.

Блестящая победа на Неве досталась русским малой кровью. В битве пало всего лишь двадцать новгородцев, несмотря на численный перевес врага. Это было результатом высокого воинского мастерства Александра и его дружины. В честь славной победы на Неве молодой полководец стал называться с той поры — Александр Невский.





# ЛЕДОВОЕ ПОБОИЩЕ

15 АПРЕЛЯ 1242 ГОДА на льду Чудского озера произошла битва русской рати с войском немецких рыцарей. Во главе русских стоял новгородский князь Александр, по прозвищу Невский. В жестоком побоище немцы были разгромлены и бежали, оставляя множество трупов. Русские праздновали великую победу, прославляя мудрость и ратное искусство своего полководца.

ЧТО ЖЕ ДАЛО ПОБЕДУ?

## 1. Выбор позиции

Осенью 1240 года, выполняя свой стовор со шведами о совместном нападении на Русь, Ливонский орден двинул в поход свои железные полчища. Сначала немцам удалось захватить слабо укрепленный городок Изборск, а за ним — Псков. Затем германские рыцари построили недалеко от берега Финского залива крепость Копорье. Так с двух сторон — от Пскова и Копорья — немцы стали угрожать самому Новгороду. Шайки немецких рыцарей проникали уже в окрестности Новгорода, грабили население и проезжих торговых людей. Но тут выступил Александр Невский со своей дружиной. Быстро наносит он врагу один удар за другим, очищает новгородские предместья от рыцарских банд, затем идет на Копорье и смелым штурмом берет это укрепленное немецкое гнездо. Вернувшись в Новгород, Александр собирает новые силы для решительной встречи с немцами и изгнания их из страны. И вот зимой 1241—1242 года он внезапно появляется перед стенами Пскова и занимает все дороги, ведущие к городу. Неприятельский гарнизон, сидевший в Пскове, оказался в полном окружении.

После решительного штурма Невский берет город и освобождает его земли от немецкой нечисти.

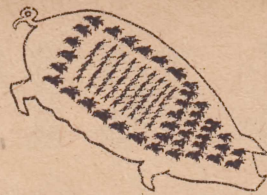
Первые успехи Александра заставили Ливонский орден забыть тревогу. Главный магистр ордена призвал всех рыцарей к покорению русского народа и уничтожению такого грозного и опасного противника, каким был для немцев Александр Невский. Стекло их множество, «иноязычных и иноплеменных»: немцев, финнов, шведов и много малых народностей, подвластных ордену.

Александр также собирал свои силы, к нему постепенно подходили подкрепления. Где дать бой врагу? Это был немаловажный вопрос. И Александр решил его блестяще. Он выслал вперед сеть сторожевых отрядов. Один из них натолкнулся на немцев и должен был вступить с ними в схватку. Отряд едва не был разбит, но сумел спастись и принесть важное известие: главные силы немцев движутся к Псковскому озеру.

Два больших озера — Чудское и Псковское — лежали на прямом пути немцев к Новгороду. Оба озера соединял узкий пролив. Здесь, на восточном берегу пролива, как раз при повороте Псковского озера в Чудское, и выбрал Александр свою позицию. Важные соображения руководили им. Дело было в начале апреля, и после суровой зимы крепкий лед еще покрывал поверхность озер. Но каждый день можно было ждать их вскрытия. И Александр рассудил так: если немцы начнут наступать, когда лед уже тронется, то они должны пойти в обход озер либо с севера, либо с юга. Но тогда с избранной позиции русским будет нетрудно всеми силами выйти врагу наперерез, одинаково — на север или на юг. Если же лед будет все еще крепок, то немцы постараются перейти по нему в самом узком месте. А в этом месте Александр как раз расположил свои войска, готовясь встретить неприятеля. Пологий берег озера был усеян большими камнями, и эту особенность своей позиции также хорошо сумел использовать Александр Невский.

## 2. Боевой порядок

Александр знал, в чем заключалась основная сила немецких рыцарей в сражениях на открытом поле. Немцы строились перед боем в форме клина, острие которого было направлено на противника. В голове клина выстраивались на конях наиболее опытные, сильные рыцари, вооруженные тяжелыми мечами и длинными копьями. Они имели и хорошее защитное вооружение — продолговатые щиты, прочные доспехи; лошади их были также закованы в железо. Часто ряды таких «железных людей» располагались еще по бокам и сзади клина. А в



середине его размещалась остальная масса воинов — пехота с более легким вооружением и ратники тех племен, которых немцы заставляли воевать вместе с собой. Таким клином рыцари врезались с хода в середину расположения противника, рассекали его надвое и затем дробили на мелкие группы. Рассеянное войско теряло устойчивость, что и способствовало его поражению.

Немало народностей покорили немцы, врубаясь своим железным клином в ряды их ополчения.

Русским была знакома тактика рыцарей. В дружине Александра Невского находились воины, которые еще с его отцом ходили против немцев и знали «неприятельское обращение». Во время битвы псковичей под Изборском рыцари сражались, построившись клином. Новгородцы дали меткое прозвище боевому порядку немцев — «свинья». Александр всегда старался изучить противника, его приемы вооруженной борьбы. Полководец умел извлекать для себя уроки из опыта других. Теперь перед ним стояла важная задача: противопоставить тактике немцев свое искусство, против немецкого клина выдвинуть свой боевой порядок.

В распоряжении Александра была почти одна пехота, и он расположил ее в таком порядке:

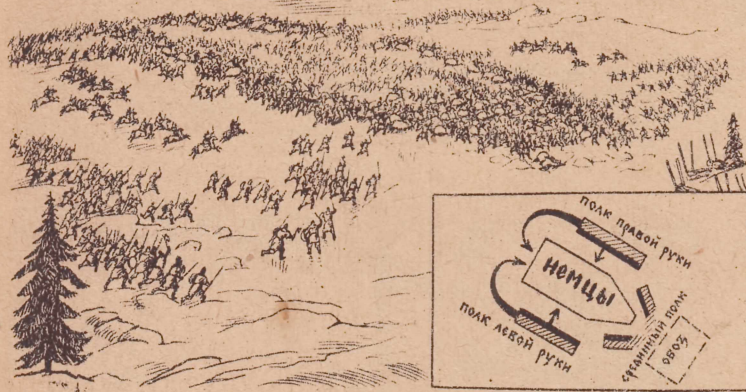
Частью на льду, частью среди камней на берегу князь поставил стрелный полк. Он составлял центр боевого порядка русских. Позади этого полка разместились обоз — сани с подвешенными оглоблями. Так противнику должно было казаться, что русских сил в центре значительно больше. Далеко не самые лучшие воины были в стрелном полку. Лучших Александр Невский прочил для другой цели. По обе стороны от стрелного он разместил два других полка, правой и левой руки. Здесь были собраны дружины самого Невского и его брата, новгородцы, опытные и храбрейшие воины, которые были «к боеви дерзи». На них Александр возлагал наиболее ответственную задачу. Но до времени они должны были прятаться среди камней, чтобы враг не заметил их как можно дальше. А впереди всего боевого порядка русской рати Александр расставил цепочки лучников, которые первыми завязывали бой и поражали противника калеными стрелами.

## 3. Удар с флангов

Расчет Александра оправдался. Озера еще не вскрылись, и немцы пошли по льду в том месте, где их ожидал Невский. При восходе солнца 5 апреля показались черные скопища неприятельского войска. Осенив себя крестом, Александр призвал своих воинов с честью постоять за русскую землю. И воины отвечали ему: «О княже наш, честный и драгий! Ныне приспе время положить главы своя за тя!»

Немцы построились «свиньей» и тяжелой массой двинулись на русских. Им удалось смять редкие цепи лучников, а потом немецкий клин устремился в центр русского расположения. Вначале рыцари добились успеха, прорвав ряды русских. В таких случаях слабое духом войско обычно прекращало сплоченную борьбу и рыцари легко истребляли рассеянные толпы. Но тут было совсем другое дело. Русские продолжали стойко и мужественно сражаться. Тяжелая рыцарская конница, врезавшись в полосу, усеянную большими камнями, оказалась стесненной в своих движениях. Всадники беспомощно топтались среди естественных препятствий. Этого момента и ждал Александр Невский. По его сигналу поднялись из-за камней полки правой и левой руки. Дружно ударили они по вражеской массе с обоих флангов и стали теснить ее.





## 4. Окружение

Битва приняла для немцев неожиданный оборот. Русские все сильнее сжимали с боков. Плохо приходилось врагу, который очутился как бы в узкой щели, поражаемый с трех сторон. Боевой порядок немцев нарушился, они сбились в кучу, движение их было до крайности сковано. Но это было еще не все. Александр Невский с частью отборных ратников сделал быстрый заход и ударил по неприятелю с тыла. Так русскому полководцу удалось осуществить прекрасный тактический прием — окружение. Немцы попали в железное кольцо. Перед лицом смертельной опасности боевой задор и самонадеянность рыцарей сильно понизились. Русские, напротив, еще более воспрянули духом и теперь стремились возможно скорее сойтись грудью с грудью с противником. Ярость дружинников, их неукротимое желание побороть ненавистного врага были столь велики, что очевидец этого сражения восхваляет их в таких словах: «Войско великого князя Александра исполнилось духа ратного, и сердца их были как львиные».

## 5. Русский бой

Это и был знаменитый «русский бой» — блестящее сочетание храбрости, силы и умения. В тесной рукопашной схватке пехота Александра Невского получила важное преимущество перед скученной рыцарской конницей. Русские воины мастерски владели холодным оружием. И это оружие не уступало по своему качеству немецкому. Великий Новгород закупал и делал сам лучшее по тому времени вооружение — конья с металлическими наконечниками, клинки булатные, топоры острые, булавы тяжелые с шипами, щиты крепкие, кольчуги и шлемы добротные. А для борьбы с конными рыцарями новгородцы применяли еще особое оружие. Они стаскивали рыцарей с коней длинными копьями, на конце которых были сделаны крючки наподобие пожарного багра. Были у русских еще большие ножи, которые они носили за голенищами сапог, и потому ножи эти назывались «засажожниками». Такими ножами новгородцы пропарывали животы лошадям и валяли их на лед вместе с всадниками. Упавший на землю рыцарь был неповоротлив в своих тяжеловесных доспехах и не мог состязаться с ловким русским воином. Ратники Александра были хорошо обучены искусству такого боя.

Небывалое побоище на льду разгорелось. Громкий треск ломающихся копий, стук мечей и топоров, крики людей слились в один страшный гул. Лед сплошь покрылся кровью.

Русские дрались с все возрастающим ожесточением. Их разжигала ненависть к иноземным захватчикам и спланивало общее чувство любви к отечеству, которое они отстаивали в этой битве. Не то было у противника. Окруженные со всех сторон, рыцари уже стали понимать безнадежность своего положения. А представители различных народностей, поработенных немцами, не были склонны выказывать особенное упорство и стойкость, — они не хотели драться за чуждое им дело. Наконец вражеское войско не выдержало и бросилось бежать, помышляя лишь о том, чтобы как-нибудь пробиться сквозь кольцо окружения. Но немногим удалось это сделать.

## 6. Преследование врага

Немцы бежали к западному берегу Чудского озера. Александр Невский велел их неотступно преследовать. На гладкой ледяной поверхности врагу негде было укрыться. Русские воины настигали неприятельских ратников и рыцарей, избивали их, брали в плен. Более семи верст гнали новгородцы немцев до самого Соболицкого берега. Множество трупов покрыло этот путь позора и бесславия немецких рыцарей.

Преследование было проведено настойчиво и искусно. Оно помогло довершить окончательный разгром врага. Его жалкие остатки не представляли уже более никакой боевой силы. Как затравленные волки, тайком пробирались беглецы в свое логово.

## Победа!

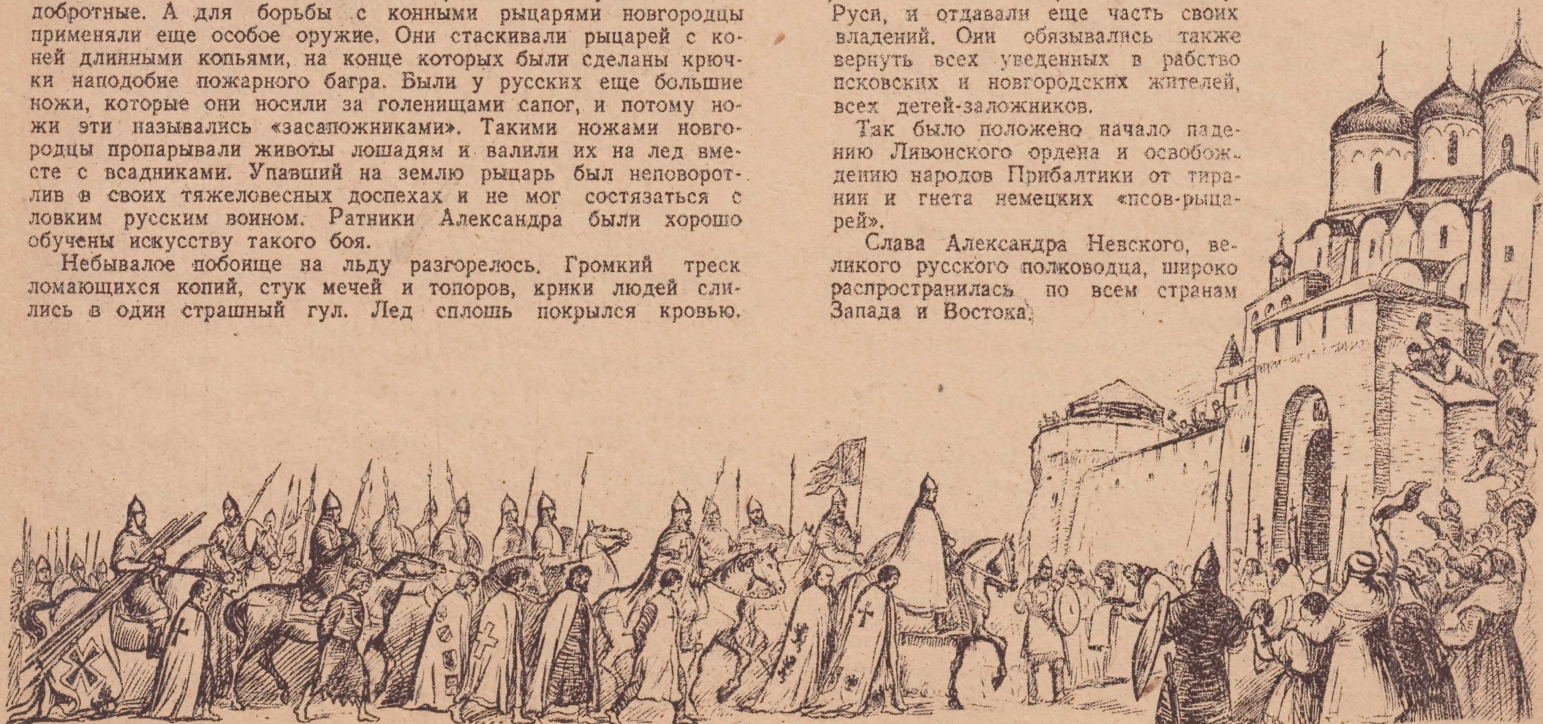
На льду Чудского озера Александр Невский одержал величайшую победу. Немецкое войско понесло невиданные по тому времени потери. Было убито не менее пятисот германских рыцарей — лучшая часть вооруженных сил Ливонского ордена. А трупам простых ратников из племен, подвластных немцам, не было числа. Летописец упоминает только, что пало их «бесчисленное множество». Немало и тех, кому удалось бежать, умерло от ран и истощения.

Торжественным было возвращение в Новгород победоносного войска Александра. Огромное количество пленных и трофеев следовало за новгородской дружиной. Пятьдесят наиболее знатных немецких рыцарей, взятых в плен, должны были идти пешими подле коней, что считалось высшей мерой унижения и потери воинской чести.

В битве на Чудском озере Александр Невский внес новый вклад в сокровищницу военного искусства. Ледовое побоище является одним из первых примеров успешных действий пехоты против тяжело вооруженной конницы. Победа Александра спасла Русь в самую трудную годину от иноземного нашествия. Шесть столетий спустя Маркс высоко оценил эту историческую заслугу Невского. В своих «Хронологических выписках» великий ученый записал: «1242. Александр Невский выступал против немецких рыцарей, разбивает их на льду Чудского озера, так что прохвостье было окончательно отброшено от русской границы». Победа Александра нанесла тяжелый удар всему немецкому ордену. Рыцари поспешили прислать в Новгород посольство с поклоном и просьбой о мире. Немцы отступались от всех земель, которые они захватили за эти годы у Руси, и отдавали еще часть своих владений. Они обязывались также вернуть всех уведенных в рабство псковских и новгородских жителей, всех детей-заложников.

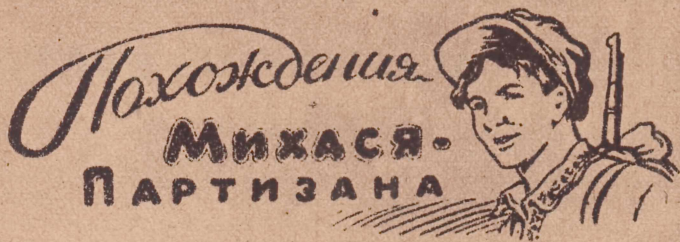
Так было положено начало падению Ливонского ордена и освобождению народов Прибалтики от тирании и гнета немецких «псов-рыцарей».

Слава Александра Невского, великого русского полководца, широко распространилась по всем странам Запада и Востока.





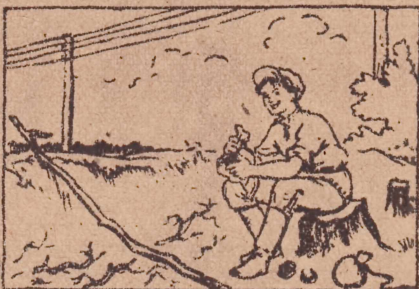
Смерть немецким оккупантам!



## КАК МИХАСЬ ПРЕРВАЛ СВЯЗЬ ФАШИСТОВ



1. Генерал фон-Габбе отдавал важнейшие распоряжения...



2. Партизан Михась тоже не дремал. Он уже срезал маленькое деревцо с сучком на конце. Он уже завязал камень в тряпку.



3. — Доннер петтер! Кто прервал мой разговор?



4. Это Михась зацепил сучком за провод и сильно дернул.



5. — Тысяча чертей! И этот телефон не работает!



6. Это Михась забросил грузило на веревке и порвал второй провод.



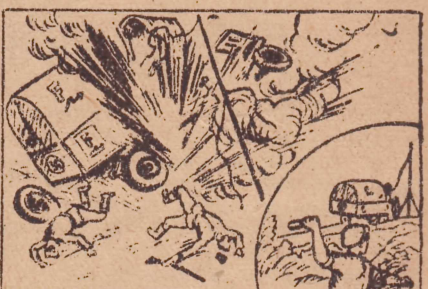
7. — Господин генерал! Прервана связь по полемому телефону!



8. Это Михась, перегибая кабель несколько раз, порвал жилу внутри оплетки.



9. — Господин генерал! В пункте Н. замолчала рация!



10. Это Михась заканчивал выполнение своего задания.

Так генералу фон-Габбе и не удалось передать важнейшие распоряжения...

Широкой волной разлилось народное партизанское движение в тылу немецко-фашистских войск. Растет грозная партизанская сила, все крепче становятся удары по фашистским грабителям и насильникам.

В ходе отечественной войны советские партизаны накопили богатый опыт вооруженной борьбы, научились осуществлять сложные тактические операции.

Одна из особенностей партизанской борьбы состоит в том, что партизаны борются с врагом, вооруженным сложной военной техникой.

«Значит, военный уровень партизанской борьбы, — говорит в одном из своих выступлений товарищ Калинин, — должен быть довольно высок, чтобы успешно наносить удары по фашистской армии и использовать захваченную у врага сложную военную технику. И как бы фашисты ни пытались в своей пропаганде принизить интеллектуальный уровень наших крестьян, горожан, — факты партизанской войны опровергают их клевету полностью.

Крестьяне, рабочие и интеллигенция, участвующие в партизанских отрядах, проявляют такое мастерство в умении использовать все находящиеся в наличии средства и условия ведения боя, от которых немецкому командованию нездоровится. Этот факт признается и самими немцами.

Советские партизаны бьют и будут бить еще сильнее немцев «псов-рыцарей» не только дерзостью своих налетов, но и умением, русской смекалкой».

Гитлеровцы строили свой план борьбы с партизанским движением, исходя из того, что советским партизанам будет недоступна современная военная техника.

Но фашистское командование потерпело крах и в этой своей иллюзии. За годы советской власти в наших селах и колхозах появились люди, в совершенстве владеющие современной техникой: трактористы и комбайнеры, шоферы и электрики, механики и агрономы. Таким образом, любой партизанский отряд обладает технически грамотными бойцами, которые быстро овладевают захваченной в боях трофейной техникой и обращают ее против оккупантов.

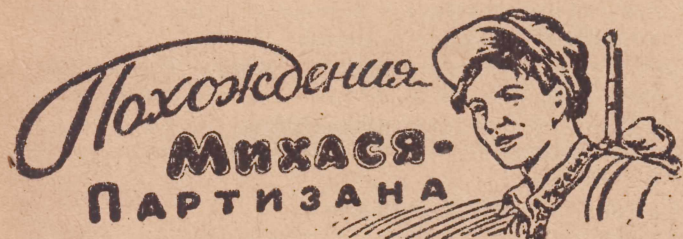
Молодой командир партизанского отряда тов. Николай пишет в своем дневнике:

«Советские партизаны воюют против врага...современным оружием. Больше половины нашего вооружения — трофеи. Бьем по немцам из немецких же автоматов и минометов. После одного боя нам достались большие трофеи — 300 винтовок, свыше 100 автоматов, 8 пулеметов, несколько минометов, 3 пушки... Совсем недавно нам удалось отремонтировать три самолета, и вот теперь мы обладаем своей авиацией».



# СМЕКАЛКА

*Смерть немецким оккупантам!*

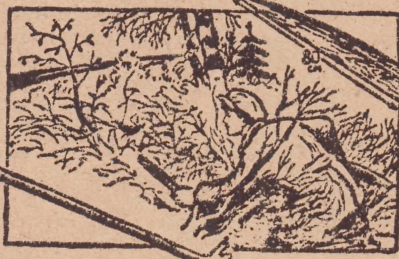


## КАК МИХАСЬ ПУСТИЛ ПОД ОТКОС ДВА НЕМЕЦКИХ ПОЕЗДА

Шли два немецких поезда. Один вез на фронт пушки и снаряды, другой — награбленное добро в Германию.



А изперерез им к железнодорожным путям уже пробирался Михась-партизан. В одной руке он нес лапчатый лом, в другой держал большой деревянный клин.



За поясом — ручная граната и газовый ключ.

В первый раз немцы прошли и ничего не замечали, но при повторном обходе они обнаружили мину и увидели партизан. Но обезвреживать мину уже было поздно, так как к разъезду на большой скорости приближался эшелон. Несколько фашистов бросились к поезду, чтобы его остановить, а остальные выпустили две ракеты и начали обстреливать партизан. Завязалась перестрелка.

Солдаты, пытавшиеся остановить поезд, начали стрелять в воздух, но машинист принял их за партизан, разогнал паровоз, и на полном ходу эшелон наскочил на мину...

Работать надо быстро. Несколько поворотов ключом — и гайки на стыках рельсов отвинчены.



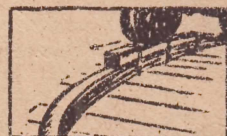
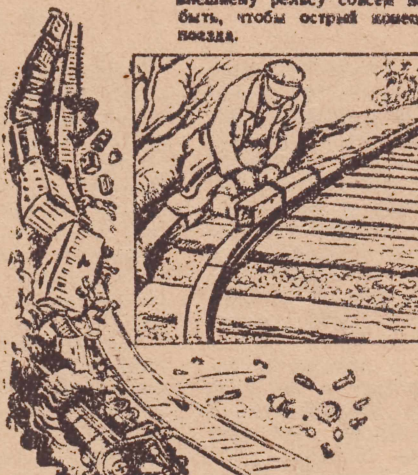
С помощью лапчатого лома Михась выдернул постыли из шпал.



Рельс свободен. Тем же ломом Михась отодвинул рельс немного в сторону.

Теперь нужно подготовить «встречу» и для второго поезда.

Место выбрано на помороте. Привязать клин к внешнему рельсу совсем недолго. Надо только не забыть, чтобы острый конец клина смотрел в сторону поезда.



Закончив работу, Михась быстро скрылся. Как он расправился с немецкими фашистами, видно из рисунков.

Так Михась пустил под откос два фашистских эшелона.

Уменьем, русской смекадкой бьют немцев советские партизаны.

Вот один из них — Герой Советского Союза Алексей, в прошлом колхозник. В отряде он славился как мастер подрывного дела. Однажды он взорвал мост на железной дороге, по которой немцы перебрасывали военные грузы. Агенты гестапо рыскали по всей округе, но виновника так и не нашли. Немецкое командование вызвало сапер, и мост был заново отстроен. А через сутки от моста, который охранялся удвоенным караулом, опять остались одни щепки. Немцы опять его отстранили. Немецкий комендант, взбешенный дерзостью партизан, приказал расстреливать каждого, кто осмелится подойти к мосту ближе чем на 200 метров. И что же? Ровно через сутки мост в третий раз взлетел на воздух.

В другой раз Алексей решил взорвать вражеский эшелон при помощи изобретенной им мины «с сюрпризом». Алексей и четверо его товарищей на лыжах пробрались к одному разъезду и минировали полотно железной дороги. Когда они закончили работу и замаскировали мину снегом, на дороге показался немецкий патруль — два десятка солдат под командой офицера.

Смекалка часто приходит на помощь партизанам в, казалось бы, безвыходном положении.

В одном из отрядов, действовавших в Орловской области, у партизан вышли все запасы тола. А тут, как назло, немцы гонят эшелон за эшелон по одной из важных железных дорог — шлюз подмогу разбитым дивизиям, отступающим под ударами Красной Армии. Командир отряда долго ломал голову: как выйти из положения, где достать взрывчатку? На помощь пришла смекалка. Комсомолец-партизан Федор нашел выход. В отряде имелось много трофейных снарядов от 122-миллиметровой гаубицы, а орудия не было. Находчивый партизан решил взрывать поезда снарядами, но для этого их нужно было приспособить. Федор поступил так: свернул головку снаряда и осторожно снял предохранитель. Затем в кузнице изготовил специальный болтик с тонким концом и вставил его в снаряд, прикрепив на нем бикфордов шнур и капсюль. Опыт оказался успешным. Новая «мина» была немедленно принята партизанами на вооружение.

За два дня с помощью таких «мин» было пущено под откос несколько вражеских эшелонов с боеприпасами, танками и жи-



вой силой. Движение по дороге прекратилось более чем на десять дней.

Таких примеров можно привести множество. Они свидетельствуют о неисчерпаемой изобретательности и находчивости народных мстителей.

Но не только технической смекалкой отличаются советские партизаны, а также и умением перехитрить противника, посеять в его рядах панику и малыми силами одолеть его превосходящие силы.

Поучителен опыт молодежного партизанского отряда, возглавляемого комсомольцем тов. Яковом. Однажды разведка донесла Якову, что в деревню, где находились партизаны, движется колонна немцев численностью более роты.

О лобовой атаке нечего было и думать — фашисты имели тройное превосходство в людях, не говоря уже об огневых средствах.

И Яков решил поступить иначе. Он разделил отряд на группы по 3—5 человек и расположил их в лесу, через который проходила единственная дорога к деревне. Как только немецкая колонна втянулась в лес, ее обстреливала первая группа, потом вторая, третья и т. д. Непрерывный обстрел привел немцев в замешательство. Они все время несли потери от невидимого и, казалось им, многочисленного противника.

«Боевой дух врага сломен, силы его разъединены, значит настал момент для решительного удара», подумал Яков.

Пронзительным свистом он подал партизанам условный сиг-

нал, и они со всех сторон бросились на немецкую колонну.

Схватка была коротка и окончилась победой партизан. Они истребили несколько десятков фашистов, взяли в плен двадцать солдат и офицеров; остальные разбежались по лесу...

Блестяще удалась военная хитрость партизанскому отряду комсомольца Петра, действовавшему в Карелии.

Отряд с трех сторон был окружен карателями.

Тогда, чтобы уйти от противника, командир партизан решил сыграть на дерзостный шаг.

Он построил своих бойцов в колонну и ночью повел через город, находившийся в руках у финнов.

Четким шагом марширует колонна по улицам. Изредка слышатся отрывистые команды на финском языке. Солдаты проходили мимо колонны, смотрели вслед. Никому из белофиннов и в голову не пришло, что это партизаны. Колонна миновала солдатские казармы.

Два дозорных громко разговаривали.

— Смотри, — сказал один из них, показывая на колонну, — к нам идет подкрепление.

— Ну, теперь партизанам конец, — ответил второй белофинн.

Тем временем колонна растворилась в ночи. Партизаны выскочили из вражьего кольца...

Смекалка — один из видов вооружения народных мстителей в их беспощадной героической борьбе с немецкими оккупантами.

## «СТЕКЛЯННАЯ МАШИНА»

В. ВЕНИАМИНОВ

Несколько миллионов литров отборного вина — такова годовая пропускная способность московского завода Самтреста. Все это «море вина» надо разлить в бутылки, укупорить — какая огромная, трудоемкая работа! Но на помощь приходит техника.

В нашей винодельческой промышленности широко применяется специальная разливающая машина системы инженера Котельникова. Она состоит из медного чана продолговатой формы, в котором помещены восемь медных полых сосудов, так называемых «стаканов». Емкость их различна: литр, пол-литра и т. д., смотря по «калибру» машины. Поступающее в чан вино заполняет стаканы и при помощи особого регулирующего приспособления сливается в подставляемые рабочим бутылки через резиновый шланг. За час рабочий, обслуживающий машину, успевает наполнить до тысячи бутылок.

Разливающая машина Котельникова работает точно, быстро, но у нее есть несколько серьезных недостатков. Медные стаканы машины «купаются» непосредственно в вине, а медь окисляет вино, портит его вкус. Кроме того, каждая машина может разливать вино лишь в бутылки одной определенной емкости, соответствуя ей емкости ее стаканов. Машину нельзя «настраивать» на любой литраж. Если в процессе разлива нужно перейти с одной емкости на другую, приходится останавливать весь разливочный конвейер и переносить его к другой машине; понадобилась третья емкость — в работу включается третья машина. Короче говоря, сколько требуется емкостей, столько разливающих машин нужно иметь заводу.

Наконец, машина системы Котельникова предназначена только для разлива вина. А почему бы не создать такую машину, которую можно было бы использовать для любой жидкости — для молока, для растительного масла, для керосина?

Устранить недостатки машины Котельникова, вернее, построить новую, более совершенную и универсальную разливающую машину решил изобретатель П. Д. Асальчук, работник московского завода Дагвинтреста.

Начавшаяся война еще больше подстегнула изобретательские искания Асальчука — в новом свете встал перед ним вопрос о материале. Медь нужна для оборонной промышленности — значит новую разливающую машину следует сделать не из цветного металла, а из какого-то другого материала.

Два года упорных творческих поисков, экспериментов — и вот она перед вами: универсальная разливающая машина системы Асальчука.

Резервуар-бачок (дубовый или стеклянный), куда поступает разливаемая жидкость, снабжен шаровым краном. Он автоматически запирает входное отверстие и поддерживает в резервуаре неизменный уровень. Из бачка жидкость по резиновому шлангу самотеком идет в расположенный несколько ниже «аккумулятор» — распределительный коллектор, представляющий собой цилиндрический стеклянный сосуд. Этот сосуд сообщается через трехходовые краны с восемью установленными вертикально стеклянными баллонами, которые соответствуют «стаканам» котельниковской машины.

В каждый баллон вставлена длинная стеклянная трубка. Ее можно поднимать и опускать. От высоты ее положения и зависит степень наполнения баллона: по закону сообщающихся сосудов жидкость в самой трубке будет всегда стоять на уровне бачка, но в баллоне дальше нижнего конца трубки ее не пустит столб воздуха.

Чем выше поднята трубка, тем больше жидкости поместится в баллоне. Предварительно измерили, какая высота положения трубки соответствует определенным объемам жидкости в баллоне (литр, пол-литра и т. д.) и нанесли на трубку деления. Теперь можно регулировать наполнение баллона, подымая или опуская трубку до соответствующего деления.

На этом и основан принцип действия разливающей машины Асальчука. В остальном ее работа почти не отличается от действия машины Котельникова. Так же, как и там, наполнение баллонов происходит поворотом рычага, управляющего трехходовыми кранами. Баллоны разделены на две

секции, по четыре баллона в каждой. Пока жидкость, уже отмеренная в баллонах, первой секции сливается в подставленные бутылки, баллоны второй секции наполняются новым объемом жидкости, поступающей из резервуара. Поворот рычага — и в работу включится вторая секция, а в первой тем временем будет идти наполнение.

Если нужно перейти на другой литраж, достаточно на ходу переключить соответственным образом машину Асальчука. Ясно, что она может заменить целый заводской комплект существующих разливающих машин. В этом ее главное, но не единственное преимущество.

Все ответственные части новой машины — коллектор, баллоны, регулирующие трубки — изготовлены из стекла. Только стойка машины сделана из черного металла, а трехходовые краны — из меди. Однако общий вес медных частей в машине Асальчука не превышает 6 килограммов, в то время как на машину Котельникова уходило 58 килограммов красной меди. На каждой машине Асальчука, по сравнению с машиной Котельникова, экономится 52 килограмма меди. Но это еще не все. Фактически одна машина Асальчука заменяет собой по меньшей мере шесть машин Котельникова. Стало быть, экономия от такой замены составит по крайней мере 300 килограммов меди.

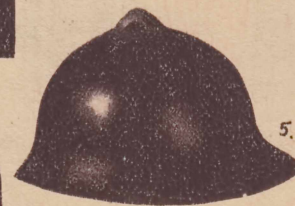
Это на одном комплекте. А только в Москве сейчас имеется около 3 тысяч разливающих машин старой системы!

Первые опытные экземпляры разливающей машины Асальчука уже построены и проверены в заводских условиях. Они работают хорошо. Производительность каждой машины — 10—12 тысяч бутылок за смену. Но изобретатель продолжает свои поиски. Он хочет сделать машину еще совершеннее, вовсе устранить медь. Уже начаты эксперименты по изготовлению кранов машины из дерева, фарфора и пластмассы.

Простота и дешевизна новой разливающей машины, возможность приспособления ее для нужд молочной, нефтяной и других отраслей промышленности, а также для торговой сети открывают широкие перспективы ее использования.



# Русский



# Шлем

Несколько тысяч лет назад, еще во времена бронзового века, появилось у воинов важное защитное оружие — металлический шлем. Он надежно защищал голову воина и от стрелы, и от копья, и от удара меча. У нас на Руси в XII—XIII веках воины-дружинники носили железный шлем, или, как он назывался тогда, шолом. Образец его — шолом князя Ярослава Всеволодовича, отца Александра Невского, — был найден археологами на месте Липецкой битвы между новгородцами и суздальцами в 1216 году (1). Шолом вместе с наносником выковывался из одного куска железа. Благодаря конической форме древнего шлема сабля и меч соскальзывали при ударе с его поверхности, а железный наносник предохранял лицо воина от порезов.

В связи с появлением новых видов ударного оружия — клевцов (род острого молотка), шестоперов и разнообразных топориков, в XVI веке в Московской Руси вырабатывается новый вид шлема — шишак (2). Сохранился такой шлем-шишак, сделанный в Москве в 1557 году для сына Ивана Грозного — Ивана Ивановича.

Шишак, сильно вытянутый кверху, еще лучше противостоял прямому удару по голове, нежели шолом. Шея, затылок и уши воина защищались сеткой, сделанной из железных колец, или чешуйчатыми привесками.

К концу XVI века, вследствие более широкого распространения режущего оружия — сабли, в шлеме вновь появляется наносник в виде подвижной стрелки, которая опускалась на лицо только во время боя (3).

Развитие огнестрельного оружия приводит к постепенному исчезновению у пехоты шлема, который не мог защитить от пули, и становится, таким образом, лишней тяжестью для воина, но долго еще шлем сохраняется в коннице, продолжавшей сражаться холодным оружием.

Успехи металлургической промышленности, научившейся изготовлять твердые и стойкие сорта стали, вновь возродили шлем, теперь в виде кирасы и касок, которые появились на вооружении у тяжелой конницы.

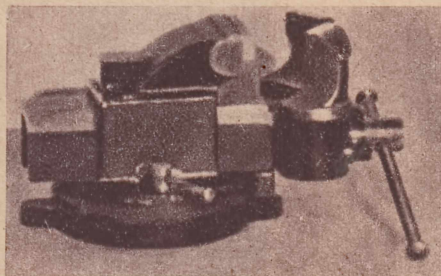
В период применения гладкоствольного

ружья, стрелявшего не более чем на 200—300 шагов, пуля не имела большой пробивной силы, и поэтому кирасы и каски могли служить некоторой защитой, но с появлением дальнобойной нарезной винтовки они окончательно утратили свое значение и сохранялись только в парадной форме.

Казалось бы, шлем как защитное оружие похоронен навеки. Однако в войну 1914—1918 годов произошло его новое «рождение». Нужно было предохранить головы солдат от шрапнели и осколков гранат, снарядов, авиабомб. И на вооружении русской пехоты опять появляется стальная каска-шлем (4). Сначала она подражает французскому образцу, но в 1916 году заменяется новой каской, уже без гребня и с шишечкой наверху, прикрывающей отверстие для доступа воздуха (5).

Стальной шлем улучшенной формы есть и на вооружении Красной Армии. Он надежно защищает головы наших бойцов не только от града осколков, но и от косвенного попадания пули.

## УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ТИСКИ



Новые универсальные параллельные тиски, выпускаемые нашей промышленностью, снабжены поворотными разрезными губками. Деталь, зажата в таких тисках, крепится в трех точках.

Новая конструкция тисков позволяет закреплять в них детали любой конфигурации и устраняет необходимость изготовления специальных оправок, необходимых при закреплении некоторых сложных деталей.

## ЭЛЕКТРОСВЕТИЛЬНИК

Лампочка-светильник, выпущенная цехом ширпотреба одного из заводов электропромышленности, очень удобна в домашнем обиходе. Она позволяет иметь электрическое освещение независимо от городской сети.

Источником электроэнергии светильника служат две сухие батареи, заключенные в металлическую коробку.

Эта коробка сделана из отходов листового металла.

Миниатюрная электрическая лампочка вмонтирована в небольшой рефлектор, закрепленный на специальном зажиме.

Это позволяет укреплять светильник на любом предмете.

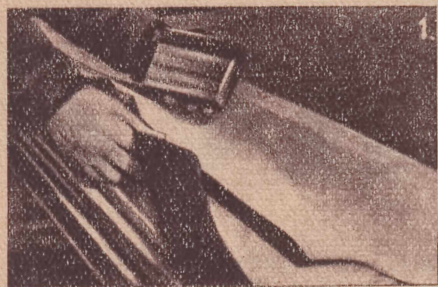
Срок службы электросветильника при непрерывном горении — 50 часов.





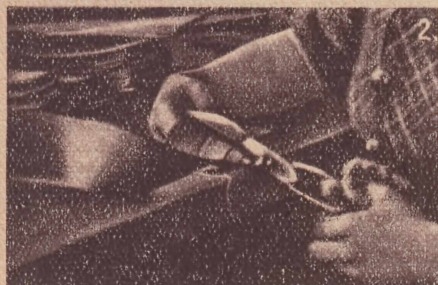
# КАК ДЕЛАЮТ ПОГОНЫ

Фотоочерк Т. КОНЫШЕВОЙ



Родина дала советским бойцам и командирам знаки воинской чести и воинского достоинства — в Красной Армии введены погоны.

Здесь мы показываем, как делают погоны в мастерских Центрального универмага Главвоенторга.



Сукно и цельнотканый галун, предназначенные для погон, поступили в мастерскую. Их разрезают на большие куски, которые левой стороной наклеиваются на хлопчатобумажную ткань, натягиваются на специальные рамы и в таком виде направляются в сушилку.

Из сушильного помещения сукно попадает в закройный цех. Здесь мастер режет сукно на узкие полоски (1).

Режущее устройство со специальным ограничителем устроено так, что обеспечивает нужную ширину полоски.

Резчики разрезают полоски по шаблонам, соответствующим трем размерам — «ростам» погон (2). Они кроят картон, который для твердости подкладывается под сукно или галун.

В закройном цехе производятся и все остальные работы — кройка всех элементов, составляющих погоны: язычков, подкладки и перемычек (3).

Затем суконный крой поступает в машинное отделение (4), а картон и подкладка — в оправочное. Здесь мотористки нашивают галун на сукно. Они, кроме того, должны пристрочить язычок и окантовать погон (5).

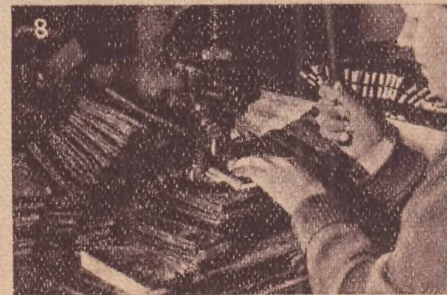
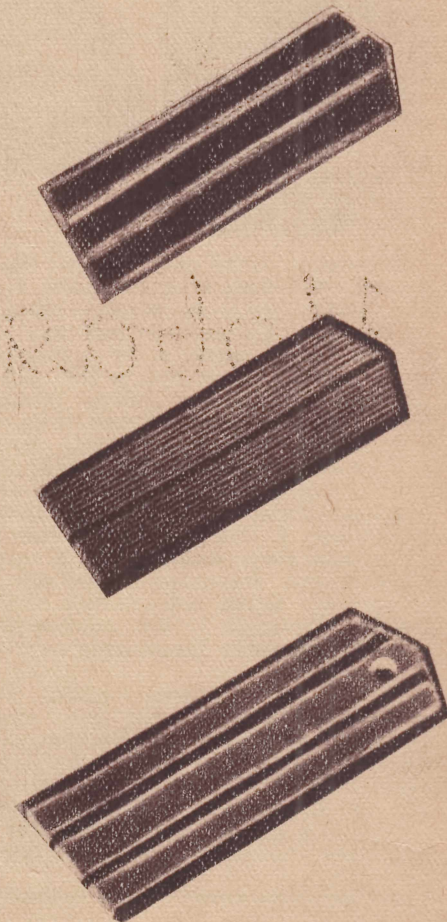
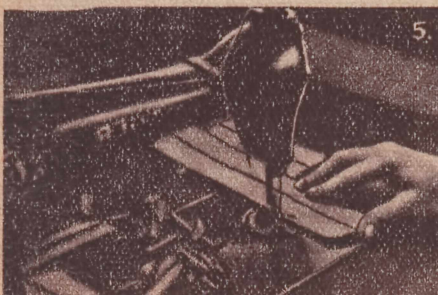
В оправочном отделении картон подклеивают под сукно, загибают кант, язычок и наклеивают подкладку (6).

После этого погоны опять поступают в сушильную, где сушатся в шкафах на специальных решетках.

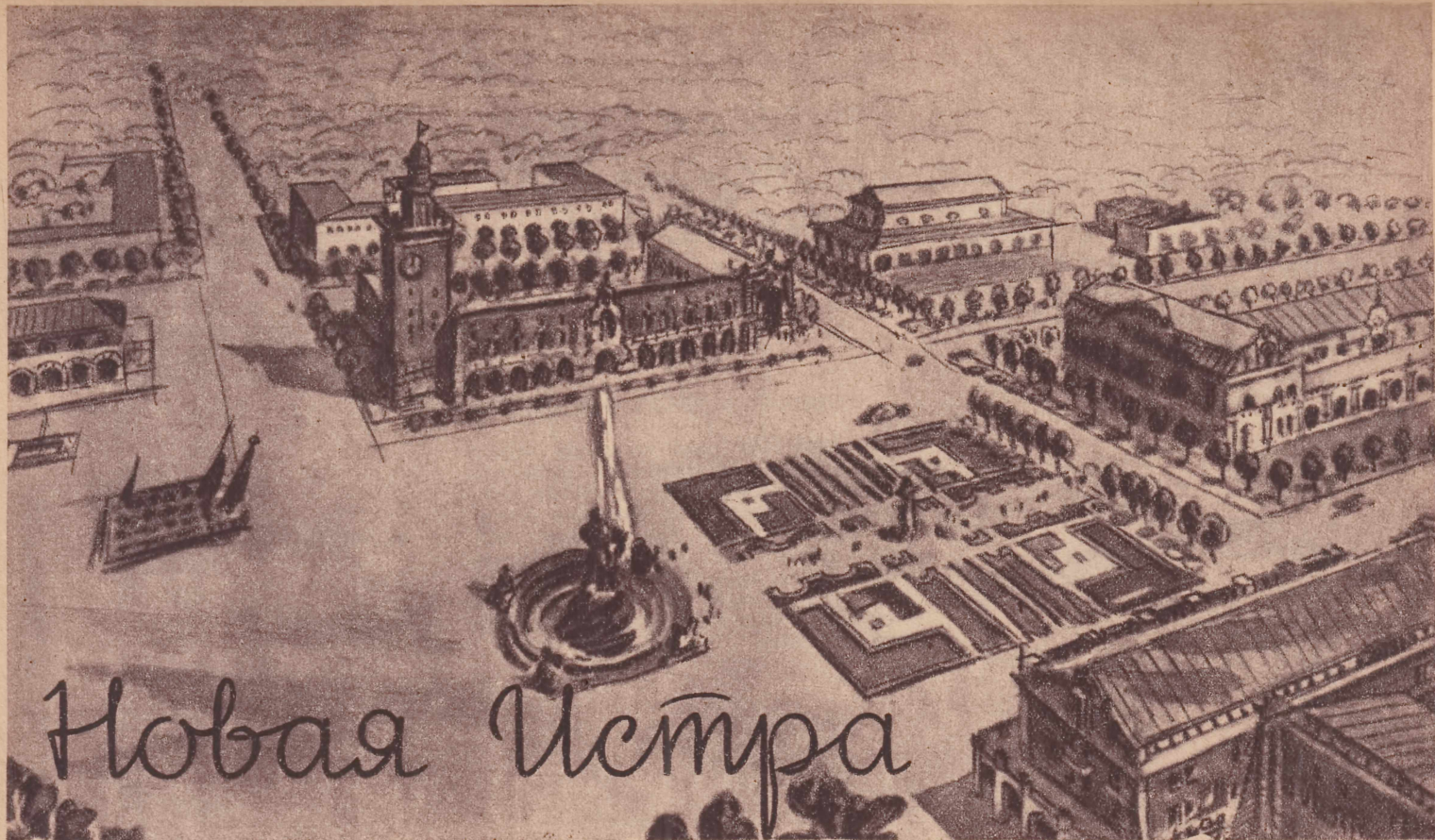
После сушки погоны возвращаются к мотористкам для пристрочки канта и перемычек (7).

В сортировочном отделении погоны заканчивают свой путь. Здесь в них пробойником проделываются отверстия для пуговицы (8).

Погоны готовы. Они сортируются по родам войск, сортам и качеству их подвергается придирчивой проверке. Скоро их просмотрят военпреды и отправят погоны доблестным воинам Красной Армии.







# Новая Истра

Так будет выглядеть центральная площадь Новой Истры. (Проект академика архитектуры А. В. Шусева.)

В декабре 1941 года, отступая под ударами Красной Армии, немецкие варвары сожгли дотла город Истру, расположенный в сорока километрах от Москвы, и взорвали знаменитый истринский монастырь, представляющий уникальное произведение русской архитектуры XVII—XVIII веков.

В Академии архитектуры развернулась интереснейшая работа по составлению проектов восстановления городов и поселков, уничтоженных немцами. Один из таких проектов составлен академиком архитектуры А. В. Шусевым для Истры.

Город Истра начал свою историю с монастыря, задуманного и выстроенного патриархом Никоном во второй половине XVII века. Вокруг монастыря скоро появились слободы, которые образовали ядро будущего города. Наконец, в XVIII в. из Петербурга был прислан план, по которому велась застройка разраставшейся Истры.

Город расположен в одной из самых красивых местностей Подмосковья. Он окружен холмами, среди которых вьется живописная река Истра. Эти прекрасные природные условия определили направление архитектурной мысли академика Шусева. Архитектор не только восстанавливает старый районный центр, а создает проект города-курорта, подлинную здравницу для трудящихся Москвы. В городе и вокруг него должны быть построены многочисленные туристические базы, лыжные и водные станции, дома отдыха и санатории. Новая Истра рассчитана на 10—12 тысяч жителей. Кроме того, сюда ежегодно смогут приезжать для отдыха до 40 тысяч москвичей.

Архитектурное оформление восстанавливаемого города должно основываться по мысли автора на стиле старой русской архитектуры. Истринский монастырь представлял собой одно из замечательнейших произведений русского зодчества. Его порталы, наличники, окна, карнизы, стены были в изобилии украшены многоцветными изразцами, изготовленными тут же, в Истре. Камень, кирпич и дерево будут основными материалами и нового города. Они призваны воплотить богатство заду-

манных форм, отличающихся жизнерадостностью и обилием цветов.

Главным зданием города будет дом райисполкома с 50-метровой башней, верхнюю часть которой займет водонапорный бак для снабжения города водой. Со стороны реки Истры к городу примкнет грандиозный парк, в котором будет построено курортное здание, с театральным залом на пятьсот мест, кинематографом, ресторанами и т. д. Долина Истры превратится в спортивный парк. Плотины преградят реку и образует большое озеро площадью в четыре гектара. Рядом разместятся стадион и спортивные площадки для взрослых и детей. Для последних будет устроено

специальное мелкое озеро, где бы малыши могли безопасно купаться и играть.

Первомайский проспект города, длиной в полкилометра, свяжет две больших городских площади: Административную и Торговую. На этот проспект выйдут здания гостиницы, пансионаты, базы и т. д. Другой бульвар-проспект, идущий к восстанавливаемому монастырю, пересечет главную площадь города — Республиканскую. На этом проспекте будут находиться многочисленные магазины. Жилые дома города проектируются каменными, в два-три этажа. Остальные городские здания будут деревянными, сборной конструкции.

Проект здания туристской базы в окрестностях Истры.





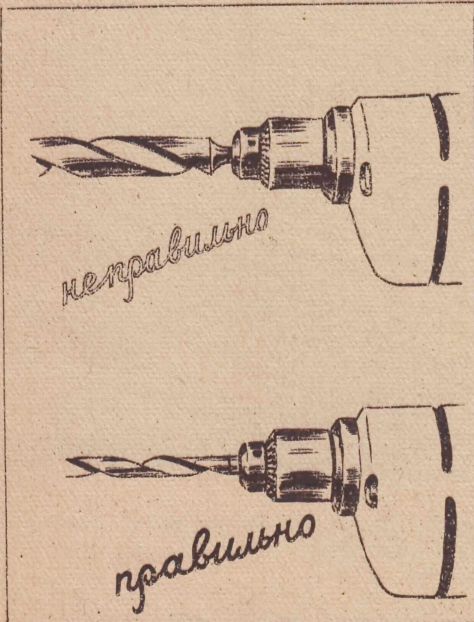
# Береги инструмент -этим ты ускоришь победу

На многих машиностроительных заводах применяются переносные электродрели. При бережном обращении и нормальном уходе они могут работать без замены в течение нескольких лет. Но это требует соблюдения нескольких основных правил, которые мы и приводим здесь.

Б. ОЛЕНИН

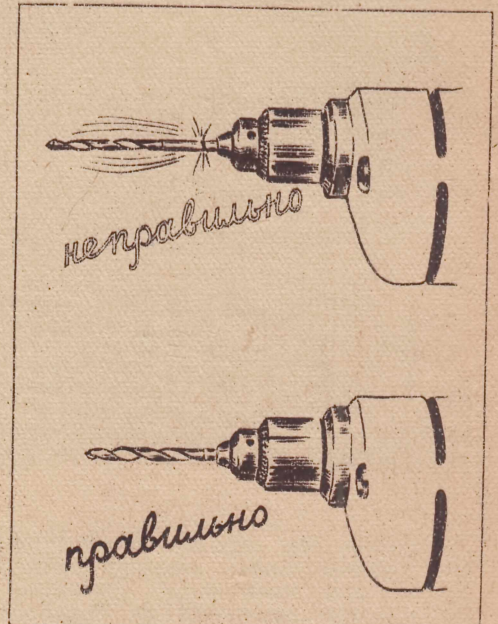
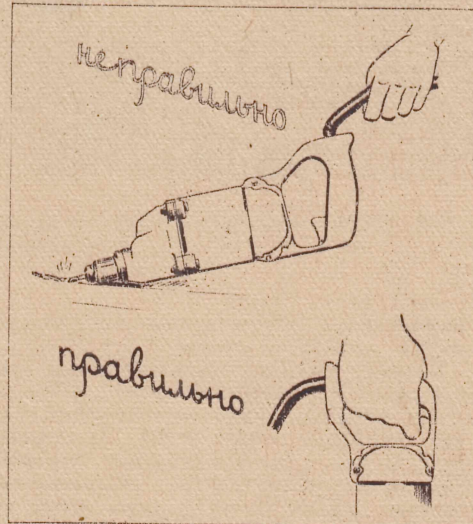
## ПРАВИЛЬНО ВСТАВЛЯЙ СВЕРЛО В ПАТРОН

Если хвостовая часть сверла вставлена в патрон не до конца, сверло начинает бить и работает неточно. Одновременно создаются совершенно излишние напряжения в патроне, на хвосте образуются зазубрины, и может произойти поломка инструмента. Вставляя сверло в дрель, помни, что хвост надо доводить до конца.



## ПЕРЕНОСИ ДРЕЛЬ БЕРЕЖНО

При переноске дрели ее нельзя дергать, нельзя неосторожно тянуть за собой, иначе можно надорвать присоединенные к инструменту провода или повредить зажимной патрон, погнуть или сломать шпиндель. Когда переносишь электродрель, всегда берись за ручку и следи за проводом, чтобы в месте его присоединения к инструменту не создалось изгиба или сильного натяжения.

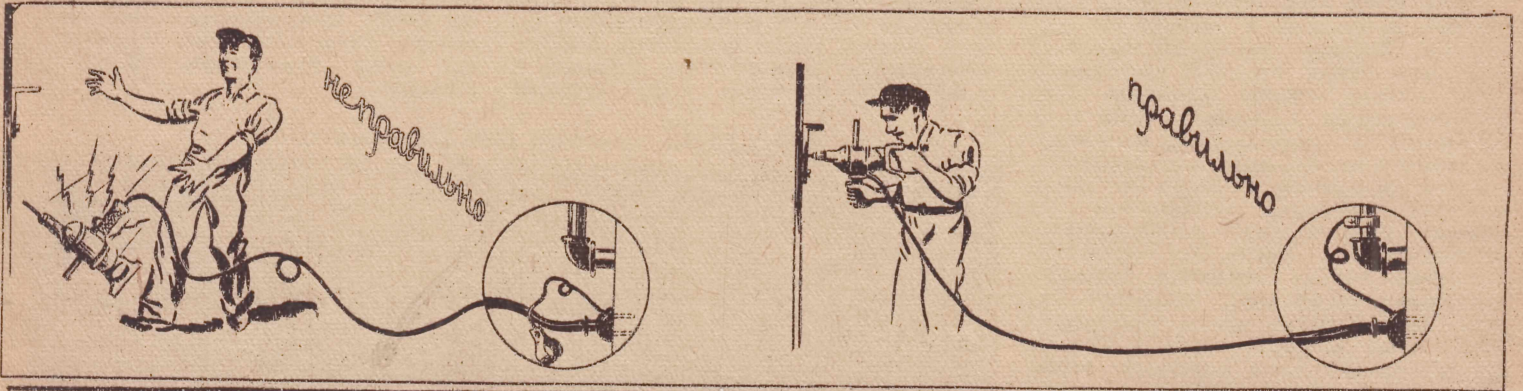


## НЕ ПЕРЕГРУЖАЙ ЭЛЕКТРОДРЕЛЬ

Очень часто в патрон вставляют сверло больше того размера, который предусмотрен для данной дрели. При этом хвостовая часть сверла обтачивается под патрон, рассчитанный для меньших сверл. Создается настолько сильная перегрузка мотора дрели, что он может перегореть.

## НЕ ЗАБУДЬ ЗАЗЕМЛИТЬ ДРЕЛЬ

Если заземляющий провод электроинструмента не присоединен к водопроводной трубе или к другой «земле», при случайном пробое изоляции может произойти настолько сильный толчок, что рабочий уронит дрель. В результате может пострадать человек и сломаться инструмент.



Одновременно с проектированием города академик Шусев занят сейчас интереснейшими научными изысканиями, целью которых является восстановление взорванного монастыря.

В XVII веке центральная часть храма была перекрыта грандиозным шатром, самым большим, какой знала древне-русская архитектура. Из-за своих размеров он не мог быть выполнен из кирпича или камня и поэтому был выстроен из дерева — грандиозных кедровых бревен, специально привезенных для этой постройки с севера. В 1752 году от удара молнии вспыхнул пожар, который уничтожил шатер. Несколькоми годами спустя он был восстановлен московским архитектором Бляком, повидимому по чертежам гени-

ального зодчего Елизаветинской эпохи Растрелли. Новый шатер прорезывался почти сотней окон. Внутренние стены были богато украшены лепкой и живописью. В середине здания стояла золотая часовня — кувуклия. Все это было уничтожено немцами при их отступлении из Истры.

Прошлым летом были произведены обмеры сохранившихся частей здания, изучены архивные материалы и чертежи, выполненные в прошлом столетии архитектором Рихтером. Все это позволило со значительной точностью восстановить чертежи здания, выстроенного русскими мастерами в XVII веке и реконструированного после пожара в XVIII веке Растрелли и Бланком.

В ближайшее время Академия архитек-

туры приступит к раскопкам обрушившихся частей здания для извлечения уцелевших архитектурных деталей, которые, возможно, еще находятся под горами обрушившихся сводов.

Обмеры монастыря охватили не только пострадавшие здания, но и весь монастырь в целом. Выполненные чертежи позволяют проследить, как древне-русские зодчие создавали свое замечательное произведение. Они не расставляли здания строго по перпендикулярным осям. Наоборот, они располагали их так, что здания возникали перед взором зрителя с наиболее выгодной точки зрения. Все это свидетельствует об огромном мастерстве авторов этого памятника, имена которых до сих пор остаются неизвестными.





# Что читать?

Государственное научно-техническое издательство литературы по черной и цветной металлургии (Металлургиздат) приступило к выпуску библиотечки в помощь рабочим массовых профессий. Библиотечка состоит из серии книжек одинакового формата, в однотипной обложке. Объем их различен: от 1 до 6 печатных листов. Книжки предназначены для молодых рабочих, только что пришедших на металлургический завод. Написаны они достаточно популярно, снабжены простыми чертежами и рисунками. Читать эти книжки с успехом могут люди, имеющие образование в объеме пяти-шести классов средней школы.

В сложных процессах получения стали, меди, алюминия и других металлов участвуют работники самых разнообразных специальностей. Взяв к примеру выплавку стали. Ежедневно на металлургический завод поступают сотни вагонов, груженных сырыми материалами: рудой, коксом, известняком. Эти материалы нужно подготовить для плавки, загрузить в доменную печь, получить из них чугун, перевезти его в сталеплавильный цех, переработать в сталь, отлить в массивные слитки, получить из этих слитков так называемый сортовой материал, из которого на машиностроительных заводах будут изготавливать детали различных механизмов. Каждый из этих процессов выполняют рабочие нескольких специальностей.

В недалеком прошлом, выпуская популярную производственную литературу, обычно старались создавать такие книги, которые охватывали целиком ту или иную отрасль промышленности. Немало подобных книг было выпущено и по металлургии. Каждая из них нередко насчитывала несколько сотен страниц большого формата. Не всякий молодой рабочий мог разобраться в такой книге, найти среди обилия материала именно то, что нужно непосредственно для его профессии.

Библиотечка, выпускаемая Металлургиздатом, лишена этого существенного недостатка. Ее отдельные выпуски, рассчитанные на рабочих определенного производственного участка, невелики и портативны. Они могут свободно поместиться в кармане и таким образом всегда находиться при рабочем. В процессе работы у молодого металлурга могут возникнуть какие-нибудь затруднения. Тогда рабочий вынет книжку и в соответствующем разделе найдет разъяснение, как устранить причину неполадки.

Каждая книжка содержит большое количество ценных практических сведений, советов, рецептов и, конечно, принесет большую пользу молодому рабочему, поможет ему повысить производственную квалификацию.

Однако отдельные выпуски библиотечки содержат не только описание практических приемов работы. Для начинающего металлурга этого было бы недостаточно.

Каждая брошюра прежде всего кратко знакомит читателя с научными основами его профессии, рассказывает о характере и свойствах применяемых материалов, об устройстве машин и механизмов, на которых производится работа, о физико-химических процессах, происходящих в плавильных и нагревательных печах.

Для примера расскажем подробнее об отдельных книжках библиотечки. Одна из них называется: «Работа по загрузке домной печи». Написана она инженером Н. И. Красавцевым.

Современная доменная печь — это целая фабрика металла. Ежедневно в ее огненную пасту загружается огромное количество сырых материалов. Достаточно сказать, что доменная печь, выплавляющая в сутки тысячу тонн чугуна, потребляет около 1800 тонн железной руды, что составляет 90 железнодорожных вагонов обычного типа. Кроме того, домна требует не менее 850—900 тонн кокса (45 железнодорожных вагонов) и около 400 тонн известкового камня (20 вагонов). Вот какое огромное количество материалов должно поступать каждые сутки на металлургический завод для одной только домны. А ведь на заводе обычно не одна, а несколько доменных печей!

Руду, кокс, известняк нужно выгрузить из вагонов, рассортировать, подготовить к плавке, поднять на высоту 25—30 метров и в строго определенном весовом соотношении направить в домну.

Все процессы по загрузке домной печи в настоящее время полностью механизированы. Десятки сложных машин помогают рабочим быстро и легко осуществлять производственные операции, считавшиеся совсем недавно весьма трудоемкими. Раньше, когда процессы загрузки домны были слабо механизированы и выполнялись почти вручную, основными рабочими на этом участке были нагребщики, то есть рабочие, насыпавшие руду, кокс и известняк в вагонетки; каталы, подкатывавшие вагонетки к подъемнику; клеточники или скиповые, обслуживавшие подъемник. При загрузке современной механизированной домны уже нет этих профессий. Их заменили машинисты рудного крана, производящие погрузочно-разгрузочные работы на рудном дворе, машинисты трансферкара, доставляющие сырье к бункерам в особых вагонах-трансферкарах, машинисты вагонов-весов, производящие загрузку в доменную печь строго определенных порций кокса, руды и известняка, а также рабочие различных других профессий.

Большая часть книжки инженера Красавцева посвящена описанию загрузочных устройств и самому процессу загрузки домны. Рабочий каждого участка найдет здесь не только ясное изложение своих обязанностей, но и много ценных советов и указаний о том, как быстро установить причины неполадок в работе по загрузке печи и какие меры принять к их предотвращению и ликвидации. Во вступительных главах книжки кратко рассказано об устройстве домной печи и происходящих в ней химических процессах.

Несколько выпусков библиотечки посвящено работе сталеплавильщиков. Каждый из этих выпусков предназначен не для сталеваров вообще, а для рабочих отдельных профессий, обслуживающих сравнительно узкий производственный участок. В последнее время, например, в нашей промышленности все шире применяются так называемые малобесемеровские установки. Они представляют собой небольшие по объему конвертеры (от 0,5 до 2,5 тонны вместимостью) и устанавливаются возле вагранок, подающих для конвертеров исходный материал — жидкий чугун. Подробное описание работы на малом конвертере молодой металлург найдет в книжке Б. Н. Ладыженского «Сталевар малобесемеровского конвертера».

Эта книжка также открывается кратким описанием сущности и научных основ металлургического процесса.

Затем следует подробное описание конструкции конвертера.

Наибольшая часть книги посвящена практике малобесемеровского процесса, то есть тому основному, что нужно твердо усвоить сталевару, работающему на конвертере.

Несколько выпусков библиотечки предназначены для рабочих прокатных цехов, где сталь превращается в сортовой материал, то есть где фактически заканчивается производственный цикл металлургического завода.

Выпуск библиотечки в помощь рабочим массовых профессий, начатый Металлургиздатом, является большим и нужным делом. Следует и другим отраслевым издательствам учесть этот успешный опыт и не откладывать это дело, приступить к созданию серии простых и популярных книжек для рабочих машиностроительной, топливной, химической и других отраслей промышленности.

Металлургиздатом уже выпущены следующие книжки массовой библиотечки: Н. И. Красавцев — «Работа по загрузке домной печи»; Н. И. Красавцев — «В помощь работающим на колошнике доменной печи»; Н. И. Красавцев — «В помощь рабочим по уборке колошниковой пыли в доменном цехе»; Б. Н. Ладыженский — «Разливщик бесемеровской и томасовской сталей»; Н. С. Мирошник — «Шлаковщик мартеновского цеха»; Н. С. Мирошник — «В помощь ковшевым шлаковозным ковшей мартеновского цеха»; Г. П. Александров — «В помощь сифонщикам»; Г. П. Александров — «В помощь канавщикам и рабочим по очистке изложниц литейного пролета мартеновского цеха»; Б. Н. Ладыженский — «Сталевар малобесемеровского конвертера»; В. А. Ванюков — «Работа на отражательных печах»; В. А. Ванюков — «Работа на ватержетных печах»; И. Д. Комков — «Работа на конвертерах медной плавки»; Б. Э. Бельский — «Волтовщик толстолистового стана»; Е. В. Пальмов — «Работа на вспомогательном прокатном оборудовании»; Б. Э. Бельский — «В помощь шпуровщику»; Г. Л. Лившиц — «Отжигальщик».



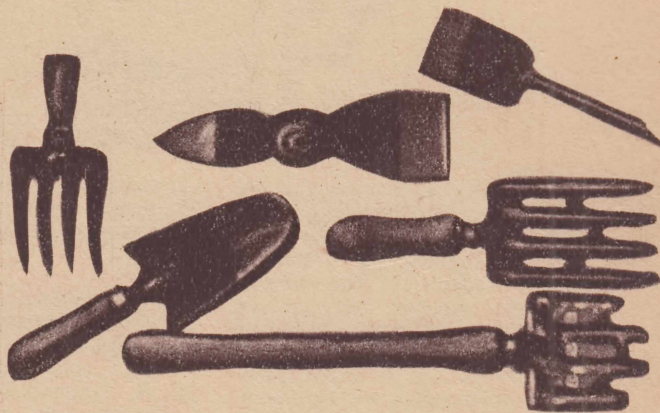
# ИЗДЕЛИЯ ИЗ ОТХОДОВ

В цехах ширпотреба многих наших фабрик и заводов, на небольших предприятиях местной промышленности широко используются отходы металла, дерева и различных других материалов. Из них делают сотни весьма нужных предметов домашнего обихода. Много таких предметов представлено на выставке, открывшейся недавно в помещении Всесоюзной Торговой Палаты. Мы помещаем описание отдельных экспонатов этой выставки.

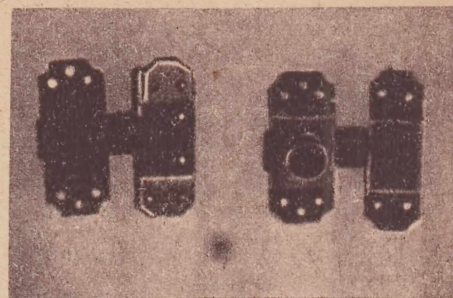
## САДОВО-ОГОРОДНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

В цехах ширпотреба многих предприятий, имеющих прессовое оборудование, налажено производство компактного садово-огородного инструмента. Форма и размеры такого инструмента весьма разнообразны; поэтому для его изготовления могут быть использованы отходы самых различных марок стали, самой различной величины.

Небольшие вилы, грабли, мотыги, лопатки и многие другие предметы, изготовленные из отходов, найдут широкое применение в индивидуальном и коллективном огородничестве.



ЗАДВИЖКА-ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ



## ДОРОЖНЫЙ СТОЛОВЫЙ ПРИБОР

Из отходов листовой нержавеющей стали штампуются небольшая ложка, вилка и нож. Эти предметы скрепляются пружинной скобой, образуя портативный столовый прибор. Он занимает немного места и очень удобен в походных и дорожных условиях. Такой же прибор может быть изготовлен и из листового железа с последующим никелированием или хромированием.

## КОЛЕСО С СОСТАВНЫМ ОБОДОМ

Обычно обод колеса изгибается из длинного деревянного бруска. Процесс его изготовления очень трудоемкий: дерево нужно распарить, сгибать в течение длительного времени и затем тщательно сушить.

Хороший обод можно сделать из отходов твердых древесных пород — дуба, ясеня, клена. Из небольших кусков дерева — косячков — вырезаются отдельные сегменты. Они соединяются между собой с помощью деревянных шипов.

Колесо с составным ободом не менее прочно, чем колесо, имеющее сплошной обод. Оно удобно в эксплуатации. Технология изготовления составного обода очень простая. При ремонте такого обода достаточно заменить поврежденный сегмент новым.

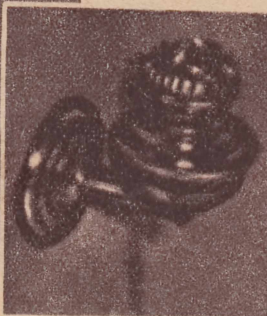


ОБЛЕГЧЕННЫЙ ТОПОР

Обычно топоры отковываются из массивных кусков стали. Однако легкий и удобный топорик можно сделать и из листового материала. Такой топор представлен на фотографии. Он изготавливается методом холодной штамповки из отходов листовой стали и отличается небольшим весом. Облегченный топор прост в изготовлении и вполне надежен в эксплуатации. Он найдет широкое применение в домашнем обиходе.



КОМБИНИРОВАННАЯ ЛАМПА



На фото вы видите небольшую, красиво сделанную керосиновую лампу. Ее особенность заключается в том, что подставка прикреплена к резервуару не наглухо, а с помощью шарнира. Это дает возможность использовать новую лампу и как настольную и как настенную.

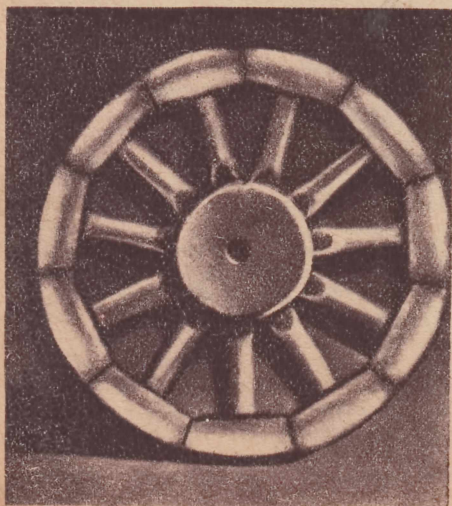
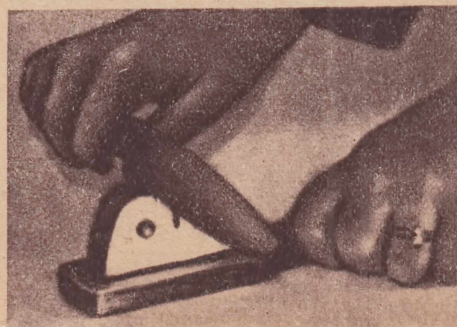
Лампа также сделана из отходов листового материала.

Вы вошли в ванную комнату и повернули дверную задвижку. В комнате вспыхнул электрический свет. Такие задвижки, скombинированные с электрическими выключателями, также делаются из отходов листового материала. Они очень удобны, портативны, дешевы в изготовлении. Установка задвижек-выключателей в помещениях общего пользования приведет к значительной экономии электроэнергии.

## ТОЧИЛКА ДЛЯ НОЖЕЙ

Из отходов быстрорежущей стали делаются удобные точилки для столовых ножей. Каждая из таких точилок состоит из набора стальных шайбочек, закрепленных на двух параллельных осях. Шайбочки посажены на оси свободно и могут слегка перемещаться поперек осей.

Если вставить нож в промежуток между рядами шайбочек, последние установятся под некоторым углом по отношению к ножу. Достаточно потянуть нож в сторону, чтобы острые кромки шайбочек сняли с его лезвия небольшую фаску. Этого оказывается достаточно, чтобы заточить нож.





## ОБА ЛУЧШЕ!

Лучший сталевар тот, кто за весь период соревнования дал больше качественной стали. Подсчет тут простой.

	Выплавка Полозова	Выплавка Майданцева
1-й месяц	260	250
2-й »	270	270
3-й »	280	270
4-й »	290	290
5-й »	300	290
6-й »	310	310
7-й »	320	310
8-й »	330	330
9-й »	340	330
10-й »	350	350
11-й »	360	350
12-й »	370	370
	3 780	3 720

Стало быть, за 12 месяцев сталевар Полозов дал с квадратного метра пода на 60 тонн больше стали, чем сталевар Майданцев. Вместо того чтобы писать таблицу и делать подсчеты, можно было бы просто сказать: в каждый четный месяц выплавка обоих сталеваров была на одном уровне, а в каждый нечетный месяц Майданцев отставал от Полозова на 10 тонн. Тогда сразу бы стало ясно, кто из них лучше работает.

1. Глина желтая оттого, что в ней содержится примеси — гидрат окиси железа. При обжиге кирпичей гидрат окиси железа переходит в красную безводную окись железа. Поэтому обожженные кирпичи приобретают красный цвет.

2. Обыкновенная пневматическая шина от прокола камеры пулей, осколками мины или гранаты выходит из строя. Поэтому на бронеавтомобилях обычно ставят так называемые «гуссматики», то есть специальные шины, покрышка которых заполнена упругой пористой массой, или же специальные многокамерные пневматические шины, которые не выбывают из строя, даже получив несколько проколов.

3. Существует несколько видов небьющегося стекла. Один из них, так называемый «триплекс», состоит из двух пластин обыкновенного стекла, между которыми запрессована эластичная прозрачная пластинка из нитроцеллюлозы. Благодаря этому триплекс выдерживает даже удар пули.

4. Известно, что лед занимает больший объем, чем вода, из которой он образовался. Поэтому внутреннее давление замерзающей воды разрывает стенки круглой водопроводной трубы. Другое дело, если водопроводная труба имеет эллиптическое сечение. Ведь из всех фигур данного периметра круг замыкает наибольшую площадь. Следовательно, при переходе эллиптического сечения в круг площадь сечения увеличивается. Под давлением замерзающей воды эллиптическая труба превращается в круглую с увеличенным сечением, и лед расширяется, не разрывая стенок трубы.

5. Днем небо усеяно звездами, как и ночью, но они не видны. Это происходит потому, что частицы воздуха рассеивают падающие на них солнечные лучи. В море этих рассеянных лучей, образующих сплошное сияние, тонет звездный свет.

Другое дело, если смотреть днем в телескоп. При прохождении лучей через стекла или отражение их от зеркал телескопа яркость небесного фона ослабевает, а яркость сияющих точек-звезд, благодаря сосредоточению лучей, увеличивается.

Потому даже в небольшую подзорную трубу, с семисантиметровым диаметром объектива, днем видны звезды первой и второй величины.

6. Радуга — это разложенный на составные цвета свет солнца. Возникает она обычно при солнце и во время дождя: дождевые капли преломляют и разлагают свет солнечных лучей. Это можно проверить на опыте. Пусть кто-нибудь летит широкими движениями воду из лейки. Став спиной к солнцу, а лицом к искусственному «дождю», вы увидите радугу.

7. Представьте себе, что вы выстрелили тремя снарядами совершенно одинаковой формы из орудий трех разных калибров. Снаряд 37-миллиметровой пушки весит полкилограмма, 77-миллиметровый снаряд весит 6,5 килограмма. Снаряд 152-миллиметровой пушки тяжелее всех — он весит 41 килограмм. Какой из них залетит дальше? Опыт показывает, что меньший снаряд пролетит 4100 метров, средний — 5700 метров, а самый тяжелый полетит дальше всех — на 6300 метров. Между тем их начальная скорость была одна и та же — 442 метра в секунду, и все остальные условия полета были одинаковы.

Чем же объяснить влияние веса снаряда на дальность полета? Железнодорожники знают, что тяжело груженный состав гораздо труднее затормозить, чем порожний. Это происходит потому, что чем больше весит тело, тем больше, при остальных равных условиях, сила его инерции — способность сохранять то состояние движения, в котором оно находится. Тяжелый снаряд обладает большей силой инерции, поэтому он летит дальше.

8. Ветер быстро сгоняет слои воздуха, нагреваемые нашим телом, заменяя их холодными, и, кроме того, усиливает испарение влаги с кожи. Это вызывает усиленный расход теплоты, выделенной телом, и ощущение холода.

9. Удельный вес льда 0,917, а воды — 1. Лед легче воды и поэтому в ней не тонет.

10. Сравните между собой два грузовых автомобиля с одинаковой грузоподъемностью (допустим, три тонны), из которых один двухосный, а другой трехосный. Общий вес каждой машины складывается из «мертвого» веса (веса самого грузовика) и полезной нагрузки.

У первого автомобиля этот вес распределяется на две оси, то есть на четыре колеса, у второго — на три оси, на шесть колес. То, что трехосный грузовик немного тяжелее (к его «мертвому» весу прибавляется вес третьей оси и третьей пары колес), не имеет существенного значения. Ясно, что колесо трехосного грузовика оказывает на дорогу меньшее давление, чем колесо двухосного. Вот почему двухосный автомобиль обладает меньшей проходимостью, чем трехосный.

## СОДЕРЖАНИЕ

Л. ЛЕХТМАН — Технологическая дисциплина	2
В. КОЛОСОВ — Автомобиль работает на дровах	3
Горные носилки	4
О. ЛЕЙПУНСКИЙ — Метеор в комнате	6
В. ИЛЬИНСКИЙ — Дымовая завеса	7
Репродуктор-випилит	8
Н. ГРАЩЕНКОВ — Операции головного мозга	10
Т. КОНЫШЕВА — Вёдра из соломы	11
С. ГЕРБАНОВСКИЙ — 2000 вольт в колючей проволоке	13
Г. БАБАТ — Электроролёт	14
Н. НАУМОВ и В. ЮРЬЕВ — Александр Невский	16
М. ТВЕРСКОЙ — Партизанская смекалка	18
В. ВЕНИАМИНОВ — «Стеклянная машина»	22
М. ДЕНИСОВА — Русский шлем	24
Универсальные тиски	25
Электросветильник	25
Т. КОНЫШЕВА — Как делают погоны	25
М. ИЛЬИН — Новая Истра	26
Б. ОЛЕНИН — Береги инструмент — этим ты ускоришь победу	27
Что читать?	28
Изделия из отходов	29
Ответы на серию «Почему?»	30
Ответ на задачу	31
Знаете ли вы?	31
	32

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

Л34109. Подписано к печати 11/V 1943 г. 4 п. л. (7,5 уч.-изд. л.). 57 000 экз. в печ. л. Заказ № 3288. Тираж 50 000. Цена 4 руб.

Фабрика детской книги Издательства детской литературы Наркомпроса РСФСР. Москва, Сущевский вал, 49.



Цена 4 руб.

# ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?



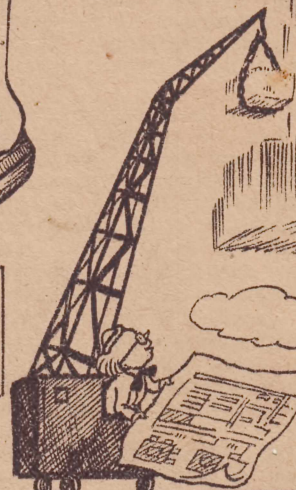
Какой лед не тает, а сразу испаряется?



Что такое «взрыв пыли» и отчего он происходит?



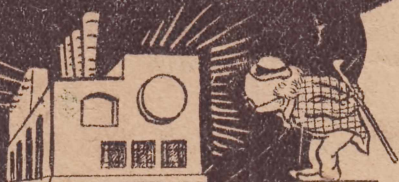
Каким образом измеряют температуру стали, нагретой до тысячи градусов и выше?



Применяют ли в качестве строительного материала... воздух?



Какой уголь называется животным? Для чего он применяется?



Назовите самую маленькую из практически применяемых электростанций?



Какая деталь машины называется «патрубок»?



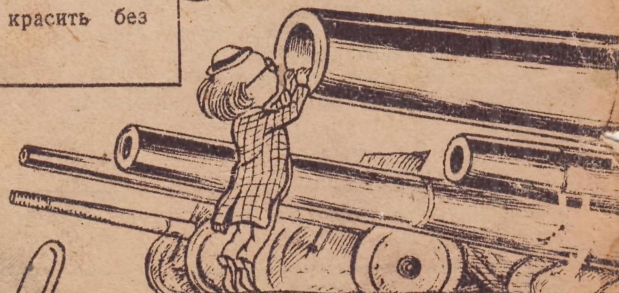
Какая деталь боевой машины носит одинаковое название с личинкой бабочки?



Можно ли красить без кистей?



Что такое микрокнига?



Какие пушки стреляют... глиной?

Почему дым из заводских труб не выходит ровным столбом, а выбрасывается клубами?