

# ТЕХНИКА- МОЛОДЕЖИ

ЖУРНАЛ ЦК ВЛКСМ



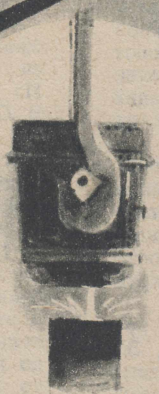
3

1941

ДЕТИЗДАТ ЦК ВЛКСМ



В 1941 году мы боремся за



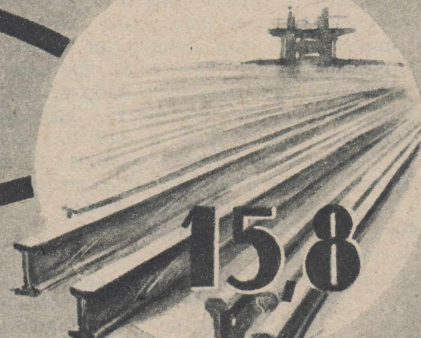
**22,4**

МИЛЛИОНА  
ТОНН СТАЛИ



**18**

МИЛЛИОНОВ  
ТОНН ЧУГУНА



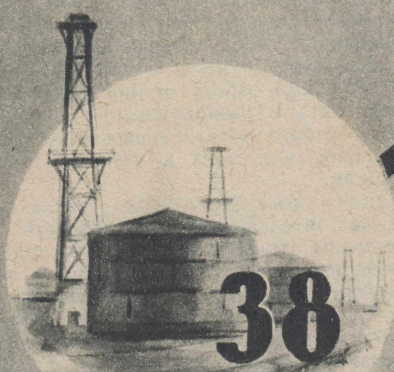
**15,8**

МИЛЛИОНА  
ТОНН ПРОКАТА



**191**

МИЛЛИОН ТОНН УГЛЯ



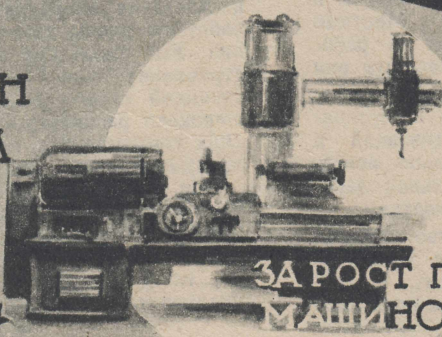
**38**

МИЛЛИОНОВ ТОНН  
НЕФТИ С ГАЗОМ

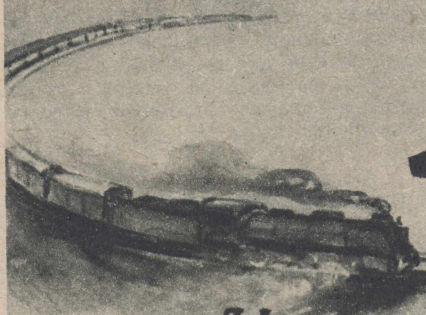


**39**

МИЛЛИОНОВ  
ТОНН ТОРФА

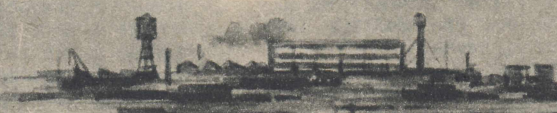


ЗА РОСТ ПРОДУКЦИИ  
МАШИНОСТРОЕНИЯ  
НА **26%**



ЗА

СРЕДНЕСУТОЧНУЮ ПОГРУЗКУ  
**103.000** ВАГОНОВ  
НА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ



ЗА СТРОИТЕЛЬСТВО

**2.213**  
НОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ



ЗА

ДОСТИЖЕНИЕ УРОЖАЯ  
**7 МИЛЛИАРДОВ**  
**900 МИЛЛИОНОВ**  
ПУДОВ ЗЕРНА

# БОЕВАЯ ПРОГРАММА БОРЬБЫ ЗА КОММУНИЗМ

С 15 по 20 февраля в Большом зале Кремлевского дворца заседала XVIII Всесоюзная конференция ВКП(б). За ее работой с неослабным вниманием следили трудящиеся нашей страны. К ее голосу прислушивались далеко за советскими рубежами.

Невиданным трудовым подъемом, грандиозными производственными победами встретили партийную конференцию трудящиеся Советского Союза. В этом еще и еще раз проявилась безграничная любовь многомиллионного советского народа к родной большевистской партии, к великому Сталину.

XVIII Всесоюзная партийная конференция наметила план великих работ, направленный к дальнейшему росту хозяйственной и оборонной мощи страны социализма. Решения партийной конференции, проникнутые сталинской мудростью, вооружают всю партию, весь советский народ на борьбу за построение коммунизма. Эти решения рождают в нашем народе желание работать еще лучше, еще производительнее, воодушевляют на новые трудовые подвиги.

Работа XVIII партконференции проходила в обстановке полного единства и сплоченности. Доклады, прения и все решения конференции, проникнутые непоколебимым единодушием, отличаются большевистской деловитостью и острой самокритикой. Они показывают монолитность нашей партии, ее сплоченность вокруг ленинско-сталинского Центрального комитета, вокруг родного Сталина.

В докладах т. Маленкова и т. Вознесенского была дана яркая картина успехов народного хозяйства нашей страны. За один только 1940 год продукция промышленности увеличилась на 11 процентов. За три года третьей сталинской пятилетки пушено около 2900 крупных фабрик, заводов, шахт, электростанций. Увеличилось количество выплавляемого металла. Возросла также добыча угля и нефти. Больше продукции стали давать машиностроительные заводы и заводы оборонной промышленности. Все это позволило значительно повысить техническую оснащенность Красной армии и Военно-морского флота новейшими видами вооружения.

Успехи социалистической экономики очевидны, ими вправе гордиться советский народ. Но самоуспокоенность чужда большевикам. Решения партийной конференции вновь предупреждают, что «нельзя зазнаваться и успокаиваться на этих успехах. Самая большая опасность — почитать на лаврах и удовлетвориться уже достигнутым». В докладе т. Маленкова «О задачах партийных организаций в области промышленности и транспорта» с большевистской прямоотой вскрыты недостатки в работе промышленности и транспорта и намечены конкретные пути их ликвидации.

Причины неудовлетворительной работы ряда отраслей промышленности и транспорта заключаются в недостатках руководства со стороны наркоматов и ослаблении работы обкомов и горкомов партии в этих отраслях народного хозяйства. Во многих наркоматах руководят своими предприятиями формально, бюрократически, путем бумажной переписки. Они забывают, что главная часть их работы состоит не в принятии решений, а в повседневной проверке исполнения этих решений. Местные партийные организации нередко еще стоят в стороне от работы промышленности и транспорта, неправильно полагая, что они не несут ответственности за эту работу.

Решения XVIII партийной конференции требуют «безусловно ликвидировать безучастное отношение парторганизаций к состоянию промышленности и транспорта и решительно повернуть внимание парторганизаций в сторону максимальной заботы о нуждах и интересах промышленности и транспорта».

Большевистская партия и советское правительство создали все необходимое для того, чтобы поднять народное хозяйство нашей страны на новую, еще более высокую ступень. В докладе т. Вознесенского был представлен величественный план развития народного хозяйства СССР в 1941 году. Этот план исходит прежде всего из необходимости закрепить самостоятельность и независимость нашего народного хозяйства от капиталистического окружения. План 1941 года исходит из задач всемерного развития социалистического производства. Это означает новый шаг вперед в деле завершения строительства бесклассового социалистического общества. План 1941 года исходит из задачи недопущения диспропорций в народном хозяйстве и из создания новых государственных резервов.

Хозяйственный план на текущий год предусматривает особенно высокие темпы роста металлургии, добычи угля и нефти, а также максимальное развитие всех видов машиностроения. Валовой выпуск продукции промышленности СССР должен быть доведен в 1941 году до 162 миллиардов рублей. Это означает рост по сравнению с 1940 годом на 17—18 процен-

тов. Металлурги нашей страны обязаны в течение текущего года довести производство чугуна до 18 миллионов тонн, выплавку стали — до 22,4 миллиона тонн и производство проката — до 15,8 миллиона тонн. Угольщики должны дать стране 191 миллион тонн угля, нефтяники — 38 миллионов тонн нефти (вместе с газом), торфяники — 39 миллионов тонн торфа. Хорошо должны работать машиностроители, чтобы обеспечить увеличение продукции машиностроения на 26 процентов против 1940 года. Значительно вырастут в 1941 году сельское хозяйство, транспорт. Увеличится количество учащихся в начальных и средних школах, а также в высших учебных заведениях.

План развития народного хозяйства СССР намечает грандиозное капитальное строительство. Одновременно будет строиться заново и расширяться 2955 промышленных предприятий. Из них в текущем году должно быть введено в строй 1576. В Сибири, на Урале, на Украине, в Закавказье и многих других областях нашей необъятной родины засверкают огни новых фабрик, заводов, электростанций, развернется строительство крупных металлургических и станкостроительных предприятий, заводов по производству точных приборов, инструментов, электроаппаратуры и многих других.

Цифры, фигурирующие в хозяйственном плане на 1941 год, не малые. В них выражена могучая сила всепобеждающего социалистического труда. Они воодушевляют трудящихся самоотверженно работать на благо нашей родины. Но промышленность СССР имеет все возможности не только выполнить, но и перевыполнить грандиозный план 1941 года. Нужно только правильно использовать оборудование наших предприятий, уничтожить потери, научиться экономить материалы и топливо, еще больше укрепить трудовую дисциплину. Необходимо особое внимание уделить внедрению новой техники, осваивать производство новых машин, материалов и изделий.

Ближайший помощник партии, ленинско-сталинский комсомол будет самоотверженно бороться за выполнение плана великих работ, намеченных конференцией. «Комсомольцы, — говорил на XVIII партийной конференции секретарь ЦК ВЛКСМ т. Михайлов, — должны быть активными организаторами борьбы за план 1941 года, показывать личный пример стахановской работы, бережного отношения к оборудованию, экономного расходования материалов». Для этого нужно, чтобы комсомольские организации не отрывали свою работу от конкретных задач производства. Пора покончить с равнодушным отношением комсомольских организаций к работе промышленности и транспорта. Пора повернуть внимание комсомола к фабрикам, заводам, шахтам, железным дорогам.

Комсомольские организации должны глубоко вникать в жизнь производства, этого настоятельно требуют интересы народного хозяйства. Комсомольцы должны помочь руководителям предприятий в их борьбе против расточительности, за экономию металла, топлива, электроэнергии, за рациональное использование оборудования. Станки и механизмы, на которых работают члены комсомола, должны быть в образцовом состоянии. Комсомольские организации обязаны всемерно поддерживать стремление нашей молодежи наилучшим образом овладеть техникой своего дела. В этом отношении заслуживает самого широкого распространения инициатива ленинградских и московских комсомольцев, которые решили повысить в этом году свою производственную квалификацию на один разряд.

На фабриках и заводах нашей страны работает 1381 тысяча членов комсомола, на железнодорожном транспорте — 300 тысяч. Это огромная сила. Если каждый комсомолец будет примером дисциплины, если он будет работать образцово и честно, тогда комсомол действительно окажет огромную помощь предприятиям в отличном выполнении плана.

Два года назад на XVIII съезде ВКП(б) товарищ Сталин выдвинул историческую задачу — в течение ближайших 10—15 лет догнать и перегнать наиболее развитые капиталистические страны также и в экономическом отношении. План развития народного хозяйства СССР на 1941 год, одобренный XVIII партийной конференцией, является важным звеном в выполнении этой грандиозной задачи.

Исторические решения XVIII конференции ВКП(б) мобилизуют весь советский народ на новые победы во всех отраслях народного хозяйства.

Под знаменем Ленина, под мудрым руководством вождя народов великого Сталина трудящиеся нашей страны идут вперед к коммунизму.

# ПРОБЛЕМА УРАНА

М. ФЕРТЕЛЬ

извилистый, беспокойный путь продиктован потоками альфа-частиц, прошедшими усиление. Они заставляют колебаться точку и продольно и поперечно.

Внезапно мерное дрожание линии нарушается. словно от сильного разряда, электронная точка подскакивает на мгновение вверх.

Оба исследователя вздрагивают и с еще большим напряжением продолжают наблюдать. Проходит пять-десять минут — и снова вспышка. Спустя двенадцать минут такая же картина. В течение часа она повторяется пять раз.

А они сидят и два, и три, и четыре часа. Нет, это не оптический обман, не плод усталого воображения. Они нашли то, что искали.

Молодые ученые бросаются к телефону. Несмотря на поздний час, профессор еще не спит.

— Что новенького? — раздается его бодрый голос.

— Игорь Васильевич, мы сейчас наблюдали самопроизвольный распад урана...

Профессор Курчатов жадно слушает сообщение взволнованных исследователей, засыпает их вопроса-

ми и, не успев поздравить, уже говорит, что делать дальше:

— Нужно немедленно ставить контрольные опыты. Нужно тщательно проверить, нет ли здесь побочных причин, вызывающих это явление.

Петржак и Флеров возвращаются к своему прибору, чтобы с новым приливом энергии развить успех, достигнутый в борьбе с природой...

А за окном неторопливо уходит долгая зимняя ночь.

Стояли суровые морозы, и в нескольких десятках километров от великого города штурмовались крепчайшие ДОТы из железа и бетона.

Это было в феврале 1940 года.

В периодической системе элементов, открытой великим Менделеевым, уран занимает самое последнее, девяносто второе место. Он замыкает стройную колонну основных веществ, из которых состоит наш мир, все богатство и разнообразие окружающей нас материи и мы сами. Открывает эту колонну легчайший и простейший по своему устройству водород. Всего один электрон движется по орбите вокруг его положительного ядра. Но чем дальше от этого элемента, тем сложнее строение вещества, тем больше его атомный вес.

Еще совсем недавно усилитель англичанина Винн-Вильямса был самым совершенным в мире. Шутка ли — он увеличивает мельчайшие электрические явления в 100 тысяч раз!

Уран радиоактивен. Из него вылетают крайне малые альфа-частицы. Это трепетное дыхание атомного мира, это неуловимое движение микроскопически ничтожных импульсов усилитель делает измеримым и видимым для человеческого глаза.

Но вот перед наукой встают новые задачи, и совершенный прибор оказывается бессильным. Он увеличивает всего лишь в 100 тысяч раз...

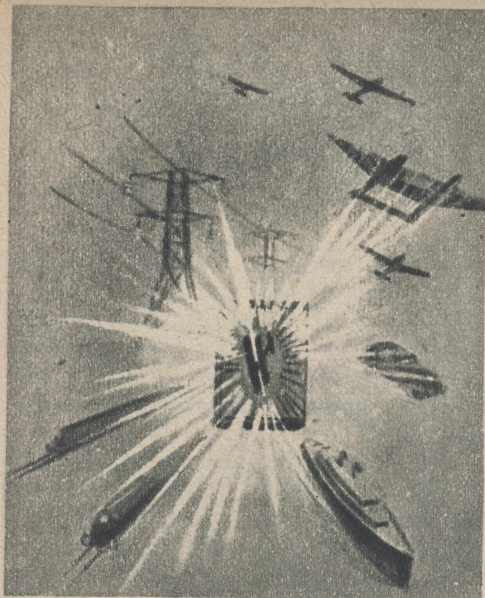
Молодые советские ученые Георгий Флеров и Константин Петржак построили новый прибор, который усиливает импульсы атомных частиц в 10 миллионов раз! Вот орудие, которое позволит глубже проникнуть в недра атома, таящие грандиозные, ни с чем не сравнимые запасы энергии.

Молодые ученые создали многослойную ионизационную камеру, которая дает возможность повысить исследуемое количество урана в пятьдесят раз. Весь прибор собран, пущен в действие, и скоро, может быть даже этой ночью, они увидят то, чего еще никто не видел.

Оба не сводят глаз с флуоресцирующего экрана осциллографа. Круг экрана перечерчен по диаметру колеблющейся зеленоватой линией. Это молниеносно скользит по стеклу точка электронного луча. Ее

Молодые ученые не сводят глаз с флуоресцирующего экрана осциллографа.





Энергии урана, вмещающегося в спичечной коробке, достаточно, чтобы обеспечить на долгие годы движение поезда, океанского парохода или гигантского самолета.

Атом урана — самый сложный и самый тяжелый. По его орбитам движутся 92 электрона. Этой сложностью объясняется неустойчивость урана, его радиоактивность, то есть свойство излучать альфа-частицы, обнаруженное еще в 1898 году французским физиком Анри Беккерелем.

Новейшая история урана начинается в 1939 году, когда двое ученых, Хан и Штрассман, проделали любопытный опыт. На пластинку ионизационной камеры, покрытую слоем окиси урана, они направили пучок нейтронов. Название говорит само за себя — эти частицы, живущие в недрах атомов, действительно нейтральны. Они не заряжены ни положительно, ни отрицательно и благодаря этому легко проникают внутрь атома, к самому ядру, так как не взаимодействуют с его электронной оболочкой. Нейтрон наносит удар в самое сердце атома. Тяжелое и громоздкое ядро урана раскалывается на две почти равные части, освобождая во много раз больше энергии, чем при вылете альфа-луча.

Весть об этом открытии облетела все страны. Ученые заговорили о возможности использования внутриатомной энергии.

Что же породило такую надежду?

Нейтрон, врываясь внутрь атома, расшатывает его, заставляет пульсировать, колебаться. Наступает момент, когда тяжелое ядро атома урана с громадной силой рвется.

Так, пораженное бомбой, разваливается каменное строение. Одна стена падает вправо, другая влево, и на месте взрыва поднимаются тучи пыли.

При разрыве ядра урана происходит нечто подобное: возникает пыль

из атомных частиц, среди которых есть и нейтроны. Освободившиеся нейтроны взрывают соседние атомы. Картина повторяется, но уже в большем масштабе. Процесс нарастает, раскалываются все новые ядра, освобождаются все новые и новые запасы энергии. Происходит так называемая цепная реакция, которая разворачивается с необычайной стремительностью, с быстротой взрыва.

И вот огромные, сумасшедшие количества энергии освобождены! Одно ядрышко урана производит в десятки миллионов раз большую работу, чем молекула самого сильного взрывчатого вещества. Овладев этой энергией, можно легко сносить горы, создавать искусственные моря, менять облик целых континентов...

Если все так просто, то почему этого еще нет?

Описанная выше цепная реакция пока еще неосуществима. На ее пути стоит весьма серьезная преграда.

Есть две разновидности урана, два изотопа. Один от другого отличается лишь атомным весом. Это как бы два ближайших родственника. В таблице Менделеева они занимают общую площадь, то есть помещены в одной клетке.

Итак, существует уран 235 и уран 238 (таковы их атомные веса). Первый легко поддается цепной реакции, но когда нейтрон сталкивается со вторым, то теряет свою силу, прилипает к нему. Уран 238 сковывает нейтроны, и реакция не удаётся. Это различие характеров двух близких родственников портит все дело.

Можно сказать: что же, оставим в покое уран 238, будем иметь дело только с ураном 235.

Правильно! К этому и стремится наука. Вся неприятность в том, что оба урана, как сямские близнецы, неразлучны. Они существуют только в смеси, и разделить, развести их до сих пор никому еще не удалось. Как только это произойдет, начнется новая эра в истории техники.

Правда, есть еще одна проблема. Энергия урана — страшная сила. Ее нужно как-то обуздать, нужно научиться регулировать и управлять ею. Ведь и молния представляет гигантский сгусток электричества, а она до сих пор не поймана, не работает на человека, не вертит станки, не водит поезда.

Эта вторая проблема должна решаться одновременно с первой, чтобы человек, разделивший изотопы урана, не очутился в положении сказочного мага, который вызвал подземных духов и не в состоянии с ними справиться.

Когда было установлено, что ядра урана под ударами нейтронов

раскалываются, известный датский физик Нильс Бор выдвинул предположение: возможно, что уран делится сам по себе, без всякой бомбардировки извне, хотя и крайне медленно.

Ученый, высказывая эту идею, руководствовался теоретическими соображениями. Если мысль датского физика верна, то перед наукой открываются новые тайны строения вещества.

Предположение Бора нужно проверить. Это пытается сделать американский ученый Либби. Он ставит опыт. Серый порошок окиси урана наносится тонким слоем на круглую металлическую пластинку. Это и есть ионизационная камера. Она присоединяется к усилителю Винн-Вильямса, и на матовом экране осциллографа — прибора для наблюдения электрических импульсов — возникает уже знакомое нам свечение.

Подолгу сидит Либби перед прибором, но видит только обычный радиоактивный альфа-распад. Осколочное деление ядер он наблюдает лишь тогда, когда подносит к ионизационной камере источник, излучающий нейтроны.

«Вероятно, метод Либби недостаточно совершенен, — сделали вывод Флеров и Петржак. — Если прав Нильс Бор, самопроизвольный распад урана происходит крайне медленно. В одном грамме этого вещества насчитывается  $3 \times 10^{21}$  атомов, а распадается из этого астрономического количества ежегодно всего лишь несколько ядер. Акты распада столь редки, что в условиях опыта Либби их и нельзя обнаружить».

Нужно прежде всего увеличить количество исследуемого вещества: чем его больше, тем чаще случаи деления ядер, тем больше вероятности их обнаружить. Так, с вершины холма скорее увидишь падающую звезду, чем из глубины колодца.

Но просто увеличить количество окиси урана нельзя: частицы, вылетающие из глубины слоя, должны будут преодолеть его сопротивление, и это исказит всю картину.

Нужна камера другого типа, которую они и разрабатывают. Камера, сделанная Флеровым и Петржаком, имеет не одну, а пятнадцать пластин, расположенных друг над другом с промежутками в 3 миллиметра. Окись урана наносится на каждую пластину в отдельности.

Одновременно ученые вносят изменение в схему усилителя Винн-Вильямса и повышают его чувствительность в сто раз. Это также имеет свой смысл. В сильный телескоп увидишь больше звезд, чем в слабый.

И то, что не удалось Либби, удается им.

Конечно, и Петржак и Флеров убеждены, что они наблюдают именно самопроизвольный распад урановых ядер. Но одной уверенности мало. Наука на слово не верит, а требует объективных доказательств.

При ближайшем участии профессора Курчатова была поставлена целая серия глубоко продуманных контрольных опытов.

Прежде всего, исследователи сравнили открытое ими явление с делением урана, которое вызывается нейтронами. В обоих случаях вспышки на экране совпадали и по форме и по величине.

Как будто вопрос ясен? Нет, не совсем. Возможно, что здесь просто случайное совпадение и крупные импульсы, которые они принимают за сигналы осколочного деления, являются следствием так называемого наложения альфа-частиц. Ведь здесь исследуется большее количество урана, чем у Либби, значит больше и поток альфа-частиц. Если некоторые из них при излучении совпадают, накладываются друг на друга, то это вызывает на экране вспышки, характерные для распада ядер.

Но как это проверить? Устранить радиоактивное излучение невозможно. А может быть, наоборот... еще больше увеличить поток альфа-частиц? Если повысится количество вспышек, значит такое наложение действительно имеет место.

Проделили этот опыт. Вместо урана взяли эманацию тория — вещества, которое само по себе не дает деления, но излучает вдвое больше альфа-частиц, чем уран. И что же? На экране ни одного импульса распада не наблюдалось.

Одно возражение отпало, возникло другое. Возможно, что всему виной контакты ионизационной камеры. Представим себе, что ежедневно в каком-либо звене происходит усиление или ослабление контакта. Разве это не может породить такие крупные импульсы?

Новый довод был легко опровергнут. Камеру включали вхолостую, без всякого урана, и на экране осциллографа никакого свечения не наблюдалось.

Произвели обратный опыт: увеличили количество урана, для чего сделали новую, еще более крупную камеру; число вспышек увеличилось.

Так отсеивалось одно возражение за другим, но на смену появлялись новые, подчас самые неожиданные.

Было высказано, например, такое мнение: опыты ведутся в Радиевом институте, где бывают радиоактивные вещества и где сами стены как бы «дышат» нейтронами. А вдруг именно эти нейтроны пробиваются в ионизационную камеру?

Экспериментаторы собрали свою

Последние опыты велись на станции московского метрополитена. Лаборатория была устроена на большой глубине под землей.

аппаратуру и переехали на другой конец города, в лабораторию Физико-технического института.

Проводя свои контрольные опыты, которые тянулись неделями и требовали невероятного терпения и упорства, Флеров и Петржак теперь уже не сидели перед осциллографом в ожидании вспышек. Наблюдать импульсы распада и регистрировать их они «поручили» приборам. Помимо катодного осциллографа, к усилителю было присоединено механическое реле, особый счетчик, который не реагировал на альфа-частицы, но добросовестно отмечал каждый импульс распада. То же самое делала стрелка гальванометра. Кроме того, при каждом акте деления ядра щелкала мембрана телефона. В дальнейшем ухитрились даже фотографировать эти импульсы.

Переезд в другое помещение несколько не повлиял на результаты опытов. Попрежнему аккуратно и методично происходили вспышки, порождаемые, видимо, осколочным делением.

Но профессор был неумолим. Едва успешно заканчивался один опыт, как он выдвигал новую версию.

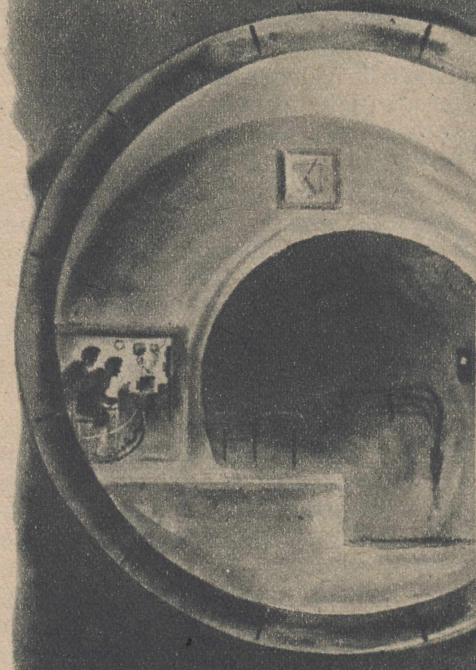
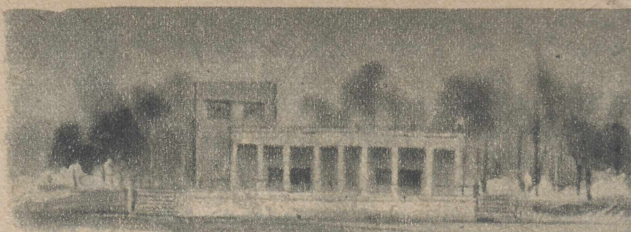
— Альфа-частицы, вылетающие из урана, проносятся в воздухе и ионизируют его. Образуются положительные и отрицательные ионы. Допустим, группа ионов скопится из-за плохой проводимости пластинки где-либо на поверхности урана в виде небольшого островка. При разрядке этого скопления получается наблюдаемый импульс. Докажите, что это не так.

Молодые физики это доказали. Все пластинки камеры они покрыли с обеих сторон тончайшими, в один микрон, листками фольги (фольга, как известно, отличный проводник). Это была на редкость кропотливая операция. Немало труда пришлось затратить, прежде чем удалось осторожно нарезать кружки из фольги и затем еще более осторожно прикрепить их к пластинкам. Зато электрическая проводимость ионизационной камеры повысилась.

Включили усилитель, но все было попрежнему.

Около пятнадцати разнообразных опытов они проделали, чтобы утвердить свое открытие. Эта «самокритика опытами» потребовала чрезвычайного напряжения творческих сил, большой выдумки, изобретательности, тонкого искусства эксперимента.

Каждый опыт выполнялся весьма точно и строго, но ни один экспери-



мент ни в малейшей мере не поколебал открытия молодых ученых.

Наступила последняя проверка.

Известно, что наша атмосфера пронизывается космическими лучами, идущими из межпланетного пространства. В потоках этих лучей есть и нейтроны. Не они ли раскалывают ядра урана?

Подсчитали теоретически — нет, интенсивность этого излучения не-

достаточна, чтобы расщеплять атомы. Все же обратились к опыту.

И тут встал вопрос: куда уйти от этих космических нейтронов, проникающих даже сквозь стены зданий? Ответ был один: куда-нибудь глубоко под землю. Если толстый слой земли и не поглотит целиком эти частицы, то, во всяком случае, значительно их ослабит. Тогда должно уменьшиться число осколочных делений, если, конечно, они порождаются приходящими из мирового пространства нейтронами.

Петржак и Флеров приезжают в Москву. Администрация метрополитена радушно встречает молодых ученых и предоставляет для опытов служебное помещение на станции метро. Эта станция находится на большой глубине под землей. Здесь оборудуется лаборатория и в течение месяца ведутся опыты.

Глубоко под землей, как и на ее поверхности, тяжелые ядра урана распадаются самопроизвольно.

Последние сомнения отпали.

Так было доказано существование особого вида химической реакции — осколочного деления тяжелых ядер урана.

До сих пор знали обычные химические реакции, при которых атомы отдельных веществ меняются своими местами, теряют или приобретают электроны. Известен был радиоактивный распад, когда из атомов вылетают альфа-частицы, бета-частицы и др. Однако при всех этих реакциях ядро атома оставалось нетронутым. Теперь было открыто самопроизвольное деление урановых атомов.

Флеров и Петржак определили скорость этого процесса. По подсчетам Бора, период полураспада урана равен  $10^{22}$  лет. Это — время, в течение которого половина всех атомов данного элемента распадется, превратившись в атомы других веществ.

Советские исследователи уточнили эту цифру. Период полураспада урана оказался меньше в миллион раз, примерно  $10^{16}$ — $10^{17}$  лет. А геологический возраст Земли определяется наукой в  $10^9$  лет. Стало ясно, почему таблица Менделеева заканчивается ураном: элементы более тяжелые, которые могли стоять дальше урана, были весьма неустойчивы; они имели период полураспада гораздо меньший, чем  $10^9$  лет, и поэтому давно прекратили свое существование.

Таким образом, советским физикам удалось открыть важную закономерность в явлениях природы.

Сейчас оба молодых ученых с еще большим рвением ведут работу над ураном. Пожелаем, чтобы их труды увенчались успехом.



На электротехнической выставке 1933 года в Детройте (США) была показана обыкновенная изоляционная лента. Среди новинок американской техники она занимала весьма скромное место. Но посетители могли пройти мимо любого разукрашенного экспоната и неизменно останавливались у этой по виду ничем не примечательной ленты.

Пояснительная надпись на этикетке рассказывала незамысловатую биографию экспоната. Лента, прежде чем попасть на стенд выставки, служила изоляцией обмотки мотора в 3 лошадиных силы. Мотор был перегружен вдвое, давая мощность в 6 лошадиных сил, и при такой нагрузке работал две недели.

«На нем можно было варить яйца», пояснил представитель электрокабельного завода. Температура обмотки составляла  $348^\circ$ . Вышли из строя подшипники, подвела смазка, а лента выдержала.

Если изоляция способна выдерживать вдвое большую нагрузку, то можно, не меняя общих размеров электромашины, увеличить ее мощность на 50%. А это имеет огромное значение для различных отраслей техники.

Проектируя, например, подводную лодку, конструктор старается разместить все аппараты и приборы так, чтобы они занимали минимум полезной площади. Чем компактнее оборудование, тем меньше вес подводной лодки, тем большую скорость она сможет развить.

Таким образом, помимо экономии дефицитных металлов, новая изоляция дает возможность в ряде случаев уменьшить общий вес конструкций.

Что же это за материал, из которого выткана столь чудесная лента?

Песок, мел и сода — вот исходное сырье, из которого вначале было изготовлено самое обыкновенное стекло, послужившее, в свою очередь, сырьем для «детройтской» ленты.

Современная техника сумела разрешить одну из сложнейших проблем: она нашла способ превращать стекло — хрупкий, прозрачный, легко бьющийся на мелкие осколки материал — в мягкую шелковистую ткань. Это один из примеров, который наглядно демонстрирует закон диалектики — переход количества в качество.

Если стекло расплавить и вытянуть из него тончайшую нить, то оно резко меняет свои качества. Бьющееся вдребезги при толщине, измеряемой миллиметрами, это же стекло, превратившись в нить диаметром в несколько микронов, приобретает ряд новых качеств — эластичность, гибкость, прочность, способность скручиваться. А это как раз основные свойства текстильного волокна, позволяющие вырабатывать из него различные ткани.

Попытки создать производство тканей из стекла делались еще во время первой империалистической войны. Тогда немецкие инженеры в поисках заменителей испытанного изоляционного материала, асбеста, обратились к стеклу. Лабораторные опыты показали, что стеклянное волокно превосходит асбест и вполне его может заменить. Однако промышленный способ производства отличался несовершенством, и стеклянное волокно получалось низкого качества. После войны эти работы в Германии прекратились.

В США в результате многолетних исследовательских и эксперимен-



# ИЗ СТЕКЛА

тальных работ удалось найти дешевый способ получения стеклянных нитей высокого качества, и там производство тканей из стекла получило за последнее время промышленный размах. Сейчас в США имеются крупнейшие предприятия, выпускающие на рынок ежегодно сотни тысяч метров стеклянной ткани.

Замечательные качества стеклянного волокна — негорючесть, химическая стойкость, высокие диэлектрические, теплоизоляционные и другие свойства — открывают ему широкий доступ в самые разнообразные отрасли промышленности.

В электромоторах, на котельных установках и во всех других агрегатах, где высокие температуры нередко выводят из строя целлюлозную изоляцию, новый изоляционный материал работает безукоризненно.

Высокая химическая стойкость и большая фильтрующая способность, которыми обладает стеклянная изоляция, особенно ценны для химической промышленности, где врагами обычной изоляции являются хлор, аммиак, пары кислот и щелочей. Они быстро разрушают ее, нарушая тем самым ход производственного процесса. На изоляцию из стеклянного волокна все эти химические вещества почти не действуют. Эта изоляция не боится влаги, и потому она желанный материал для судовых установок.

Но этим далеко не ограничиваются возможности применения стеклянных тканей. Трансмиссионные ремни и канаты, оболочки для воздушных кораблей, тросы для аэростатов, огнестойкие занавесы в ан-

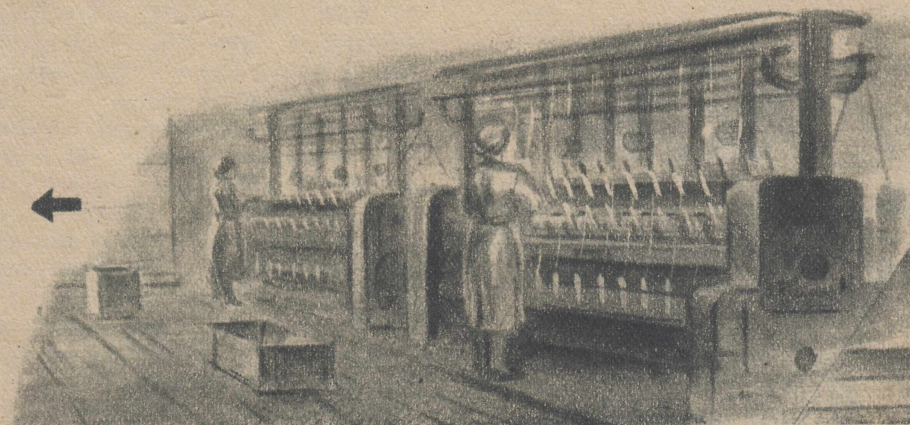
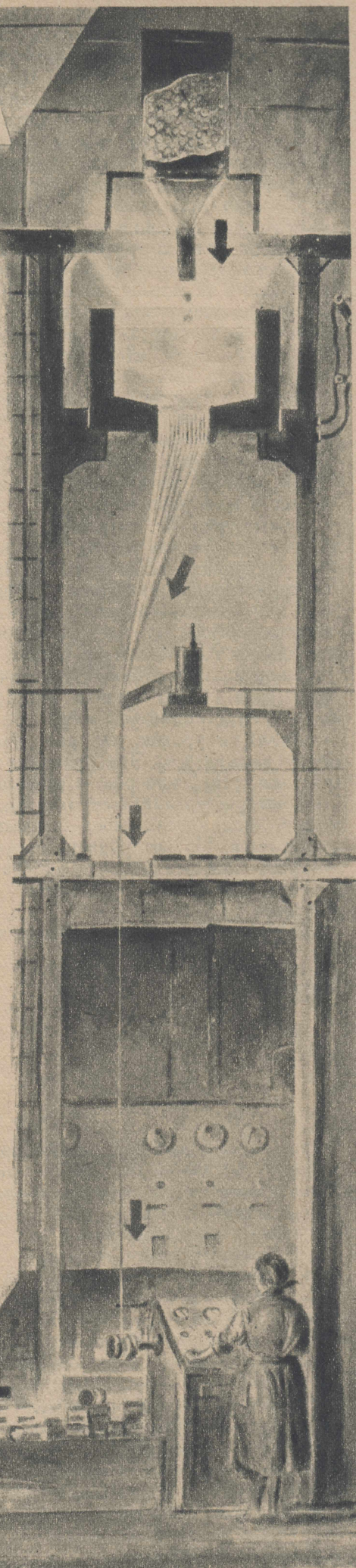
гарах и театрах, противооприятные костюмы, одежда пожарных и водолазов, спецодежда в химической промышленности и горячих цехах, пожарные рукава, декоративные материалы — вот неполный перечень предметов, которые могут быть изготовлены из стеклянной массы.

В нашей стране задача выработки дешевым способом тканей из стекла разрешена коллективом Государственного экспериментального института стекла: кандидатами технических наук М. Г. Черняком, С. И. Иоффе, научным сотрудником М. С. Аслановой, мастером-крутильщиком С. Н. Беляевым и инженером Г. М. Холмогоровым.

Под семью замками хранят американские фирмы секреты промышленного производства стеклянных нитей. И в своих исканиях коллектив института вынужден был идти, в основном, собственными путями. Успех пришел после большой исследовательской и экспериментальной работы.

Прост и не вызывает удивления советский метод получения стеклянного волокна. Но это та кажущаяся простота, которая достигается ценой большого творческого напряжения, изобретательности и мастерства.

Один за другим с автоматической точностью падают в раскаленное чрево электропечи маленькие стеклянные шарики, исходный материал для выработки волокна. Простенькие, напоминающие бусы, эти шарики являются плодом длительного и упорного научного труда. Их реце-



птура и даже сама форма не случайны. Это бесщелочное стекло специального состава. Почти все составные части его отличаются исключительной дешевизной. Шарообразная форма дает ряд преимуществ: шарики легче отпрессовать, в них ясно заметны любая посторонняя примесь и пузыри, они равномерно и быстро расплавляются в печи, легко поддаются точной автоматической дозировке.

Питание печи шариками проходит по строго установленному режиму, небольшими порциями. Лишний шарик, не во-время поданный в печь, повысит допустимый уровень расплавленной массы, что может нарушить дальнейший ход производственного процесса. Регулирование «аппетита» печи выполняется специальным аппаратом — автопитателем. Он неусыпно следит за аптекарски точной дозировкой отправляемых в печь шариков.

Автоматический питатель находится в постоянном контакте с указателем уровня стекла в печи. При конструировании указателя уровня были использованы давно известные свойства стекла как электрического проводника. Расплавленное стекло — прекрасный проводник электрического тока. Стоит только жидкой массе стекла подняться выше предписанного ей уровня, как цепь указателя замыкается. Это приводит в действие реле, которое останавливает моторы автоматического питателя, и вход в печь перед шариком закрывается. Но вот уровень стекла понизился — и вся цепочка в обратном порядке снова приводится в действие.

Брошенные в электропечь шарики

подвергаются воздействию высокой температуры, достигающей почти 1400—1450°. Что же происходит с ними в условиях такой исключительной жары? Шарики расплавляются и образуют общую массу, которая обладает уже определенной степенью вязкости, позволяющей вытягивать из этой массы тончайшие нити.

Расплавленная стекловидная масса требует весьма тщательного ухода. Ее надо уберечь от загрязнения посторонними примесями и от образования пузырей, иначе эти дефекты в дальнейшем отрицательно скажутся на качестве нитей.

Металл, из которого сделана электропечь, очень сильно влияет на поведение расплавленного стекла. Свыше ста различных сплавов было перепробовано, прежде чем был найден самый подходящий сплав.

Только после того как была разрешена эта проблема и была создана печь, которая служит одновременно и нагревателем и резервуаром для расплавленного стекла, удалось разработать промышленный метод получения стеклянной пряжи.

Печь, в которой совмещены резервуар с нагревателем, нагревается быстро и равномерно до требуемой температуры. Температура в печи регулируется автоматически посредством контактного гальванометра; помимо того, дополнительная регулировка температуры, а следовательно и вязкости стекла, осуществляется при помощи особого регулятора вязкости, действующего сжатым воздухом.

Благодаря равномерному нагреву

печи удается избежать скопления пузырей в нижней части печи, так называемой лодочке, где устроены очень маленькие выходные отверстия — фильеры.

Расплавленная стекломасса под тяжестью собственного веса вытекает через ряд фильеров в виде серебристых нитей. Их первоначальный диаметр соответствует диаметру фильеров.

Нити попадают на съемные барабаны наматывающего аппарата. Барабаны, вращаясь со скоростью 2 тысячи метров в минуту, вытягивают нить до нужной тонины — 5—6 микронов. Здесь и происходит переход количества в качество, когда стекло перестает быть хрупким и ломким материалом и превращается в гибкую нить.

По пути между электропечью и съемным барабаном стеклянные нити проходят через лоток замасливающего аппарата. Смесь парафина с жирными кислотами и аминоспиртами в течение тысячных долей секунды прочно склеивает отдельные волокна в процессе их вытягивания в одну прядь.

Но одного склеивания недостаточно. Аппарат одновременно замасливает каждое волокно, что предохраняет его от перетирания.

Первый и наиболее сложный процесс производства ткани из стекла закончен. В результате этого процесса получено стеклянное волокно, которое по своим техническим свойствам вполне пригодно для дальнейшей переработки. А далее уже на обычном текстильном оборудовании из полученных нитей вырабатываются ткани, которые обладают столь ценными свойствами.

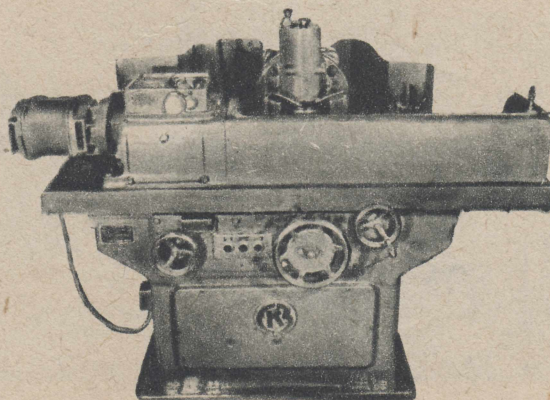
## „ГАММА“ СТАНКОВ

Егорьевский станкозавод «Комсомолец» выпустил так называемую «гамму» (комплект) станков для производства червячной резьбы. «Гамма» состоит из трех станков. На первом специальной фрезой нарезается червяк, на втором он шлифуется и, наконец, на третьем полируется до получения зеркальной поверхности.

До сих пор червяки изготавливались с помощью специального импортного оборудования или же на токарно-винторезных станках. В последнем случае, чтобы прорезать впадину в заготовке, нужно было проходить резцом вдоль изделия десять-двенадцать, а то и двадцать раз. После этого изделие шлифовалось вручную или с помощью специального приспособления, а полировка червяков на токарных станках совершенно не производилась.

На новом станке, входящем в «гам-

му», впадина в червяке прорезается за один-два прохода фрезой. Благодаря этому производительность станка гораздо выше, чем у токарного.



Наводка зеркальной поверхности на червяке значительно повышает качество работы червячной передачи и увеличивает срок ее службы. Тщательность полировки достигается тем, что полировальный круг по форме в точности соответствует шестерне, в сопряжении с которой будет работать червяк. Полировальный круг изготовлен из дерева.

На новых станках можно обрабатывать детали диаметром до 150 и длиной до 400 миллиметров. Работа станков автоматизирована. Наладчик настраивает станок на нужную операцию, после чего рабочий лишь ставит новые заготовки и снимает готовые детали. Первые экземпляры новых станков демонстрируются на Всесоюзной выставке станков и инструментов в Москве.

На снимке: один из станков «гаммы» (шлифовальный).



# Армия Парижской Коммуны

Генерал-майор С. КРАСИЛЬНИКОВ

Семьдесят лет назад, 18 марта 1871 года, пролетарии Парижа, впервые в истории, подняли знамя вооруженной борьбы против буржуазии. Они создали прообраз пролетарской диктатуры — Коммуну.

Парижская коммуна просуществовала недолго — всего семьдесят два дня. В течение этого периода ей приходилось вести бои с превосходящими силами контрреволюции. Героически сражались коммунары. Они показали, на что способны трудящиеся, защищающие с оружием в руках свою свободу и право на жизнь.

Основой вооруженных сил Парижской коммуны являлась национальная гвардия. Созданная осенью 1870 года, в период осады Парижа немцами, она предназначалась главным образом для несения гарнизонной службы и обороны городского крепостного вала.

В то время регулярных войск в Париже было очень мало. Национальная гвардия, состоявшая большей частью из рабочих, представляла собой грозную революционную силу. С тревогой следило за ее ростом так называемое «правительство национальной обороны», пришедшее к власти после разгрома французской армии у Седана. Это правительство, возглавляемое ярким врагом пролетариата палачом

Тьером, больше опасалось собственного народа, чем внешнего врага, стоявшего под стенами французской столицы. Оно поспешило капитулировать перед Германией, чтобы развязать себе руки для расправы с «внутренним врагом».

В массах нарастало возмущение реакционной политикой «правительства народной измены». Это возмущение вылилось в стихийное вооруженное восстание 18 марта 1871 года, когда Тьер попытался разоружить национальную гвардию.

Восставший пролетариат был поддержан разоренными войной мелкобуржуазными слоями населения; власть оказалась в руках национальной гвардии. Правительство Тьера бежало в Версаль.

Типы коммунаров, бойцов национальной гвардии.



Центральный комитет национальной гвардии организовал выборы в городской совет Парижа — Коммуну, которые и состоялись 26 марта.

В одном из первых своих декретов Коммуна провозгласила замену постоянной армии всеобщим вооружением народа.

Ряды национальной гвардии начали быстро пополняться. Однако гораздо быстрее росли потребности обороны, которые не могли быть полностью удовлетворены одними добровольцами. Поэтому Коммуна вынуждена была ввести обязательную военную службу.

Что же представляла собой национальная гвардия, которая на протяжении семидесяти двух дней героически защищала Париж? Ка-

ковы были вооружение и тактика этой первой в мире армии пролетариата?

Прежде всего следует отметить, что перед франко-прусской войной 1870—1871 годов во Франции не было всеобщей воинской повинности. Вследствие этого рядовой состав национальной гвардии был фактически необученным. Опытный младший командный состав, являющийся основой каждой армии, имелся в незначительном количестве. Крайне мало было и старших командиров, так как среди офицерства Наполеона III демократическая прослойка почти отсутствова-



Так выглядели долговременные укрепления семьдесят лет назад.

ла. В национальной гвардии командиры не назначались, а выбирались и заменялись самими гвардейцами.

Таким образом, в отношении боевой подготовки армия Парижской коммуны находилась на невысоком уровне.

Национальная гвардия состояла из батальонов. К началу восстания в Париже насчитывалось 270 батальонов. Однако к революции прикнули 215 батальонов общей численностью в 100—110 тысяч человек. Остальные же батальоны, укомплектованные в буржуазных и аристократических округах столицы, не пошли за Центральным комитетом национальной гвардии и Коммуной.

В национальной гвардии были представлены все рода войск, существовавшие в то время. Подавляющую часть гвардии составляла

пехота. Она была вооружена весьма разнообразно. У многих пехотинцев имелись, например, прекрасные по тому времени игольчатые ружья, которые заряжались с казенной части. Дальность их достигала 1500 метров, а скорострельность равнялась восьми-девяи выстрелам в минуту.

Наряду с этими ружьями имелись и устаревшие нарезные штуцеры, которые били не дальше чем на 1000 метров. Сохранились и гладкоствольные ружья, заряжавшиеся с дула. Они обладали небольшой скорострельностью.

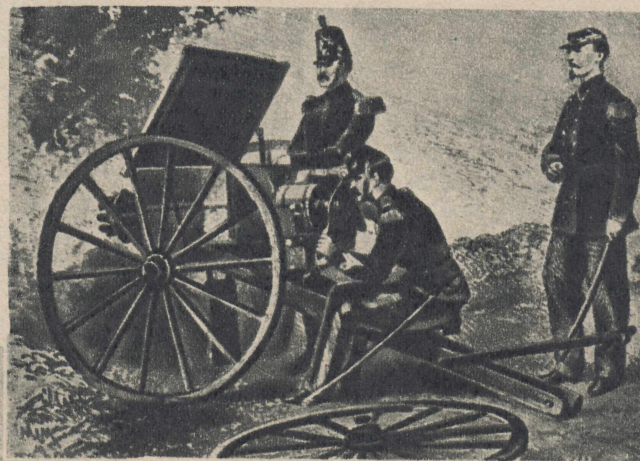
Митральезы имели несколько каналов, соединенных в один ствол, и благодаря этому отличались сравнительно большой скорострельностью.

Понтонные мосты через реку Сену.



Артиллерист национальной гвардии.

Что касается артиллерии, то в распоряжении Коммуны было 1740 пушек и митральез. Однако из-за недостатка артиллеристов использовалась всего лишь одна пятая часть этого вооружения. К тому же бронзовые нарезные пушки, заряжаемые с дула, были уже тогда сравнительно устарелыми. Правда, в Париже имелась мощная дальнотбойная артиллерия, но эти орудия, опять-таки из-за отсутствия опытных кадров, валялись у брустверов



без всякого использования. В то время как версальцы бомбардировали Париж из тяжелых осадных орудий, коммунары отвечали им огнем своих восьми- и двенадцатисантиметровых пушек.

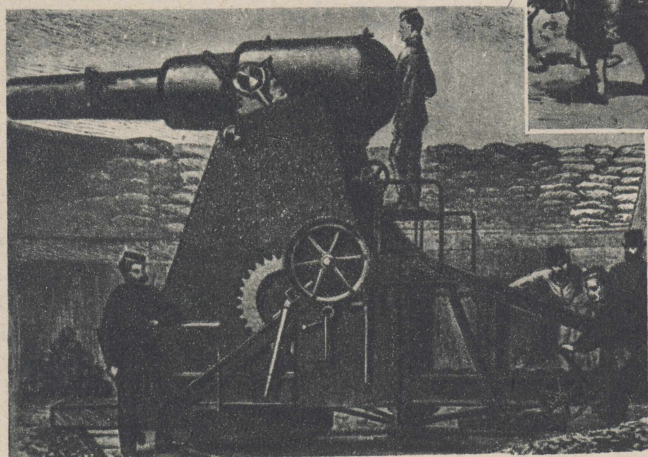
Более эффективными являлись митральезы, или картечницы. Эти многоканальные орудия были своеобразными предшественниками пулемета. Они стреляли ружейными патронами на расстояние до 1500 метров. Скорострельность их достигала 250—300 выстрелов в минуту.

Конницы в национальной гвардии почти не было. С большим трудом коммунарам удалось создать всего

три эскадрона, которые выполняли разведывательную службу. Мало-численность этого рода войск объяснялась прежде всего недостатком лошадей. К тому же организовать конницу гораздо труднее, чем пехотную часть. Для этого требуется более длительный срок.

Инженерные войска Коммуны состояли из 9 пехотных и одной электротехнической роты общей численностью в 1200 человек (рота электротехников имела у себя «на вооружении» электрические прожекторы, которые во время ночных боев освещали местность перед ба-

Осадное орудие времен франко-прусской войны.



стионами). Однако и они должного применения не получили. Только в середине мая, когда линия фронта подошла почти вплотную к крепостному валу города, Коммуна начала спешно проводить землекопные работы, чтобы укрепить свою оборону.

Значительную роль в обороне Коммуны сыграли бронепоезда. Железные дороги расходятся во все стороны от Парижа радиусами; то-



Стрельба из артиллерийского орудия эпохи Парижской коммуны.

гда уже существовала и окружная железная дорога. Это позволяло весьма эффективно использовать те 5 бронепоездов, которыми располагала Коммуна. Каждый бронепоезд состоял из локомотива и двух вагонов, покрытых броней, и был вооружен мощными орудиями. Это была своего рода подвижная артиллерия, которая выдвигалась к угрожаемому участку фронта и своим огнем неоднократно выручала пехоту.

Такую же роль подвижной артиллерии, но пловучей, играла речная флотилия Коммуны. Она состояла из 55 канонерских лодок, 6 вооруженных паровых катеров и одного бронированного судна, на котором была установлена целая батарея. Эта флотилия, оперировавшая в те-

чение апреля и мая по реке Сене, оказывала своим фланговым огнем большую помощь западному и южному участкам фронта.

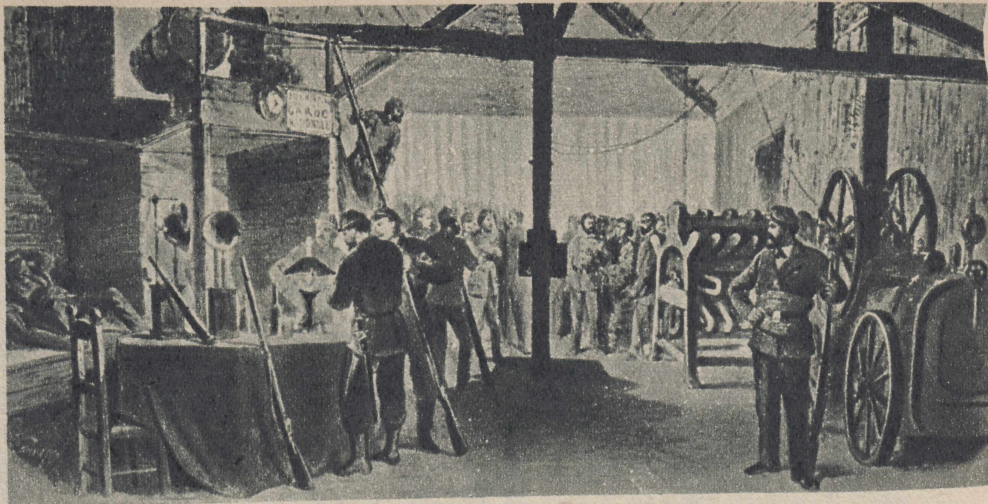
В апреле Коммуной был создан специальный воздухоплавательный отряд. В его распоряжении имелось несколько аэростатов (воздушных шаров), которые служили для связи осажденной столицы с провинцией.

Таково было вооружение, которым обладала Коммуна. Это вооружение включало все виды тогдашней военной техники. Однако оно значительно уступало тому, что имелось у версальцев. Если, например, у коммунаров действовало около трехсот орудий, то у версальцев их было вдвое больше; при этом версальцы располагали более мощной артиллерией.

Коммунар-артиллерист подносит снаряд к пушке.

Артиллерийская батарея 1871 года.





Прожекторная станция коммунаров.

Армия контрреволюции, достигавшая 170 тысяч человек, в несколько раз превосходила численный состав национальной гвардии, так как фактически со стороны Коммуны в боевых операциях участвовало около 40 тысяч человек. Немцы для быстреего удушения революции в Париже поспешили отпустить из плена сто тысяч солдат и офицеров. Это были профессиональные войска, имевшие лучшую выучку, чем коммунары. Наконец, германская армия, которая была вначале скрытым врагом Коммуны, выступала затем против нее открыто.

Национальная гвардия за краткий период своего существования не успела выработать новые тактические

приемы. Она попросту унаследовала методы старой французской армии. А в 1870 году батальоны французской армии обучались действиям в линии ротных колонн. Эта тактика сводилась к следующему. Вперед высылались стрелковая цепь в составе двух рот, которая открывала огонь. Под прикрытием этого огня остальные четыре роты батальона, построенные в линию с широкими интервалами, шли на сближение с противником. Подойдя на близкую дистанцию, роты перестраивались в развернутый строй, стрелковая цепь отходила на фланги, после чего роты открывали залповый огонь. Проведя таким образом огневую подготовку атаки, роты быстро свертывались вновь в колонны и сомкнутым строем бросались в штыки.

Коммунары на баррикадах.



Однако батальоны коммунаров, слабые по своему численному составу и хуже обученные по сравнению с постоянной армией, не умели продвигать все эти сложные эволюции. Поэтому, как правило, они шли в атаку под прикрытием стрелковой цепи ротными или даже батальонными колоннами. Характерным в этом отношении является бой у одного из тогдашних предместий Парижа — Нейи.

Этот бой начался 8 апреля длительной бомбардировкой позиций версальцев. Под прикрытием артиллерийского огня коммунары спустили мосты через крепостной ров, и 70-й батальон сомкнутой колонной двинулся вперед. Версальцы встретили атакующих губительным ружейным огнем с дистанции в 300—400 метров. Одновременно форт Мон-Валериен, находившийся в руках версальцев, открыл артиллерийский огонь.

Несмотря на большие потери, коммунары, которыми командовал герой Парижской коммуны Домбровский, отважно бросились на версальцев в штыки. Батальону приходилось брать с боем каждый дом. В это время подоспели еще четыре батальона национальной гвардии. После ожесточенной рукопашной схватки они отбросили версальцев от Нейи.

Однако противник не мог примириться с этой потерей. Он бросил против коммунаров большие силы. Борьба за Нейи тянулась в течение целого месяца. Бои продолжались и днем и ночью. Каждый дом, каждый сад превращались в очаги сражения и переходили по очереди из рук в руки. Чтобы выбить версальцев из занятых ими позиций, коммунарам не раз приходилось взрывать динамитом стены того или другого здания и, бросаясь в пробитую брешь, переходить к рукопашному бою. Подвергаясь непрерывным нападениям со стороны версальцев, коммунары едва находили время хоть немного поспать. Во время боя они нередко сменяли ружье на лопату для устройства импровизированного окопа. Когда их выбивали из одного окопа, они отходили на несколько шагов назад и снова окапывались, оказывая врагу упорное сопротивление. Положение коммунаров осложнилось тем, что сотни орудий версальцев ежедневно посылали на Нейи не менее 1500 гранат. Этой бомбардировкой и непрерывными боями предместье Нейи было превращено в развалины и груды пепла.

Вход в Париж со стороны Нейи, у ворот Майо, обороняла без всякого прикрытия батарея коммунаров, состоявшая из 10 орудий. Она подвергалась непрерывному обстрелу навесным огнем осадной артиллерии версальцев. И все же в течение со-

рока восьми дней, несмотря на огонь неприятельской артиллерии, эта батарея успешно выполняла свою задачу. Когда выходил из строя один наводчик, его тотчас сменял другой, и орудия не умолкали ни на минуту. Они сдерживали бешеный натиск версальцев и помогали коммунарам, ведущим бой за Нейи. Коммунар Краон один вел огонь одновременно из двух орудий; имея по зажженному фитилю в каждой руке, он сразу производил два выстрела (в то время для производства выстрела требовалось поджечь порох в запальном отверстии казенной части орудия).

При защите форта Исси десяток орудий коммунаров отвечал на град снарядов 60, а затем и 270 версальских пушек. И здесь, как у Нейи, места павших артиллеристов немедленно занимали их товарищи, и орудия продолжали вести огонь. Батарея не умолкла даже тогда, когда из 10 пушек 7 были подбиты.

Коммунары, полные классовой ненависти к версальцам, героически сражались сначала на подступах к Парижу, затем на уличных баррикадах, упорно отстаивая каждый квартал, каждый дом. Плохо обученные, слабо вооруженные, недостаточно организованные, они не смогли противостоять объединенным силам отечественной контрреволюции и иностранной интервенции.

Первая попытка пролетариата утвердить свою диктатуру потерпела неудачу.

«Для победоносной социальной революции нужна наличность, по крайней мере, двух условий: высокое развитие производительных сил и подготовленность пролетариата. Но в 1871 г. оба эти условия отсутствовали. Французский капитализм был еще мало развит, и Франция была тогда по преимуществу страной мелкой буржуазии (ремесленников, крестьян, лавочников и пр.)» (Ленин).

Семьдесят лет назад французский пролетариат еще не имел своей боевой революционной партии, которая могла бы его организовать, сплотить, установить тесную связь с крестьянством и под знаменами которой объединились бы широкие народные массы.

28 мая версальцы завладели последними баррикадами, и Коммуна пала. Память о героях-коммунарах, впервые в истории выступивших с оружием в руках против буржуазии и создавших прообраз диктатуры пролетариата, будет вечно жить в сердцах миллионов трудящихся.

«Дело Коммуны, — говорил Ленин, — это дело социальной революции, дело полного политического и экономического освобождения трудящихся, это дело всеобщего пролетариата. И в этом смысле оно бессмертно».



А. МИХАЙЛОВСКИЙ

Рисунки М. ИЛЬИНА

Читатели Майн-Рида, Фенимора Купера, Джека Лондона, Жюль Верна и других прославленных романистов не раз встречались с героями, которые распознавали время по звездам.

— Пора в путь, — говорил какой-нибудь Том или Джек, взглянув на звезды, — уже четыре часа утра.

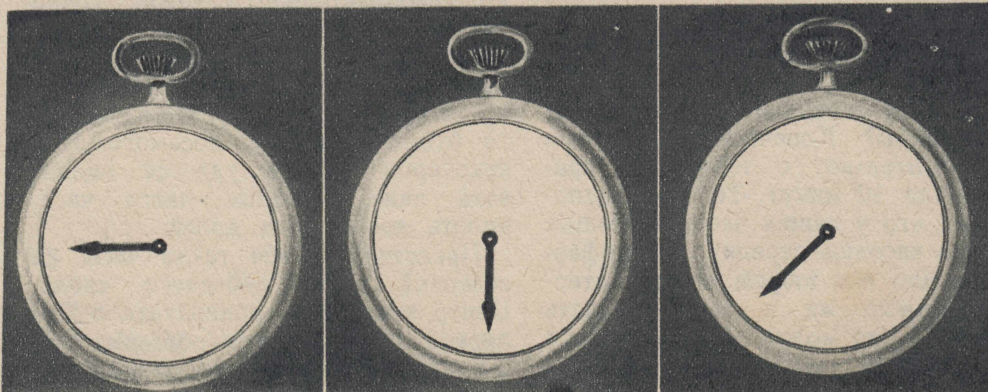
Уметь определить время по звездам без часов и вообще без каких-либо инструментов интересно и важно и в наше время, когда карманные или наручные часы становятся необходимой принадлежностью быта. Во-первых, далеко еще не все обладают часами, во-вторых, даже имея часы, ночью не всегда ими можно воспользоваться. Для этого у часов должен быть светящийся циферблат, в противном случае придется зажечь спичку. Но зажигать свет не всегда желательно. Представьте себе, что вы охотник, сто-

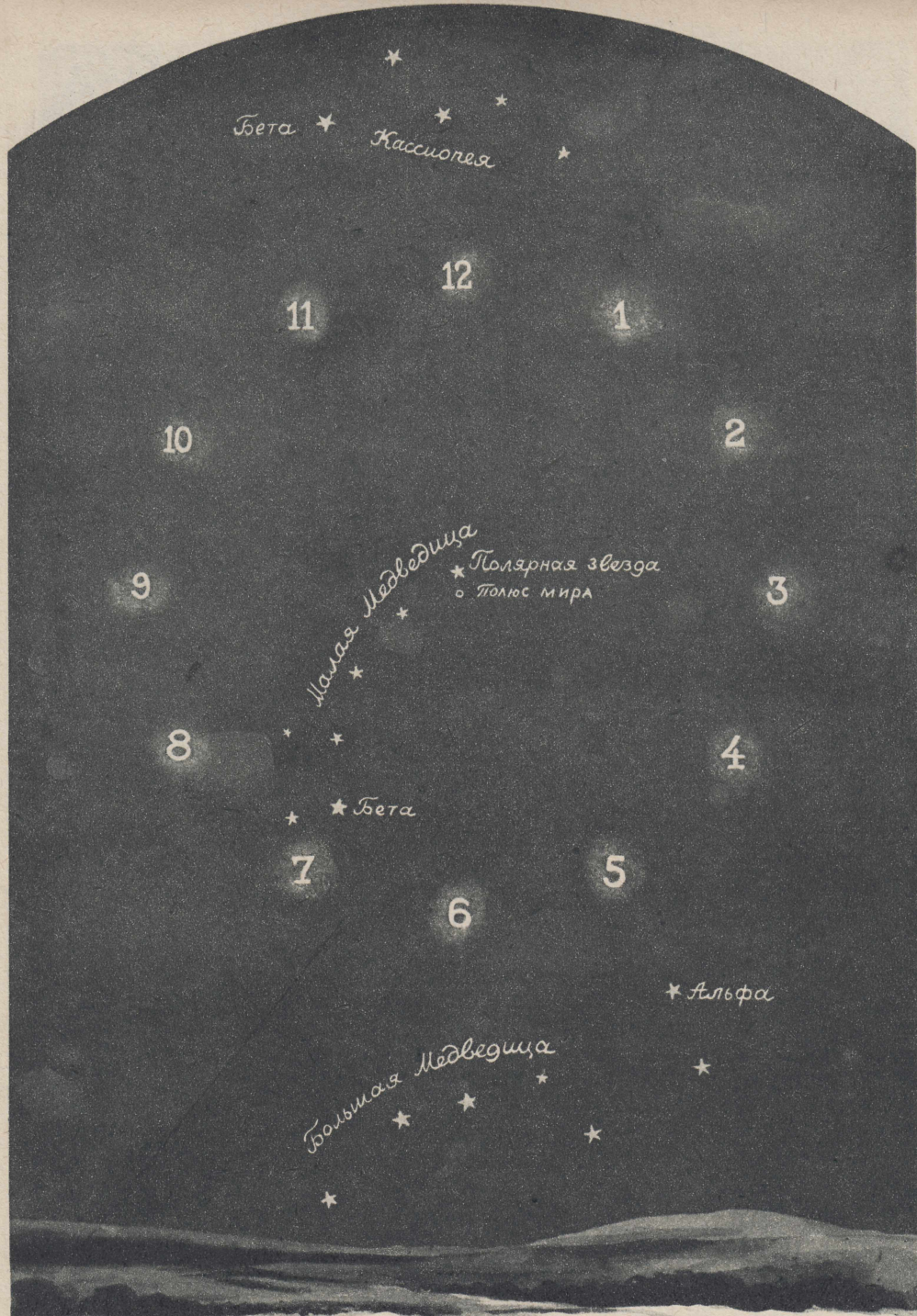
рожащий зверя, или разведчик, пробирающийся в тыл к противнику, или же, наконец, вы часовый в секрете. Зажечь свет в таких условиях — значит выдать свое присутствие. Как полезно в такие моменты обладать умением героев Майн-Рида, чтобы узнать время хотя бы приблизительно!

Но, может быть, умение определять время по звездам — это какая-то особая наука? Или это — искусство, которое является результатом необычайной наблюдательности и навыка, вырабатывающихся годами?

Вовсе нет. Определить время по звездам не так уж трудно. Оговоримся, однако, что без приборов это можно сделать лишь приблизительно, с точностью до получаса. При известном навыке точность можно повысить почти вдвое. Такая точность во многих случаях вполне нас удовлетворит.

У этих часов нет минутной стрелки и цифр на циферблате. Но тем не менее по ним нетрудно определить время. Левые часы показывают девять часов, средние — шесть, правые — половину восьмого.





Поместим воображаемый циферблат в северной части неба так, чтобы его центр совпадал с Полярной звездой.

Звездное небо можно уподобить громадному часовому циферблату. Сами звезды — это как бы часовые стрелки, равномерно вращающиеся по небесному циферблату. Нужно только научиться пользоваться этими стрелками.

Представим себе часы, у которых потеряна минутная стрелка. Можно ли определить время по таким часам? Конечно, можно, но приблизительно: с точностью примерно до 10 минут. Теперь предположим, что у наших часов, имеющих только часовую стрелку, нет циферблата или все цифры на нем стерты. Можно ли и теперь узнать время? Тоже можно. Нужно только знать, где у таких часов «верх» и

где «низ», другими словами, где должно стоять число 12. Если это известно, то часами можно пользоваться с некоторой точностью. Увидев, что стрелка стоит горизонтально и направлена острием влево, вы сразу скажете, что часы показывают приблизительно 9 часов. Точно так же стрелка, направленная отвесно вниз, показывает 6 часов. Если же она займет положение, промежуточное между этими двумя, то будет половина восьмого. При некотором навыке удастся оценивать даже дробные части часа, вплоть до десятых долей.

Представьте себе такие часы на северной части небесного свода. Центр этих часов совместите с Полярной звездой таким образом, чтобы прямо вверх от нее расположи-

лось число 12, тогда прямо вниз будет цифра 6, направо цифра 3, а налево — 9. Небесный часовой циферблат готов. Остается укрепить на этом циферблате часовую стрелку.

В качестве часовой стрелки возьмем линию, соединяющую Полярную звезду со звездой Бета в созвездии Малой Медведицы. Можно было бы взять и другую звезду, но Бета Малой Медведицы самая удобная, так как в пределах СССР она никогда не заходит за горизонт и из ярких звезд расположена ближе других к Полярной. По яркости она чуть слабее последней.

Найти на небе Полярную звезду и созвездие Малой Медведицы очень легко по широко известному «ковшу» Большой Медведицы. Для тех, кто совершенно незнаком с картиной звездного неба, приводим рисунки, показывающие конфигурацию и взаимное расположение этих созвездий.

Итак, «звездные часы» готовы. Остается определять с их помощью время. Однако не торопитесь. Наша звездная стрелка показывает какое-то условное время; для практического использования это время нужно перевести в общепринятое. Тут придется заняться арифметикой.

Пусть, например, наша звездная часовая стрелка показывает 7 часов. Прибавим к этому показанию небесных часов число месяцев, прошедших с начала года, выражая это число с десятыми долями. Так, если мы занимаемся определением времени 15 сентября, то с начала года прошло 8,5 месяца (чтобы узнать число десятых долей, нужно день месяца разделить на 3). Полученную сумму  $7 + 8,5 = 15,5$  удваиваем:  $15,5 \times 2 = 31$ . Наконец, результат умножения нужно вычесть из некоторого постоянного для данной звезды числа, которое нужно запомнить. Для звезды Бета Малой Медведицы это число равно 57,2. Если после вычитания остаток превышает число 24, то нужно вычесть еще 24 (то есть полные сутки). В данном случае так и будет:  $57,2 - 31 = 26,2$ . Вычитаем еще 24 и получим:  $26,2 - 24 = 2,2$ , то есть 2 часа 12 минут (каждая десятая доля часа составляет 6 минут). Окончательный результат мы получаем по 24-часовому счету. Значит, найденное нами время есть 2 часа 12 минут ночи.

Формулируем коротко общее правило: ко времени, отсчитанному по небесным часам, нужно прибавить число месяцев, прошедших с начала года, сумму удвоить и результат вычесть из постоянного числа, то есть из 57,2. Отсчет по небесным часам и число месяцев нужно брать с десятыми долями.

Нужно заметить, что найденное в итоге этих расчетов время есть не

что иное, как так называемое среднее солнечное время для данного пункта наблюдений, увеличенное на 1 час (согласно декрету Совета народных комиссаров СССР о переводе часовой стрелки на 1 час вперед, изданному в 1930 году). Гражданское же, или, вернее, поясное, время может отличаться от среднего солнечного до получаса. Чтобы учесть и это обстоятельство, нужно знать хотя бы приблизительно географическую долготу данного пункта. Однако это усложнит решение вопроса, и мы удовольствуемся тем, что будем определять время с ошибкой до получаса.

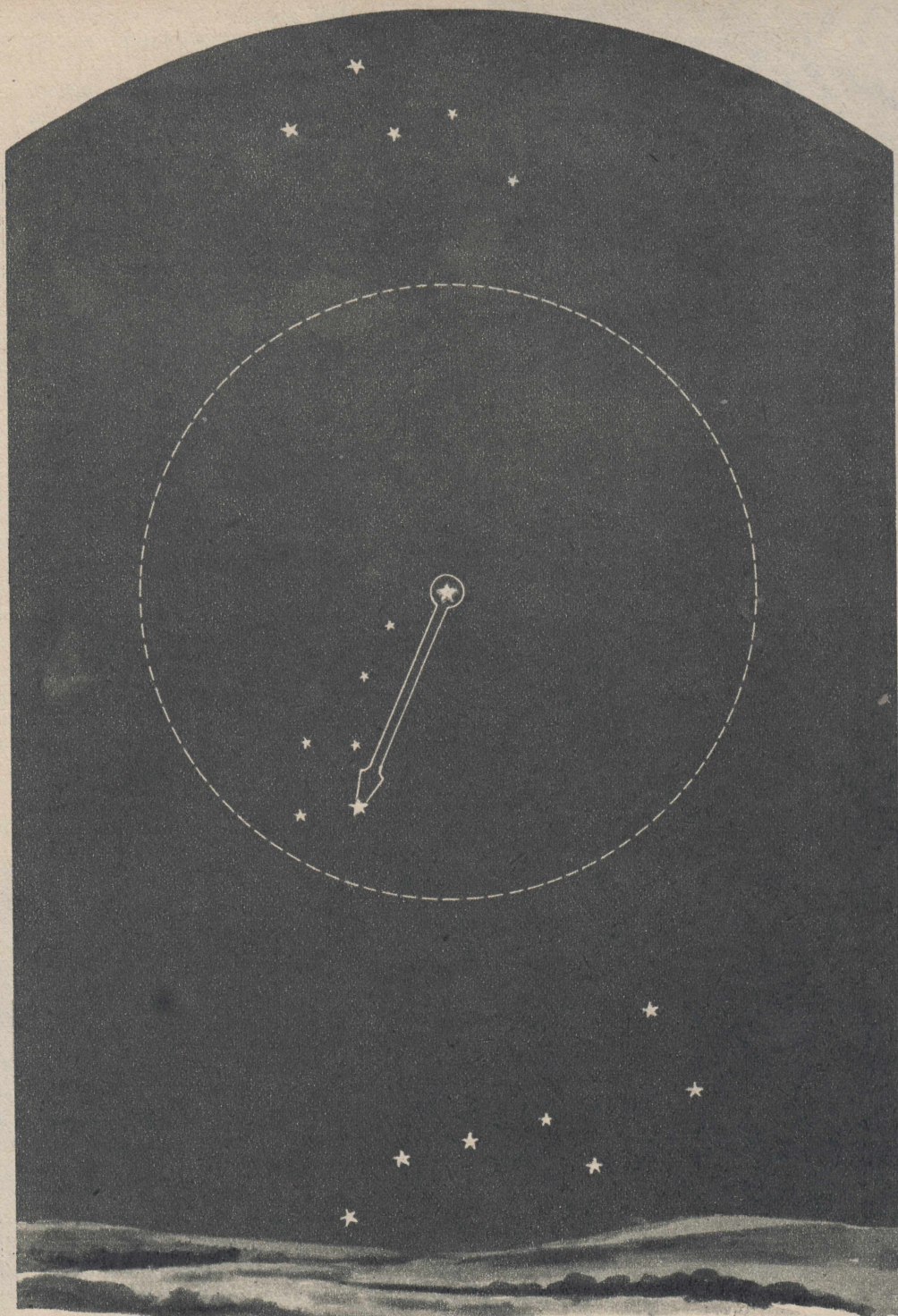
Откуда же взялось приведенное выше правило для определения времени по звездам? И что это за постоянное число для звезды, которой мы приписываем роль конца часовой стрелки?

Здесь придется немного заняться основами практической астрономии.

Вследствие вращения земного шара каждая звезда описывает окружность вокруг полюса мира, расположенного вблизи Полярной звезды. Полный круг звезда описывает в течение суток. Однако эти сутки, если их измерять по обычным часам, составляют не 24 часа, а на 3 минуты 56 секунд меньше (это явление связано с движением Земли вокруг Солнца). Но можно так отрегулировать часы, чтобы за время полного оборота звезды они прошли ровно 24 часа. Такие часы называются звездными часами. Они будут показывать звездное время, в отличие от обычных часов, фиксирующих среднее солнечное время. Звездные часы каждые сутки будут уходить вперед от солнечных на 3 минуты 56 секунд, или, приблизительно, на 4 минуты. Каждый месяц они будут уходить вперед на 2 часа, а за год это составит 24 часа, то есть ровно сутки.

Только один раз в году, а именно 22 сентября, в день осеннего равноденствия, показания звездных и солнечных часов совпадают. Следовательно, в момент встречи нового года звездные часы будут показывать 6 часов 37 минут, так как за 101 день, с 22 сентября по 1 января, они уйдут вперед именно на этот отрезок времени. Округленно его можно принять равным 6,6 часа. Дальше солнечные часы будут продолжать отставать от звездных на 2 часа каждый месяц. Поэтому, зная звездное время, легко приблизительно подсчитать солнечное время. Для этого из показания звездных часов нужно вычесть 6,6 часа и, кроме того, удвоенное число месяцев, протекавших с начала года.

Как же узнать само звездное время? Из практической астрономии известно, что звездное время в дан-



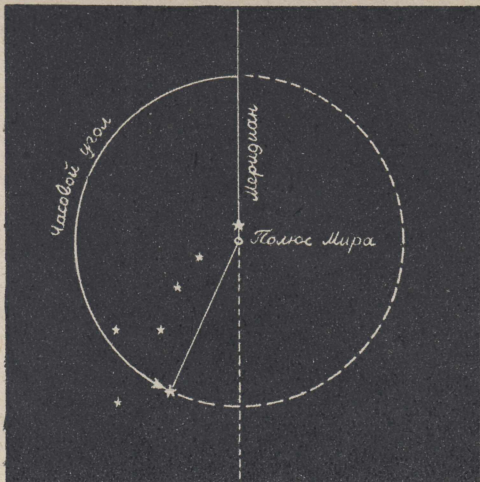
Звезда Бета созвездия Малой Медведицы будет играть роль конца часовой стрелки.

ный момент равно так называемому часовому углу «точки весеннего равноденствия». Вблизи этой точки нет звезды, достаточно удобной для наблюдения. Но практически можно определить звездное время по любой звезде как сумму часового угла этой звезды в данный момент и ее «прямого восхождения», одной из постоянных небесных координат, которая отсчитывается от точки весеннего равноденствия. Прямое восхождение данной звезды можно найти в любом астрономическом справочнике. Оно выражается в часах, минутах и секундах. Так, звезда Бета созвездия Малой Медведицы имеет прямое восхождение 14 часов 50 минут 53 секунды, или, округленно, 14,8 часа.

Часовым углом называется угол между небесным меридианом и направлением от полюса мира на данную звезду. Часовой угол отсчитывается против хода часовой стрелки, если смотреть на полюс мира, так как в этом направлении движутся все небесные светила в течение суток.

Часовой угол выражается также в часах (по 24-часовому счету).

Когда мы определяем условное время по нашим небесным часам, то мы получаем не что иное, как дополнение часового угла данной звезды до полного круга. Но это дополнение выражено в часах по 12-часовому счету; следовательно, чтобы получить истинное дополнение часового угла, нужно отсчитан-



Часовым углом называется угол между небесным меридианом и направлением от полюса мира на данную звезду.

ное по небесным часам условное время умножить на 2.

Подведем теперь итоги. Отсчитав по нашим небесным часам условное время (обозначим его буквой Ч), удвоив его и вычтя из 24, мы получим часовой угол  $t$  данной звезды. Прибавив сюда прямое восхождение  $\alpha$  этой звезды, получим звездное время  $S$ . Вычтя, далее, звездное время в полночь нового года  $So$ , то есть 6,6 часа, и удвоенное число месяцев  $M$ , протекших с начала года, мы получим среднее солнечное время. Прибавив 1 час, получим «декретное» время  $T$  (с возможной ошибкой до получаса).

Запишем все это на языке математики:

$$t = 24 - 2 \cdot \text{Ч}$$

$$S = t + \alpha = 24 - 2 \cdot \text{Ч} + \alpha$$

$$T = S - So - 2 \cdot M + 1 = 24 - 2 \cdot \text{Ч} + \alpha - So - 2 \cdot M + 1.$$

В результате вычитаний мы можем иногда получить отрицательное число. Чтобы этого избежать, нужно прибавить к итогу полные сутки, то есть 24 часа. Тогда будем иметь:

$$T = 24 - 2 \cdot \text{Ч} + \alpha - So - 2 \cdot M + 1 + 24.$$

Группируем члены в правой части последнего равенства следующим образом:  $T = (24 + 24 + 1 - So + \alpha) - 2 \cdot \text{Ч} - 2 \cdot M$ .

Откуда, учитывая, что  $So = 6,6$ , получим:  $T = (42,4 + \alpha) - 2(\text{Ч} + M)$ .

Так как в качестве часовой стрелки мы взяли звезду Бета Малой Медведицы, а для нее  $\alpha = 14,8$  часа, то окончательно будем иметь:

$$T = 57,2 - 2(\text{Ч} + M).$$

Последняя формула и выражает правило для приближенного определения времени по звезде Бета Малой Медведицы: к отсчитанному числу часов  $\text{Ч}$  прибавить число месяцев  $M$ , протекших с начала года, результат удвоить и вычесть из 57,2.

Если в качестве часовой стрелки мы возьмем звезду Альфа Большой Медведицы, имеющую прямое восхождение  $\alpha = 11,0$  часа, то ее по-

стоянное число будет  $42,4 + 11,0 = 53,4$ . Для звезды Бета созвездия Кассиопеи такое постоянное число составляет 42,5.

Весьма полезно, определив время по одной звезде, найти время и по другой, а потом и по третьей. Небольшие расхождения в результатах неизбежны, но если взять среднее из всех результатов, то итог будет много точнее.

Для желающих уточнить результаты путем учета долготы пункта укажем соответствующее правило. Предварительно напомним, что центральные меридианы часовых поясов проходят через каждые  $15^\circ$  долготы, считая от Гринвича. В пределах СССР это будут меридианы  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$  и далее до  $180^\circ$ . Долготу пункта наблюдения можно определить по любой географической карте. Далее, нужно найти разность между этой долготой и долготой ближайшего центрального меридиана. Эта разность и будет поправкой для перехода от среднего солнечного времени к поясному (каждый градус долготы соответствует 4 минутам времени). При этом, если данный пункт лежит к востоку от цен-

трального меридиана, то поправку следует вычитать, а если к западу, то прибавлять.

Нужно, однако, иметь в виду, что ближайшим центральным меридианом не всегда будет тот, долгота которого отличается от долготы пункта наблюдения меньше чем на  $7^\circ 30'$ . Причина этого заключается в том, что границы часовых поясов проведены не точно через  $15^\circ$  долготы. Поэтому следует предварительно узнать, в каком часовом поясе лежит данный пункт. Узнать это можно из железнодорожного справочника или, еще лучше, по карте путей сообщения.

Пусть, например, мы находимся в Ростове-на-Дону. По карте узнаем долготу: почти  $40^\circ$ . Казалось бы, ближайший меридиан должен иметь долготу  $45^\circ$ . Однако Ростов-на-Дону лежит во втором часовом поясе, где центральный меридиан имеет долготу  $30^\circ$ . Разность долгот будет составлять  $30^\circ - 40^\circ = -10^\circ$ . Во времени это будет:  $10 \times 4 = 40$  минут. Так как Ростов-на-Дону лежит к востоку от меридиана  $30^\circ$ , то поправку в 40 минут нужно вычитать.

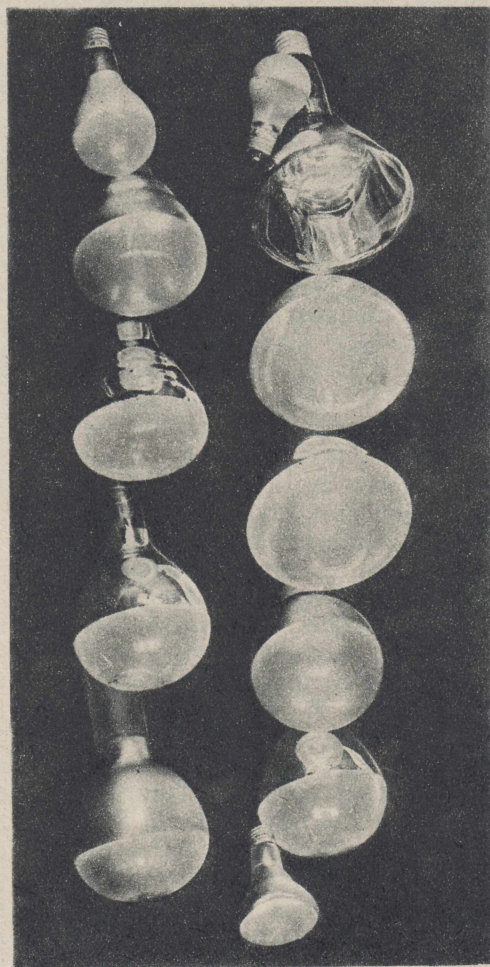
## ЗЕРКАЛЬНЫЕ ЛАМПЫ

Свет от электрической лампочки рассеивается равномерно во все стороны. Для того чтобы сконцентрировать световой поток в определенном направлении, обычно применяют абажуры, плафоны и другую арматуру.

Научный работник светотехнической лаборатории Всесоюзного электротехнического института Н. Н. Ермолинский разработал лампу нового типа, которая не нуждается в арматуре. Колбе этой лампы придана форма рефлектора, а на ее стенку нанесен изнутри тончайший слой серебра. Так как отражающая поверхность в этом случае находится в непосредственной близости к раскаленному волоску, то световой поток отражается значительно лучше, чем у обычной лампы, снабженной арматурой. Зеркальная лампа мощностью в 100 watt создает такую же освещенность, как обычная в 150 watt. Стекло зеркальной лампы матовое. Благодаря этому она излучает мягкий, приятный свет.

Чтобы осветить производственное помещение, зеркальных ламп потребуется значительно меньше, чем обычных. Благодаря этому можно не только сэкономить энергию, но и сократить электрическую проводку.

Светотехническая лаборатория изготовила несколько типов таких ламп мощностью в 200, 300 и 500 watt. Помимо осветительных целей, они найдут применение и в разных специальных отраслях народного хозяйства. Так, например, их можно использовать в качестве источника инфракрасного света для сушки лака в автомобильной и других отраслях промышленности. Отдельные типы зеркальных ламп



можно применять в сельском хозяйстве для сушки зерна.

С этого года Московский электроламповый завод приступил к серийному выпуску зеркальных ламп.

# Изобретатель сверхпулемета

Рисунки К. АРЦЕУЛОВА

Впервые мысль о создании сверхпулемета возникла у Бориса Гавриловича Шпитального в 1923 году. Тогда он учился в Ломоносовском институте.

Интересуясь авиацией, Шпитальный как-то прочел в одном из журналов заметку о новом изобретении голландского конструктора Фоккера. В заметке сообщалось, что Фоккер построил скорострельный авиапулемет, который перезаряжался механизмом, имеющим привод от мотора. Фоккер так и назвал свой пулемет — «моторный».

Заметка об этом изобретении всколыхнула давнюю страсть Шпитального к оружию. Почти четыре года, с 1915 по 1919, он все свое свободное от учебы в ремесленном училище время отдавал этой страсти. Тогда семья Шпитального проживала в подмосковном поселке при станции Лосиноостровская. Он хорошо помнит эти места.

Вот здесь, в этой комнате, он разбирал, чистил и вновь собирал ружья и пистолеты самых различных систем и внимательно изучал их конструкции. Вот там, за дачей, в сарае у него и друга юности Коли Гринева была «оружейная мастерская», где они иной раз безжалостно распиливали какую-нибудь винтовку, чтобы сделать шомпольное ружье. Эта же «мастерская» ремонтировала охотничьи ружья.

Страсть к оружию не покидала Шпитального и в девятнадцатом — двадцатом годах, когда он работал на железной дороге сначала помощником слесаря, а потом помощником машиниста на маневровом паровозе.

Решив создать новый вид автоматического оружия, Шпитальный обратился прежде всего к литературе. Но розыски дали ему не много. Литературы по автоматическому оружию в то время почти не было. Он нашел только скудные технические описания нескольких известных конструкций.

Все же Шпитальному стало ясно, что все известные до сих пор конструкции пулеметов вообще укладываются в три принципиальные схемы действия.

Первая схема заключается в том, что для перезарядки используется сила отдачи в момент выстрела. Эта сила откатывает назад ствол, который затем ставится на место возвратно-боевой пружиной. При откате ствола открывается затвор пулемета, а действием пружины он закрывается, и происходит выстрел. По такому принципу устроен станковый пулемет «Максим».

По второй схеме для перезарядки используется часть энергии пороховых газов, выталкивающих пулю из канала ствола. В стенке канала недалеко от дула устраивается отверстие, через которое часть газов отводится в особую камеру, где она давит на поршень. Он отодвигается и своим штоком открывает затвор. По этому принципу действует пулемет Дегтярева.

По третьей схеме перезарядка осуществляется дополнительным механизмом, который «занимает» мощность у мотора.

Последняя схема и соблазнила и отталкивала Шпитального. Соблазнила потому, что сулила большую скорострельность, а отталкивала своей сложностью. Шпитальный остановился на второй схеме. Он горячо принялся за работу, набрасывал на бумагу один вариант за

другим, пытался найти какое-то новое решение. Но ничего интересного не получалось.

Новое пришло неожиданно, казалось бы совсем со стороны. В то время Шпитальный вел работу в лаборатории гидравлических установок Тимирязевской академии, где он рассчитывал водяные турбины. Однажды, просматривая книгу по небесной механике, он обратил внимание на сходство некоторых формул, характеризующих движение в спиральных туманностях и воды в турбинах. В обоих случаях движение было поступательно-вращательное.

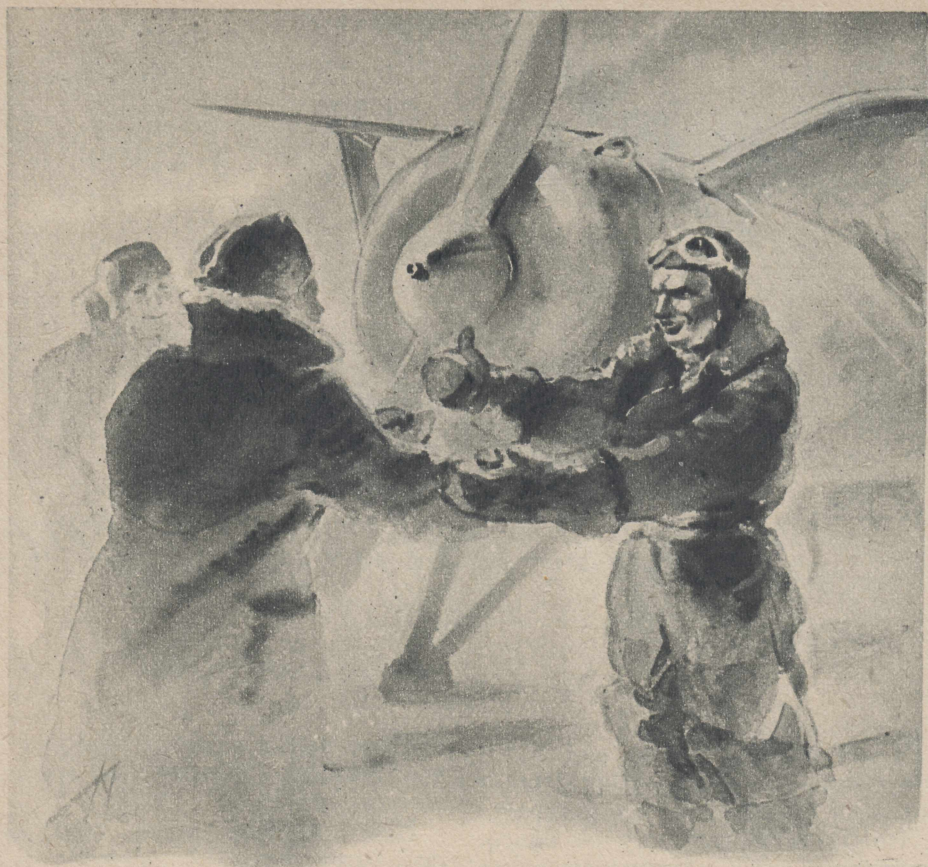
Возникла мысль: может быть, поступательно-вращательное движение вообще есть простейшая форма движения в природе? А если так, то нельзя ли создать общую формулу такого движения и затем применить ее в качестве основы теории автоматики?

Шпитальный хорошо знал математику. Он принялся за вычисления, и через несколько дней ключ к теории автоматики был найден. Теперь уже намечался возможный путь решения проблемы. Но главная работа была еще впереди. Надо было, руководствуясь сделанным открытием, разработать принципиальную схему действия нового пулемета и оформить ее в чертежах.

Днем Шпитальный посещал институт, выполнял работу для различных учреждений, ночи проводил над своими чертежами.

Весной 1926 года проект скорострельного пулемета был закончен. Шпитальный послал чертежи в Комитет по делам изобретений и в одно из военных учреждений.

Вскоре он получил ответы. Из комитета прислали авторское свидетельство, а из военного учреждения — отказ. Эксперты считали,



Проводить испытания сверхскорострельного пулемета в воздухе поручили Валерию Чкалову.

что пулемет, построенный на основе предлагаемой схемы, работать не будет.

Лишь через три года Шпитальный пришлось снова заняться своим пулеметом.

Огорченный отказом и не соглашаясь с мнением экспертов, забравших проект, он пробовал протестовать, ссылаясь на свои научные работы: «Общее уравнение автоматики» и «Формулы наибольшей скорострельности», труды, за которые впоследствии изобретатель получил без защиты диссертации звание доктора технических наук. Однако все это не убедило экспертов.

А тут подоспело время защищать дипломный проект. Шпитальный отложил в сторону чертежи пулемета.

После успешной защиты диплома он стал работать во вновь созданном Автомоторном институте. Молодой инженер проектировал моторы для глассеров и участвовал в разработке конструкций авиационных моторов.

Однако изобретательской работы Шпитальный не прекращал. Вскоре к авторскому свидетельству на скорострельный пулемет присоединилось еще несколько. Среди них были свидетельства на изобретение крупного хозяйственного значения — безопасную бензиновую цистерну — и... на скользящую лыжную палку!

И вдруг осенью 1928 года Шпитальный получил извещение от Управления по военным изобретениям. Комиссия из компетентных специалистов, просматривая архивы изобретательских предложений по всем управлениям Народного комиссариата обороны, познакомилась с проектом сверхпулемета и признала его интересным.

Изобретатель немедленно отправился в наркомат. Ему предложили строить пулемет.

С огромным воодушевлением принялся он за постройку опытного образца. Сначала надо было проверить принцип действия машины по предложенной им схеме. Для этого был использован прекрасный, уже получивший известность пулемет Дегтярева «ДП».

В мастерской оружейного завода Шпитальный переделал замок «ДП» по своей схеме. Весной 1929 года в тире завода состоялись испытания «гибрида». Присутствовавшие на этом испытании были ошеломлены. Реконструированный пулемет обладал гораздо большей скорострельностью. Теоретические исследования Шпитального и его проектные расчеты полностью оправдались.

Теперь надо было строить целиком свой пулемет. И вот тут-то изобретателю пришлось столкнуться с большими трудностями.

Три года продолжалась работа по созданию опытного образца сверх-

пулемета. Она потребовала от Шпитального всей его энергии, знаний, огромного нервного и физического напряжения. Редко он работал меньше шестнадцати часов в сутки.

Настойчивость в достижении поставленной цели победила. Сверхскорострельный пулемет был создан.

В начале июня 1932 года изобретатель демонстрировал пулемет товарищу К. Е. Ворошилову. Замечательные качества сверхпулемета получили высокую оценку.

Сверхпулемет Шпитального был принят на вооружение Красной армии. Правительство отметило работу изобретателя высокой наградой — орденом Ленина.

Теперь Шпитальный должен был обеспечить серийное производство нового оружия на одном из заводов. Надо было разработать технологический процесс, детализовочные чертежи и пр. Одному ему все это сделать было не под силу. Кроме того, он стал задумываться над новым изобретением.

«Хорошо бы иметь свое конструкторское бюро!» мечтал Шпитальный. Мечта эта скоро осуществилась. Помог товарищ Сталин.

В конце декабря 1933 года товарищи Сталин, Молотов, Ворошилов и Орджоникидзе приехали на один из опытных полигонов для осмотра новых типов различного оружия.

Товарищ Сталин заинтересовался сверхпулеметом Шпитального, долго беседовал с изобретателем, проявляя исключительное знание военной техники и, в частности, автоматики. Он внимательно осмотрел выставленные на треногах и турелях образцы и, тепло поблагодарив взволнованного изобретателя, сказал, что его работу надо расширить...

Шпитальный получил возможность создать конструкторское бюро. Перед ним открылись широкие перспективы для дальнейшей творческой работы.

Первые образцы сверхпулемета были усовершенствованы, в их конструкцию изобретатель внес изменения. Толчком к этому послужила беседа с товарищем Сталиным на полигоне.

Для испытаний усовершенствованных сверхпулеметов в воздухе они были установлены на новые скоростные истребители. Проводить испытания поручили Чкалову. Исход их должен был решить судьбу нового оружия.

Первый раз изобретатель почувствовал некоторую тревогу за свое детище. Одно дело, когда пулемет работает на земле, а совсем другое, когда его встряхивает во время боевых эволюций самолета. При

крутых виражах и выходе из пике ускорение силы тяжести и центробежная сила, испытываемые самолетом, возрастают нередко в четырех-шесть раз.

Испытания происходили в жестокий тридцатиградусный мороз. Изобретатель стоял на аэродроме и, сжав окованные руки, с восхищением наблюдал, как виртуозно великий летчик проделывал самые сложные фигуры высшего пилотажа.

Испытания дали блестящие результаты. Пулемет работал надежно и бесперебойно при любых положениях самолета. Советская авиация получила новое совершенное оружие.

Теперь Шпитальный занялся созданием скорострельной авиапушки.

Снова было много трудностей, неудач, разочарований. Но на этот раз легче было одержать победу. Изобретатель накопил огромный опыт, он владел передовой теорией, подкрепленной практикой. Он закалился и вырос на преодолении трудностей в прошлых работах. Наконец, у него имелось свое конструкторское бюро, в котором работала способная молодежь, выращенная изобретателем, в том числе такие энтузиасты авиационного вооружения, как Разгильдеев, Бортновский, Обьедков.

Но самое главное — теперь изобретатель был воодушевлен вниманием и доверием, оказанным ему товарищем Сталиным, и его творческие пути освещали гениальные указания и дружеские советы великого человека.

Огромную помощь оказали изобретателю в повседневной работе также товарищи Ворошилов и Сергей Орджоникидзе.

В 1939 году на Халхин-Голе, над лесами и озерами Финляндии сталинская авиация держала суровый боевой экзамен. Герои-летчики на самолетах, созданных социалистической промышленностью, этот экзамен выдержали блестяще. Враги Советской страны познали ее силу и могущество в воздухе. Блестяще выдержало боевую проверку и оружие самолетов, созданное трудами Бориса Гавриловича Шпитального.

И 29 октября 1940 года советское правительство, отмечая заслуги перед родиной выдающихся конструкторов нового вооружения, присвоило звание Героя Социалистического Труда изобретателю сверхпулемета и советской авиапушки. Сын рабочего-механика, воспитанник ремесленного училища, изобретатель Шпитальный по заслугам стал знатным человеком любимой им социалистической родины.

## МЕТАДИН АКАДЕМИКА К. И. ШЕНФЕРА

А. ЯСЕНЕВА

На электрических железных дорогах, в трамваях, троллейбусах и метро применяются двигатели постоянного тока.

При пуске в ход такого двигателя, а также при регулировании скорости вращения его необходимо изменять силу тока. Эта операция выполняется посредством включения реостатов, на работу которых затрачивается много энергии. Подсчитано, что потери энергии при реостатном управлении на электрических железных дорогах и метрополитене составляют в среднем 25—40% всей расходуемой энергии, в маневровых же электровозах эти потери достигают 50—60%.

Академик К. И. Шенфер разработал безреостатную систему управления электродвигателями, при которой непроизводительные потери энергии полностью устраняются. Функции реостата выполняет специальная вольтодобавочная машина, так называемый метадин.

Метадин представляет собою соединение в одно целое двух машин — электромотора и генератора. Электромотор получает энергию из воздушной сети и вращает ротор генератора; генератор, в свою очередь, приводит в движение тяговые моторы. Одновременно обмотка генератора соединена последовательно через электромотор с воздушной сетью.

Такая взаимозависимость питания обеих машин приводит к тому, что метадин служит своеобразным трансформатором постоянного тока. Он превращает энергию неизменного напряжения сети и изменяющейся силы тока в другой вид — ток постоянной силы и переменного напряжения. Благодаря этому сила тока, попадающего в тяговые моторы, автоматически выравнивается до постоянной величины.

Таким образом, с помощью метадина из сети забирается только то количество энергии, которое необходимо для движения поезда с заданной скоростью.

Второе большое преимущество метадина состоит в том, что он позволяет тормозить поезд электрическим путем. При этом метадин превращает кинетическую энергию движущегося поезда в электрический ток, который возвращается обратно в сеть.

При обычном торможении поезда тяговые двигатели не работают. Они на это время отключаются от сети. Накопленную при движении поезда энергию инерции гасят с помощью механических тормозов.

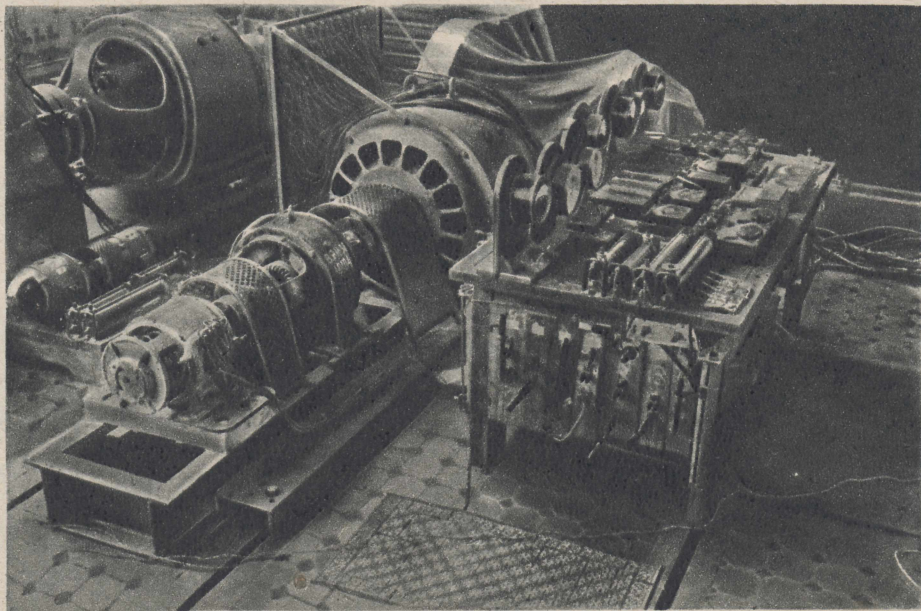
Чтобы остановить поезд, оборудованный метадином, тяговые двигатели переключают на генераторную работу. Роторы этих двигателей, которые в момент движения передают вращение колесам, теперь, при торможении, сами начинают вращаться от колес и вырабатывать электроэнергию. Дело в том, что для вращения генератора, вырабатывающего электрический ток, нужно затрачивать большие усилия. Эти усилия столь значительны, что при переключении тяговых двигателей на генераторную работу движение поезда плавно замедляется и он наконец останавливается.

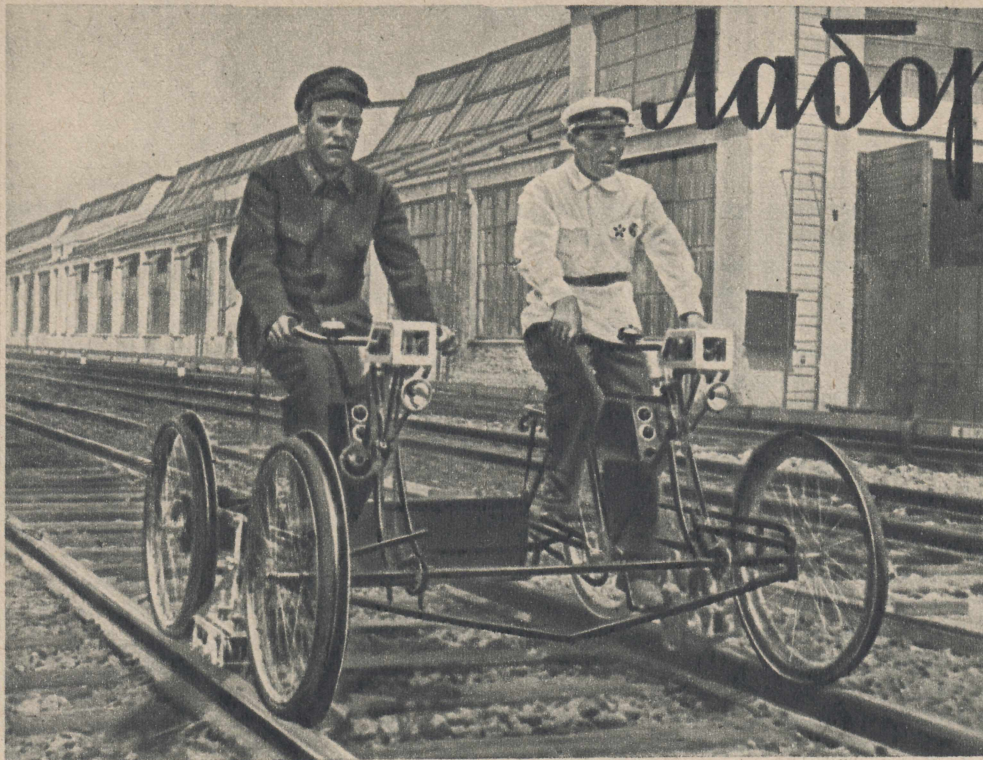
Энергия, вырабатываемая тяговыми двигателями при торможении, возвращается в сеть.

Применение электрического торможения позволяет отказаться от обычных колодных тормозов. Они останутся только для экстренного торможения. Замена механических тормозов электрическими резко снижает износ тормозных колодок и бандажей колес, что даст большую экономию металла.

Благодаря постоянной силе тока тяговые двигатели работают более надежно, так как исключается возможность перегрузки их.

Опытная установка метадина спроектирована и исследована Всесоюзным электротехническим институтом в Москве.





Двухниточный велодефектоскоп проверяет сразу оба рельса пути. Справа — изобретатель велодефектоскопа Ф. М. Карпов.

Десятки тысяч путевых обходчиков ежедневно проверяют надежность рельсов на железных дорогах нашей страны. Вооружась молотком, гаечным ключом и лопатой, они внимательно выстукивают каждый рельс на своем участке, заботясь о целостности пути и безопасности пассажиров.

Но ведь бывает, что дефект скрыт глубоко внутри рельса и распознать его очень трудно.

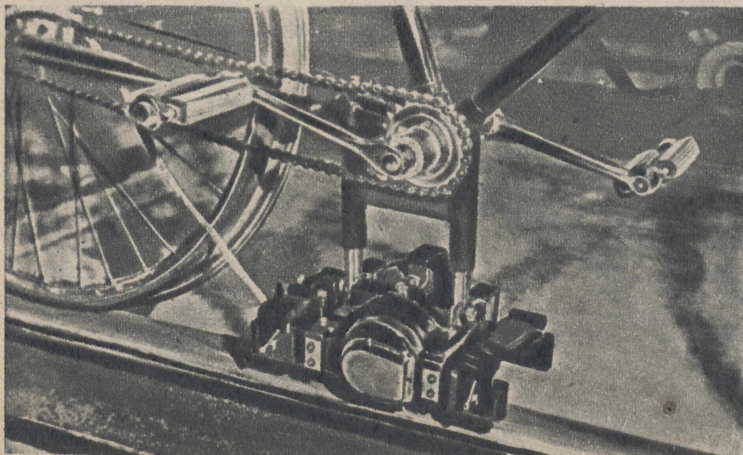
Все это было хорошо известно сыну путевого сторожа, помощнику машиниста Омского паровозного депо Федору Марковичу Карпову. Тов. Карпов был известен в депо как изобретатель. Однажды, работая в мастерской с электромагнитом, он заметил, что в одном месте к середине намагниченного стержня налипали железные опилки, валявшиеся на верстаке. Середина магнита обычно не притягивает железа.

Необычное явление заинтересовало пытливого изобретателя. Оказалось, что металл в том месте, где налипли опилки, имел дефект — невидимую поперечную трещину.

Карпов проделал много опытов, прочитал немало книг, пока после долгих и упорных поисков не смог объяснить себе заинтересовавшее его явление.

Известно, что магнитные силовые линии, проходя вдоль железного стержня и встретив на своем пути какое-либо препятствие — трещину, раковину или постороннее включение, обходят его. При этом часть магнитного потока выходит из металла, создавая на его поверхности так называемый магнитный поток рассеивания. Опилки, притянутые серединой намагниченного стержня, прилипали как раз в том месте, где образовался такой поток рассеивания вследствие скрытого дефекта.

Намагничивающее устройство помещается между колесами велосипеда.



# Лаборатория

Изобретателю пришла в голову мысль применить это явление к отысканию дефектов в рельсах. Через несколько лет работы была создана дефектоскопная станция. Она помещалась в автодрезине, колесные скаты которой, покрытые обмоткой, были превращены в мощные электромагниты. При этом колеса, бегущие по одному рельсу, намагничивались противоположно друг к другу. Так на ходу вагона создавался магнитный поток внутри рельса. Магнитные силовые линии проходили вдоль него от одного колеса к другому. Когда в рельсе встречался дефект, магнитный поток выходил наружу, создавая над рельсом поток рассеивания.

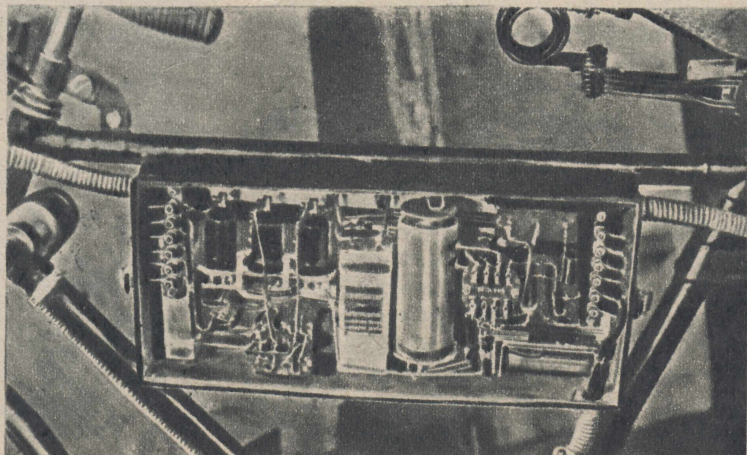
Для обнаружения этого потока служил индикатор, помещенный между колесами. Попадая в поток рассеивания, стрелки индикатора отклонялись и замыкали контакты. Тем самым с помощью электрореле приводились в действие специальные регистрирующие приборы. Один из них включал механизм, который выливал струю краски на рельс, отмечая поврежденное место. Другой прибор в этот момент делал отметку на передвигающейся бумажной ленте.

Такая лаборатория на колесах проверяла до 40 километров пути в час.

Дефектоскопные станции системы Карпова уже не один год работают на железных дорогах нашей страны.

Народный комиссар путей сообщения т. Л. М. Каганович предложил для механизации труда путевого обходчика снабдить его маг-

Радиоусилитель увеличивает импульс электрического тока, который возникает при наличии дефекта в рельсе.



# на велосипеде

нитным дефектоскопом. Это задание г. Карпов выполнил.

Всю аппаратуру изобретатель закрепил на раме обычного велосипеда, приспособленного для езды по железнодорожной колее. Чтобы велосипед не сходил с рельсов, к его двум колесам добавлено третье, бегущее по второму рельсу; все колеса снабжены специальными выступами — реборами — или особыми направляющими вилками с роликами.

Намагничивающее устройство помещено между основными колесами велосипеда. Оно состоит из железного стержня с обмоткой, на который насажены два железных диска, служащие полюсными наконечниками электромагнита. Диски-полюса катятся по обеим сторонам рельса. Магнитное поле, создающееся между полюсами, проходит через головку последнего. Дефект в рельсе вызывает магнитный поток рассеивания на его поверхности.

Сзади намагничивающего устройства помещена индукционная катушка — искатель. Когда ее обмотка пересекает магнитный поток рассеивания, в ней возбуждается импульс электрического тока. Этот импульс, увеличенный во много раз с помощью радиоусилителя, попадает в регистрирующий аппарат. В последнем имеется механизм, который перематывает обычную телеграфную ленту с одной катушки на другую синхронно движению велодефектоскопа по пути (этот механизм соединен гибким валом с колесом велосипеда). Особое перо отмечает на ленте регистрирующего прибора каждый дефект рельса в виде черточки. Так как лента движется в триста раз медленнее вело-



На этом велосипеде помещается целая магнитная лаборатория, проверяющая рельс на ходу.

сипеда, то и запись получается в масштабе 1:300. Стык рельсов, где также создается сильный поток рассеивания, отмечается на ленте в виде П-образного знака. Таким образом стык нельзя спутать с порок в рельсе.

В велодефектоскопе установлена сирена с сигнальной лампой. Как только машина обнаружит дефект, звук сирены и свет сигнальной лампы немедленно извещают об этом объездчика.

Он сходит с велосипеда и проверяет рельс.

Велодефектоскоп питается током от аккумуляторной батареи, установленной на багажнике. Она заряжается при помощи небольшой динамомашинки, которая приводится в движение от колеса велосипеда.

Так устроен одониточный велодефектоскоп, который проверяет

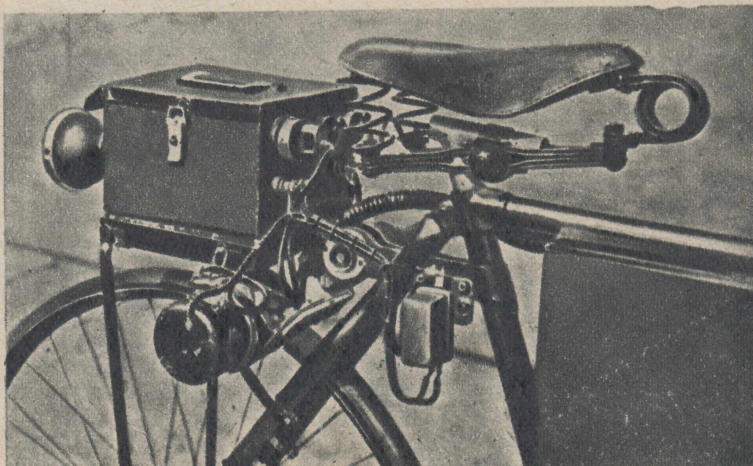
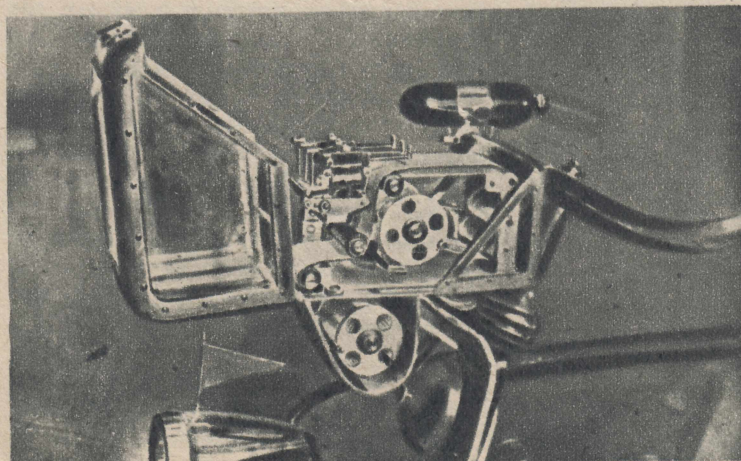
одну нитку рельсового пути. Такие машины уже применяются на нашем железнодорожном транспорте. В 1940 году с их помощью было проверено до 30 тысяч километров пути.

Это дало возможность заменить тысячи рельсов, имевших опасные дефекты.

Сейчас изобретатель построил двухниточный велодефектоскоп. Устройство его в принципе то же, но только вместо одного здесь применены два спаренных велосипеда. Такой дефектоскоп дает возможность исследовать сразу обе нитки пути. Это еще больше повышает производительность труда обходчика. С помощью лаборатории на велосипеде он может проверить до 25 километров пути в день, в то время как обычный участок работы обходчика не превышает 2—3 километров.

На руле укреплен аппарат, автоматически регистрирующий дефекты в рельсе.

Аккумуляторная батарея установлена на багажнике и заряжается при помощи небольшой динамомашинки.





# Лагерь в снегу

Б. АБРАМОВ и Б. ГЛЕБОВ

Широкая лесная просека. От нее ответвляются узкие дорожки, теряющиеся в глубине густой рощи. Здесь, в роще, расположен зимний лагерь стрелковой части. Но где же лагерь? Ведь не в этом же дощатом сарае живет целый батальон!

Плотно утоптанная тропинка, извиваясь среди деревьев, ведет к невысокому продолговатому снежному бугру, огибает его и... обрывается у ступенчатой лесенки, уходящей вниз. Бугор оказывается землянкой. Внизу, у входа, самодельный мат, сплетенный из сучьев, — прежде чем войти в землянку, нужно тщательно очистить обувь от снега. Открывается хорошо пригнанная дверь, за нею оказывается просторное помещение.

Солидные столбы надежно под-

держивают двускатную крышу. Сквозь два окна проникает отраженный солнечный свет. От железной печи веет теплом.

Посреди землянки широкий проход. По обе стороны от прохода устроены деревянные, аккуратно застланные нары. Над нарами полки для котелков и кружек. Чуть ниже висят противогазы. В углу землянки большой стол. На табурете бак с водой. На стене, в рамке, свежий номер «Боевого листка», газеты, которая делается руками бойцов.

Размеренно, точно по расписанию, идет жизнь в зимнем лагере. В шесть часов утра, когда еще плотный сумрак окутывает лес, звучит сигнал подъема. Тотчас оживают землянки. В течение двух-трех минут бойцы успевают одеться и

застелить постели. Это и неудивительно: каждый, ложась спать, в строгом порядке складывает обмундирование, ставит обувь.

Распахиваются двери землянок, бойцы один за другим выбегают наружу и строятся на физкультурную зарядку. Она производится в любую погоду. Небольшая прогулка по морозу и гимнастические упражнения быстро разгоняют сонливость. В бодром настроении, румяные, пышущие здоровьем красноармейцы возвращаются к землянкам.

После физзарядки совершается утренний туалет с обязательным обливанием холодной водой до пояса. Затем командиры отделений проверяют внешний вид бойцов: опытным глазом они замечают малейшую небрежность в одежде — несвежий воротничок, плохо вычищенную обувь, неряшливо заправленную гимнастерку. Красноармеец — образец культуры! Он всегда должен быть безупречно опрятным, аккуратным, подтянутым.

Теперь следует завтрак. Его приготовил красноармеец-повар на кухне, расположенной также в землянке. Окончен завтрак, и по сигналу горниста начинается учебный день. Расписанием заранее предусмотрено, какие сегодня занятия. Если день начинается политзанятием, бойцы собираются в землянках. Нередко же первые часы посвящены маршу на лыжах или выходу на стрельбище.

Здесь, в лагере, все под рукой. По команде, бойцы мгновенно надевают походное снаряжение, разбирают в пирамидах оружие, берут лыжи, которые хранятся по всем правилам в специальном сарае, и становятся в строй. В батальоне можно встретить бойцов из различных районов Советского Союза: есть северяне, которые с малых лет превосходно чувствуют себя на лыжах, есть и уроженцы южных районов. Прошли месяцы учебы, успешно проведен Всеармейский лыжный кросс имени Героя и Маршала Советского Союза С. К. Тимошенко, и теперь каждый боец не только уверенно ходит на лыжах по пересеченной местности, но и владеет различными приемами, которые потребуются в боевой обстановке.

Как лучше использовать лыжи при переползании под огнем противника? Как применить лыжные палки и лыжи при стрельбе?

Стрельба лежа. Ноги широко раскинуты, и лыжи своими ребрами утоплены в снег. Палки служат упором для рук.





Стрельба стоя с упора. В качестве упора используются лыжные палки.

А штыковой бой на лыжах! А умение преодолевать на лыжах заборы, изгороди! Для всего этого выработаны особые приемы, проверенные, в частности, на опыте боев с белофиннами. В течение всей зимы, и особенно здесь, в зимнем лагере, бойцы изучают эти приемы, приобретают прочные, почти автоматические навыки.

Вот боец перебегают на лыжах. Вот он стремительно падает, отползает на несколько метров в сторону и располагается за снежным бугорком. Ноги широко раскинуты, и лыжи своими ребрами утоплены в снег. Ловким движением боец кладет перед собой сложенные вместе палки, и они служат упором для рук. Быстро вскидывает он винтовку, прицеливается и стреляет. Все это совершается буквально в несколько секунд.

Вокруг зимнего лагеря — леса, поля, рощи, множество холмов, ложин, оврагов. Это разнообразие местности помогает вести занятия в условиях, которые приближают красноармейцев к боевой действительности.

Заглянем на стрельбище. Вдали, среди мелкого кустарника, стоят запорошенные снегом, чуть видные мишени. Крутит метель, и сильный боковой ветер затрудняет стрельбу. Но такая обстановка возможна в бою — и на огневом рубеже ни на минуту не замирает жизнь. Трещат выстрелы. Стрелки и наводчики станковых пулеметов точно берут поправки на ветер.

Весь учебный день проводят подразделения в поле. Приближается час обеда. Бойцы возвращаются к землянкам, снимают лыжи и аккуратно протирают их, затем чистят оружие.



Отделение движется скрытыми подступами навстречу «противнику».

После обеда и часа отдыха начинается самоподготовка к занятиям следующего дня. А вечером проводится массовая и культурная работа. Среди бойцов есть талантливые музыканты, превосходные танцоры, певцы, рассказчики, любители шахмат. И когда над лагерем сгущается

тьма, в землянках ярко горят лампы, льются песни, звучит музыка.

Бойцы должны уметь действовать на незнакомой местности, в любых условиях; надо развивать их выносливость на больших походах, требующих не только физической закалки, но и расторопности, находчивости, инициативы. Эту цель преследуют тактические занятия.

Подготовка батальона к двухдневному учению не заняла много времени. Подразделения привыкли подниматься по тревоге в любой

час. Но на этот раз младшие командиры с удвоенной тщательностью проверяют обмундирование и снаряжение красноармейцев, состояние лыж, надежность лыжных креплений. Не забыли и такой мелочи, как иголки и нитки, — боец должен сам себя обслуживать. Было известно,



Младший лейтенант ставит боевую задачу младшему командиру.

что кухни с батальоном не пойдут, — красноармейцам придется самим готовить пищу в котелках.

В назначенный срок поздним вечером вдоль просеки выстроилась колонна: батальон с приданным ему артиллерийским дивизионом. Командиры подразделений обошли ряды бойцов, проверили, хорошо ли пригнано снаряжение, не звенит ли котелок, не ударяет ли приклад винтовки о черенок лопаты: ночью надо с особой бдительностью соблюдать тишину. Командир батальона вызвал к себе командиров подразделений, ознакомил их с полученной тактической задачей, отдал приказ. Батальон, совершая марш, составлял авангард стрелкового полка.

И вот батальон выступил. Все бойцы и командиры — на лыжах, орудия — на санных установках, на санях же — волокуши со станковы-

ми пулеметами и имущество связи. Колонна, совершающая марш ночью, должна охранять себя особенно тщательно, поэтому впереди главных сил идет головная походная застава. От нее высланы парные дозоры. Они вглядываются в белесую пелену снега, внимательно осматривают складки местности, прощупывают попадающийся на пути кустарник. Кто знает, не приготовил ли где-нибудь «противник» засаду, которая замаскировалась, притаилась и только ждет удобной минуты, чтобы обрушиться на колонну внезапный огневой шквал...

В эту ночь дозорные на ученье, но так же придется им действовать и в настоящей боевой обстановке. И тогда от их зоркости, опыта, осмоторительности будут зависеть жизни сотен людей — командиров и бойцов, идущих позади.

Колонна охраняется не только с фронта, походное охранение движется и по бокам и в тылу. Надежно прикрыта артиллерия. Батальон готов встретить любую неожиданность.

Вдруг в тишине гулко и торопливо заиграл рожок. Этот условный сигнал означает: «Самолеты противника!» Прикрываясь мглой, они идут на небольшой высоте, рыщут над дорогами, над перекрестками путей.

Дозорные своевременно уловили гул моторов. Батальон мгновенно рассредотачивается по взводам, которые разбегаются в разные стороны, дистанции между бойцами возрастают. К тому же движение происходит по целине, в стороне от дорог.

Самолеты прошли, воздушная тревога окончилась, и колонна по сигналу сомкнулась.

Через каждый час марша короткая остановка. Красноармейцы, помогая друг другу, поправляют снаряжение, ту же затягивают ремни лыжных креплений. И снова в поход! А мороз крепчает. Резкий ветер срывает с сугробов горсти сухого колючего снега, взметает их, кружит, швыряет в лица бойцов.

Справа темнеет лес. В нем назначен ночлег. Короткая команда — и командиры ведут свои подразделения в густой сосновый бор.

Раздается команда:

— Приступить к оборудованию чумов, развести костры!

Командиры взводов быстро распределяют работы между отделениями. Одни очищают от снега площадки для чумов — больших, просторных шалашей. Другие заготавливают строительный материал — сосновые ветки. Третьи заготавливают топливо. Слышен приглушенный стук топоров, скрип лопат.

«Противник», возможно, неподателен. Командир батальона давно уже приказал выставить круговое охранение. Часовые и патрули зорко охраняют подступы к лесу. И все же не забывают об осторожности. Поэтому приказания отдаются вполголоса, и красноармейцы стараются меньше шуметь при рубке деревьев.

Бойцы волокут длинные жерди, огромные мохнатые сосновые ветви, несут мелкий хворост, дрова. Одна площадка совсем очищена от снега. Командир взвода приказывает командиру отделения наметить размеры чума. Тот достает веревку длиной примерно в  $2\frac{1}{2}$  метра. К обоим концам веревки привязаны заостренные колья: один большой, другой поменьше. Кол вбивается в землю в центре площадки, а колышком, словно циркулем, описывается окружность, по которой будут возведены стены шалаша.

Тем временем кто-либо из бойцов, достав прутья, сплетает широкое кольцо диаметром с полметра. К этому кольцу несколько бойцов прикрепляют тонкие верхушки жердей. Затем все сооружение устанавливается на площадке; при этом жерди свободными концами втыкаются в небольшие лунки, предварительно вырытые на площадке как раз по окружности, намеченной для шалаша.

Так получается скелет чума. После этого бойцы прислоняют остальные жерди к кольцу, оказавшемуся на высоте примерно 3—4 метров. Теперь уже явственно определились очертания конусообразного шалаша. Каркас его обкладывается густыми ветвями хвои, и образуется плотная стена из зелени. Ветвями же устилается пол чума.

Двое бойцов, не теряя времени, выкопали в земле посреди шалаша ямку глубиной в 30—40 сантиметров, вниз положили засохшие сучья, прикрыли их хвоей и принялись разжигать костер. Они делали это мастерски. Взяв сухую лучину, зажгли ее спичкой, и когда она разгорелась, воткнули ее в ворох тонких сучьев. Вскоре пламя костра осветило внутренность чума, и багровый дымок потянулся вверх.

В любой мороз, в самый сильный студеной ветер в таком жилье тепло: можно просушить обувь, сварить обед, превосходно выспаться.

По всему лесу раскинулись легкие, но надежные постройки, одна от другой на расстоянии 10—15 метров. Запорошенные снегом, прикрытые ветвями сосен, они почти неразличимы на снежном фоне в лесном сумраке. Даже огни костров не просвечиваются сквозь стены чумов. Только наверху, там, где оставлено отверстие для дыма, порою мелькают отсветы пламени.

Теперь пора готовить ужин. Над кострами появляются сделанные из жердей треноги, к которым подвешиваются котелки, наполненные снегом. Проходит немного времени, и снег темнеет, оседает, его становится все меньше. Бойцы подбрасывают в котелки большие снежные комья, и вот уже они полны водой, вода согревается, закипает — можно варить суп и пить чай!

В ночной морозной тишине гулко прокатился выстрел, за ним другой, застрекотал пулемет. Командир батальона получил донесение, что разведывательная группа «противника» пыталась проникнуть в лес, но сторожевое охранение встретило ее огнем.

Силы у «противника» значительные, охранению нужна немедленная поддержка. По тревоге быстро поднимается четвертая рота. Разобрав оружие и лыжи, она спешит к



На привале у костра. Громкая читка.

опушке леса. С новой силой разгорается перестрелка. «Противник» отброшен. Снова тишина. Рота возвращается в свои зеленые шалаша.

Ровно горят в чумах костры. Бойцы, свободные от наряда, ложатся спать. В каждом шалаше пятнадцать-двадцать человек. Они укладываются так, чтобы ноги их были у костра, а головы — у стены. Но заснувший боец может неосторожно приблизиться к огню — сжечь обувь, обжечь ноги. Чтобы этого не случилось, костер окружен защитным барьером из толстых обрушков дерева. А подстилки из пушистых сосновых веток защищают красноармейцев от холодной промерзшей земли.

В стороне от шалашей у импровизированных коновязей отдыхают кони. Они защищены от ветра либо высокими буграми снега, либо натянутыми на жердях плащ-палатками. Неподалеку выстроены в одну линию сани боевого обоза.

На опушке леса среди мелкого редкого кустарника расположились орудия артиллерийского дивизиона. Часовые и патрули зорко несут свою службу, и изредка в тишине раздается негромкое предостерегающее: «Стой! Кто идет?»

Сигнал подъема прозвучал на рассвете. Быстро построились подразделения, стали на лыжи. Обстановка осложнилась. Разведка донесла о близости «противника».

Вскоре завязался встречный бой.

Авангард старается упредить «противника» в развертывании и нанести ему удар до того, как к полю боя подтянутся его главные силы. Стремительно выезжает на огневые позиции артиллерия. Связисты торопливо волочат за собою лыжные установки с катушками, на которых намотан телефонный провод. Стрелковые подразделения, в зависимости от местности, то скользят на лыжах во весь рост, то принимают к земле и ползут, почти неотличимые от снега в своих белых масках-халатах.

Выяснилось, что «противник» имеет значительное превосходство в силах. Батальон вынужден перейти к обороне. Теперь его задача состоит в том, чтобы задержать «противника» до подхода своих главных сил.

Бой продолжался долго, почти до наступления сумерек. Вторую ночь батальон снова провел в лесу. А наутро там, где накануне был «противник», появились мишени. Они изображали стрелков, перебежчиков, ручные и станковые пулеметы и другие цели. Началась стрельба боевыми патронами.

После стрельбы короткий марш в зимний лагерь. И снова просторные и уютные землянки. Вечером в каждом взводе вышел свежий номер «Боевого листка». Красноармейцы делились опытом похода, своими впечатлениями, вызывали друг друга на соревнование: в выходной день предстояли большие лыжные состязания.

# Полевой телефон

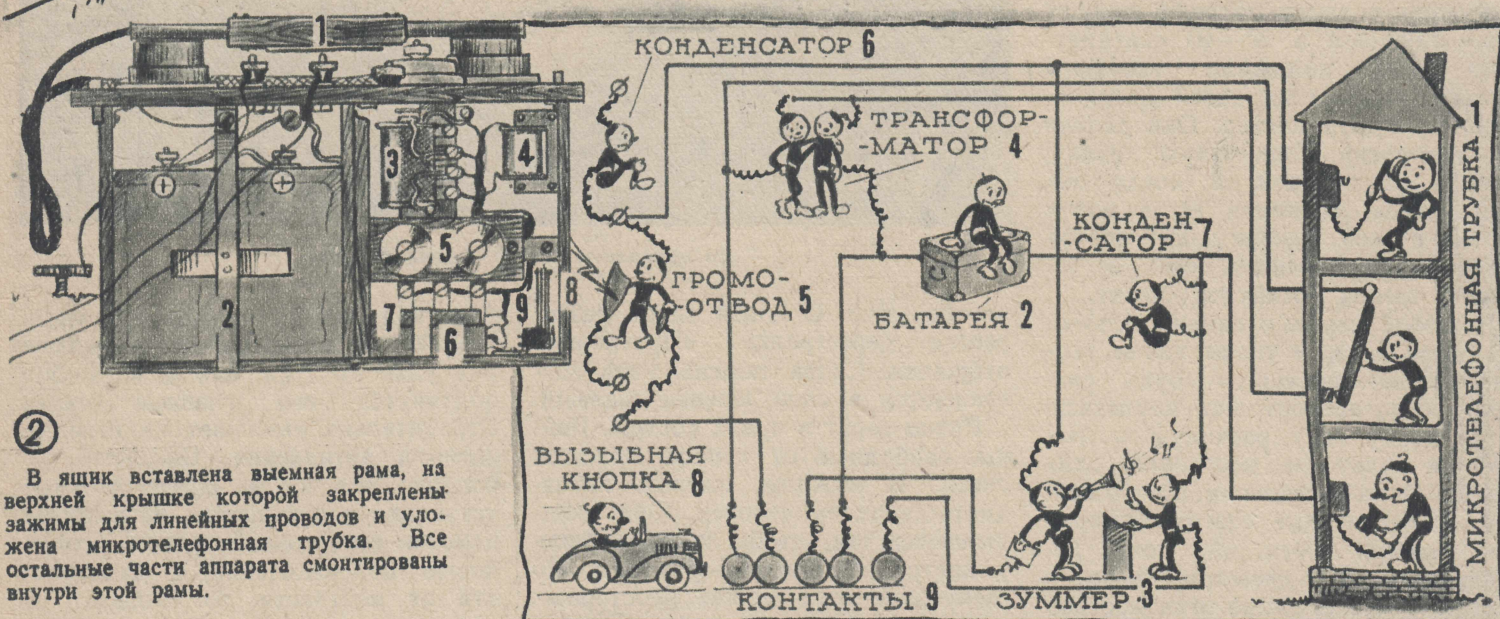


Среди многочисленных и разнообразных средств связи современных армий одно из первых мест занимает телефон. Для организации телефонной связи в войсках имеются специальные подразделения, которые наводят кабельные линии и обслуживают телефонные аппараты, или, как их называют связисты, оконечные станции.

Военные телефонные аппараты бывают двух видов: с индукторным и фоническим вызовом. В первых вызов осуществляется с помощью индуктора и звонка, а у вторых сигналом вызова служат гудение или писк в телефоне, создаваемые зуммером. Индукторные аппараты, требующие хорошо оборудованной линии, используются обычно для связи внутри штабов, командных пунктов и т. п.; для боевой же связи в полевых условиях применяются менее требовательные к качеству линии фонические аппараты.

В Красной армии для связи в полевых условиях принят унифицированный телефонный аппарат с фоническим вызовом образца 1931 года — «УНА-Ф-31». Вот его устройство.

Телефонный аппарат собран в деревянном ящике, защищающем его части от толчков и проникновения внутрь влаги и отвлекающих веществ. Вместе с ящиком аппарат весит 3,5 кг.



В ящик вставлена выемная рама, на верхней крышке которой закреплены зажимы для линейных проводов и уложена микрофонная трубка. Все остальные части аппарата смонтированы внутри этой рамы.



Микрофонная трубка состоит из микрофона и телефона. Когда говорят перед микрофоном, то под действием звуковых волн начинает колебаться мембрана. При этом она сжимает находящийся под ней угольный порошок. От большей или меньшей степени сжатия угольного порошка изменяется его электрическое сопротивление, а вследствие этого — сила тока в электрической цепи.



Этот ток, идя по линии, поступает в микрофонную трубку другого аппарата.

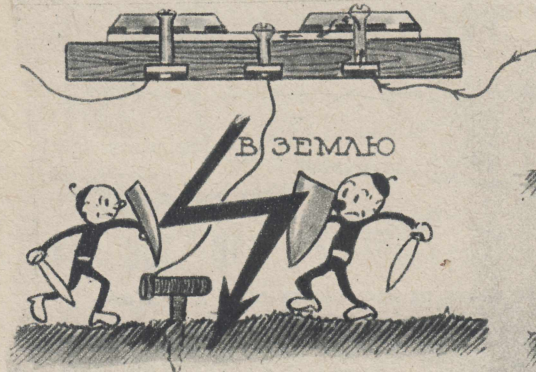
Проходя через обмотку телефона, он изменяет магнитное поле сердечников, которые с различной силой притягивают к себе мембрану.

Колебания мембраны вызывают звуковые волны, соответствующие словам, сказанным в микрофон передающего аппарата.

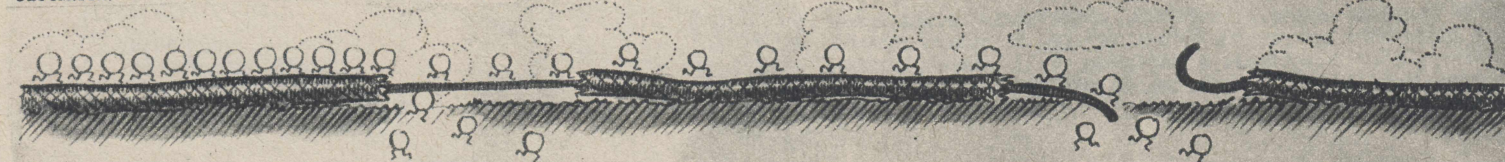


Так как полевой телефон питается током от небольшой батареи, расход тока нужно всемерно экономить. В рукоятке трубки имеется разговорный клапан. При передаче речи клапан нажимают, и батарея включается в цепь. Когда же телефонист слушает, он отпускает клапан, и телефон питается током передающей станции.

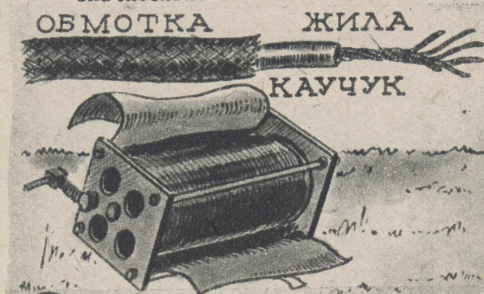
6 Для вызова «абонента» служит кнопка сбоку аппарата. Нажимая на вызывную кнопку, телефонист включает в цепь батарею элементов и зуммер. Последний прибор напоминает обычный электрический звонок. При включении обмотки зуммера в электрическую цепь его сердечник намагничивается и притягивает к себе якорь, упругую пластинку. Якорь замыкает контакт, и ток начинает идти, минуя обмотку зуммера. Сердечник от этого размагничивается, якорь в силу своей упругости отходит от него и снова размыкает контакт. Якорь зуммера вибрирует, а в цепи возникает пульсирующий ток. Он индуцирует в обмотке трансформатора переменный ток, который, пройдя по линии, попадает в аппарат соседней станции и производит вызов. Трубка вызываемой станции издает гудение или писк.



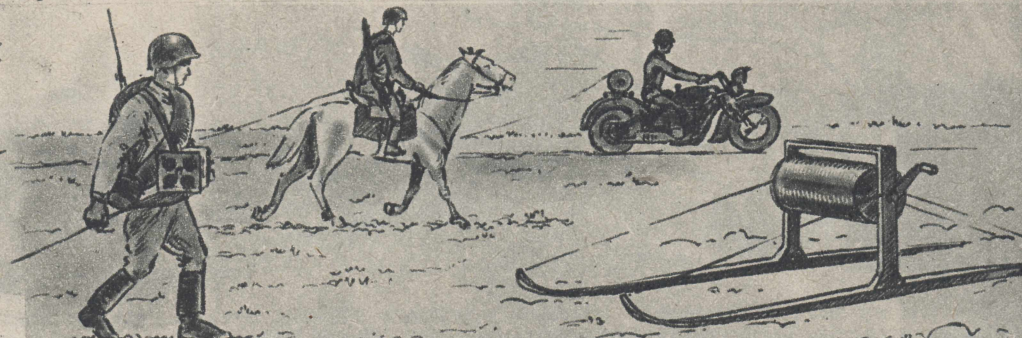
7 Миниатюрный громоотвод предохраняет телефониста и аппарат от поражения молнией. Громоотвод установлен у линейных зажимов аппарата и заземлен.



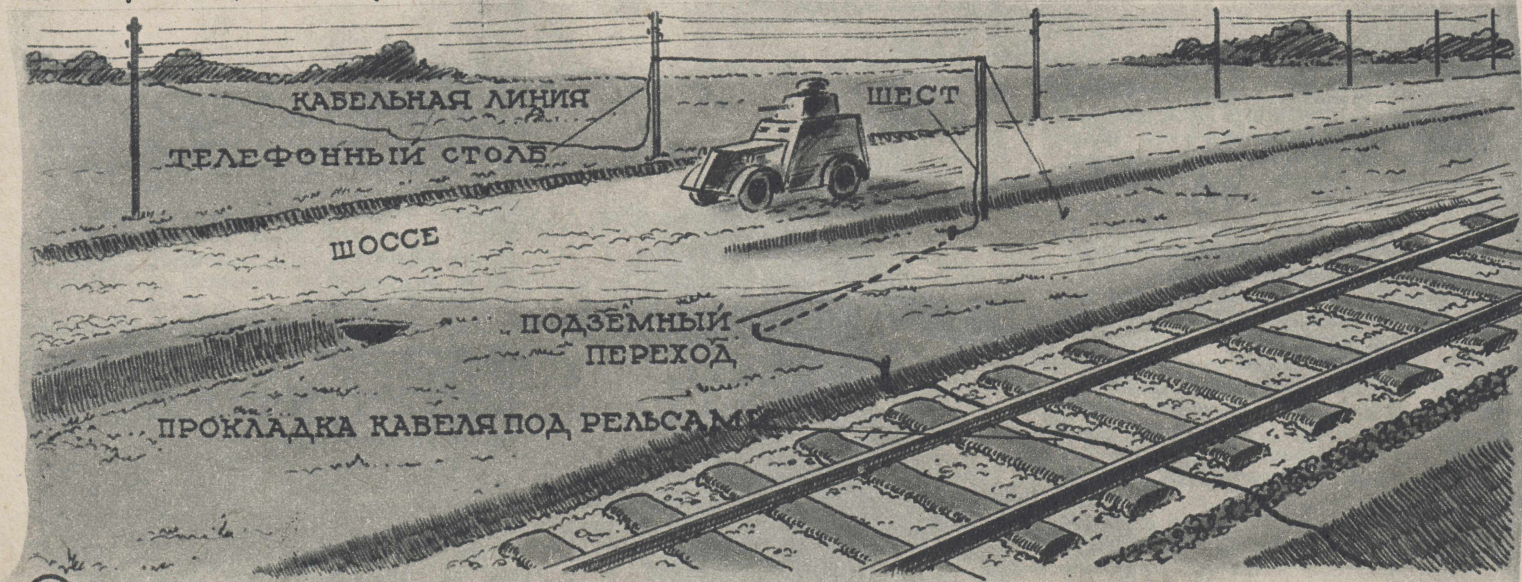
8 Полевые телефонные станции связываются кабельной линией. Линии бывают двухпроводные и однопроводные. В последнем случае вторым проводником служит земля.



10 Телефонный кабель состоит из металлической жилы, которая покрыта резиновой изоляцией и хлопчатобумажной оплеткой, пропитанной озокеритом. Для хранения и переноски кабеля служат специальные катушки.



11 Кабельная линия прокладывается самыми различными способами. В зимнее время для размотки кабеля применяется специальное приспособление, установленное на лыжах.



12 При проводке линии необходимо соблюдать условия ее сохранности и маскировки. Кабель прокладывается обычно в стороне от большого движения: на задворках селений, в лесу и т. п. В местах пересечений с дорогами кабель проводится так, чтобы его не могли повредить проходящие войска и транспорт.



- 13 Повреждения и обрывы кабеля отыскиваются и тщательно исправляются. Все бойцы, даже и не связисты, должны знать, что обнаруженное в полевом телефонном кабеле поврежденное место нужно прежде всего изолировать от земли.



- 14 В зависимости от способа прокладки линии разговор по полевому телефону можно вести на расстоянии от 15 до 100 км.



- 15 В практике военных действий применяется подслушивание разговоров противника. Чтобы затруднить подслушивание, ставят особые устройства в аппаратах и на линиях. Однако полной гарантии от подслушивания эти приборы не дают.



- 16 Поэтому все пользующиеся полемым телефоном обязаны помнить, что по нему нельзя вести никаких посторонних разговоров. Для передачи же служебных донесений обычно применяются различные коды (условные обозначения).

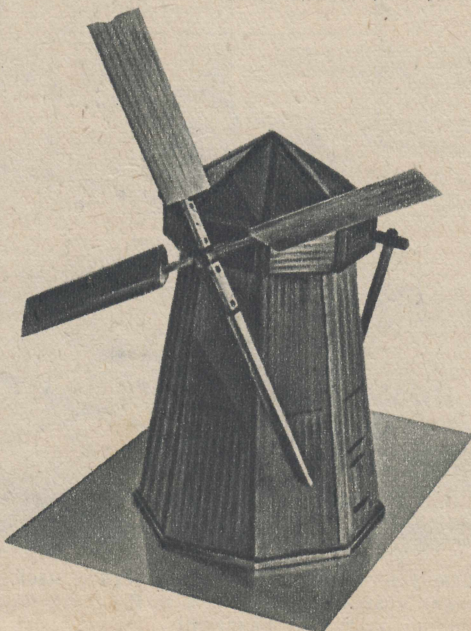
## КОЛХОЗНАЯ МЕЛЬНИЦА

Большинство ветряных мельниц в наших колхозах устроено крайне примитивно. Коэффициент полезного действия их очень низок. При слабом ветре эти мельницы вообще не могут работать. Ветроэнергетический кабинет Энергетического института Академии наук СССР под руководством доктора технических наук Н. В. Красовского разработал усовершенствованные колхозные ветряные мельницы.

На основании специальных расчетов выбрана наиболее рациональная ширина мельничного колеса, угол крыла с плоскостью вращения и хорошо обтекаемая форма лопасти. По внешнему виду крыло мельницы напоминает форму крыла самолета. Работать оно может и при слабом ветре. Материалом служит дерево.

Изготовить крыло может любая колхозная мастерская.

Испытания опытной установки с таким крылом дали хорошие результаты и показали, что производительность мельницы увеличивается от двух с половиной до



трех раз. С целью еще более повысить производительность мельницы разработана автоматическая смазка подшипников. Устройство это очень несложно. На главный вал мельничного крыла надевается небольшое колесо с ковшами. Под валом помещается корытце со смазкой. Вращаясь вместе с колесом, ковш зачерпывает смазку из корытца и, дойдя доверху, выливает ее на подшипник, с которого она стекает обратно в корытце.

Для лучшего использования мощности мельницы разработана автоматическая подача зерна. С усилением ветра подача увеличивается, при слабом ветре уменьшается. Усовершенствованная мельница будет лучше размалывать зерно.

В нашей стране насчитывается 45 тыс. колхозных ветряных мельниц. Суммарная мощность их — 340 тыс. лошадиных сил. Усовершенствованная мельница даст колхозам сотни новых лошадиных сил. Затраты на переоборудование существующих мельниц очень невелики.

# Голос Льва Толстого

Ю. ДОЛГУШИН

Зимой 1908 года в Ясную Поляну, где жил Лев Николаевич Толстой, пришла из Америки посылка. Знаменитый изобретатель Томас Эдисон прислал Толстому в подарок к его восьмидесятилетию свое



Л. Н. Толстой в 1910 году.

изобретение — фонограф, аппарат для записи и воспроизведения звука.

Этот аппарат устроен очень просто. К узкому концу небольшого рупора прикреплен мембрана с иглой, которая скользит по поверхности вращающегося воскового валика. Слова, произносимые перед рупором, заставляют мембрану колебаться, и тогда игла своим острием наносит на воск звуковую дорожку. Если затем вернуть валик в исходное положение, опустить иглу звукоснимателя на звуковую дорожку и снова пустить в ход механизм, мембрана повторит те звуковые колебания, которые были запечатлены иглой на валике, и рупор воспроизведет то, что было сказано перед ним.

Толстой с большим интересом отнесся к фонографу и охотно им пользовался. Он записал на валиках несколько своих рассказов для ребят, обращение к школьникам Ясной Поляны, диктовал в фонограф ответы на полученные письма, отзывы о некоторых политических и литературных событиях. После смерти Толстого сохранилось более десяти таких валиков с его речью.

Но запись на воске недолговечна. После каждого прослушивания она все больше стирается иглой, а продолжительное хранение приводит к порче воска. На валиках, многократно прослушивавшихся и пролежавших в Ясной Поляне больше тридцати лет, уже трудно было при проигрывании разобрать слова Толстого. И все-таки эти валики хранили на своей поверхности следы живой речи, подлинного голоса великого писателя. Нужно было восстановить этот голос, заставить его звучать так, как он звучал из уст самого Толстого, и переписать его наново, чтобы сохранить уже навсегда.

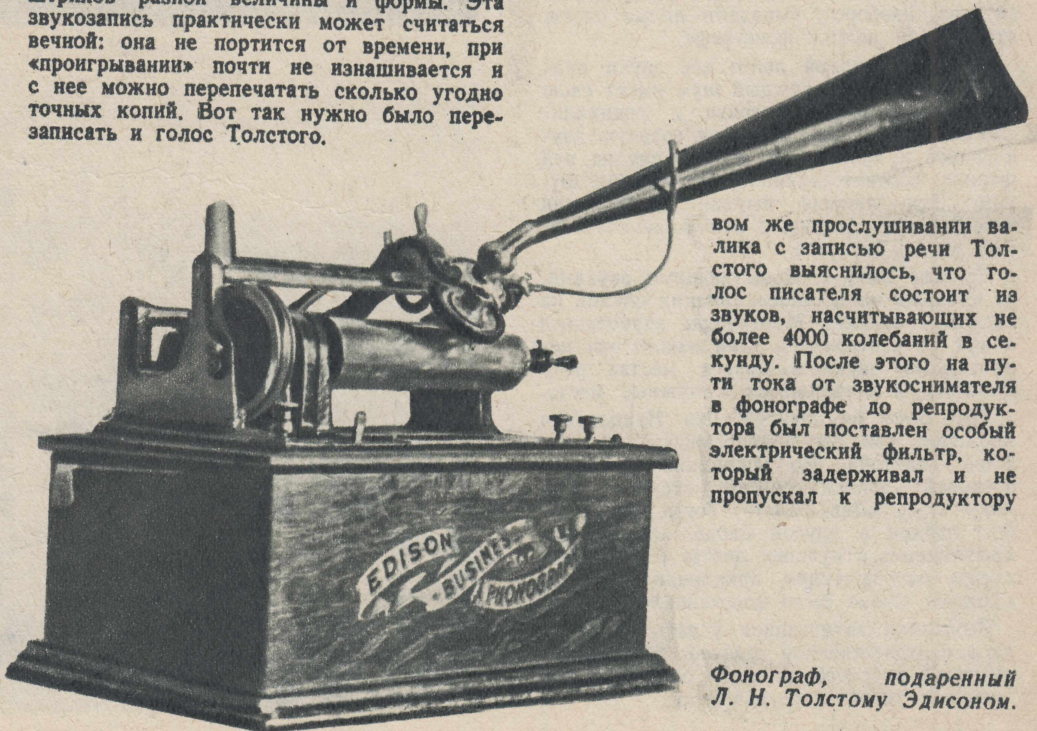
Решить эту задачу взялись работники фабрики звукозаписи Всесоюзного радиокомитета.

В наше время живая речь записывается оптическим способом на киноплёнку. Для этого звуковые колебания превращаются посредством микрофона в электрические, а полученные таким путем электрические колебания управляют движением маленького светового лучика, падающего в темной камере на движущуюся перед ним светочувствительную киноплёнку. После проявления пленки и изготовления контактного отпечатка такая звукозапись представляет собой в окончательном виде узкую полосу, состоящую из маленьких штрихов разной величины и формы. Эта звукозапись практически может считаться вечной: она не портится от времени, при «проигрывании» почти не изнашивается и с нее можно перепечатать сколько угодно точных копий. Вот так нужно было переписать и голос Толстого.

Но голос Толстого на восковых валиках был заглушен шипением, тресками, шумами, которые создавали износившиеся бороздки. Прослушивать его снова значило еще больше портить запись. И вот работники лаборатории звукозаписи привезли из Ясной Поляны тот самый эдисоновский фонограф, на котором записывал свой голос Лев Толстой, вставили в него сохранившийся неиспользованный валик — тоже эдисоновский, и записали на нем речь одного из работников лаборатории. Потом ее начали воспроизводить — раз, другой, третий, — до тех пор, пока эта речь стала столь же неразборчивой, как и речь Толстого. Микроскопическое исследование бороздок валика показало, какие дефекты записи надо отнести за счет несовершенства звукоснимателя фонографа, как лучше установить иглу, чтобы избежать лишних шумов и искажений.

После этого был сконструирован новый звукосниматель, настолько легкий, что давление иглы не портило бороздку. Это был уже электрический звукосниматель. Колебания иглы в нем передавались на тонкую пластинку из сегнетовой соли и слегка сгибали ее. А такая пластинка обладает способностью при сжатии или сгибании давать ток, сила которого точно соответствует степени изгиба: чем больше согнется пластинка, тем больше будет ток. Так механические колебания иглы, скользящей по звуковой бороздке валика, превратились в электрические колебания. Их усилили и подвели к репродуктору. Теперь можно было уже запустить фонограф и прослушать валик с голосом Толстого, не боясь испортить его тяжелым звукоснимателем Эдисона.

Высота всякого звука зависит от числа звуковых колебаний в секунду. При пер-



вом же прослушивании валика с записью речи Толстого выяснилось, что голос писателя состоит из звуков, насчитывающих не более 4000 колебаний в секунду. После этого на пути тока от звукоснимателя в фонографе до репродуктора был поставлен особый электрический фильтр, который задерживал и не пропускал к репродуктору

Фонограф, подаренный Л. Н. Толстому Эдисоном.

все колебания тока более высокой частоты, чем 4000 в секунду. Речь Толстого сразу очистилась от всяких высокочастотных шумов и звуков, стала яснее.

Можно было бы уже приступить к записи голоса на пленку, но никто из работников лаборатории не слышал живого Толстого и не мог поручиться, что голос в репродукторе звучит верно, что он обладает настоящими толстовскими чертами — его тембром, высотой, силой. Все это могло значительно измениться на пути от рупора эдисоновского фонографа до современного репродуктора. Ведь на этом пути происходит столько превращений: сначала звуковые колебания превращаются в механические колебания мембраны, механические — в электрические, электрические — в световые, световые — снова в электрические и, наконец, снова в звуковые! А мы знаем, что даже когда человек говорит по телефону, где превращений звука гораздо меньше, его голос заметно изменяется, иногда даже становится неузнаваемым.

И вот в студию, где стояла наготове вся эта сложная современная аппаратура, были приглашены люди, близко знавшие Льва Николаевича Толстого. Тут был его сын Сергей Львович, внучка Софья Андреевна, личный секретарь его Николай Николаевич Гусев, близкий знакомый семьи Алексей Петрович Сергеев. В электрическую цепь между старым фонографом и современным мощным репродуктором были включены специальные аппараты, с помощью которых можно было как угодно менять характер звука, тембр, силу, высоту.

Одна за другой были прослушаны несколько записей на валиках.

— Не то, не то, — говорили близкие Толстого. — Слишком резко... Нужно мягче... И немного выше...

Инженеры лаборатории манипулировали у аппаратов. Звук менялся.

— Вот теперь правильно, — согласились наконец слушатели. — Тон, характер речи — его. Только недостаточно ясно.

Тогда включили звукозаписывающий аппарат, и световой зайчик запрыгал в темной камере по фотопленке. Значительно улучшенная запись была зафиксирована на пленке.

Но это было еще не все. Действительно, речь Толстого звучала еще неясно: ее «загрязняли» разные шумы, трески, вклинившиеся в слова писателя, а в некоторых случаях, наоборот, выпадали целые слоги, стертые на валике фонографа.

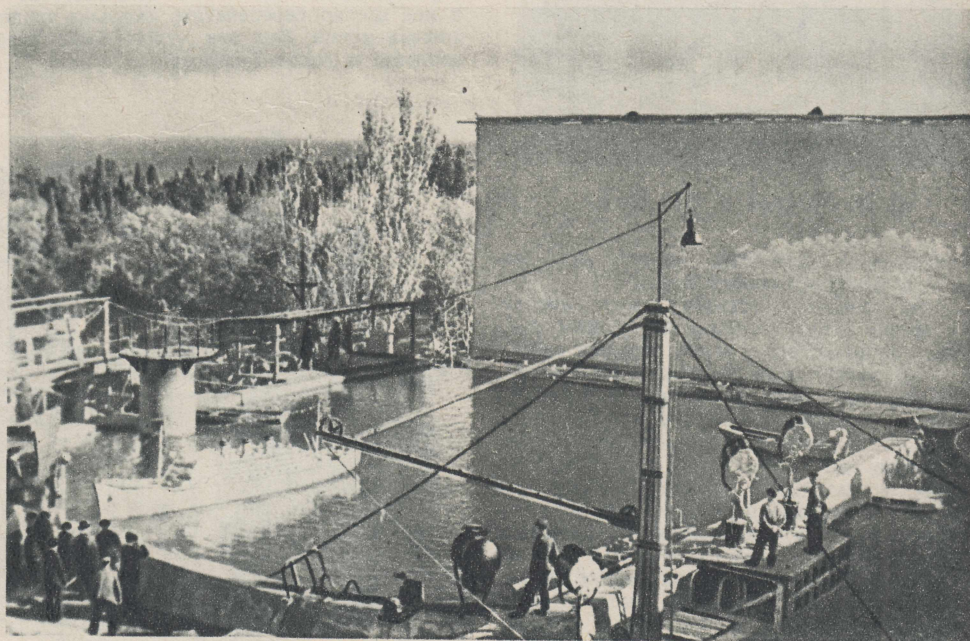
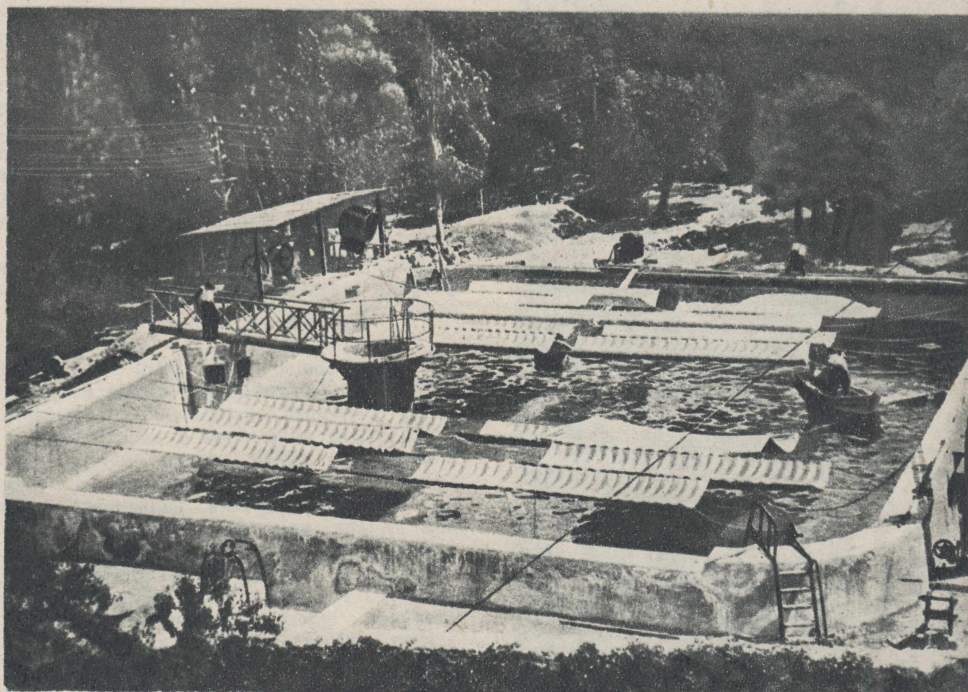
На целлулоидной ленте все звуки видны. Каждый звук, каждый шум имеет свою характерную форму штриха, и специалисты-монтажеры, рассматривая готовую звукозапись и проигрывая ее, находят на ней штрихи, соответствующие посторонним шумам. Эти лишние штрихи посторонних шумов были удалены с ленты, запечатлевшей голос Толстого.

Но как быть с недостающими звуками, от которых не осталось никаких следов на восковом валике? Монтажеры звукозаписи и тут не растерялись. Они нашли эти недостающие звуки в других местах речи Толстого и вставили их в нужные места.

Так, одну из записей Лев Николаевич закончил, как бы подписавшись, словами «Лев Толстой». Но последние буквы на восковой записи совсем отсутствовали, получалось «Лев Толст». Тогда слог «ой» был найден в другом слове, хорошо сохранившемся, и кусочек ленты с его штриховым изображением приклеили к слову «Толст». Слово было восстановлено.

Работники звукозаписи успешно справились с ответственной задачей. Живая речь великого русского писателя сохранена для потомков теперь уже навсегда.

# С КИНОАППАРАТОМ



# ПОД ВОДОЙ

М. ТОВАРНОВ

Недавно на экранах страны появилась новая советская кинокартина «Гибель «Орла», выпущенная студией «Союздетфильм». В этом фильме ряд сцен разыгрывается под водой.

Для съемки подводных сцен в Ялте был сооружен большой железобетонный бассейн глубиной в 6 м (фото слева). В его стенках в разных местах устроили пять железобетонных же шахт с квадратными иллюминаторами. Через эти иллюминаторы операторы, находившиеся в шахтах, и производили съемку.

Кроме этих стационарных кабин, была устроена еще одна — передвижная. Она представляла собой металлический цилиндр диаметром в 1,6 м и высотой более 6 м, передвигавшийся по дну бассейна на особой тележке. В стенках цилиндра тоже были сделаны иллюминаторы.

Железобетонный пол бассейна усилиями декораторов превратился в морское дно. Здесь установили огромный макет парохода «Орел». Когда все подготовительные работы закончились, в бассейн пустили воду.

Для подводных съемок вода должна быть чистой и прозрачной. Ее брали с помощью специальной трубы, которая была проведена на 45 м в глубь моря. Мощные насосы перекачивали морскую воду на фильтровальную станцию. Очищенная от примесей вода поступала уже в бассейн. Заполнение этого огромного резервуара продолжалось тридцать шесть часов.

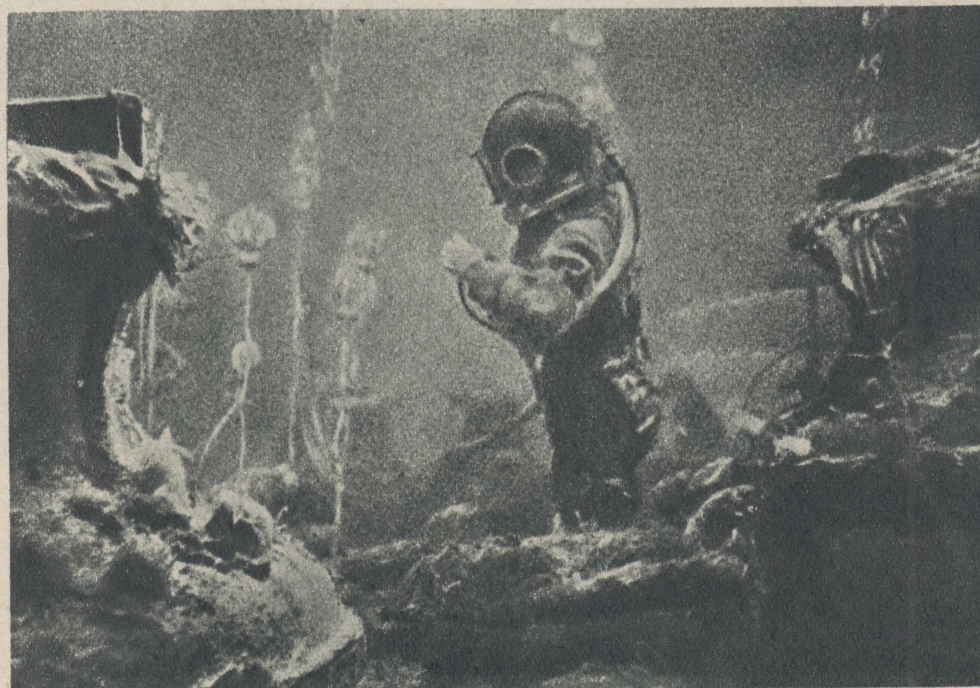
Для освещения дна бассейна пользовались солнцем и электрическими лампами мощностью в две и три тысячи ватт. Цокольные части этих ламп и провода были заключены в резиновые шланги. Солнечное освещение регулировалось с помощью тентов, натягиваемых над поверхностью бассейна.

Вместо актеров под водой снимались «дублеры» — профессиональные водолазы. Крупные планы, на которых видны лица актеров, снимались в Москве сквозь небольшой аквариум.

Кадры из фильма (с правой стороны этой страницы) показывают, что его постановщикам удалось добиться полной иллюзии подводного пейзажа.

Для того же фильма необходимо было снять первый рейс уже поднятого со дна моря и реставрированного парохода «Орел». И здесь был использован бассейн. По его поверхности пустили макет судна, а на установленной позади плотняной декорации художники изобразили «безграничные морские просторы»...

Такого рода бассейн для киносъемки в Советском Союзе выстроен впервые. Он может быть использован и для других картин.



# Дуэль

ЛОНДОН

АНГЛИЯ

ДУВР

ПОЗИЦИИ АНГЛИЙСКОЙ  
ДАЛЬНОБОЙНОЙ  
АРТИЛЛЕРИИ

ПРОЛИВ ЛА-МАНШ

5 июня 1940 года, то есть спустя десять дней после занятия немцами Кале, американский корреспондент агентства «Ассошиэтед Пресс», находившийся в германской армии, сообщил, что у этого города установлены дальнотбойные артиллерийские орудия, которые могут обстреливать не только английское побережье пролива Ла-Манш, но и Лондон. Что это? Сенсационная утка, лишенная какого-либо основания, или сообщение, отвечающее действительности?

Известно, что даже в наиболее узком месте ширина пролива Ла-Манш достигает 32 километров. Чтобы иметь возможность обстреливать из Кале английское побережье, артиллерийские орудия должны иметь дальнотбойность не менее 40 километров, а для обстрела Лондона нужно посылать снаряды более чем на 100 километров. Возможны ли в настоящее время артиллерийские орудия, обладающие такими дальностями стрельбы?

Если возможны, то что они собой представляют и какими способами осуществляется такая стрельба? Вот те неизбежные вопросы, которые возникают, когда заходит речь об артиллерийской бомбардировке через Ла-Манш.

1918 год. Уже более трех лет тянется первая мировая империалистическая война. Уже почти 10 миллионов рабочих и крестьян сложили свои головы на полях сражений. Уже три с лишним миллиона калек, инвалидов войны, обречены на нищенское существование и голодную смерть. Несмотря на это, буржуазный Париж живет веселой и разгульной жизнью. Фронт далеко. Немецкая армия находится в ста с лишним километрах от Парижа. Но вот на территорию города внезапно падают артиллерийские снаряды, производя разрушения. Это немецкая артиллерия обстреливает столицу Франции. В городе паника и поспешная эвакуация насе-

ния. Говорят, что германские войска прорвали фронт и находятся уже близко от Парижа, ибо как иначе объяснить такой неожиданный обстрел?

Но на самом деле немцы не прорывали фронта. Они вели эту стрельбу с расстояния в 120 километров. Для обстрела Парижа немецкие конструкторы рассчитали, а немецкая промышленность изготовила специальные орудия калибром в 210 и 232 миллиметра.

Орудия были установлены на прочных бетонных основаниях, врытых в землю. Их стволы, длиной почти в 35 метров, имели стойки, связанные стальными тягами с дульной (передней) и казенной (задней) частями орудий, иначе при такой длине стволы могли прогнуться под действием собственного веса. Вес этого орудия вместе с установкой достигал 750 тысяч килограммов. Чтобы легче представить громадный размер такого орудия, укажем, что для перевозки его в разобранном виде понадобился бы товарный

# Через Ла-Манш

поезд в 50 вагонов. Недаром эта пушка получила название «Колоссаль», что значит «громкая».

Снаряды, выбрасываемые этими пушками, весили более 100 килограммов каждый. А заряд пороха, предназначенный для выстрела, весил около 200 килограммов. Такой большой заряд давал колоссальное давление пороховых газов. Это давление, действуя при длинном стволе достаточно долгое время на дно снаряда, выталкивает его с огромной начальной скоростью — до 2 километров в секунду. Однако и при такой громадной скорости снаряды, встречая на своем пути сопротивление воздуха, сильно тормозились бы и никоим образом не могли бы лететь на 120 километров. Поэтому встал вопрос о необходимости забросить снаряд так высоко, чтобы его путь проходил в разреженных слоях воздуха, то есть в стратосфере, где сопротивление полету было бы ничтожно. Для этого пушки «Колоссаль» стреляли под углом в  $50^\circ$ , и значитель-

ную часть пути снаряды пролетали на высоте более 10 километров.

Таким образом, стрельба на сто с лишним километров была осуществлена еще двадцать два года тому назад. Но могло ли немецкое командование в настоящее время, спустя десять дней после занятия Кале, установить на побережье Ла-Манша орудия, подобные пушке «Колоссаль»? Безусловно нет. Для перевозки, подготовки бетонного основания и установки пушки необходим значительно больший срок по сравнению с тем, что имела германская армия, а следовательно немецкие орудия, установленные в Кале к 5 июня, были совершенно другого типа, чем пушки «Колоссаль». Установленные орудия, вероятно, были пушками, смонтированными на специальных железнодорожных платформах. Это и позволило перебросить их к побережью в кратчайший срок и не тратить время на подготовку бетонного основания и на установку самого орудия.

Сверхдальнобойные орудия, стреляющие на сто с лишним

километров со специальных железнодорожных платформ, также не являются новинкой в военном деле. Так, например, французы еще до окончания первой мировой империалистической войны изготовили такую 210-миллиметровую пушку. Она стреляла на 120 километров снарядом весом в 108 килограммов.

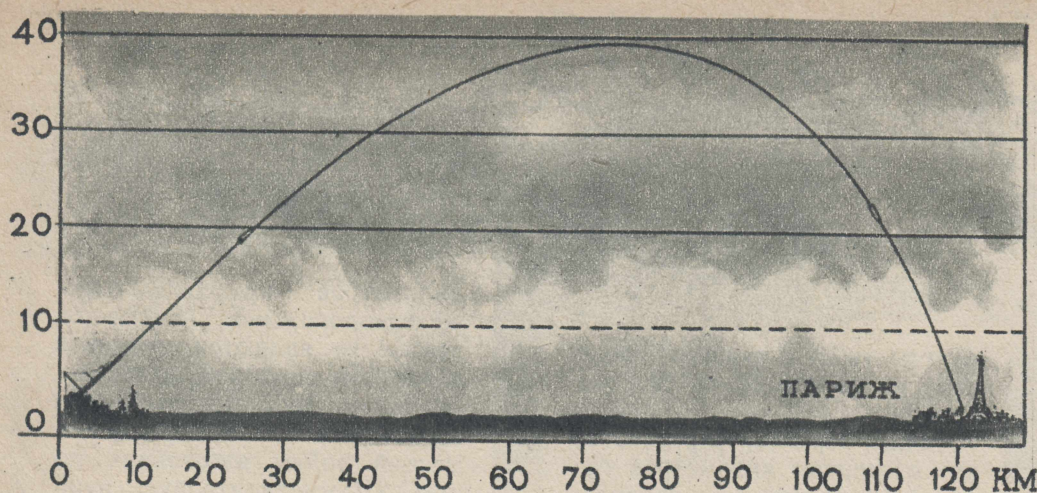
Несколько позже, а именно в 1920 году, в американской армии появилась 356-миллиметровая пушка, также смонтированная на специальном железнодорожном транспортёре. Правда, она имеет дальность стрельбы только около 40 километров, но зато снаряд ее весит 707 килограммов. Эта пушка, как и все современные мощные орудия, представляет собой весьма сложный агрегат огромных размеров и веса. Достаточно сказать, что только одна качающаяся часть этого орудия (ствол, люлька, подъемный механизм, противоткатные устройства) весит больше 100 тонн. Тяжелый ствол длиной почти в 18 метров поднимается с помощью сложной системы зубчаток,

мыс Гри-Нэ

КАЛЕ

ПОЗИЦИИ ГЕРМАНСКОЙ  
ДАЛЬНОБОЙНОЙ  
АРТИЛЛЕРИИ

ФРАНЦИЯ



Пушки «Колоссаль» стреляли под углом в 50°. Большую часть пути снаряды пролетали в стратосфере.

реек и т. п. Специальный зубчатый сектор позволяет придать стволу угол возвышения до 50°. Помимо того, станок, на котором смонтирована качающаяся часть орудия, может передвигаться вправо и влево по направляющему рельсу. Осуществляется это при помощи поворотного механизма.

Снаряды и заряды для этой пушки поднимаются с земли специальным подъемным краном на особый лоток. По этому лотку они уже направляются в казенную часть ствола.

Подъемные и поворотные механизмы приводятся в действие электричеством. Для этого на платформе установлены два электромотора. Они питаются током от передвижной электростанции, состоящей из двигателя внутреннего сгорания и генератора мощностью в 50 киловатт.

Станок орудия покоится на длинной стальной ферме, которая, в свою очередь, опирается на четыре колесные платформы, смонтированные по две вместе. Четырнадцать пар колес передвигают все это огромное сооружение по рельсам железнодорожного пути.

Однако дальнобойные орудия, установленные на железнодорожных платформах, обладают некоторыми недостатками. Для них необходим специальный рельсовый путь с особо прочными шпалами. Из таких орудий нельзя вести стрельбу под большими углами к направлению железнодорожного пути. Обычно наибольший угол между направлением стрельбы и направлением железнодорожного пути не превышает 5°, что дает слишком малый сектор обстрела. Для устранения последнего недостатка приходится строить специальный путь, направленный по некоторой кривой. Передвигая всю платформу с орудием по этой кривой, можно несколько увеличить сектор обстрела.

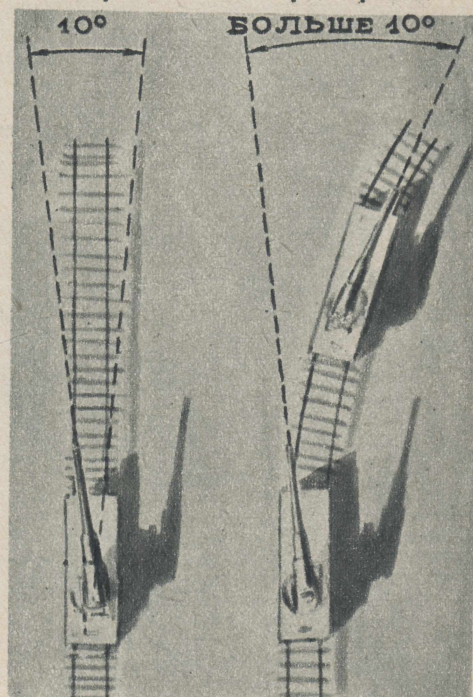
Вполне естественно, что, организуя стрельбу через Ла-Манш, германское командование не могло ограничиться только орудиями, смонтированными на железнодорожных установках. Ведь, помимо обстрела английской прибрежной полосы, германское командование ставило задачу воспрепятствовать свободному движению морского торгового флота Англии, плавающего вдоль английского побережья. Для этого все суда, стремящиеся проникнуть проливом Ла-Манш с запада в устье реки Темзы, должны находиться под длительным огнем воздействием немецкой артиллерии. Это, в свою очередь, требует значительно большего сектора обстрела по сравнению с тем, что могут дать орудия, установленные на железнодорожных платформах. Поэтому германское командование приступило к установке дальнобойных орудий на бетонных основаниях. Подготовительные работы начались, безусловно, сразу же по занятии частями германской армии города Кале. Однако полностью эти работы могли развернуться только несколько позже, после завершения боевых операций во Франции. Это подтверждается и тем фактом, что впервые обстрел судов, плавающих вдоль английского побережья, начался в августе.

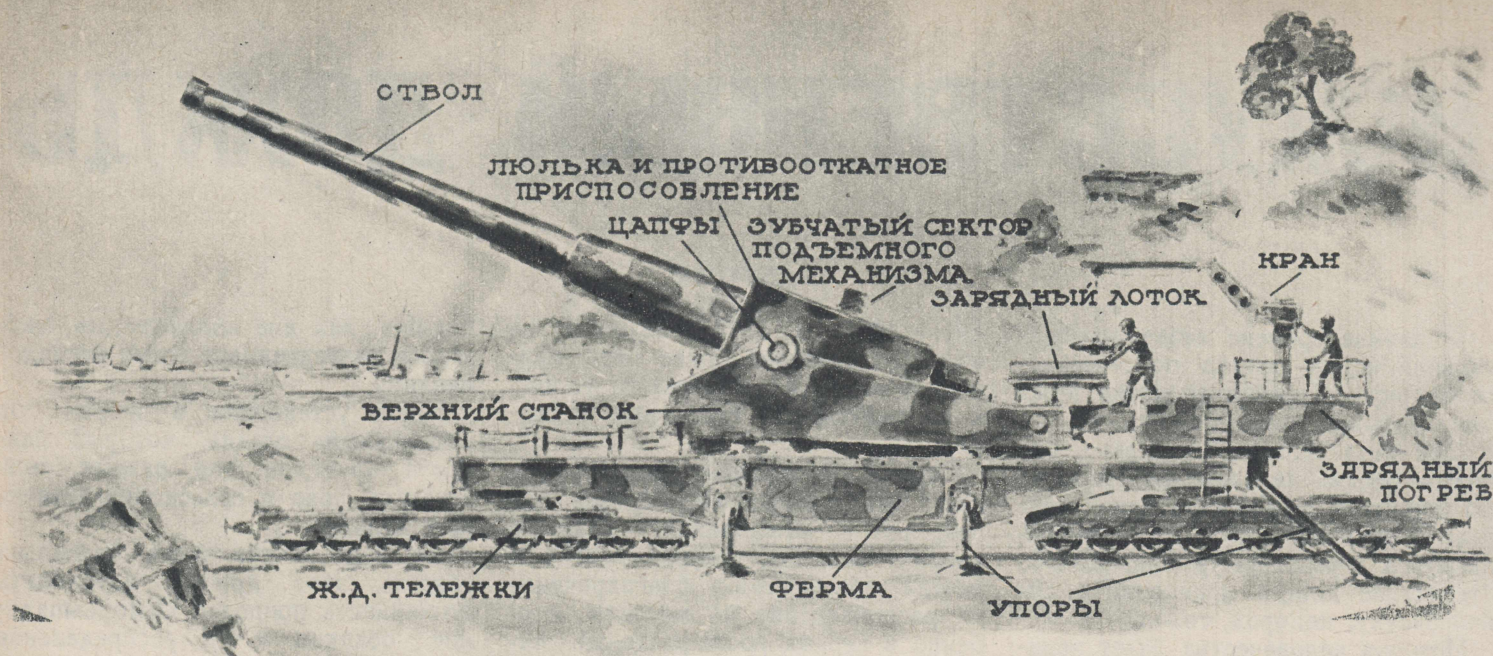
Принимая во внимание почти ежедневные полеты английских самолетов над районом Кале — Булонь, скрыть производимые работы по установке орудий не представлялось возможным. Кстати говоря, германское командование и не особенно стремилось умалчивать об этом факте, так как в немецкой кинохронике демонстрировалось производство работ. Командование английской армии, в свою очередь, также приступило к установке подобных же орудий на своем берегу. Это привело к тому, что начиная с августа пролив Ла-Манш становится местом артиллерийских дуэлей.

Что же могут представлять собой орудия, участвующие в этих дуэлях? Это, конечно, не пушки «Колоссаль» или подобные им, стреляющие на сто с лишним километров. Скорее всего это орудия типа 356-миллиметровой американской пушки, обладающей дальностью стрельбы в 40 километров. Тот факт, что на протяжении полугода ни германские, ни английские орудия не производят обстрела территорий, удаленных от берегов пролива, а ограничиваются стрельбой только по самому побережью, позволяет считать, что их дальнобойность достигает 50 километров. Можно утверждать и то, что калибр этих орудий значительно крупнее, чем у пушки «Колоссаль». Он должен достигать 300—400 миллиметров. Справедливость этого утверждения может быть доказана следующими соображениями.

Хотя в настоящее время английские и германские орудия и занимают артиллерийской дуэлью, тем не менее назначение этих орудий совершенно иное: оно связано с подготовкой германского десанта в Англию. Английское командование, несомненно, приняло все возможные меры к тому, чтобы воспрепятствовать высадке германского десанта. Для этого может быть использован если не весь, то почти весь военноморской флот, находящийся у берегов Англии. Немецкий флот, количественно уступающий британскому, не мог бы помешать последнему развернуть свои действия. Точно так же англичане бросили бы и свою авиацию для обороны от германского вторжения. Немецкой авиации пришлось бы в основном вести воздушные бои, предоставив десан-

Чтобы увеличить сектор обстрела из орудия, установленного на железнодорожной платформе, рельсовый путь строят по некоторой кривой.





Современное сверхдальнобойное орудие.

ты самим себе. Таким образом, немецкие транспортные суда, перевозящие войска, оказались бы под угрозой потопления английским военно-морским флотом. Чтобы иметь возможность охранять продвижение транспортов на случай десанта и вести борьбу с британским флотом, германское командование и установило крупные дальнобойные орудия на берегу Ла-Манша. Учитывая это, английское командование тоже установило орудия для обстрела неприятельских судов, которые попытались бы начать перевозку войск. Естественно, что дальность стрельбы этих орудий может ограничиться районом пролива Ла-Манш и прилегающим к нему побережьем, что и составляет около 50 километров.

Вполне очевидно, что калибр орудий, установленных на побережье пролива Ла-Манш, определяется в зависимости от толщины брони современных боевых кораблей. Первое, что бросается в глаза при изучении современных кораблей военного флота, это сильное увеличение броневой защиты. Первоклассные суда имеют броню толщиной в 300 миллиметров и больше. Чтобы вывести корабль из строя, артиллерийский снаряд должен обладать мощностью, необходимой для пробития брони.

Какую же броню могут пробить снаряды различных калибров? Снаряд калибром в 210 миллиметров пробивает броню только около 200 миллиметров. Для пробития брони толщиной в 300 миллиметров нужно 305-миллиметровое орудие. Американская пушка, которую мы описывали выше, пробивает уже стальную плиту в 370—380 миллиметров толщиной.

Наконец, имеются орудия, которые могут пробить броню толщиной до 460 миллиметров. Но такие орудия имеют очень большой калибр—406 миллиметров.

Отсюда ясно, что орудия, предназначенные для борьбы с флотом, должны быть не менее 300—400-миллиметрового калибра. Именно такого калибра орудия устанавливаются в башнях современных линейных кораблей.

В первые же дни обстрела английского побережья агентству Рейтер сообщало, что, по мнению авторитетных кругов, германские орудия, установленные у Ла-Манша, имеют калибр в 305 миллиметров. Военный корреспондент итальянской газеты «Джорнале д'Италия» утверждал даже, что калибр этих орудий достигает 420 и 510 миллиметров. Если последняя цифра весьма сомнительна и требует проверки, то сообщения, говорящие о 305- и 420-миллиметровых калибрах, безусловно отвечают действительности. Чем же объяснить, что на побережье пролива Ла-Манш отсутствуют орудия с дальностью в 100 километров? Чтобы ответить на этот вопрос, достаточно проанализировать стрельбу немецкой пушки «Колоссаль» в 1918 году.

Чтобы бросать снаряды на 120 километров, необходимо было придать им очень большую скорость полета. Для этого потребовались длинный ствол и заряд, содержащий большое количество пороха—до 200 килограммов. Огромные давления и температуры, развивавшиеся при выстреле, вызывали очень быструю изнашиваемость ствола. Ствол пушки «Колоссаль» выдер-

живал не более пятидесяти-семидесяти выстрелов. Вполне понятно, что устанавливать на побережье пролива Ла-Манш подобные орудия для тех целей, которые мы указывали, в высшей степени нецелесообразно. Самое назначение этих орудий требует, чтобы в момент решающих боев они не вышли из строя. Поэтому орудия, установленные на побережье Ла-Манша, хотя и не обладают дальностью стрельбы в сто с лишним километров, но зато могут производить большое количество выстрелов снарядами весьма крупного калибра.

Безусловно, что в будущем, если германская армия предпримет попытку вторгнуться в пределы Англии, этим орудиям придется заговорить «полным голосом» и показать свою «работоспособность». На сегодняшний же день на их долю остается только заниматься артиллерийской дуэлью.

В заключение следует еще раз подчеркнуть, что появление в 1940 году орудий, ведущих стрельбу на 40—50 километров, не является новинкой последних лет. Подобные орудия появились еще в период первой империалистической войны. Но это вовсе не означает, что в настоящее время не могут появиться орудия, обладающие значительно большей дальностью стрельбы. По сведениям итальянской газеты «Джорнале д'Италия», в Германии сконструирована недавно так называемая «стратосферная пушка» с дальностью стрельбы в 250 километров.

Однако практическое использование такой пушки—вопрос пока только будущего.

# ИСКУССТВЕННЫЙ ДОЖДЬ

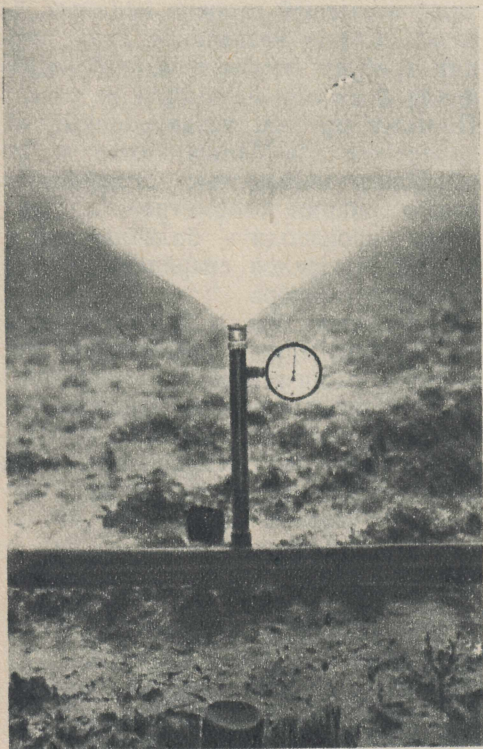
В. ДЛУГАЧ

В давние времена кабардино-балкарский народ создал поэтическую поговорку: «Серебряная нитка дождя — дорожка для урожая».

Для земледельца той поры с его примитивными сельскохозяйственными орудиями дождь был единственным надежный друг, помогавший добиться кормильца-урожая. Долгое отсутствие дождя приносило с собой засуху, недород, голод.

История человечества знает немало примеров ужасающих недородов и бедствий от засухи, опустошительное действие которых можно сравнить с самыми кровопролитными войнами. Два года засухи в Ин-

Специальное приспособление — конусный дефлектор — дробит воду на капли.



дии — 1876 и 1877 — вырвали из числа ее жителей более пяти миллионов человек, погибших от голода и вызванных им повальных болезней.

Однако не всякий дождь, если даже он и выпадает, полезен для растений. «Выполняя» годовую «норму» осадков, природа далеко не всегда обеспечивает благоприятное их распределение по месяцам, особенно в период роста растений. Молодые побеги нуждаются в продолжительном спокойном дожде, но вот «разверзлись хляби небесные», и опустошительный ливень в течение двух-трех минут заливает поверхность земли. Вода размывает почву, закрывает доступ воздуха к растению, уничтожает его механическим путем.

Уже десятки лет ученые занимаются изучением свойств дождя, основного фактора жизни и роста растений. Дождь, перенесенный в лаборатории, был препарирован, капли его тщательно исследованы и измерены. Изучение капель показало, что каждая из них имеет свои особенности, свои свойства. Диаметр капли, высота ее падения, сила удара о почву, изменения структуры самой почвы, вызываемые этим ударом, — все это отличает действие одной капли от другой. Кропотливому изучению подверглись разные виды дождей — туманы, моросящие и средней силы дожди, ливни и др. Их изучали в различных географических точках Советского Союза, в разное время дня и года. И тогда перед глазами исследователей открылся бесконечный мир разнообразных капель, многоликость самих дождей.

И встречающееся в повседневной разговорной речи выражение: «Они

похожи, как две капли воды», оказалось развенчанным этими исследованиями.

Наука установила в теории тот «идеальный» дождь, который наиболее пригоден для разных конкретных почв и сельскохозяйственных культур.

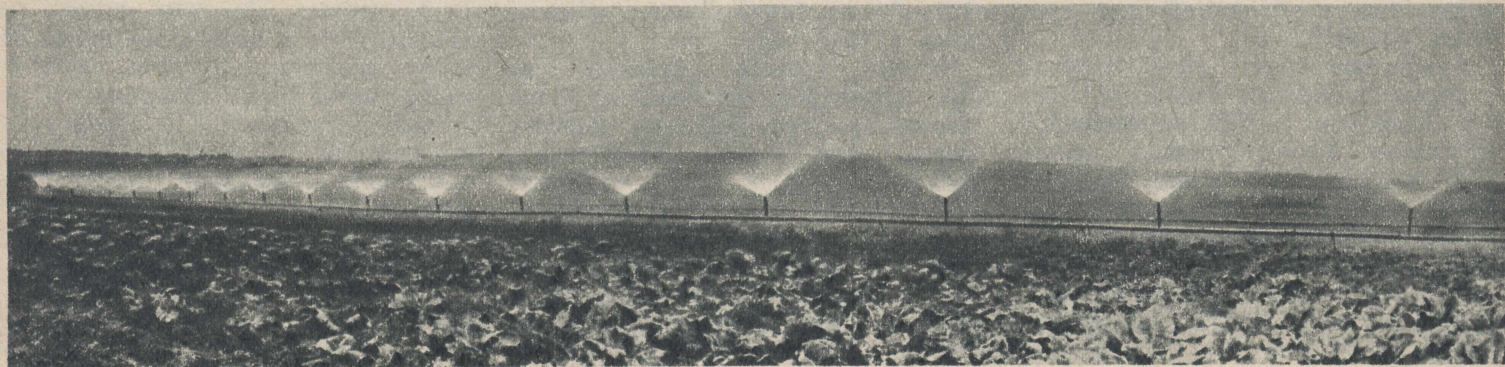
Но агротехника была бессильна создать этот дождь, преодолеть стихийность природы. Само выпадение осадков и их распределение остаются в значительной степени случайными. Излишне дождливое лето в одной местности не может компенсировать засуху в соседней.

Не имея в руках ключа к силам природы, который позволил бы регулировать выпадение дождей соответственно с требованиями сельского хозяйства, жажду земли утоляли искусственным путем. Агротехника знает много приемов ирригации, то есть искусственного орошения полей. Но как бы ни был хорош тот или иной метод искусственного орошения, он все же не мог полностью заменить собой дождя. Многочисленные недостатки последнего сущевываются перед главным его неопценимым свойством: увлажнять не только почву, но и самое растение, а главное, увлажнять воздушную среду, в которой живет и развивается растение.

Инженер С. Жук в своих воспоминаниях о беседе с товарищем Сталиным осенью 1938 года рассказывает:

«Речь зашла об ирригации. Мы в опытном совхозе проводили опыты с дождеванием. Товарищ Сталин несколько секунд внимательно рассматривал фотографии дождевальных аппаратов. Поднявшись из-за стола, расхаживая по комнате, он стал подробно говорить о преиму-

Короткоструйная дождевальная установка «КДУ».



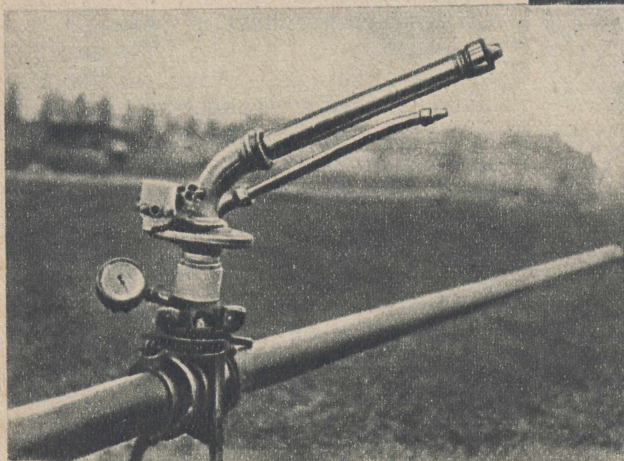
ществах этого метода орошения. Видимо, его давно интересовал этот вопрос.

— Растения гораздо лучше усваивают влагу, которую они получают сверху. Кроме того, дождевые капли смывают вредителей, находящихся на стеблях и листьях. Дождевание — дело нужное».

Дождевание — искусственный дождь — наиболее совершенный способ орошения. Он воплотил в себе все положительные качества естественного дождя и отбросил его дурные стороны. Такой искусственный дождь может быть «изготовлен» и использован в любое время,



Веер дождевых капель из дальноструйного аппарата ложится на землю по кругу диаметром до 60 метров.



Дальноструйный дождевальная аппарат.

когда в нем есть потребность, в нужном количестве и нужного качества.

Голубое безоблачное небо отражается в спокойной глади реки. На ее берегу стоит скромная бревенчатая будочка, в которой установлены электромотор и насос. Река — это источник столь нужной для колхозных полей влаги. Бревенчатая будочка — сердце всей оросительной системы.

Колхозный бригадир включает рубильник, и вода из реки, гонимая насосом, поступает в трубопровод, проложенный по орошаемому участку. Из этой стационарной магистрали вода под сильным напором направляется в дождевальное «крыло» длиной в 120 метров. Крыло состоит из отдельных, соединенных между собой труб, поставленных на ножки высотой в 50 сантиметров. Заполнив дождевальное крыло, вода под сильным напором стремится выйти наружу. Путь ей открыт через равномерно расположенные по крылу насадки-распределители. При выходе из отверстий насадки вода наталкивается на специальное приспособление — конусный дефлектор, он дробит воду на капли. И вот вода, подобно серебряным ниткам естественного дождя, искрась на солнце, падает на растения и почву. Одно такое крыло может полить 1200 квадратных метров.

Дождь идет столько времени, сколько предписано ему агрономом в зависимости от влажности почвы и от состояния растений на данном участке. И само строение такого дождя может быть сформировано по рецепту специалиста.

Размер капель поддается регулированию. Вместе с водой при дождевании могут вноситься минеральные удобрения — подкормка для растений.

В то время как действует первое крыло, рядом готовится к работе второе. И едва затихает дождь над первым участком, как тотчас вспыхивают водяные фонтанчики на соседней полосе. Пока увлажняется почва на втором участке, можно успеть перенести трубы первого крыла на новое место, собрать их и привести в рабочее состояние.

Секрет такой скорости заключен в чрезвычайно остроумном устройстве отдельных частей дождевальной установки. Специальное быстро действующее соединение, состоящее из кольца с раструбом, дает возможность рабочему в течение нескольких секунд разъединить или соединить трубы.

Так работает короткоструйная дождевальная установка «КДУ», рассчитанная на орошение овощных, пропашных, технических культур, ягодников, лесных и плодовых питомников. Творцы этой машины — коллектив научных сотрудников Всесоюзного научно-исследовательского института

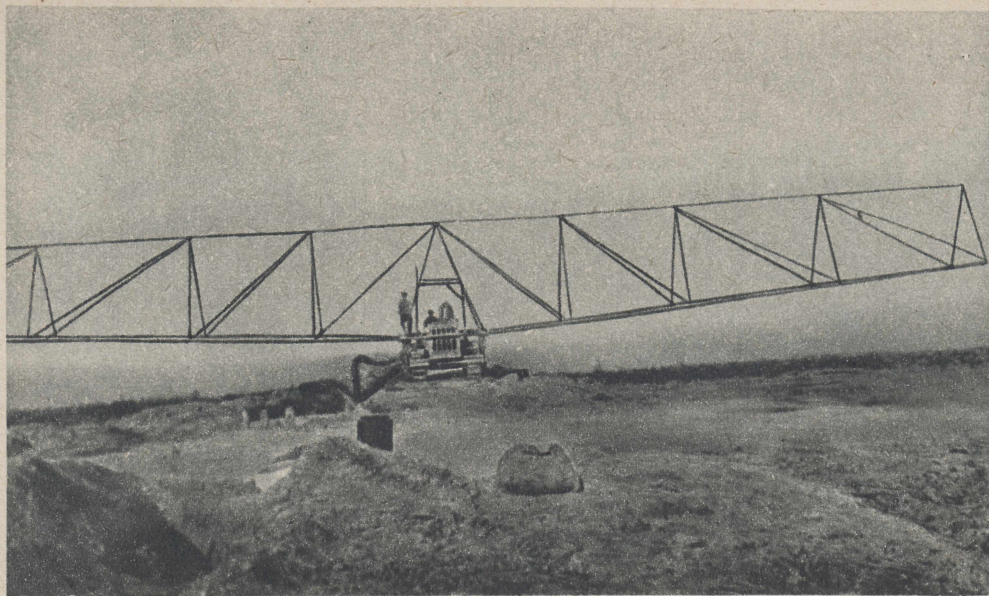
гидротехники и мелиорации, работающий под руководством академика А. Н. Костякова и Е. Г. Петрова. Создавая установку, коллектив провел большую исследовательскую и экспериментальную работу.

Маленькая деталь, насадка, разбрызгивающая воду, претерпела большую эволюцию. Если первые ее образцы часто выходили из строя, то сейчас, после внесенных в ее конструкцию изменений, она работает безотказно. В дальнейшем эту деталь предполагается штамповать из пластмассы. Это даст экономию металла и упростит производственный процесс изготовления насадки.

Немало пришлось потрудиться, чтобы облегчить вес труб, являющихся звеньями переносных дожде-

Справа — обычный колос пшеницы, слева — колос растения, подвергавшегося освежительному поливу.





Металлическая «туча», установленная на тракторе. Такой агрегат орошает площадь до 250 гектаров в течение круглого лета.

вальных крыльев. Надо было создать такое крыло, которое можно было бы легко перебрасывать с места на место с помощью небольшого числа людей. Шестиметровая обычная железная труба толщиной в 100 миллиметров весит 60—65 килограммов. Можно было бы заменить железо более легким металлом — алюминием, но тогда установка обходилась бы слишком дорого. Коллектив института после длительных экспериментов нашел способ изготовления прочных и легких тонкостенных труб из листового железа.

Такая труба весит 20 килограммов, что значительно облегчает перенос крыла вручную.

Но институт в своих работах идет дальше. Он механизует перенос крыльев, делает всю дождевальную установку подвижной, превращая ее в сложную, но послушную машину.

Этот агрегат, сконструированный инженером М. С. Яншиным, состоит из мощного трактора «ЧТЗ-Сталинец-65» и поставленной на него легкой фермы. Концы фермы, консоли, расположенные с боков трактора, напоминают крылья большого моноплана. Агрегат движется вдоль канала, наполненного водой. При помощи приемного рукава и центробежного насоса, поставленного тут же на тракторе, вода подается в консоли, откуда через двухъярусные дефлекторные насадки распределяется по полю в виде мелкого дождя на полосе шириной в 120 метров. Ни на минуту не прекращается движение агрегата, но это не мешает ему «пить» воду из канала на ходу.

Такой агрегат предназначен для орошения больших площадей и в

течение круглого лета обслуживает до 250 гектаров.

Консольный агрегат может широко применяться и для так называемых освежительных поливов. В жаркие летние дни растения изнывают под палящими лучами солнца. Агрегат, двигаясь по полю подобно металлической туче, может послать на землю несколько раз в день небольшие дождики. Задача таких освежительных поливов — не столько насытить почву влагой, сколько охладить растение.

Третьей разновидностью дождевальной машины, разработанной тем же коллективом, является дальнотруйная установка. Она напоминает короткоструйную дождевальную

установку «КДУ», но имеет аппараты-насадки особой конструкции. Эти дождевальные аппараты при помощи турбинки автоматически вращаются вокруг своей оси. Струя из такой насадки поднимается выше самого высокого плодового дерева, а веер дождевых капель ложится на землю по кругу диаметром до 60 метров.

Дождевальные машины, выпускаемые за границей, рассчитаны на обслуживание мелких хозяйств. Советские дождевальные машины разработаны применительно к нуждам крупного социалистического сельского хозяйства.

Вооруженный такими машинами, растениевод на поле, подобно инженеру в цехе, становится полноправным хозяином производственного процесса. Дождевание является мощным регулятором, позволяющим изменять режим влажности почвы и воздуха, комбинировать их и тем самым влиять не только на количество урожая, но и на его качество. Увеличивая влажность воздуха, можно добиться наилучшего кущения зерновых, более сильного развития колоса, более крупного зерна. Это и многое другое позволяет по-новому управлять развитием растений.

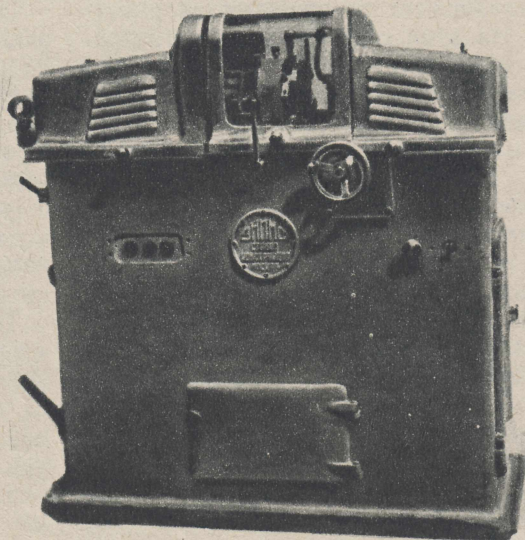
Первые советские дождевальные установки уже появились на социалистических полях и нашли заслуженное признание как еще одно новое замечательное средство для получения высоких и устойчивых урожаев. Среди других экспонатов они будут демонстрироваться в действии на Всесоюзной сельскохозяйственной выставке 1941 года.

## ТОКАРНЫЙ АВТОМАТ

Заводом «Станкоконструкция» Экспериментального научно-исследовательского института металлорежущих станков построен интересный токарный автомат. Этот станок обладает исключительно высокой производительностью. Он делает до 120 мелких фасонных деталей в минуту. Рабочий вкладывает заготовку, имеющую вид прутка, внутрь шпинделя станка. Всю дальнейшую работу станок, налаженный на определенную операцию, производит без участия человека. Готовая деталь автоматически сбрасывается в приемную коробку. Максимальный диаметр изготавливаемых на станке деталей достигает 10 мм.

На рабочую часть станка надет целлулоидный колпак для защиты глаз рабочего от попадания сильно разбрасываемой стружки.

Серийный выпуск этих автоматов производится на Ленинградском заводе револьверных станков и автоматов.



Первые промышленные образцы уже изготовлены и прошли испытания.



В. СМЕРНЯГИН

Рисунки К. АРЦЕУЛОВА

В один из летних дней 1878 года в окрестностях деревни Орехово Владимирской губернии можно было наблюдать необычайное зрелище. По широкому ровному полю на высоком велосипеде, переднее колесо которого достигало почти человеческого роста, ехал солидный бородастый мужчина в городской одежде. Часто перебирая ногами, с большой скоростью вертел он педали. За спиной велосипедиста были привязаны широкие крылья, сделанные из бамбука и обтянутые красным шелком. Прохожие бросались в сторону, торопясь уступить дорогу диковинному наезднику.

Однако катание на крылатом велосипеде не было простой барской забавой. Таким несколько необычным путем рождалась новая наука — аэродинамика. А крылатый велосипедист был не кто иной, как творец этой науки профессор Московского университета Николай Егорович Жуковский.

Аэродинамика — наука о движении тел в воздухе — зарождалась одновременно с новой отраслью техники — авиацией, открывшей перед человеком возможность завоевать и подчинить себе воздушный океан.

Со времен братьев Монгольфье люди неоднократно поднимались над землей, и к концу XIX века уже никого нельзя было удивить видом висящего в небе аэростата. Однако воздушные шары были слишком громоздки и неуклюжи. Чтобы сообщить такому аппарату достаточно большую подъемную силу, приходилось увеличивать его размеры. Громадные аэростаты становились игрушкой воздушных течений и нередко гибли под ударами ветра. Аэростатика позволила человеку оторваться от земли, но, поднимая его вверх, она отдавала его во власть воздушной стихии.

Вот почему все чаще и чаще об-

ращалась изобретательская мысль к созданию аппаратов тяжелее воздуха, полет которых был бы основан на другом, аэродинамическом принципе.

Завидным и заманчивым примером освоения воздушного океана был полет птиц. Ведь тело птицы почти в двести раз тяжелее воздуха. А между тем всякий мог видеть, как легко летают орел, коршун или ястреб.

Катаясь на крылатом велосипеде, Жуковский как раз и хотел разрешить эту задачу. Ему хотелось не только разгадать тайну парения птиц, но и ответить на другой принципиальный вопрос: сможет ли когда-нибудь человек взлететь над землей, не прибегая к помощи громоздких аэростатов? Жуковский знал, что организм людей мало приспособлен для полетов. Отношение веса мускулов к весу тела у человека в семьдесят два раза меньше, чем у птиц. Кроме того, человеческое тело в восемьсот раз тяжелее воздуха, в то время как тело птицы только в двести раз. Но, несмотря на это, Николай Егорович был глубоко убежден, что «человек полетит, опираясь не на силу своих мускулов, а на силу разума».

Во время своих велосипедных поездок Жуковский обнаружил две силы, возникающие при быстром движении. Это были так называемое лобовое сопротивление и подъемная сила. Оказалось, что воздух, который при хождении и даже при беге человека почти не ощущается, становится значительным препятствием для быстро движущегося тела. И это сопротивление колоссально возрастает с увеличением скорости движения.

Николай Егорович заметил также, что как только скорость велосипеда достигала большой величины, его машина становилась легче, начинала терять свой вес. Отсюда следовал вывод, что быстро движущееся в воздухе тело, снабженное соответствующими устроенными плоскостями,

может преодолеть силу земного притяжения и подняться вверх.

Однако подъемная сила и лобовое сопротивление оказались в непримиримой вражде друг с другом. Чем быстрее двигался велосипед, тем большей становилась подъемная сила, но одновременно с этим возрастало и лобовое сопротивление машины. Приходилось затрачивать громадные усилия, чтобы сохранить высокую скорость. Казалось, сама природа ставила предел скорости движения человека в воздухе, препятствуя созданию самолета.

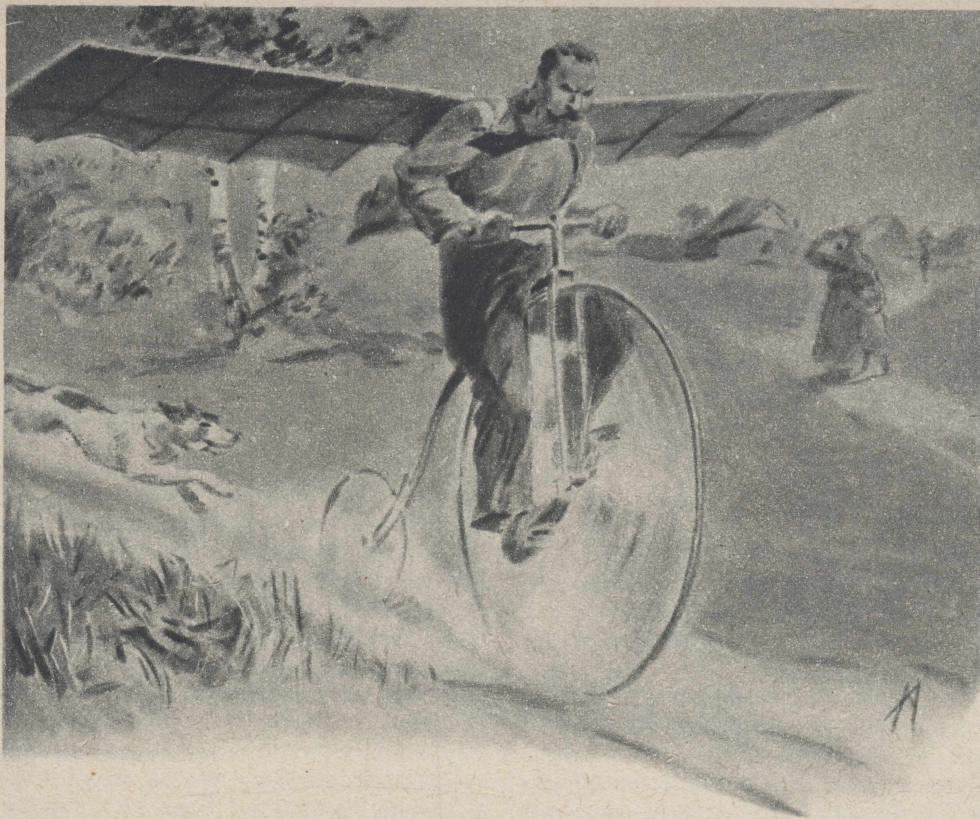
А между тем птицы могут не только летать, зачастую они неподвижно парят в высоте. Откуда же в этом случае берется подъемная сила и каким образом птицы преодолевают сопротивление воздуха?

Ответить на этот вопрос удалось другому ученому. В 1891 году в окрестностях Берлина известный изобретатель инженер Отто Лилиенталь впервые в истории человечества совершил парящий полет. С привязанными за спиной крыльями он спрыгнул с крутого холма навстречу ветру и пролетел несколько десятков метров над землей.

Впоследствии на протяжении ряда лет Лилиенталь неоднократно повторял свои опыты. Он сделал около тысячи полетов, поднимаясь на высоту до 20 метров и пролетая по горизонтали до  $\frac{1}{4}$  километра. Опыты Лилиенталья объяснили тайну полета птиц и позволили обнаружить один из замечательных законов аэродинамики. Это был так называемый закон обратимости аэродинамических процессов.

Когда орел или коршун неподвижно реют в высоте, ветер дует им навстречу и создает этим подъемную силу. Оказалось, что совершенно безразлично, будет ли тело двигаться относительно воздуха или воздух будет двигаться навстречу неподвижно стоящему телу. В обоих случаях при соответственно устроенных плоскостях создается подъемная сила, которая может уравновесить земное притяжение.

Полеты Лилиенталья снова обнаружили и вторую силу, возникаю-



На высоком велосипеде быстро мчался бородатый мужчина. За спиной у него были привязаны большие ярко-красные крылья.

щую при движении в воздухе, — лобовое сопротивление. На основании своих опытов отважный пилот составил кривую, которая показывала зависимость лобового сопротивления от скорости полета.

В последние десять лет XIX века в разных странах одна за другой появляются различные модели летательных аппаратов тяжелее воздуха. В 1890 году американец Хирам Максим построил аппарат, который весил 3600 килограммов. Его сверхмощный для того времени двигатель в 300 лошадиных сил оторвал машину от земли. Однако изобретатель не надеялся на устойчивость своего аппарата и не дал ему подняться вверх более чем на десяток сантиметров. Машина Максима показала, что даже большие грузы могут быть подняты с помощью аэродинамических летательных аппаратов.

Проблему устойчивости летательных машин почти разрешил другой изобретатель — профессор Ланглей в Вашингтоне. Его прибор, названный им «аэродромом», приводился в движение паровой машинкой мощностью в 1 лошадиную силу. В мае 1896 года с борта корабля в бухте Потомак близ Вашингтона был произведен полет «аэродрома». Аппарат пролетел против ветра 160 метров, проделав этот путь в 1 минуту 46 секунд.

Недалеко было время появления первого самолета братьев Райт.

Однако все эти попытки носили

чисто эмпирический характер. Не было теории, обобщающей накопленные сведения и могущей дать основные законы проектирования вполне устойчивых и безопасных самолетов.

Без знания этих законов полеты оставались рискованным делом и всегда могли окончиться трагически. Подобных случаев было немало. В 1874 году голландский механик де-Груф, поднявшись на воздушном шаре, бросился вниз на сконструированном им летательном аппарате, рассчитывая совершить планирующий спуск. Эта смелая попытка окончилась смертью изобретателя.

Пионер парящего полета Лилиенталь разбился насмерть в 1896 году при очередном воздушном рейсе.

Жуковский внимательно следил за первыми шагами авиации. Он был лично знаком с Лилиенталем, которому неоднократно помогал советами и теоретической разработкой некоторых вопросов, связанных с парящим полетом. В качестве знака признательности Николай Егорович получил от отважного пилота один из первых образцов его планера. Этот планер сохранился до сих пор и находится сейчас в Аэрохиммузее в Москве.

Жуковский знал, что только правильный расчет и научное проектирование самолетов позволят создать достаточно безопасные и совершенные машины, с помощью которых

воздушный океан будет окончательно подчинен человеку. Всю силу своего недюжинного математического таланта великий русский ученый решил применить к разработке проблем авиации, к исследованию процессов полета.

В 1892 году появляется большая работа Жуковского «О парении птиц». Пользуясь найденной Лилиенталем кривой зависимости лобового сопротивления от скорости полета, ученый аналитически исследует процесс взаимодействия между крылом птицы и потоком воздуха. Разбирая различные условия направления потока, скорости ветра и угла наклона крыльев, Жуковский предсказывает возможность мертвой петли, блестяще осуществленной впоследствии русским летчиком Нестеровым. Жуковский предвосхищает идею и ряда других фигур высшего пилотажа.

Это было прекрасное теоретическое исследование. Однако в процессе дальнейших работ встал вопрос о практической проверке ряда положений. Кривая Лилиентала была сугубо эмпирической, а его наблюдения несистематичны и в значительной степени случайны. Жуковский предпринимает в лаборатории Московского университета ряд исследований, связанных с изучением сопротивления воздуха. Какое будет это сопротивление для тел различной формы, объема и веса?

Первые опыты и аппаратура для них были весьма примитивны. В вестибюле нового здания университета был большой проем, проходящий через все три этажа. Над этим проемом наверху было установлено колесо, которое охватывалось бесконечным шнуром. Шнур спускался вниз, где охватывал другое такое же колесо. По конструкции прибор напоминал известную машину Атвуда, применяемую при механических исследованиях. К шнуру привязывали модели летательных аппаратов и сбрасывали их вниз. Измеряя скорость движения модели, можно было определить, насколько сопротивление воздуха тормозит ее падение, а это, в свою очередь, позволяло установить зависимость лобового сопротивления от формы тела.

Однако этот прибор не давал возможности изменять условия эксперимента. Движение всех моделей совершалось под действием силы тяжести и не могло превысить определенной скорости, равной падению тел в пустоте. Кроме того, подобным прибором можно было определять только величину лобового сопротивления, но нельзя было зафиксировать подъемную силу.

Как же измерить эти силы, возникающие при движении тел в воздухе? Ведь летательных аппаратов,

на которых можно было бы производить полеты и исследовать процессы, происходящие при этом, еще не было. Но даже если бы и удалось создать такой достаточно совершенный аппарат, все внимание пилота было бы обращено на сохранение устойчивости и равновесия машины, у него не оставалось бы ни времени, ни возможности проводить исследования во время полета.

Таким образом, создавался как бы заколдованный круг. Для того чтобы сделать достаточно устойчивый и безопасный летательный аппарат, надо было произвести ряд опытных исследований в полете, но эти исследования можно было выполнить только на достаточно устойчивом и безопасном самолете.

Жуковский нашел выход. Раз нельзя производить исследования на теле, летящем сквозь неподвижный слой воздуха, надо попытаться укрепить тело неподвижно и обдувать его воздушным потоком. Ведь согласно закону обратимости аэродинамических процессов характер происходящих в обоих случаях явлений будет совершенно одинаков.

Так в принципе была решена задача исследования летящего тела. Но практически предстояло еще преодолеть немало трудностей. В некоторых институтах за границей уже пытались строить специальные галереи, сквозь которые при помощи вентиляторов прогонялся воздух. В них испытывали модели летательных аппаратов. Однако результаты испытаний в таких галереях не соответствовали действительности. Вентилятор, прогонявший воздух сквозь прибор, создавал завихрения, они путали и нарушали всю картину действия аэродинамических сил, приводя к неправильным выводам.

Николай Егорович Жуковский прекрасно знал отрицательные стороны таких воздушных галлерей. Но он нашел способ устранить их главный недостаток. Чтобы создать более равномерный воздушный поток, он заставил вентилятор не нагнетать, а выкачивать воздух из галлерей. Таким образом в ней получалось совершенно равномерное движение воздуха, а завихрения, создаваемые крыльями вентилятора, появлялись уже вне прибора и опытам не мешали.

Такая галлерея была построена Жуковским в Московском университете. Это была первая в мире всасывающая аэродинамическая труба. По своим качествам она превосходила все существовавшие в то время приборы подобного типа.

Труба Жуковского представляла собой деревянную галлерею квадратного сечения шириной в 75 сантиметров. Длина ее была около 7 метров. Скорость образуемого в

ней воздушного потока достигала 9 метров в секунду, что соответствовало скорости испытываемых моделей летательных аппаратов в 30 километров в час.

Модель, подлежащая испытанию, помещалась в средней части прибора. Здесь стенки трубы были сделаны из стекла. С помощью системы рычагов каждое движение модели, возникающее под действием воздушного потока, передавалось особым весам. Подкладывая на весы гирьки и уравнивая модель, можно было определять возникающие при опыте силы.

Аэродинамическая труба дала возможность опытным путем проверить многие положения аэродинамики. Так, например, было подтверждено, что сопротивление воздуха в громадной степени зависит от формы тел. При большой скорости воздушного потока тонкий стальной трос, помещенный в трубу, испытывал сильное лобовое сопротивление, но стоило спрятать его в гораздо более толстый, но удобообтекаемый кожух, как это сопротивление падало в несколько раз.

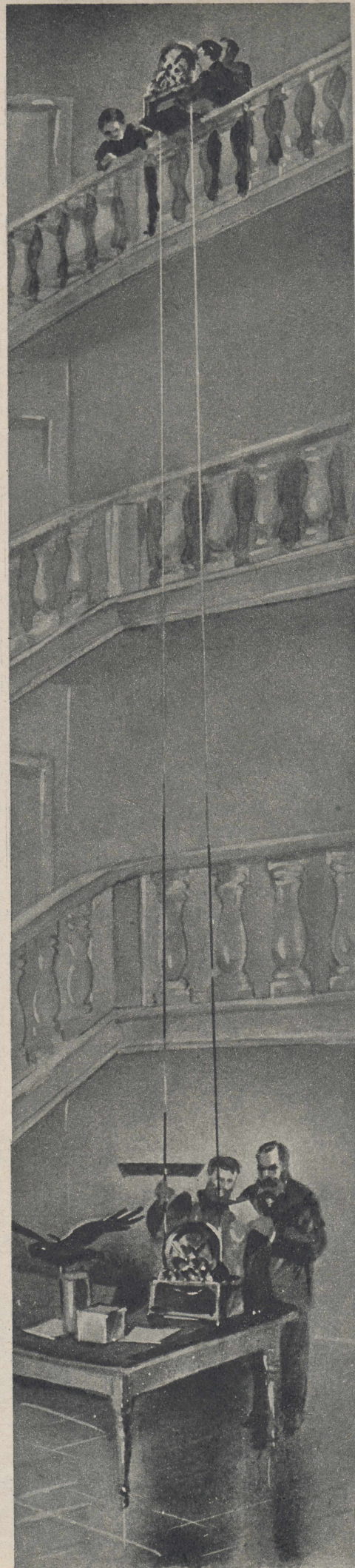
Ученик Жуковского профессор Чаплыгин, ныне академик, Герой Социалистического Труда, теоретическим путем пришел к выводу, что подъемная сила самолетного крыла зависит не только от его ширины. Чаплыгин утверждал, что величину подъемной силы самолета определяет также и степень вогнутости, так называемая стрела прогиба крыла. Чем она больше, тем больше и подъемная сила машины при прочих равных условиях. Продувка моделей крыльев в аэродинамической трубе показала правильность положений, выдвинутых Чаплыгиным. Плоскости разной ширины, но с одинаковой стрелой прогиба давали в ряде случаев равную подъемную силу. Это имело большое значение для проектирования самолетов. Чтобы увеличить грузоподъемность аэроплана, не надо было обязательно увеличивать ширину его крыльев, часто достаточно было сделать их более вогнутыми.

Аэродинамическая труба Московского университета послужила образцом для целой серии таких приборов, построенных в России и за границей.

Вслед за первым своим детищем Жуковский строит аэродинамические трубы в Высшем техническом училище и в основанной им же аэродинамической лаборатории в Кучине.

В результате многолетних исследований, проведенных с помощью этих приборов, Жуковский создает стройную теорию полета. В 1910 го-

В вестибюле нового здания университета проводились первые опыты по аэродинамике.



ду он начал чтение специального курса — «Теоретические основы воздухоплавания». Этот курс быстро сделался классическим. В нем с исчерпывающей полнотой и небывалой стройностью излагается теория подъемной силы аэропланного крыла. Заложив основы аэродинамики, Николай Егорович дал последующим поколениям авиаконструкторов науку, с помощью которой можно было рассчитывать и строить совершенные летательные машины.

Советское правительство высоко оценило научную деятельность Жуковского. 3 декабря 1920 года, в день пятидесятилетнего юбилея научной деятельности великого ученого, В. И. Ленин подписал в Кремле декрет, в котором отмечались заслуги Жуковского перед русской и мировой авиацией. Во вступительной части декрета Жуковский назван «отцом русской авиации».

17 марта 1941 года исполняется двадцать лет со дня смерти Николая Егоровича. Все эти годы ученики и последователи великого ученого успешно продолжали начатое им дело. Организованное им Авиационное расчетно-испытательное бюро превратилось во всемирно известный Центральный аэрогидродинамический институт. Именем Жуковского названа и организованная им Военно-воздушная академия Красной армии.

С развитием авиации все больше возрастает значение аэродинамических труб, одним из первых конструкторов которых был Жуковский. Ни один самолет не сдается теперь в производство без того, чтобы его модель не подверглась основательной проверке в аэродина-

мической трубе. Эти приборы строятся теперь все более грандиозных размеров. В первой воздушной галерее Московского университета можно было продувать только уменьшенные модели отдельных частей аэроплана, а в современных аэродинамических трубах испытываются целые самолеты.

Скорость полета современных боевых машин непрерывно растет.

Самолеты, делающие свыше 600 километров в час, уже приняты на вооружение во многих странах. Но исследование моделей таких машин в небольших аэродинамических трубах затруднительно. Здесь вступает в силу закон подобия, который необходимо соблюдать, чтобы результаты испытаний в трубе соответствовали действительному поведению машины в полете. Согласно закону подобия, произведение размаха крыльев модели и скорости воздушного потока в трубе должно в точности равняться произведению размаха крыльев настоящего самолета и его полетной скорости. Таким образом, чем меньше диаметр рабочей части трубы, тем большей должна быть скорость воздушного потока в ней. Вот почему во многих авиационных институтах строятся гигантские по размерам трубы. В них при сравнительно небольшой скорости воздушного потока легко создать условия, близкие к тем, в которых будет протекать действительный полет машин.

Поперечник рабочей части одной из труб Центрального аэрогидродинамического института равен 6 метрам. Мощный вентилятор приводится в действие мотором в 650 лошадиных сил и совершает 310 оборотов в минуту. Скорость воздушного потока, обдувающего испытываемую в приборе модель, достигает

28 метров в секунду, свыше 100 километров в час.

Дальнейшее развитие авиационной техники потребовало постройки труб с повышенными скоростями воздушного потока. Особенно важно это для современной сверхскоростной стратосферной авиации. Как будет вести себя тело, летящее со скоростью, близкой к скорости звука? Исследования говорят, что в этом случае многие законы аэродинамики, достаточно точные для сравнительно малых скоростей, потребуют существенных поправок.

Для изучения процессов взаимодействия между телом и сверхскоростным потоком воздуха строятся специальные аэродинамические трубы. Так как возникающие здесь нагрузки на модель чрезвычайно велики, они измеряются с помощью весов особенно прочной конструкции.

Практическое изучение сил, возникающих при сверхскоростных полетах, открывает новые широчайшие возможности освоения человеком воздушной стихии. Овладение этими силами позволит ему подняться со дна воздушного океана в беспредельные пространства стратосферы.

Советские конструкторы, вооруженные передовой научной теорией и новейшей техникой, создают все более совершенные летательные машины. На этих машинах советские летчики, вписавшие уже немало славных страниц в историю авиации и поставившие не один десяток мировых авиационных рекордов, летают все выше, дальше и быстрее. Благодаря объединенным усилиям поколений отечественных исследователей, конструкторов и летчиков потолок советской авиации с каждым годом неуклонно повышается.

## ПОРТАТИВНЫЙ РАДИОУЗЕЛ

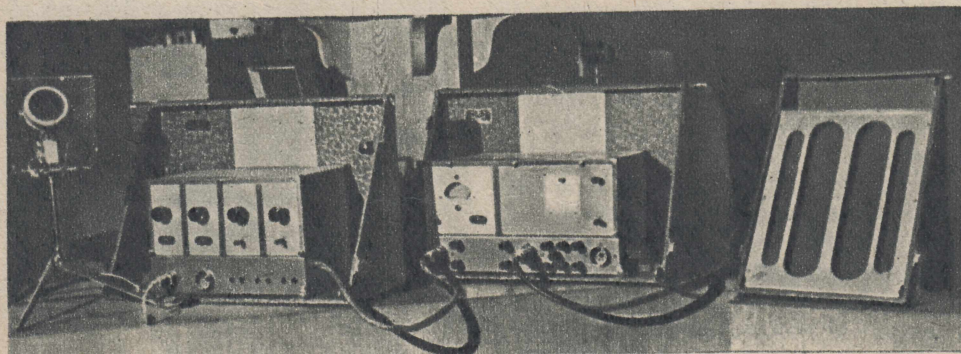
Завод Наркомата связи разработал и построил портативный усилительный узел. Прибор предназначен для усиления речей ораторов.

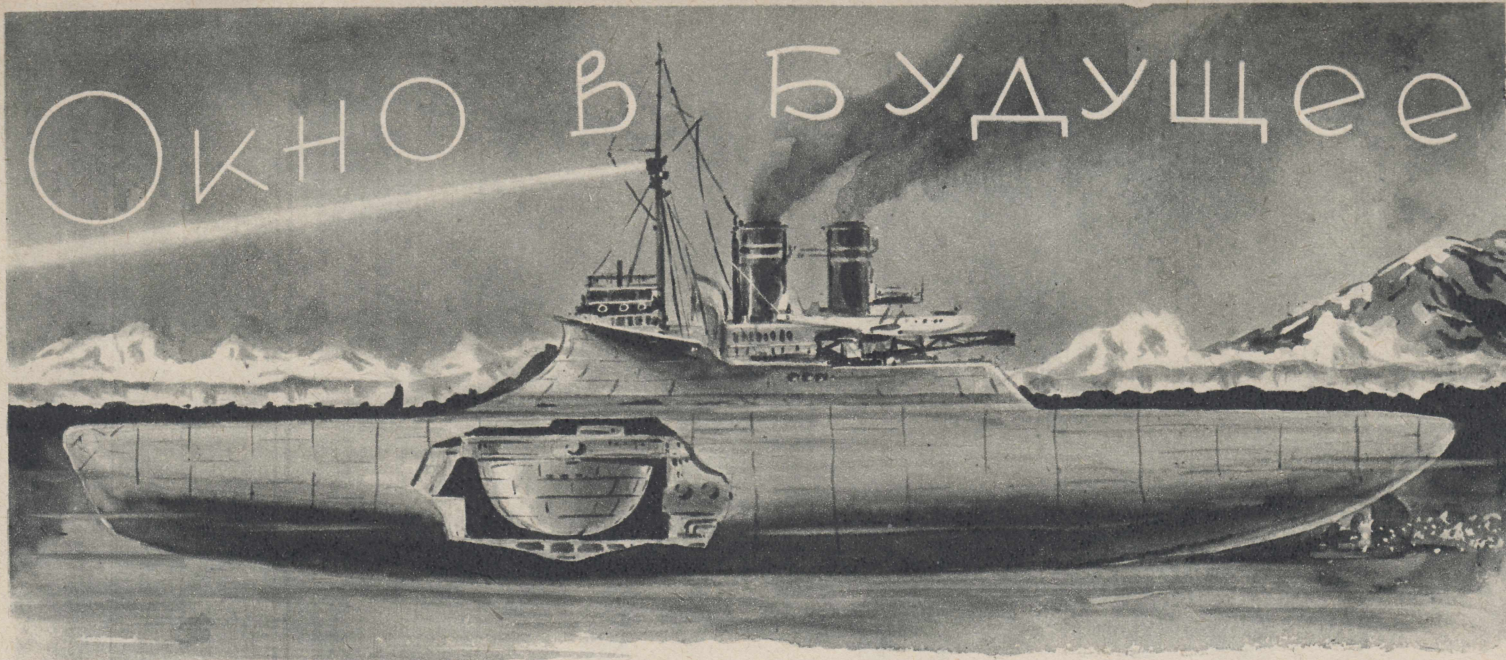
Все оборудование узла размещено в трех небольших чемоданах, раскрывающихся по диагонали. В первых двух находятся усилительные устройства. Они

заклочены в металлические экранированные ящики, передняя стенка которых служит пультом управления. В эти же чемоданы укладываются комплекты проводов, запасные лампы и два микрофона. Один из них устанавливается на столе президиума, а другой на кафедре оратора. Каждая половинка третьего разъемного чемодана представляет собой мощный репродуктор. Эти репродукторы вешаются на стенах зала на расстоянии 10—20 м от усилителя.

Общая мощность установки составляет 25 ватт. Этого достаточно, чтобы в аудитории, вмещающей 2—3 тыс. человек, был хорошо слышен голос докладчика.

Усилитель может быть соединен с радиоприемником или электропатефоном. Таким образом, с помощью усилителя можно также транслировать в зал радиопередачу или патефонную музыку.





## КОРАБЛЬ СЕВЕРА

П. ГРОХОВСКИЙ

Этот необычный корабль представляет собой как бы полуподводное судно. Его громадный корпус находится под водой. Над поверхностью воды возвышается лишь сравнительно небольшая рубка с двумя трубами, капитанским мостиком и радиомачтой. Там же находится катапульта, на которой установлен самолет. Яркий прожектор, закрепленный в верхней части радиомачты, бросает ослепительный сноп света на путь, лежащий перед кораблем. А этот путь проходит в тяжелых массивных льдах суровой Арктики.

Рубка корабля имеет хорошо обтекаемую форму и сделана из прочной стали, благодаря чему она выдерживает сильное сжатие льдов. Передний край рубки закрыт стальным острым плугом, который продолжается в подводной части вдоль поверхности корпуса до самого носа корабля.

Вот судно, набрав скорость, как бы с разбегу врывается своей надводной частью в толщу льда. Так как рубка встречает при этом большее сопротивление, чем корпус, то весь корабль совершает продольное колебание и носом снизу раскалывает лед. В ледяном поле образуется узкая, но достаточная для прохода рубки колея, и судно движется вперед.

Таким образом, в отличие от обычно-

го ледокола, расходуя много энергии на создание широкого разводья, в котором можно было бы пройти судну всем своим корпусом, новый корабль прорезывает во льдах узкую колею.

Внутреннее устройство корпуса также сильно отличается от общепринятого. Здесь можно видеть большие качающиеся полусферы, закрепленные в кольцах наподобие авиационных компасов. При любой качке корабля, продольной или поперечной, они сохраняют свое горизонтальное положение. В полусферах расположены пассажирские каюты, салоны, научно-исследовательские лаборатории, служебные помещения. Между полусферами размещены двигатели, котельные установки, вентиляционные устройства, а также склады для грузов.

Кроме того, в корпусе корабля устроены специальные балластные камеры, которые автоматически, как в подводной лодке, заполняются водой. При необходимости вода оттуда автоматически же удаляется. Это позволяет регулировать глубину погружения корабля в зависимости от толщины встречных льдов.

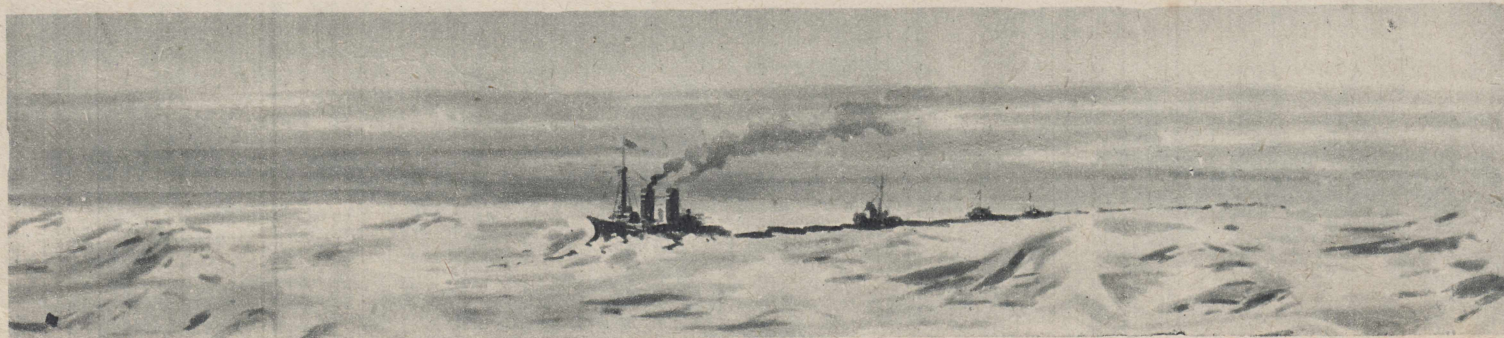
Корабль может вести на буксире несколько подводных барж. В этом случае включаются запасные двигатели, и мощность судна возрастает.

Описанный выше корабль не существует. Однако в будущем он возможен. Интересное зрелище представит такое судно, совершающее рейс во льдах Советской Арктики. Возвышаясь над ледяными полями, скользит, слегка покачиваясь, ярко освещенная рубка. Густой дым валит из широких труб. Мощный прожектор, рассеивая мрак полярной ночи, освещает путь кораблю. А если нужно произвести разведку лежащей впереди «местности», нет ли там непроходимых торосов и ледяных гор, которые следует обойти, с катапульты срывается самолет, чтобы выполнить эту задачу.

Внизу же, в корпусе судна, в залитых светом полусферах, весьма оживленно. Научные работники используют арктический рейс, чтобы с помощью ряда хитроумных приборов провести целую серию исследований. Механики, сменяя друг друга в машинном отделении, внимательно следят за работой двигателей. В различных уголках корабля заняты своим делом матросы.

Пассажиры, отправляющиеся на дальние зимовки, собрались в салонах, чтобы послушать концерт с Большой земли.

А за кормой судна тянется на буксире своеобразный подводный поезд из нескольких барж.





Л. РИХТЕР

Первое появление буера в России относится к 1810 году; петербургские спортсмены привезли его из Голландии, где «зимние яхты» имели широкое распространение.

Буер представляет собой парусные сани своеобразной конструкции. Два бруса, положенные крест-накрест, составляют их основу. Поперечный брус покоится на двух прочных дубовых коньках, подбитых стальными полозьями. Благодаря своей значительной длине брус пружинит, подпрессоривая буер при толчках. За это свой-

ство смягчать толчки поперечный брус называют «подушкой». Второй — продольный — брус несет на себе мачту, лодкообразную площадку для команды и снабжен подвижным коньком, выполняющим роль руля. Этот конек поворачивается с помощью особого рычага — румпеля.

В ветреную погоду, скользя по хорошему льду, буер может развивать скорость до 90 километров в час. Катание на буерах производится обычно на большой замерзшей водной поверхности. В Ленинграде для этого используются просторы

Финского залива, в Архангельске — лед Двинской губы. С окончанием строительства канала Москва — Волга москвичи также получили возможность заниматься этим интересным видом спорта.

Ранним зимним воскресным утром сойдем с поезда на 21-м километре от Москвы — на станции Хлебниково Савеловской линии. Здесь в районе канала лежит большая впадина размером 2 на 15 километров — Клязьминское водохранилище. На его берегу расположились буерные базы ВЦСПС и Центрального водно-моторного клуба имени Баранова.

Спортсмены хлопочут около буеров, стоящих на льду. Из помещений базы приносятся и разбираются скатанные паруса. У каждого буера их два: большой неправильный четырехугольник — грот и косогольный, устанавливаемый впереди, — стаксель. Грот-парус тщательно крепится к мачте; он растягивается при этом двумя деревянными брусками: внизу толстым тяжелым гиком; вверх более легковесным гафелем. Для растяжения стакселя служит совсем легкая рейка.

Один за другим буера выходят из берегового укрытия. Тотчас же оживает мертвый до того ландшафт замерзшего озера. Красивые белоснежные паруса быстро скользят по огромному водохранилищу. «Зимние яхты» делают круги, повороты, уходят далеко в заснеженные просторы и снова возвращаются. Команды тренируются, готовясь к соревнованиям.

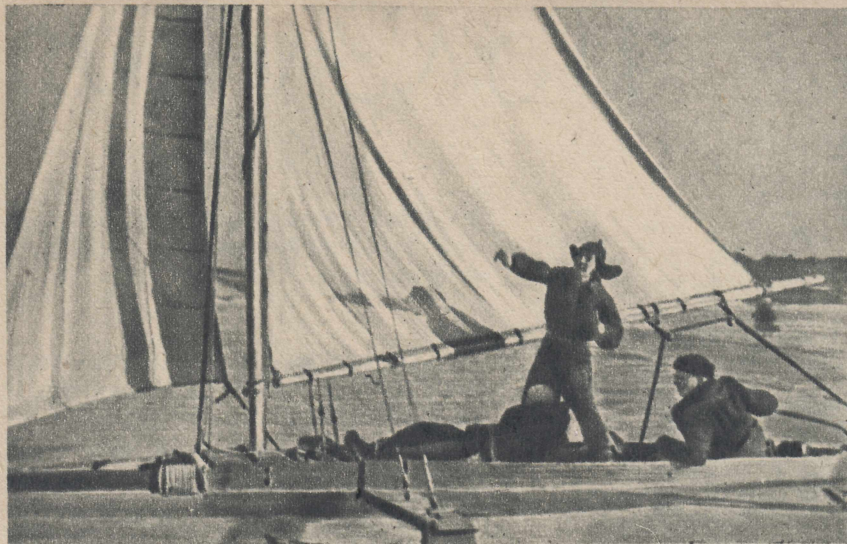
— Подтянуть шкоты! — командует рулевой, командир буера.

На гике и рейке буера имеются блоки, сквозь которые продеваются тонкие веревки — шкоты. Ими паруса приводятся под разный угол по отношению к ветру. Концы этих снастей вверяются отдельным членам экипажа буера, состоящего обычно из двух-пяти человек.

Никакое парусное судно, а следовательно и буер, не может идти прямо в лоб

На лыжах за буером.





Метание гранаты с буера на полном ходу.

ветру. Чтобы двигаться все же против ветра, избирают курс, лежащий под острым углом к нему, так называемый бейдевинд. Искусство рулевого заключается в выборе величины этого угла. Буер не должен идти слишком круто против ветра, — тогда ход будет очень мал; но следует избегать и движения «в увал», то есть от ветра, когда ход больше, зато продвижение вперед невелико.

С поднятыми шкотами, уменьшающими отклонение паруса от оси буера, он, как говорят, становится «ближе к ветру». Непрерывно меняя галсы, то есть становясь под ветер то правой, то левой стороной, «зимняя яхта», идя зигзагами, выдерживает заданное направление. Со скоростью 15—20 километров в час она пересекает водохранилище и приближается к противоположному берегу.

Здесь нужно сделать поворот на 180°. Рулевой переключает румпель влево и отдает приказание натянуть шкоты «втугую». Корма, тормозящая поворачивающимся коньком, в силу инерции заносится в сторону.

Различаются повороты против ветра — оверштаг — и по ветру — фордевинд. Выполнение крутого поворота, связанного с резкой переменной курса, требует от команды усиленного внимания, тщательной координации управления рулем и парусами.

Но вот сложный маневр выполнен. Ветер теперь попутный. Сильно вытравленные шкоты дают возможность большому парусу стать почти под прямым углом к ветру. Быстро нарастает обратный ход буера. Напоминающая легкокрылую чайку, он летит по твердому, местами завьюженному снегом покрову озера.

80—84 километра в час — такую скорость показывают наши спортсмены на принятых у нас небольших буерах с площадью парусов в 20—30 квадратных метров.

Буера в походе.

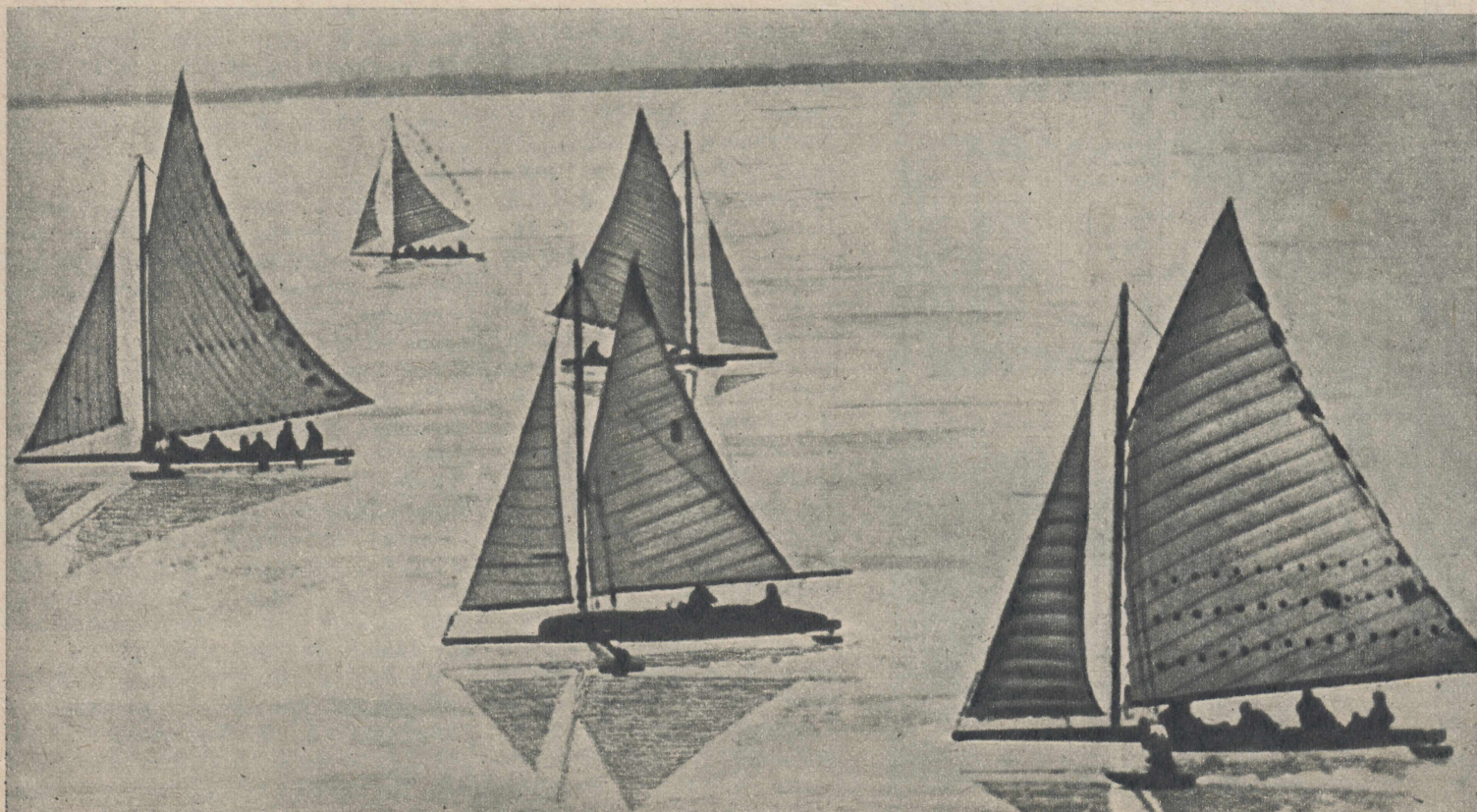


Поворот «зимней яхты» требует тщательной координации управления рулем и парусами.

К концу дня буера снова собираются на стоянке.

— Убрать паруса! Уложить! — слышатся повсюду команды рулевых. Свернутые снасти уносятся в помещение.

Спортсмены обмениваются впечатлениями. Проведя целый день на свежем воздухе, отдохнувшие, с обветренными лицами, они оживленно шагают к станции.



# „Механикус“ Ползунов



Имя русского «механикуса» Ивана Ивановича Ползунова золотыми буквами вписано в летопись мировой теплотехники. За двадцать лет до Уатта он построил первую в мире паровую машину, которая предназначалась для приведения в действие заводских установок.

Однако, несмотря на крупнейшие заслуги Ползунова как одного из

пионеров энергетики, его жизнь и труды до недавнего времени оставались малоизвестными. Он разделял участь многих других народных талантов, которые в царской России не встречали ни необходимой поддержки, ни должного внимания. Пренебрежение к делам Ползунова продолжалось и после его смерти. Личный архив Ползунова бесследно исчез. Сотни других ценных документов, касающихся различных моментов деятельности изобретателя, были распылены по многочисленным ведомственным архивам и обречены на уничтожение.

Только в советское время, когда все исторические материалы, в том числе и архивные, стали достоянием народа, оказалось возможным предпринять широкий розыск документальных материалов о первом русском теплотехнике.

За это высоко патриотическое дело взялся советский ученый, профессор В. В. Данилевский. В течение семи лет он исследовал старые архивы в Москве, Ленинграде, Свердловске, Барнауле, объездив места, где жил и работал великий изобретатель. Профессору В. В. Данилевскому удалось обнаружить около 450 различных документов о Ползунове. Эти материалы впервые дали возможность воссоздать достоверную картину

жизни и деятельности творца первой заводской «парами действующей» машины.

«Солдатский сын», как сказано в документах, Иван Ползунов родился в 1728 году. Десяти лет он окончил словесную школу, а затем стал учиться в арифметической школе в Екатеринбурге (ныне город Свердловск). Обе школы находились в ведении Обер-бергамта — управления казенными заводами Сибири — и готовили главным образом «мастеровых людей».

Материальные условия существования Ползунова во время ученья напоминают те, в которых находился его гениальный соотечественник Михайло Ломоносов. Ученикам заводских школ полагалось жалование, составлявшее около копейки в день.

Однако и эти нищенские средства к жизни Ползунов получал не всегда. При переводе из словесной школы в арифметическую ему, как и некоторым другим ученикам, вследствие какой-то канцелярской путаницы в течение нескольких месяцев не выплачивали жалованья. Но молодой Ползунов не бросил школы. С ранних лет у юноши возникла и все более развивалась неутолимая жажда знаний.

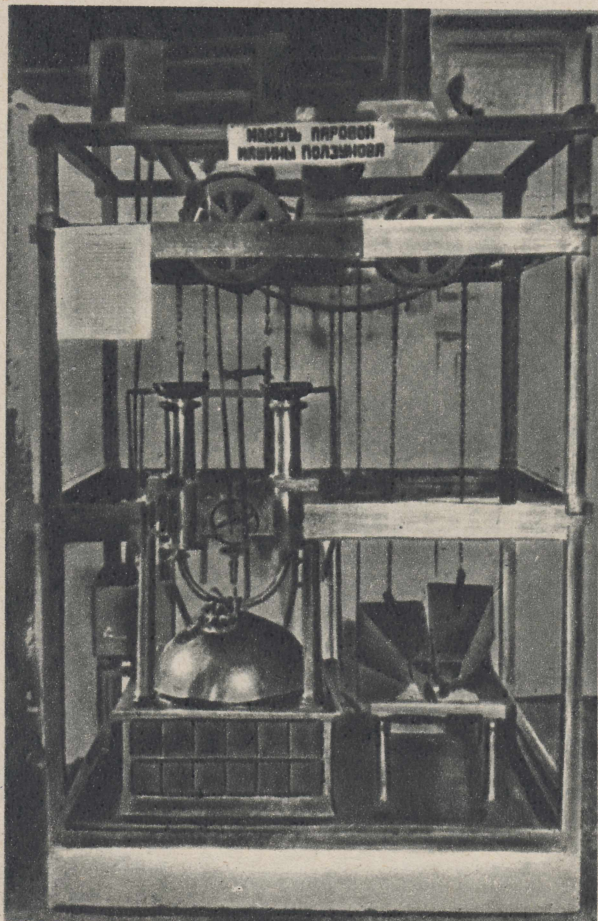
В арифметической школе проходили арифметику, геометрию, тригонометрию, чертежи и «рисование ручное». В части воспитания главное внимание уделялось тому, чтобы ученики исправно ходили в церковь, а также умели «кланятца икусно» и знали прочие правила «честного обхождения».

Юноша Ползунов проявил большие способности в науках, и его еще до окончания арифметической школы перевели в «механические ученики». Снова из-за оплошности канцеляристов он на несколько месяцев лишается жалованья.

Ползунов работает учеником у механика Никиты Бахарева. В обязанности последнего входили постройка и наблюдение за действием водоподъемных машин на рудниках, пильных мельниц и «протчих надлежащих заводских и фабричных архитектур». Здесь Ползунов получает первое знакомство с заводскими машинами того времени.

В 1748 году Ползунов с группой других уральских специалистов направляется на Колывано-Воскресенские заводы на Алтае. Эти заводы, составлявшие личную собствен-

Модель «парами действующей» машины Ползунова, сделанная по его первому проекту.



ность русских царей, выплавляли серебро.

Ползунов зачисляется на работу на Барнаульский завод. И здесь он выделяется своими способностями и техническими знаниями. Он принимает участие в составлении чертежей и проектов реконструкции Барнаульского завода. Однако будущий изобретатель паровой машины продолжает бедствовать. Уже произведенный в чин унтер-шихтмейстера, он вместе с матерью вынужден жить на скудное жалованье мелкого служащего, составлявшее три рубля в месяц.

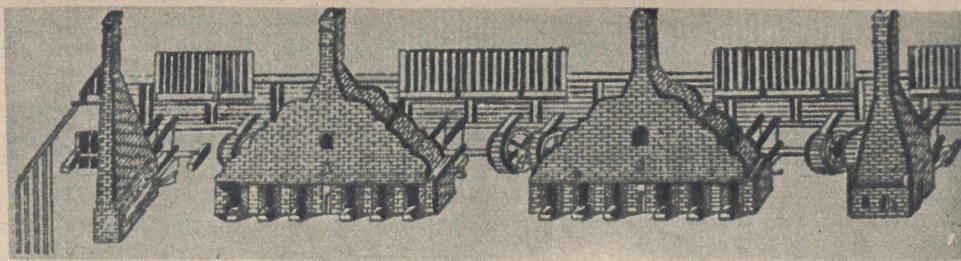
Ползунов неукротимо стремится к знаниям. Свободные от работы часы он уделяет чтению книг по физике, горному делу и металлургии. Он работает над книгами усидчиво, делая «экстракты» — конспекты и выписки прочитанного материала.

Ползунов старается досконально изучить тогдашнюю горнозаводскую технику. С этой целью он подает прошение, в котором просит допустить его «на несколько времени на плавильную фабрику работать по порядку, переменяя из одного в другое искусство своими руками, как протчие, при том определенные работники употребляемы бывают». Он добивается своего и некоторое время изучает на практике горнозаводское и пробирное дело, продолжая одновременно выполнять свои текущие обязанности. Так он сочетает теоретическую учебу с практической.

Но Ползунова постоянно отрывают от любимого дела. На добросовестного работника, выполняющего все поручения аккуратно и обстоятельно, наваливают уйму хозяйственных дел. Его посылают освидетельствовать наличие запасов руд и припасов на отдаленных пристанях, поручают организацию сплава руды на судах по рекам, наблюдения за углещением и т. д. Ползунов разъезжает из края в край по огромной горнозаводской территории Алтая. Но и эти поездки не пропадают для него даром: Ползунов знакомится с новыми производствами, проявляет разносторонние технические дарования. Он проектирует различные сооружения на рудниках, строит пильные мельницы, изучает руды, занимается метеорологией.

В 1758 году Ползунов попадает даже на короткое время в Петербург, куда его послали с обозом золота и серебра, выплавленного на алтайских заводах.

Возвратившись из очередной поездки, Ползунов садится за книги, штудировать современные ему научные труды, сам ставит физические опыты. В результате многих лет разносторонней технической деятельности Ползунов приходит к



Сереброплавильные печи Барнаульского завода (по чертежу 1768 года).

своей идее огнедействующей машины.

Основным источником механической энергии для больших заводских установок во времена Ползунова была вода. Она приводила в действие деревянные колеса пильных мельниц, качала воздуходушные мехи плавильных печей, заставляла подниматься вододействующие молоты. Поэтому заводы строились большей частью на реках, которые перегораживались огромными плотинами. Стоимость сооружения такой плотины зачастую вдвое превышала издержки на самый завод. Кроме того, рудное месторождение нередко оказывалось в стороне от завода, и руду приходилось подвозить на подводах или иным путем. Трудно было найти такое место, где были бы и пригодная река, и богатые залежи руды, и лес для топлива.

Чтобы освободить заводы от привязанности к воде и удешевить производство, Ползунов предложил заменить «водяное руководство» огнедействующими машинами.

Это была очень смелая идея. В то время паровая энергетика делала только самые первые, робкие шаги. За границей существовали паровые машины типа Ньюкомена, но они служили лишь для подъема воды. Эти машины действовали рывками, чередуя рабочие и холостые ходы, и их не удавалось поэтому спарить ни с чем другим, кроме как с водоподъемным насосом. В России даже такие машины тогда не строились. Заводской же огнедействующей машины для привода различных механических агрегатов, о которой мечтал Ползунов, не было нигде в мире.

Но Ползунов не был просто мечтателем. Это был зрелый мыслитель, облекший свою идею в тщательно разработанную конструктивную форму.

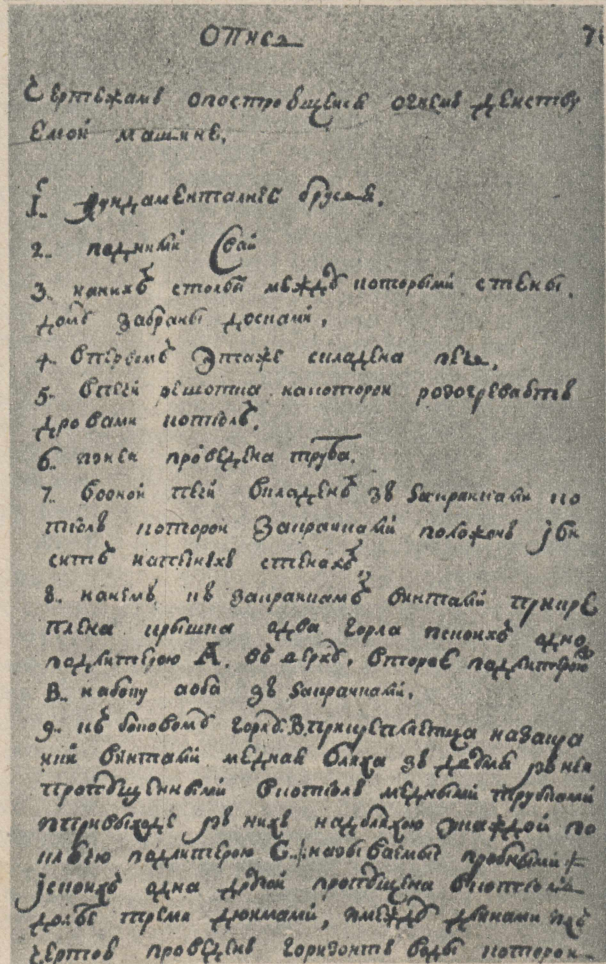
В 1763 году Ползунов представил начальнику Колыванских заводов описание и чертеж опытной огнедействующей машины собственной оригинальной конструкции. Эту первую машину, которая должна была послужить образцом для других, автор проекта предназначал для приведения в действие воздуходушных мехов плавильных печей.

В своем проекте Ползунов дал физическое обоснование работы огнедействующей машины.

«За главные в машине члены следственно почтеть воздух, воду и пар, которые в непрерывном действии машину содержать должны», писал он.

Весь агрегат, задуманный Ползуновым, состоял из медного котла, соединенного трубопроводами с двумя цилиндрами пароватмосферной машины. В цилиндрах поочередно двигались поршни. Один из ходов поршни делали под действием па-

Пояснение к чертежам первой в мире заводской паровой машины, написанное самим Ползуновым.



ра, а в противоположном направлении — под давлением атмосферного воздуха. Это и был рабочий ход поршня. Движение поршней с помощью штоков и цепей передавалось большому шкиву, который вращался поочередно то по часовой стрелке, то в обратном направлении.

В отличие от машин типа Ньюкомена, действовавших рывками, машина Ползунова работала практически непрерывно. А возвратно-вращательные движения шкива давали возможность удобно качать воздушные мехи.

К проекту машины был приложен и ее расчет. Он тоже представлял собой оригинальный труд конструктора. Мерилем работы тогдашних водоподъемных машин служило количество поднятой воды. Машина же Ползунова предназначалась для приведения в действие заводской установки, и учесть ее работу было гораздо труднее. Но талантливый механик и математик справился и с этой задачей. В основу расчета своей машины Ползунов положил давление атмосферы на поршень. В современных нам единицах ее мощность должна была составлять примерно 2,63 лошадиной силы.

Эту сравнительно небольшую машину Ползунов предполагал построить в качестве экспериментальной, с тем чтобы, проверив на ней все расчеты и уточнив конструкцию, можно было приступить к сооружению более мощных машин «для всеобщего применения».

О проекте Ползунова сообщили в Петербург. Оттуда последовало распоряжение о том, чтобы произвести автору проекта в «механикусы» и выдать ему в награждение «400 рублей». О возможностях же всеобщего применения огнедействующих машин на заводах России, как предлагал Ползунов, в решении Петербурга ничего не говорилось. Не было даже указания о том, чтобы приступить к строительству опытного образца ползуновской машины.

Машину все же начали строить. Ползунов сумел доказать колыванскому горному начальству выгоды и преимущества огнедействующей машины по сравнению с «водяным руководством».

Начальство изыскивало всяческие способы к увеличению выплавки серебра и поэтому отнеслось положительно к проекту Ползунова.

Пока велась переписка с Петербургом, изобретатель составил второй проект. На этот раз речь шла уже не об опытной, а о большой производственной установке. Начальство Ползунова не было заинтересовано в экспериментах, хотя бы и огромной научной важности, и

требовало, чтобы изобретатель скорее дал такую машину, которая могла бы обслуживать сразу несколько плавильных печей.

К сооружению такой машины и приступил Ползунов. В те времена механизмы, применяемые на заводах, строились почти целиком из дерева. Свою огнедействующую машину Ползунов с самого начала решил делать из металла.

Это была исключительно трудная задача. Металлических частей к машинам строить не умели. В помощь конструктору были даны двое мастеровых, «оное мастерство не знающие, но только одну склонность к тому имеющие», и в качестве подсобных рабочих «простые мужики». Все остальное возлагалось на самого Ползунова. Таким образом, первому русскому теплотехнику пришлось стать и одним из пионеров мирового машиностроения.

Немало труда вложил Ползунов в создание оборудования для изготовления машины. Многочисленные ее части отливались и затем обтачивались на сконструированной им же токарной установке. К 20 мая 1765 года уже было готово сто десять частей машины, не считая котла с его арматурой. Отдельные части весили до 170 пудов.

В декабре «парами действующая» машина была готова. Во всех ее звеньях Ползунов стремился добиться того, чтобы они «сами себя в движении без помощи рук содержали», то есть действовали автоматически. Установка была снабжена прибором для автоматического питания котла — оригинальным изобретением Ползунова, не имевшим никакого подобия в тогдашней технике. Ползунов впервые в мире сконструировал и парораспределение для двухцилиндровой машины, к тому же более простое и точное, чем все ранее известные системы для одноцилиндровых машин.

С нетерпением ожидал изобретатель пробного пуска машины. Однако ни печи, ни даже мехи, для которых предназначалась машина, не были еще готовы. Конструктору пришлось производить проверочные испытания машины «с навешиванием бревен вместо меховой тягости».

Изобретателю не довелось дожить до пуска машины в эксплуатацию. Невероятное напряжение, с которым он работал над постройкой машины, подорвало его силы. Ползунов вкладывал в свое детище не только все свои силы, но даже и часть личного заработка. Назначенную ему награду в 400 рублей он получил только за несколько дней до смерти. И то это было сделано лишь после напоминания умирающего изобретателя.

16 мая 1766 года Ползунова не стало.

7 августа машина была пущена в эксплуатацию. Она снабжала дутьем три печи, но, по официальному донесению, «еще от того оставалось излишнего духу на шесть плавильных печей или более».

Машина находилась в эксплуатации с остановками до 10 ноября. Общая продолжительность ее работы составила около 43 суток. За это время в печах, обслуживаемых машиной, было выплавлено свыше 9 тысяч пудов руды. Последний раз машина действовала непрерывно 17 суток.

10 ноября произошла течь в котле. Этот котел предназначался Ползуновым только «к первоначальной пробе» и в дальнейшем при практическом использовании машины должен был быть заменен другим, более прочной конструкции.

Но после смерти изобретателя некому было осуществлять его замыслы.

Вполне исправная машина с прохудившимся котлом простояла без действия 14 лет, после чего ее сломали.

В 1825 году, по инициативе первого русского строителя чугунных дорог П. К. Фролова, бывшего в то время начальником алтайских заводов, была изготовлена модель огнедействующей машины Ползунова по чертежам его первого проекта. Эта модель хранится в Барнаульском музее.

Многочисленные неизвестные прежде исследователям материалы о творце первой заводской паровой машины, собранные и изученные профессором В. В. Данилевским, легли в основу написанной им и изданной Академией наук СССР книги: «И. И. Ползунов. Труды и жизнь первого русского теплотехника». Книга увлекательно повествует о талантливом солдатском сыне, пламенном патриоте своей родины, который неустанными трудами стремился, по его собственному выражению, «облегчить путь по нас грядущим».

Автор, рисуя историческую обстановку феодально-крепостнической России XVIII века, в которой жил изобретатель, убедительно показывает, что «по складу ума, по стремлениям и делам великий русский революционер в области техники И. И. Ползунов созвучен нашей социалистической эпохе».

Работа профессора В. В. Данилевского является ценным вкладом в историю техники и науки. Яркая написанная и любовно оформленная книга дает много познавательного материала пытливому и любознательному читателю.



Военно-исторические мемуары проф. В. Г. ФЕДОРОВА

Рисунки К. АРЦЕУЛОВА

### ГЛАВА ТРЕТЬЯ

## ПОСЛЕДНИЕ ДНИ В ЯПОНИИ

### «СВЯЩЕННЫЙ ГОРОД»

— Весь запас японских винтовок, собранных из гарнизонов центральной части Японии, уже исчерпан, — сказал мне через переводчика начальник главного артиллерийского управления японской армии, — вам надлежит теперь отправиться для приемки на юг, на оружейный завод в Осаке и в склад, расположенный в Симоносеки. Все распоряжения относительно вашей командировки мною уже сделаны.

Получив директиву, я хотел уже немедленно отправиться, но начальник управления задержал мою руку и, улыбаясь, добавил:

— Выезжая из Токио, обязательно побывайте в Никко, одном из самых интересных наших центров. Наша народная поговорка говорит: «Кто не видел Никко, тот не может судить о прекрасном».

На другой день я уже ехал с переводчиком Ватанабэ, направляясь в Никко.

Город храмов, как его называют, расположен в сотне километров от Токио, высоко в горах. Никко представляет самое излюбленное место для японских пилигримов, стекающих сюда поклониться гробнице Иеясси, объединителя империи. Иностранцы также часто посещают Никко, привлекаемые живописной местностью, чудными лесами, высоким расположением города среди гор, а главное, свежестью и прохладой, которыми отличаются эти места. Недалеко от Никко, около горного озера Сюдзендзи, расположены дачи различных дипломатических миссий, укрывающихся тут от палящего зноя. Покидая Токио, я изнемогал от жары, здесь же в моем летнем костюме я почувствовал прохладу.

Никко прорезает речка Даягава, вытекающая из озера Сюдзендзи. Она спускается с гор многими водопадами и увеличивает восхитительное впечатление от красивой местности. Через эту речку перекинута два моста. Один, из красного лакированного дерева, был заперт. Оказалось, что он предназначен только для императора, когда он приезжает поклониться праху Иеясси. Другой мост, похуже, предназначался для простых смертных. Мы перешли по нему и очутились в роскошном лесу. Гигантские криптомерии, представляющие род нашей лиственницы, вздымались кверху, как огромные башни. Пышные кедры и туи образовали великолепную зеленую чащу. Громадное пространство покрыто этим величественным мрачным лесом. Шесть человек с трудом могут охватить, взявшись за руки, гигантские стволы деревьев. Тишина и полумрак царствуют в лесу, луч солнца не может пробиться через гущу деревьев. Окраинные деревья защищают середину леса от ветров. И среди этой величественной тишины гений человека создал свое собственное творение — чарующие своей красотой храмы, пагоды и каменные изваяния. Искусство японцев выразилось, главным образом, в вычурности изгибов и контуров самих зданий и в украшении их стен резьбой, позолотой, живописью. Почти все постройки здесь сделаны из дерева. Мне показалось удивительным, как могут они стоять по 700—800 лет и не разрушаться. Оказывается, японские строители покрывают крыши, стены и украшения на них каким-то особым лаком, который и предохраняет дерево от гниения.

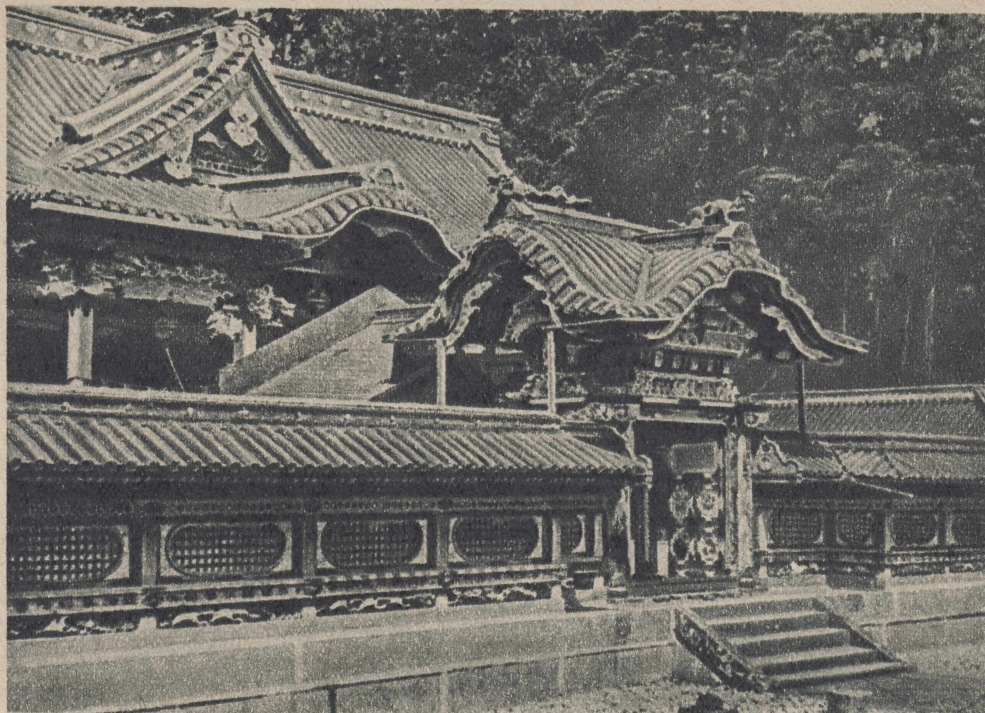
Глаз утомляется при переходе от храма к храму, от мавзолея к мав-

золею — и кажется, им нет конца. В некоторых открытых часовнях сидели жрицы, одетые во все белое, с белыми же, сильно напудренными лицами. За серебряную монету они показали нам свои оригинальные танцы; это была игра грациозных движений, то очень медленных и плавных, то быстрых и порывистых.

Красота Никко произвела на меня одно из самых сильных впечатлений, когда-либо пережитых мною; думаю, что такое же впечатление оставляет Никко и у каждого посещающего этот дивный уголок Японии. Что же касается храмов, то, оценивая их с точки зрения архитектуры, мне казалось, что они не удовлетворяют вкусам строгого ценителя. Они низки, приземисты, незначительны по размерам, а главное, очень однообразны, несмотря на то, что выстроены в разные эпохи.

Я невольно сравнил их с церковной архитектурой древней Руси. Конечно, японские храмы казались мне значительно уступающими таким замечательным памятникам русского народного гения, как, например, собор Василия Блаженного на Красной площади в Москве. В архитектуре, как и во всяком искусстве, ярко отражается дух народа, вкус нации. Замкнутый в себе, молчаливый, трудолюбивый японец сказался и в выборе места для священного города своей страны и в характере его построек. Душе японца оказался более родственным мрачный величественный лес, чем безбрежная даль, открывающаяся с холмов, на которых высились большей частью древние русские храмы.

Японец в поте лица трудится лишь на маленьком клочке земли, удобной для возделывания, а все



Японские храмы были низки, приземисты, незначительны по своим размерам.

остальное занимают скалистые хребты, горы, леса и дикие участки, не поддающиеся обработке. Ему неизвестны необъятные площади богатейшего чернозема, столь щедро раскинутые по равнинной территории русской земли. Негде было развиться в характере японца той шири, удали и размаху, которые выработались у русского народа и о которых так поэтично и сильно сказано у Гоголя: «Эх, тройка, птица-тройка, кто тебя выдумал...»

На другой день рано утром мы отправились к озеру Сюдзендзи.

Местность кругом изумительно живописная, сильно пересеченная, холмистая, покрытая лесами. Уже наступило осеннее расцветивание деревьев — лиственные леса краснели и желтели разнообразными оттенками. Через час пути мы приблизились к подножью горного хребта. Пешеходная тропа вела крутыми зигзагами к вершине. С каждого поворота открывались все более чудесные виды.

Мне невольно вспомнилась такая же дорога в горы, по которой незадолго до войны я взбирался на знаменитый швейцарский горный массив Сен-Готард. То было зимой, в страшный мороз и вьюгу. Кругом громоздились отвесные скалы, местами занесенные снегом и кое-где покрытые угрюмым лесом елей и сосен, которые каким-то чудом смогли уцепиться своими корнями за каменистую почву. Несмотря на мороз, бурная горная река Рейс не замерзала и с шумом пробивалась в обмерзлых скалах, то отвесно падая с кручи, то стремительно катя свои ледяные воды все дальше и дальше в долину...

Так же, как и здесь, с каждого поворота дороги открывались все более далекие виды, но вместо страны, покрытой лесами, одетыми «в багрец и золото», вместо живописных ландшафтов, залитых яркими лучами солнца, мне открывались тогда мрачные однообразные виды Альп, венцом которых было знаменитое в истории военного прошлого русского народа ущелье у Чортова моста. Это был тот мост, по которому в 1799 году в такую же вьюгу и мороз с боем пробивались чудобогатыри Суворова, совершая легендарный переход через Альпы.

Глубокое ущелье, по которому пробегает Рейс, суживается в этом месте, и его отвесные стены подходят друг к другу всего на несколько десятков шагов. Сильные порывы

ветра, несущие разорванные гряды облаков, страшно свистят в скалистом коридоре.

Какой полной противоположностью был вид с вершины японской горы Никко, у озера Сюдзендзи, до которого мы наконец добрались! Окаймленное лесистыми берегами, горное озеро сверкало в лучах солнца своей изумрудной водой. Пологие скалы пестрели всюду желтеющей листвой японской акании. Журчащие водопады каскадами ниспадали вниз.

Я присел на берегу у водопада, чтобы отдохнуть от трудного восхождения в гору. Внизу раскрывалась чарующая панорама Никко и его окрестностей.

## СЕКРЕТ ДЕШЕВИЗНЫ

Осмотрев Никко, мы отправились по железной дороге в Осаку, к месту моей работы.

Несмотря на то что Осака как промышленный центр уступал столице Японии по количеству заводов и фабрик, этот город произвел на меня более сильное в этом отношении впечатление. Это объясняется, может быть, тем, что Осака по своим размерам значительно меньше Токио и заводы более бросаются в глаза.

Здесь построен гигантский арсенал, в котором японцы сосредоточили изготовление разнообразных предметов вооружения. Оружие изготовлялось тут и для некоторых государств, не имеющих своих военных заводов. Так, в дни нашего пребывания в Японии в этом арсенале выполнялся заказ Мексики на винтовки и заказ Португалии на горные орудия.

В Осаке находится много фабрик — ткацких, шерстобитных, мы-

Через речку Даягава был перекинут мост из красного лакированного дерева.



ловаренных, кожевенных, изделия которых развозятся не только по всей стране, но и далеко за пределы Японии — в Китай, Австралию, Индию и даже в Европу.

Во время мировой войны Япония была одним из главных поставщиков различных промышленных изделий для воюющих стран. Это вызвало небывалый расцвет ее индустрии. Цифры доходов японских фабрикантов и заводчиков росли с баснословной быстротой. Число металлургических заводов увеличилось за время войны с двадцати двух до трехсот, число судостроительных верфей — с шести до пятидесяти семи. Пролетариат Японии вырос почти в четыре раза. В течение этих лет Япония стала третьей военно-морской державой после Англии и США.

Осака является не только центром крупной фабричной промышленности, здесь сосредоточено и кустарное производство страны. Отсюда распространяются по всей Японии и за границу миллионы японских безделушек, изготовлением которых занята подавляющая часть населения этого города. Здесь изготавливаются японские веера, фонарики, разрисованные ящички, детские игрушки, чашки, деревянные фигурки, куклы; здесь плетутся циновки, японские корзины, по прочности не уступающие кожаным чемоданам; здесь же вышиваются золотом, парчой и шелком красивые кимоно, развозимые по всей стране для японских красавиц.

Видя громадное количество заводских зданий, я обратился к своему спутнику, генералу Ватанабэ, с вопросом, сколько в Японии заводских рабочих.

— Около полутора миллионов, — получил я ответ.

Я был поражен: ведь почти столько же рабочих насчитывалось и в России, где общее количество населения было втрое больше, чем в Японии. Это говорило о том, что капитализм в Японии развивался куда интенсивнее, чем в нашей стране.

Я успел заметить, что на японских предприятиях работало громадное количество женщин. Иногда во время прогулки я останавливался у какого-нибудь завода в момент окончания работы. Из ворот выходила толпа бедно одетых людей. По моим подсчетам, среди этой толпы находилось в среднем 60 процентов женщин и 10 процентов детей.

Меня, конечно, очень интересовал вопрос о размере заработной платы, получаемой японским рабочим, но я не мог получить от Ватанабэ ясного ответа. Он ограничивался неопределенными указаниями, вроде того, что заработок рабочего зависит от специальности завода. Но когда



Журчащие водопады каскадами ниспадали вниз.

я спрашивал, сколько же получает рабочий ткацкой фабрики или машиностроительного завода, то Ватанабэ опять отделялся общими фразами, что это зависит от специальности и квалификации рабочего. Никаких цифр привести он не пожелал.

Однако в моих руках была одна исходная нить. Помню, в начале наших переговоров с японским артиллерийским управлением меня поразило одно обстоятельство: японская винтовка стоила значительно дешевле русской. Откуда же такая дешевизна? Казалось, должно было быть наоборот: большая часть японских заводов работала на привозном, более дорогом сырье. Япония бедна железными рудами, и ей приходится закупать стальные полуфабрикаты за границей, переплачивая на них немалые деньги, которые должны были бы повысить общую стоимость изделия.

Единственный вывод отсюда таков, что японским предпринимателям чрезвычайно дешево обходится производство. Это, конечно, возможно было лишь за счет усиленной эксплуатации рабочих, за счет низкой заработной платы. Исходя из этих соображений, я подсчитал, что японский рабочий должен был оплачиваться на 30—40 процентов дешевле русского.

Совершенно случайно я нашел подтверждение моим выводам. Както я выбирал хлопчатобумажную ткань для кимоно, которое решил наконец себе заказать для спасения от жары в своем номере гостиницы. Среди продавцов громадного магазина фирмы Мицуй нашелся один, говорящий по-русски и долго живший в России. Он с удовольствием стал показывать мне самые разнообразные сорта тканей, расхваливая свой товар и указывая, что это самые лучшие ткани в мире как в от-



Иностранцы откомендовались представителями одной из американских технических контор.

ношении добротности, так и дешевизны. Между прочим, он показал мне один сорт, идущий главным образом за границу — в Китай и Индию.

— Эти ткани, — сказал он мне, — изготавливаются у нас из привозного индийского хлопка. Однако мы продаем их по более дешевой цене, чем в самой Индии местные фабриканты.

— Как же так получается? — спросил я.

— Очень просто, — ответил простодушно продавец, — в Японии жизнь крайне дешевая, наши рабочие могут получать меньше...

Для меня тогда стали вполне понятными те картины страшной бедности и нищеты, которые я видел на окраинах японских городов, занятых рабочим населением. Тесные кривые улочки, разваливающиеся грязные домишки поражали своим убожеством. Всюду валялись разные отбросы — источник одуряющей вони и всяких эпидемий.

В Осаке я продолжал приемку винтовок. Они готовились для меня очень малыми партиями, и поэтому происходили постоянные задержки.

Моя цель заключалась в том, чтобы попутно с осмотром выяснить все способы исправления японских винтовок. Как только встречался какой-нибудь изъян, я сейчас же показывал винтовки присутствующему

при осмотре офицеру. И он здесь же, при мне, производил ее исправление — заменял негодную часть запасной или чинил ее путем опиловки и подгонки, для чего в его распоряжении было несколько слесарей.

Все это мне очень помогло впоследствии, когда я был послан на фронт и когда мне надо было осматривать японские винтовки, состоящие на вооружении русских частей.

### «МЕРТВЫЕ ДУШИ»

В Осаке мне пришлось пережить одну любопытную историю, весьма характерную для того времени.

Вернувшись как-то с завода, я застал в приемном зале гостиницы двух поджидавших меня иностранцев. Коверкая французские слова, они откомендовались инженерами — представителями одной из технических американских контор, находившихся в Осаке. Оба они производили впечатление блестящих джентльменов. Отлично сшитые пиджаки в обтяжку, шелковые платочки в боковых кармашках, крахмаленные воротнички, сверкающие белизной, — все это подчеркивало их достоинство и солидность. Сухие бритые лица и безукоризненные английские проборы дополняли облик типичных представителей заокеанской республики.

— Мистер Федоров! — начали они. — Мы уже хотели поехать в Токио, чтобы переговорить с председателем вашей миссии. Но узнали из газет, что мистер Федоров, русский оружейник, находится в Осаке...

Я ждал, к чему поведет это вступление.

— Мы получили телеграмму из Вашингтона, — продолжал один из них. — Есть возможность устроить для вас покупку прекрасных винтовок Круг-Юргенсона.

Я знал, что это были старые винтовки образца еще 1889 года. Заряжали их не из обоймы, как современные винтовки, а вкладывая патроны по одному. Но я смолчал, ибо тогда для России всякое предложение могло иметь интерес. Еще одно обстоятельство показалось мне довольно странным: почему правительство США избрало такой сложный путь, а не обратилось непосредственно к русскому военному агенту, находящемуся в Вашингтоне? Разумеется, об этом я тоже умолчал, так как подобный вопрос выдал бы мое подозрение. Надо было сначала узнать как следует, в чем состоит предложение. Мне была хорошо знакома система винтовок Круг-Юргенсона. Калибр их был одинаковым с русскими трехлинейными винтовками, однако патрон несколько отличался от нашего, поэтому русские патроны не годились для американских винтовок. Для этого пришлось бы разделять у них патронники. Вот почему я тотчас же поинтересовался:

— Вы предлагаете винтовки с патронами? Сколько вы можете дать на каждую винтовку?

Вопрос этот застал моих собеседников врасплох. Они замялись и, видимо, не знали, что ответить. Потом один решительно отрезал:

— Мы можем уступить вам одни винтовки, без патронов.

— Четыреста тысяч экземпляров! — подхватил другой.

Цифра эта была рассчитана явно на то, чтобы произвести сильный эффект.

— А по какой цене?

— О, эта сторона не будет служить препятствием; американцы не имеют намерения наживаться на нуждах России, — ответили они уклончиво.

— Где находится ваше оружие? Когда его можно осмотреть? — продолжал я свой вопрос.

Но на все следовали туманные и неопределенные ответы. Не было сомнения, передо мной были одни из тех темных дельцов, авантюристов и спекулянтов, которые в огромном количестве, как жадные мухи, набросились на большое тело русской армии, чтобы нагреть свои карманы. «Американские представители» наверняка ничего не имели,

они хотели лишь позондировать почву и решить, стоит ли им самим закупить в Америке довольно старые винтовки для последующей перепродажи их России. Это напоминало историю «мертвых душ» господина Чичикова.

Все же категорически отказываясь от этого предложения не имело смысла. Кто знает, может быть два ловких джентльмена в самом деле могли бы раздобыть оружие. Американское правительство не мешало своим фабрикантам и банкирам извлекать известные выгоды из военных поставок, все равно все деньги оставались в Америке. Поэтому я ответил, что мы могли бы приобрести винтовки, но нужно знать точно все условия и осмотреть оружие. Я обещал также обо всем немедленно сообщить генералу Гермониусу.

Мои собеседники почтительно раскланялись и ушли, сохраняя все тот же солидный, почтенный вид. Больше я их не видел.

Предложение американских дельцов продать России винтовки Краг-Юргенсона напомнило мне один эпизод из истории русского оружия. Как раз в те годы, когда правительство США только что приняло на вооружение своей армии образец Краг-Юргенсона, талантливый русский изобретатель капитан Мосин работал над новой, трехлинейной винтовкой.

В течение длинного ряда лет русский солдат должен был пользоваться винтовками исключительно иностранных систем. В 1867 году это была так называемая игольчатая винтовка, заряжающаяся с казны бумажным патроном, системы английского изобретателя Карле. С ней русский солдат брал турецкие крепости Ардаган, Карс, Эрзерум. В 1868 году появилась винтовка венского оружейного мастера Крнка, имевшая откидной затвор и стрелявшая патронами с металлической гильзой. Эти «крынки», как их окрестили тогда, были в руках русских солдат, когда они шли на штурм Плевны и совершали победоносный переход через Балканы. В 1870 году американский изобретатель Бердан продал русскому правительству свой образец более совершенной винтовки уменьшенного калибра. С берданками русские гвардейцы и гренадеры участвовали в окончательном разгроме турецких армий 1878 года.

И вот в 1891 году, впервые в истории, появляется русская винтовка, главным конструктором которой был капитан Мосин, — «трехлинейка», как ее ласково называют наши бойцы. Она отличалась тогда большими преимуществами перед всеми другими системами. Мосин внес в устройство винтовки много новшеств и усовершенствований. Наи-

более важной и оригинальной деталью, разработанной им, была так называемая отсечка-отражатель. Она разрешила труднейшую проблему правильной подачи патронов из магазина в патронник. Мосин осуществил это чрезвычайно остроумным и простым способом: он приспособил к ствольной коробке небольшую деталь, зуб которой освобождал очередной патрон лишь при повороте затвора и устранял возможность продвижения сразу двух патронов. Такой важной детали нигде еще не было! Изобретение Мосина устраняло задержки в работе подающего механизма винтовки. А другие его усовершенствования делали винтовку более простой в изготовлении.

Американское правительство, разумеется, тотчас же оценило это замечательное изобретение. Оно обратилось через своего военного агента в Петербурге к русскому военному министерству с просьбой уступить один экземпляр винтовки Мосина и патроны к ней. Американцы предполагали провести всесторонние испытания и в случае хороших результатов вооружить этой винтовкой свою армию. Это был в высшей степени знаменательный и исключительный случай в истории русского оружейного дела: впервые за все время существования России иностранное государство намеревалось принять у себя русский образец.

Экземпляр винтовки с надлежащим количеством патронов был отпущен. Однако в конечном итоге военное министерство США было вынуждено отказаться от этой заманчивой перспективы, так как всего лишь за два года до того американская армия получила винтовки Краг-Юргенсона; новое перевооружение было сопряжено, конечно, с очень большими затратами. Лишь в 1903 году в американской армии

была принята новая система. Тогда винтовки Краг-Юргенсона и были сданы на склады как устаревшие.

## ЦУСИМА

Из Осаки я выехал по железной дороге на самую южную оконечность острова Ниппона, в небольшом городе под названием Симоносеки-Моджи. Здесь в местном артиллерийском складе для меня также было подготовлено пятнадцать тысяч винтовок. Приемка оружия по-немногу все упрощалась. Японские офицеры ознакомились с моими пожеланиями, я же, в свою очередь, зная их крайнюю осторожность в отношении всяких секретов, старался ни о чем особенном не расспрашивать.

В Моджи меня ожидал маленький «сюрприз». В артиллерийском складе я не был заключен в загон, огороженный проволокой, а был введен в само помещение. Правда, это был всего-навсего обыкновенный сарай, но и это я воспринял как безусловный успех.

Осмотр винтовок быстро подвигался вперед. На рейде Симоносеки уже стоял зафрахтованный для перевозки оружия во Владивосток пароход Добровольного флота. Его можно было сразу отличить по грязному, облезлому виду от судов других государств. Не знаю, правда ли это, но мне говорили, что по этому «признаку» всегда узнавали коммерческие суда Российской державы.

Приемка винтовок заканчивалась около четырех часов. После я был предоставлен самому себе.

Симоносеки представлял собой незначительный прибрежный городок с одной улицей, идущей вдоль моря. Те же японские незатейливые игрушечные, карточные домики; в городе ни одного европейца, ника-

*Чудесный вид открывался с гор Симоносеки.*





К пароходу подъехала сампанка, и я спрыгнул в нее.

ких абсолютно развлечений, нет даже кинематографа. Одно удовольствие — это прогулки в горы, которыми я и заполнял свой досуг.

От пролива Симоносеки начинается Внутреннее Японское море, расположенное между островами Ниппоном с одной стороны и Киу-Сиу и Сикоквом с другой. Море это является одним из красивейших уголков нашей планеты, любоваться и восхищаться видами которого ездили туристы из всех стран.

Несколько минут ходьбы по узким переулкам — и сразу можно было выйти на тропинки, ведущие в горы. Я забирался понемногу вверх и часами просиживал, любясь открывающейся передо мной далью.

Внизу, у подножья, серело Симоносеки, с массой пароходов, судов и шхун, стоящих в гавани. Как булавочная головка, виднелся катер, который совершал рейсы через пролив к угольной станции Моджи, расположенной на другом берегу. Береговая полоса была сильно изрезана массой заливов, мысов и прибрежных островков. Лазоревое море, красивые скалы и кручи, покрытые японскими соснами, гигантскими криптомериями, туями и кипарисами, украшали расстилающуюся передо мной картину.

Понемногу опускалось солнце, и с каждой секундой менялись краски изменчивого моря; ложились тени на окрестные предметы, зажигались огни в унылом Симоносеки и на стоящих в гавани судах...

Непосредственно передо мной простирался Цусимский пролив, между Японскими островами и Кореей, памятный всем нам по знаменитому бою в 1905 году между японскими флотами и Тихоокеанской русской эскадрой.

Здесь, на дне этого пролива, лежали остовы погибших кораблей и кости русских людей, призвавших героическую смерть в роковом для России бою...

Где море, сжатое скалами,  
Рекой торжественной течет,  
Под знойно южными волнами  
Изнеможен, почил наш флот.  
(Брюсов, «Цусима».)

Проводя на берегу Цусимского пролива в полном одиночестве длинные вечера, я еще острее, чем когда-либо, вспоминал мрачные, тяжелые картины русско-японской войны.

Страницы славного прошлого русского народа сменились в эту войну постоянными неуспешными действиями. Вместо Полтавской битвы, взятия Берлина, легендарных суворовских побед, разгрома Наполеона, одиннадцатимесячной обороны Се-

вастополя здесь были, несмотря на выигрыш отдельных боев, непрекращающиеся поражения — и в поле, и под верками крепости, и в морских операциях, кончая Цусимой.

Я думал, что не только техническая слабость царской армии и флота была их причиной, главное заключалось в другом — в том состоянии общего упадка, который был так характерен для империи Романовых в те годы. Россия не выдвинула в русско-японскую войну ни одного талантливого генерала, который мог бы повести войска к победе. Офицерский состав был недостаточно подготовлен. Солдатская масса не понимала, зачем она брошена на далекую окраину бороться за чуждые ей интересы. Русские солдаты и рядовые командиры во время многочисленных боев показывали отдельные примеры мужества и храбрости, но все это тонуло в общем ходе неумелого ведения войны...

Сгущалась тьма. Моя тропинка в горах стала еле видна. Надо было собираться в обратный путь. С тяжелыми думами я брел домой, чтобы наутро вновь приняться за приемку винтовок для скорейшей отправки их в русскую армию.

#### Я ЕДУ В... АМЕРИКУ

Вскоре от генерала Гермониуса пришла телеграмма, которой он вызывал меня обратно в Токио для разрешения некоторых важных вопросов. Я решил проехать из Симоносеки до Кобе на пароходе по Внутреннему Японскому морю, а затем уже поездом до Токио.

При посадке на пароход со мной произошло одно довольно странное происшествие.

Так как я не знал ни одного слова по-японски, то в Симоносеки со мной приехал переводчик Ватанабэ. Он должен был уехать в Токио раньше меня. Мы условились с ним таким образом: как только окончится приемка оружия, я должен лишь обратиться в пароходную кассу, которая уже предупреждена о том, чтобы мне был выдан билет до Кобе; а затем к двенадцати часам дня я должен выйти на пристань, где в этот час будет стоять паровой катер для перевозки пассажиров на отправляющийся пароход.

Получив билет, я направился к пристани. Рядом со мной шел все время какой-то японец. Для верности я обратился к нему, повторяя несколько раз слово «Кобе». Он показал на причаливший к пристани катер. Я сел в него, катер тотчас же тронулся и отвез меня на стоявший на рейде пароход. На пароходе никто билета у меня не спросил. Взойдя по трапу на верхний дек, я поразился весьма незначительному числу пассажиров. К моему крайне-

му удовольствию, я увидел какого-то европейца в шлеме, с которым и немедленно познакомился. Оказалось, что это был англичанин, но владеющий французским языком. Мы разговорились. Я между прочим спросил его, сколько времени займет наше путешествие до Кобе.

— Как до Кобе! — вскричал он. — Но ведь пароход идет в Америку, в Сан-Франциско.

Пароход между тем уже двигался по рейду. Меня ожидала перспектива во время войны, во время срочной приемки винтовок для армии быть заброшенным в Америку, до которой было восемнадцать дней пути через Тихий океан. Конечно, это было бы с моей стороны непростительным, чудовищным преступлением. Я, как безумный, бросился к капитану и стал просить его замедлить ход и позвать свистками какую-нибудь лодку. Никаких вещей со мной не было, кроме небольшого дорожного чемодана, который я держал в руках.

К счастью, капитан внял моим просьбам и велел замедлить ход. К пароходу подъехала сампанка, я прыгнул в нее и через полчаса вновь очутился на пристани.

Варьируя лишь словами «Кобе» и «Сан-Франциско», мне удалось объяснить в кассе случившееся со мной несчастье. На следующий день кассир проводил меня до пристани и позаботился о том, чтобы я был доставлен на пароход, идущий в Кобе.

В то время я объяснил этот инцидент лишь случайным недоразумением: при незнании языка такие случаи вполне возможны. Но после войны появившаяся обширная литература о шпионаже в разных государствах заставила меня посмотреть на это несколько иначе. Услать приемщика винтовок и патронов куда-нибудь подальше и тем хоть несколько задержать помощь русской армии было кое для кого делом далеко не лишним...

Красивую картину представляли берега Внутреннего Японского моря. Погода была тихая, вода спокойная, светлого зеленого цвета. Масса японских шхун, джонок, сампанов с ослепительно белоснежными парусами, как стадо лебедей, казалось, неподвижно замерла среди изумрудного моря...

Берега то надвигались на нас, и мы проходили узким проливом, то море расширялось настолько, что берега становились еле-еле заметными простым глазом. Здесь была все та же характерная для Японии сильно изрезанная береговая полоса с глубоко вдающимися в сушу заливами, бухтами, с длинными мысами и кружевной сетью красивых островов. На берегу — песчаные отмели с искривленными от ветра соснами; далее по склонам холмов — рисовые

плантации, разделенные на множество участков; изредка виднеются японские деревушки; выше начинаются скалистые утесы, и наконец все венчают высокие массивы гор. Пароход продолжал свой путь; когда легкое облако закрывало солнце, как по мановению волшебного жезла картина изменялась — краски меркли, позолота исчезала, светлая лазурь моря превращалась в синюющую рябь волн.

Вот мы входим в целый лабиринт островов, скользим и лавируем между ними, — здесь их сотни, начиная от больших и кончая одинокими скалами. Джонки и сампаны бороздят воду по всем направлениям. Попадаются джонки с резными украшениями по дереву, а иногда и самые простые — выдолбленные из ствола, еле-еле поднимающие одного человека. С криком плывут некоторые гребцы в своих утлых ладьях наперерез нашему пароходу. Кажется, вот сейчас перекувырнет и затопит их челны волна от парохода, но гребцы смело бросаются навстречу, и лишь громкий смех служит ответом на удары волн.

«Вот где, — думал я, — вырабатываются те моряки, которые составляют гордость военного флота Японии...»

## В ПЛЕНУ ЗЕМЛИ

Из Кобе я продолжал свой путь в Токио по железной дороге. Поезд пересекал центральную часть Японии, которая славилась своей интенсивной рисовой культурой. С большим вниманием смотрел я из окон вагона на чередовавшиеся с гористыми местностями небольшие равнины, занятые плантациями риса. Меня очень интересовал вопрос о положении японского крестьянства. Во время разговоров по этому поводу на званых обедах, завтраках, банкетах в Токио я вынес убеждение, что Япония переживает период упадка сельского хозяйства: крестьянское население бежит из деревень и переходит на фабрики и заводы, то есть пролетаризируется. Япония вынуждена уже ввозить продукты питания — рис и пшеницу.

Японские поля поражали своей миниатюрностью. Вся долина была изрезана паутиной мелких канав, разделявших ее на маленькие участки, обведенные высокими земляными валиками и обсаженные кустар-



Крестьянин приводил колесо во вращение, переступая с лопасти на лопасть.

ником. На склонах холмов устраивались искусственные горизонтальные площадки, которые также обводились валиками. Все это делалось для того, чтобы, затопив участок водой, можно было задерживать обильную влагу, без которой рис не может произрастать. Крестьяне пользовались водой из многочисленных водоемов, канав, рвов или отводили ее из озер и прудов. Для передачи воды по деревянным желобам и бамбуковым стволам были установлены большие колеса с лопастями. Крестьянин приводил их во вращение тяжестью собственного тела, переступая с лопасти на лопасть. Затопленное поле необходимо было вспахать, разрыхлить с помощью маленькой лопаты, стоя по колено в воде. Разрыхленную почву удобряли пеплом вулканических извержений, химическими удобрениями и всякими отбросами.

Нигде не было видно ни сельскохозяйственных машин, ни даже животных. Вся обработка производилась исключительно руками человека.

Отсутствие животных, скота и всякой живности налагало какой-то унылый отпечаток на деревню.

Мне удалось достать книгу, в которой была приведена статистика японского земледелия. В ней было написано следующее:

«Земля, удобная для обработки, составляет в Японии лишь 18 процентов всей территории страны.

Из пяти с половиной миллионов семейств, занятых сельским хозяйством, 70 процентов обрабатывают участки меньше одного гектара, а 40 процентов — меньше половины гектара. Только треть всех семейств является собственником земли. Остальные вынуждены работать на чужой земле, отдавая за это огромную долю урожая».

Эти цифры помогли мне окончательно уяснить, почему японский крестьянин бежит от земли, как из плена, пополняя собой армию пролетариата и городской нищеты.

## У МИКАДО

На другой день утром я был уже в Токио у генерала Гермониуса. Он обрадовал меня, сообщив, что дела на фронте идут хорошо. Русские войска продвигались в Карпатах. В Польше сибирские стрелки отбили наступление противника на Варшаву. В Восточной Пруссии войска закрепились у Мазурских озер. Неплохо было и положение союзников — французов и англичан. Наша миссия и члены посольства были в те дни полны самых радужных надежд.

Отношение к нам японского правительства стало несколько меняться в лучшую сторону. Нам объявили, что на-днях состоится аудиенция у микадо.

Наконец этот день настал. За нами прислали придворные кареты, и мы направились в императорский городок, помещающийся в центре Токио. Вскоре мы очутились перед циклопическими стенами. Эти древние стены составлены из таких огромных камней, что приходится только удивляться, как можно было возвести их без помощи подъемных машин. Сотни тысяч человек в течение десятков лет трудились в неслыханном напряжении над этой гигантской постройкой. Перед стенами проходят глубокие рвы. Теперь они уже потеряли значительную долю своего грозного вида. В них ра-

стут красивые цветы лотоса, а на валах мирно дремлют исполинские сосны. Валу служат приятным местом прогулок городских жителей. Отсюда открывается чудесный вид на часть Токио и на величественный вулкан Фузияма, коническую верхушку которого покрывает белая шапка снега.

Мы проехали в большие ворота и очутились среди множества различных построек, составляющих императорский городок. Сам дворец микадо отличался крайне скромным стилем фасада и небольшими размерами. Внутри все было также чрезвычайно своеобразно: пол устлан циновками, нигде нет даже и признаков мебели, но всюду идеальная чистота.

Мы были встречены нашим послом и вместе с ним вошли в тронный зал. Это было узкое и очень длинное помещение; в нем опять-таки не было никаких украшений, никакого убранства, никакой мебели.

Посол заранее ознакомил нас с предстоящим церемониалом. По его знаку мы отвесили низкий поклон группе лиц, занимавших места вокруг трона, на котором восседал микадо. Пройдя еще несколько шагов, мы остановились и опять низко поклонились. Наконец мы проделали это и в третий раз, когда подошли совсем близко к трону.

Как неподвижные изваяния, стояли кругом лица императорской свиты — генерал-адъютанты в мундирах цвета хаки и в головных уборах с белыми пышными султанами, важные сановники, камергеры, церемониймейстер, гофмаршал в европейских мундирах, расшитых золотом.

По условиям восточного церемониала, все они в присутствии микадо должны были замереть, как в живой картине; ничто не нарушало этой каменной неподвижности — ни одно движение, ни малейший шорох.

Наш посол пошептался о чем-то с гофмаршалом, и затем мы поодиночке, соблюдая старшинство в чине, стали подходить к императору. Теперь только я мог его хорошень-

ко разглядеть. Посол предупредил нас, чтобы мы не смотрели слишком пристально. Но что поделать, мы были людьми военными, привыкли при представлениях «есть глазами начальство» и потому этикет этот соблюдали плохо.

Император был в обыкновенной форме цвета хаки. Через плечо у него была надета красная лента высшего российского ордена, а в руках — военная фуражка с красным околышем. Микадо был низкого роста, и весь его вид мало гармонировал с пышным ритуалом и торжественной обстановкой, сопровождавшей аудиенцию. Его, несомненно, стесняли все эти церемонии. Я вспомнил разговор о том, что микадо не вполне нормален, другие уверяли, что он просто душевнобольной. И действительно, признаки вырождения были заметны на его лице: одна сторона лица не была похожа на другую.

Микадо не мог непосредственно разговаривать с простыми смертными. Поэтому, желая задать нам какой-нибудь вопрос, он шептал своему гофмаршалу, тот шопотом передавал этот вопрос послу, а посол уже обращался к нам. Такой же сложный путь проходили и наши ответы. Каждый из нас выходил вперед, как на исповедь, и шопотом отвечал послу, тот гофмаршалу и т. д.

Микадо интересовался, где мы служили, как доехали до Японии, нравится ли нам его страна и т. п. Ответы, разумеется, были такого же общего и бессодержательного характера, как и вопросы.

Все это время свита императора пребывала в той же величественной неподвижности.

Но вот император слегка кивнул головой. Мы ответили глубоким поклоном. Затем, не поворачиваясь спиной, стали задом пятиться к выходу, сталкиваясь друг с другом, наступая на ноги, отвешивая установленные церемониалом поклоны с середины зала и при выходе. Вероятно, мы были очень смешны в тот момент.

Вскоре нам пришлось быть сви-

*Работая на затопленном поле, крестьяне стояли по колено в воде.*



детелями пышных торжеств, устроенных японским правительством в честь взятия Циндао. Это был один из крупнейших портов в Северном Китае, находившийся с 1898 года в руках Германии. Воспользовавшись благоприятной обстановкой, создавшейся во время мировой войны, японцы осадили порт и быстро сломили сопротивление слабого германского гарнизона. Чисто военный успех был небольшой, но японское правительство придавало ему особое политическое значение.

Улицы украсились флагами. В некоторых местах были воздвигнуты большие триумфальные арки. Трамваи ходили сплошь увешанные пестрыми плакатами с символами побед японской армии и флота. По вечерам устраивались многолюдные процессии с фонариками, которые так любят японцы.

В честь дипломатических миссий союзных держав и представителей их колоний было устроено торжественное заседание в Хиба-парке, в центре Токио. Русский посол как старейшина дипломатического корпуса держал пространную речь, в которой указывал, что в настоящее время благодаря огромной победе, одержанной японской армией у Циндао, Восточная Азия освобождена от «германского деспотизма». После речей следовал неизменный обед.

Празднества завершились колоссальным шествием, которое население Токио устроило в честь своей армии. В этот день с самого раннего утра толпы народа стали собираться в Хиба-парке. Почти каждый японец даже среднего класса состоит членом какого-нибудь общества или кружка. Каждое такое общество имело соответствующий флаг, около которого выстраивались его члены. По отчетам газет, в процессии участвовало до двухсот тысяч человек.

Наступил наконец вечер. Каждый японец зажег свой фонарик, и под звуки многочисленных оркестров, под громкие крики «банзай» нескончаемая вереница людей потянулась из Хиба-парка сначала к императорскому городку, а потом по главным улицам столицы. Патристический угар овладел толпой, какие-то люди громко призывали к ожесточенной борьбе с врагами, к утверждению могущества империи микадо...

## ВОЗВРАЩЕНИЕ

В начале декабря пришла телеграмма из Петрограда. Начальник Главного артиллерийского управления предписывал мне немедленно вернуться в Россию, чтобы отправиться в новую командировку. В тот же день вечером я покинул Токио, направляясь в Цуругу.



Трамваи ходили сплошь украшенные пестрыми плакатами.

Перед отъездом я получил особый подарок как знак внимания со стороны офицеров токийского арсенала. Мне был поднесен японский клинок изумительной по своему узору дамасской стали. Японцы в прежнее время славилась такими изделиями, но, повидимому, еще и теперь у них сохранились мастера, изготовлявшие это прекрасное оружие.

Поезд пришел в Цуругу рано утром, отплытие парохода надо было ожидать еще несколько часов. Я решил воспользоваться этим временем, чтобы осмотреть окрестности порта. Мое внимание привлек ряд палаток. Из них выходили японские солдаты в одних рейтузах цвета хаки, с голым торсом. Они шли к близлежащим водоемам и фонтанам, чтобы умыться после сна. Выезжая из Токио, я знал, что после взятия Циндао большая часть войск уже возвращалась к месту своего постоянного квартирования. Это, вероятно, и был один из полков, высадившихся в Цуруге.

Подходить близко к солдатам нельзя было: меня могли заподозрить в шпионаже. Поэтому я присел в некотором отдалении, наблюдая картину просыпающейся воинской части.

Несмотря на свой малый рост, японские солдаты представляют собою крепко сложенных людей, отличающихся хорошими мускулами. «Вероятно, — думал я, — гимнастические упражнения отлично поставлены в японской армии».

Между тем каждый солдат достал из кармана зубную щетку и старательно чистил зубы. С сожалением подумал я, что это простое гигиеническое средство почти незнакомо русской армии...

О присутствии наблюдателя-европейца было, повидимому, сообщено кому следует. Ко мне приближались

два японских офицера. Вдруг один из них заулыбался и отдал честь. Я узнал его, это был офицер, хорошо владевший русским языком и служивший нам переводчиком на приеме у военного министра.

— Как вы сюда попали? — спросил он меня.

— Уезжаю сегодня в Россию, жду парохода.

Завязалась беседа. Он рассказал, что назначен руководить перевозкой возвращающихся из Циндао войск. Между прочим я спросил его, скоро ли мы увидим японскую армию на каком-нибудь европейском фронте бок о бок со своими союзниками — французами, англичанами или русскими.

— У нас по горло всяких дел и у себя, на Дальнем Востоке, — ответил японец.

Беседуя, казалось бы, самым приятельским и непринужденным образом, он потихоньку отводил меня подальше от солдатских палаток. Видимо, он считал, что я могу подсмотреть или выведать что-нибудь ужасно секретное.

Я понял его маленькую хитрость, быстро распрощался и пошел на пристань.

Там уже стоял мой старый знакомый «Хазан-Мару», на котором мы прибыли в Японию.

Хорошая солнечная погода, стоявшая с утра, понемногу стала портиться; надвигались тучи. «Будет тайфун, и вас изрядно покачает», предсказывали нам.

Кончились все приготовления, и мы тронулись в путь. Пароход постепенно удалялся в море, держа путь на северо-запад.

Море уже кипело и клочкотало, на фоне свинцового неба мрачно выделялась каменная темнокоричневая гряда гор, над которой совсем низко проносились обрывки белесова-

тых облаков. Какая разница была с тем видом, который мы четыре месяца назад наблюдали, подвезжая к берегам Японии! Бешеный напор водяных валов сотрясал наше судно, ветер завывал в его снастях, обрывки туч с ужасающей быстротой неслись мимо нас.

Сознание законченной работы в Японии, отъезд на родину и могучая картина разбушевавшейся стихии — все это рождало во мне какое-то особенно бодрое и приподнятое настроение. Пассажиров на пароходе почти не было. В первом классе, кроме меня, был еще один японец-рыбопромышленник, возвращавшийся на свои промысла в Россию.

— Здорово качает, — сказал я ему, — обижаться нельзя.

Японец сделал удивленное лицо и ушел. Очевидно, приступы морской болезни не были ему чужды.

Ветер крепчал, буря все усиливалась. Я обеими руками держался за поручни, чтобы не быть смытым волнами, и не отрывал глаз от таявших в туманной дали берегов Японии.

Мрачные тучи заволокли все небо. Со страшной быстротой клочья их неслись мимо нашего судна, перегоняя друг друга, сталкиваясь между собой; разъяренный ветер терзал и рвал их на части.

Я смотрел и не мог отдать себе отчета, где было больше бури — в этих налетающих друг на друга обрывках туч или среди вспененных громад разъяренного океана...

Вдруг на одно мгновение в просвет туч выглянуло солнце. Ослепительные прямолинейные лучи его осветили окружающую картину, и она стала от этого еще более мрачной и грозной.

Лучи прорывались сквозь несущиеся разорванные облака, они играли в мириадах брызг шумящего моря, на вспененных хребтах клоко-тавшего кругом волнения...

Берега Японии удалялись понемногу все дальше и дальше, постепенно исчезая от меня в тумане и мгле бурного дня.

Тайфун задержал нас в пути. Только на третий день к вечеру «Хазан-Мару» достиг Владивостока.

После шести часов вечера вход на рейд ввиду военного времени был закрыт; мы вошли в начало рейда и остановились, ожидая восхода солнца.

Как страстно ждал я момента высадки на родной берег! Я не мог заснуть и долго ходил взад и вперед по палубе парохода. Передо мной расстилалась пустынная каменистая равнина с еле-еле видневшимися в ночном сумраке крышами двух-трех строений. И все-таки эта картина была дороже и роднее для меня, чем все феерические красоты Японии. Из труб строений вился

# АВТОМАТ-РЕГУЛЯТОР

В. ПАВЛОВА

Миллионы метров хлопчатобумажных тканей выпускает ежегодно текстильная промышленность СССР. И не менее 80% их проходит процесс отбеливания.

Этот процесс механизирован. Отбелка тканей производится в больших ваннах, наполненных раствором белящего вещества — гипохлорита. Мокрая ткань проходит через ванну непрерывным жгутом. Отбеливаясь, она уносит с собой часть гипохлорита, вследствие чего действие раствора ослабляется; поэтому в ванну время от времени нужно добавлять новые порции гипохлорита.

Качество отбелки ткани в значительной степени зависит от концентрации раствора гипохлорита. Если раствор слаб, ткань не пробелится, а если в нем слишком много гипохлорита, ткань будет разъедаться хлором и прочность ее уменьшится. Вот поче-

му необходимо все время поддерживать в растворе одну и ту же концентрацию. А для этого нужно знать, в какой момент добавлять гипохлорит.

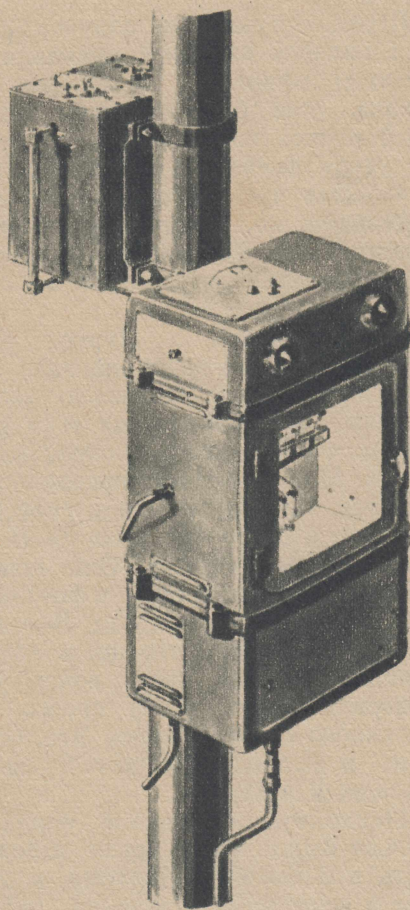
До сих пор этот момент определяется очень неточно. Рабочий время от времени забирает из ванны пробу и смешивает ее в пробирке с особым веществом — индигокармином, жидкостью синего цвета. При нормальной концентрации раствора в ванне индигокармин должен обесцветиться; если же гипохлорита недостаточно, проба приобретает зеленоватый или даже синий оттенок.

Понятно, что такой способ не может дать точных результатов. Рабочий судит о цвете чисто субъективно, «наглазок». Кроме того, исследования ведутся не непрерывно, так что между двумя пробами концентрация белящего раствора может довольно резко измениться.

Научные сотрудники Института хлопчатобумажной промышленности А. Королев и М. Шипалов сконструировали прибор, который автоматически контролирует и регулирует степень концентрации раствора в ванне.

Прибор действует следующим образом. С помощью насосика из ванны непрерывно забирается проба белящего раствора, которая поступает в смеситель. Сюда же по другой трубке подается индигокармин. Смеситель устроен так, что пока обе жидкости проходят через него, они тщательно перемешиваются.

Смесь течет дальше по стеклянной трубке и попадает в расширение ее — кювету. Рядом с кюветой находится электрическая лампочка. Они расположены между двумя фотоэлементами. На один фотоэлемент свет падает от лампочки непосредственно; на другой — через кювету. В зависимости от окраски раствора в кювете на второй фотоэлемент падает больше или меньше света, и он дает большей или меньшей силы ток. Разность токов обоих фотоэлементов улавливается особым микрореле. Оно срабатывает и включает клапан, открывающий доступ гипохлорита в ванну. Как только в кювете окажется бесцветная жидкость, микрореле снова срабатывает и закрывает клапан: доступ гипохлорита в ванну прекратится. Конечно, микрореле могло бы сработать и от одного фотоэлемента, на который падает свет через кювету. Но в этом случае, если по какой-либо причине изменится ток в осветительной сети, изменится и накал лампы: фотоэлемент получит ложный сигнал. Это исключено, когда микрореле улавливает разницу токов двух фотоэлементов.



легкий дымок, поднимаясь ввысь в морозном воздухе; порывы ветра иногда направляли его к нашему пароходу. Всей грудью я жадно старался вдохнуть в себя хотя бы частичку этого дыма. То был русский дым, дым русского жилья, дым от деревьев русского дремучего бора...

«И дым отечества нам сладок и приятен», вспомнил я известное выражение Грибоедова.

Сколько раз с усмешкой думал я об этих словах, считая их только

одной сентиментальной фразой, сочиненной в тот романтический век, когда нельзя было обойтись без громких слов!

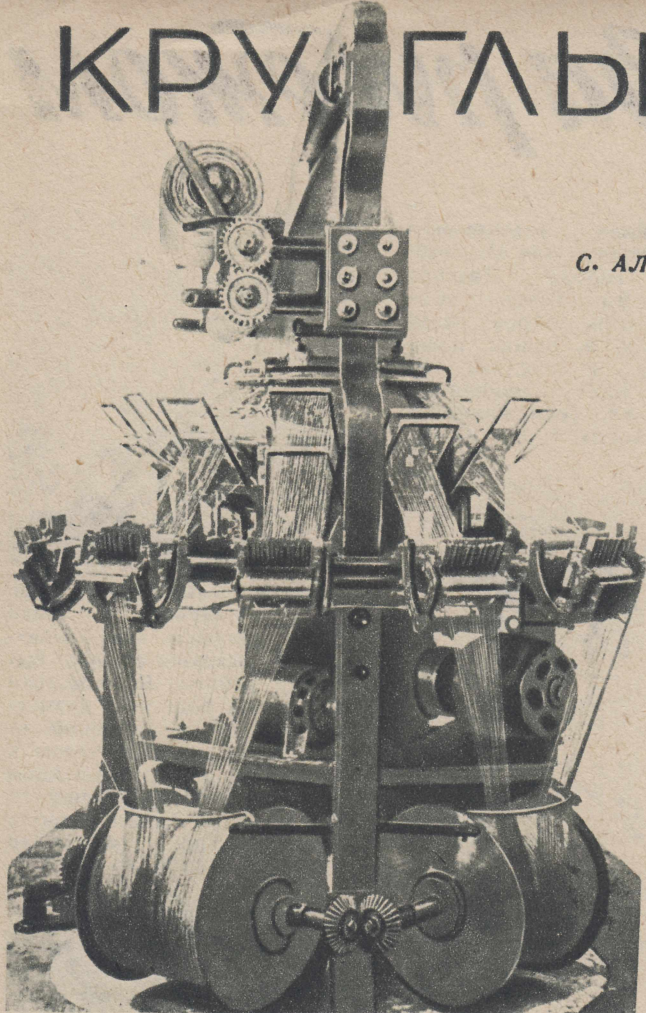
А теперь...

Теперь, после долгого пребывания вдали от родины в дни ее тяжелой борьбы, нервно шагая по палубе «Хазан-Мару» и ожидая восхода солнца, я даже эти слова считал недостаточно сильными, чтобы выразить чувство радостного волнения перед лицом русской земли.

(Продолжение следует)

# КРУГЛЫЙ ТКАЦКИЙ СТАНОК

С. АЛЕКСАНДРОВА



Общий вид круглого ткацкого станка, изобретенного инженером С. А. Дынником.

Ткацкий станок, изобретенный Картрайтом еще в 1787 году, за полтора столетия своего существования не претерпел значительных изменений. Совершенствовались лишь детали, сама же идея машины оставалась неизменной.

Картрайт, по существу, использовал принцип ручного станка. Он лишь заменил движения человеческой руки механическими ударами погонялки. И сейчас, так же как и в далекие времена ручного ткачества, действие станка основано на периодичности, прерывности. Для образования ткани челнок пробегает между перекрещивающимися нитями основы и протаскивает нить утка. Затем тяжелый качающийся батан прибивает нить к опушке материи, и так возникает новый элемент ткани.

В современных ткацких станках челнок снует попеременно то вправо, то влево. При этом механизм станка сообщает челноку большую скорость во время его движения в одну сторону. Затем приходится мгновенно останавливать челнок, гася полученную им энергию. После нового перекрещивания нитей механизм должен опять пустить челнок с большой скоростью, но уже в противоположном направлении. Таким образом большая часть энергии затрачивается впустую. При этом челнок две трети рабочего времени станка неподвижен, а следовательно и ткань в это время не производится.

Но необходимо ли это для технологического процесса образования ткани? Вовсе нет. От прерывности в работе челнока можно избавиться, если двигать его по замкнутой траектории, например по кругу. В этом случае для

движения челнока, а следовательно и получения ткани будет использовано все рабочее время машины.

На протяжении ряда десятилетий мысль конструкторов настойчиво стремилась к достижению этой цели. Однако до последних лет ни у нас, ни за границей не удавалось создать работоспособного ткацкого станка с непрерывным движением челнока.

Инженер Научно-исследовательского института лубяных волокон Сергей Александрович Дынник решил эту задачу. Над своим изобретением он упорно работал несколько лет, построив модель машины сначала у себя на квартире кустарным способом. Когда на этой модели был получен первый метр ткани, стало ясно, что идея осуществима. Дальнейшая работа состояла в преодолении различных конструктивных трудностей.

Проектированием промышленного образца новой ткацкой машины занялся Институт лубяных волокон под непосредственным руководством изобретателя. Отдельные узлы машины переделывались много раз. Наконец в 1940 году эта большая работа закончилась и был построен первый образец круглой ткацкой машины. Новый станок выткал уже не одну сотню метров ткани. Тщательные испытания его работы дали прекрасные результаты.

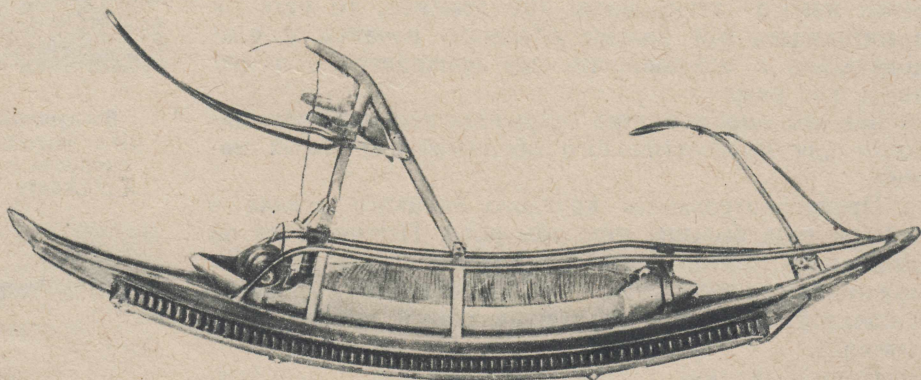
Наиболее интересными частями нового станка являются челнок и механизм, приводящий его в движение.

Корпус челнока представляет собой выгнутую по дуге стальную коробку. В средней ее части закреплена так называемая водилка. Это — кривая пластина, на конце которой сделано ушко для нити. Нить сматывается с уточного початка, который помещается в особой металлической гильзе, вставляющейся в челнок.

В обычных ткацких станках челнок имеет прямолинейное движение; он пробегает свой путь под действием толчка. В новой машине челнок имеет замкнутый круговой путь. Как же осуществить такой путь между перекрещивающимися нитями основы и каким способом заставить челнок двигаться непрерывно?

Нити основы разделены на двенадцать секций. В промежутках между секциями оказалось возможным установить направляющие ролики, по которым и скользит челнок. В этих же промежутках располо-

В дугообразном челноке помещается початок с запасом уточной нити.



жены небольшие шестеренки, которые зацепляют своими зубцами за текстолитовую рейку, имеющуюся на челноке. Не выйдя еще из зацепления с одной из этих шестеренок, рейка челнока уже сцепляется с зубцами следующей. Все шестеренки, ведущие челнок, вращаются синхронно от общего привода. Благодаря этому челнок плавно движется по кругу.

Разделение основы на несколько секций позволило производить перекрещивание нитей не одновременно, как в обычном станке, а постепенно, по мере продвижения челнока. А это, в свою очередь, дало возможность пустить по кругу сразу два челнока, следующих один за другим. Перекрещивание основы происходит одновременно в секциях, находящихся на противоположных сторонах машины. В этот момент в каждой из них проходит по челноку.

Челнок нового станка выполняет двойную роль. Он не только прокладывает уточную нить, но также уплотняет нить, проложенную предыдущим челноком. Для этого впереди водилки челнока устроен специальный выступ. Этот выступ нажимает на нити основы в местах их скрещивания и производит уплотнение возникшего элемента ткани.

Эта простая деталь новой машины заменяет собой громоздкий батан обычного станка. На ткацкой фабрике во время работы станков обычно бывает много шума; одним из его источников является батан. Новая машина работает почти бесшумно.

Кроме того, при уплотнении утка батаном нить испытывает сильное трение, отчего, естественно, страдает прочность пряжи.

Новый способ уплотнения ткани в станке Дынника устраняет и этот недостаток.

Отдельные секции основы в круглом ткацком станке соединяются, образуя сплошной цилиндр. Готовая ткань поэтому тоже имеет трубообразный вид. В случае надобности она перед поступлением в отделку может разрезаться по линии ложной кромки, которая образуется с помощью специального приспособления.

Особое электрическое устройство сигнализирует об обрыве нити и указывает место, где он произошел. Каждая нить основы продета через отдельную контактную пластинку. При обрыве нити пластинка падает и замыкает электрическую сеть. Станок останавливается, а на сигнальном щите вспыхивает соответствующая лампочка. Другое, столь же остроумное приспособление регистрирует обрыв нити утка.

Челнок в передней своей части имеет два рычажка, также снабженных контактными пластинками. Если на пути челнока встречается какое-либо препятствие (например случайное запутывание нитей), то рычажки отклоняются, замыкают электросеть и останавливают станок.

Надо сказать, что так как круглая машина работает значительно спокойнее ткацкого станка, то обрывы нити и вообще вынужденные остановки у нее происходят гораздо реже. Запас уточной нити в початке нового станка весит 750 граммов, то есть он в пятнадцать раз больше обычного початка, а следовательно и возобновлять его приходится в пятнадцать раз реже.

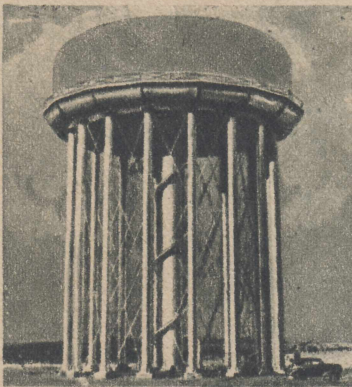
Все это вместе взятое открывает широкие возможности для многостаночного обслуживания новых машин.

Производительность круглого ткацкого станка в два-три раза больше, чем обычного. Площадь же он занимает в полтора раза меньшую. Машина Дынника может быть применена для изготовления льняных, хлопчатобумажных и шерстяных тканей любого переплетения.

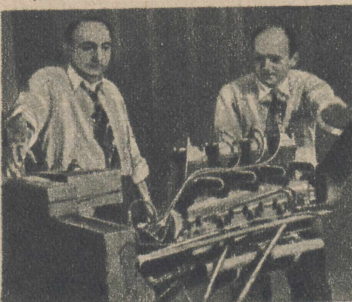
Новый ткацкий станок уже передан в серийное производство.

# За рубежом

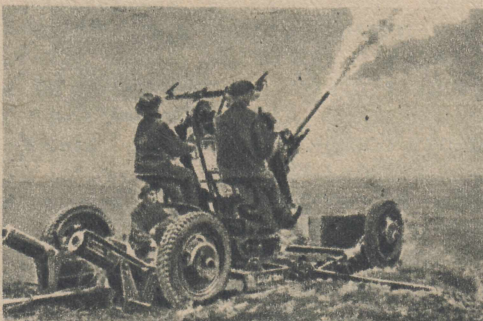
**Крупнейшая водонапорная башня** построена для водоснабжения города Тэксона (США). Вместимость ее — около 4 млн. литров воды, высота — 36 м. Башня цельносварная и сделана из стальных плит толщиной от 6 до 12 мм. («Энжиниринг Ньюз Рикорд», т. 125, № 18.)



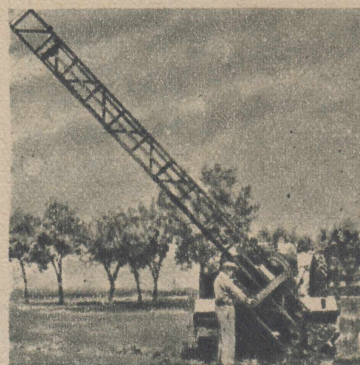
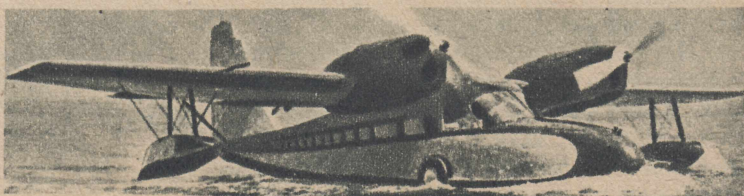
**Авиамотор** новой конструкции изобретен двумя американскими инженерами. По сообщениям печати, он имеет вдвое меньше частей и занимает вдвое меньше места, чем обычные авиамоторы. («Популяр Сайнс», т. 137, № 3.)



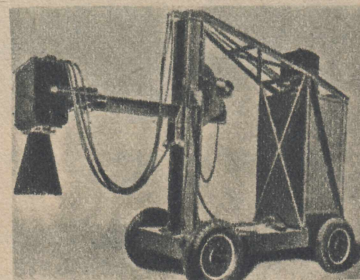
**Новое зенитное орудие** для борьбы с пикирующими бомбардировщиками и штурмовиками принято на вооружение в армии США. Оно выпускает в минуту 125 снарядов калибром 37 мм и весом по 0,6 кг. Орудие передвигается с большой скоростью на прицепе у грузовика и очень быстро переводится из походного положения в боевое. («Популяр Сайнс», т. 137, № 3.)



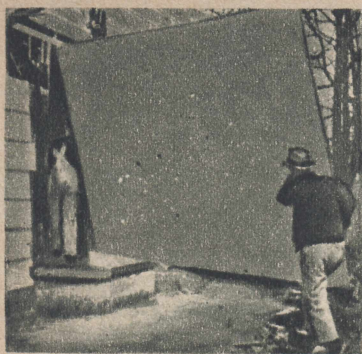
**Воздушный автомобиль-амфибия** вмещает пять пассажиров. Два мотора по 200 л. с. сообщают самолету крейсерскую скорость в 240 км/ч при дальности полета 1100 км. («Аэро Дайджест», т. 37, № 3.)



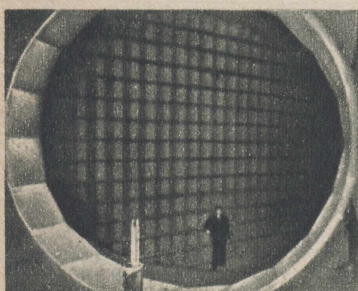
**Молниеносная буровая вышка**, применяемая в армии США, получила свое название за исключительную быстроту работы. В несколько минут она роет ямы диаметром до 105 см, глубиной до 15 м и под любым углом к горизонту, не превышающим 45°. Машина применяется для закладки фугасов, порчи дорог и пр. («Популяр Сайнс», т. 74, № 4.)



**Передвижной рентгеновский аппарат**, выпущенный в США, просвечивает сталь толщиной до 75 мм. Аппарат предназначен главным образом для исследования толстостенных сварных котлов. («Электроникс», т. 13, № 10.)



Громадные листы клееной фанеры, покрытые обойной тканью, выпущены в США. Длина листов — 6 м. Они служат для облицовки комнат при скоростном строительстве. Один лист покрывает целую стену и дает гладкую, без швов, поверхность. Фанера огнестойка и водоупорна. («Сайнтифик Америкэн», т. 163, № 4.)

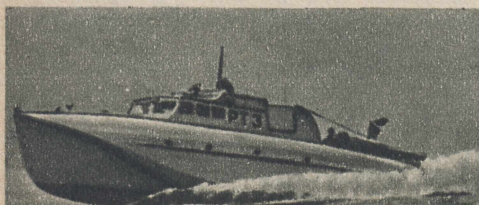


Аэродинамическая труба, построенная на авиазаводе «Нортроп» (США), имеет сечение в самом широком месте 7×11 м. Ариамотор в 1200 л. с. сообщает воздушному потоку скорость свыше 250 км/ч; однако предусмотрено применение гораздо более мощного двигателя и получение значительно большей скорости. («Авишэн», т. 39, № 10.)



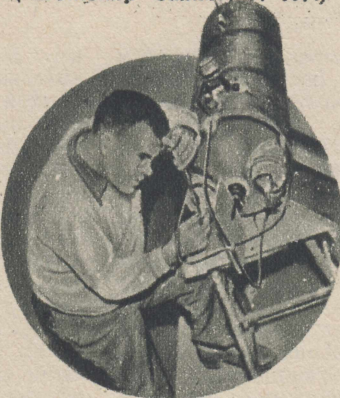
Телефон-телевизор демонстрировался в Нью-Йорке. Изображение лица, взявшего телефонную трубку, появляется на экране другого аппарата после того, как вызов принят. Собеседники видят друг друга в течение всего разговора. («Попюляр Меканикс», т. 74, № 4.)

Быстроходные патрульные катера военного флота США вооружены торпедными аппаратами, глубинными бомбами, пулеметами и дымовыми шашками. Катера развивают очень большую



скорость и имеют значительный радиус действия. Применение их для патрулирования берегов позволяет использовать эсминцы для других целей. («Попюляр Сайнс», т. 137, № 3.)

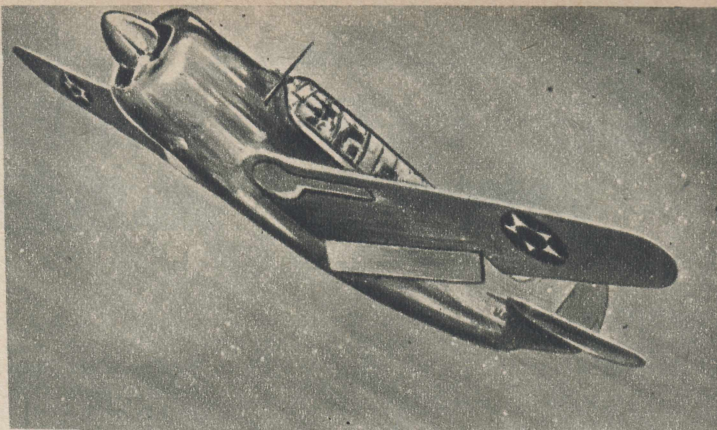
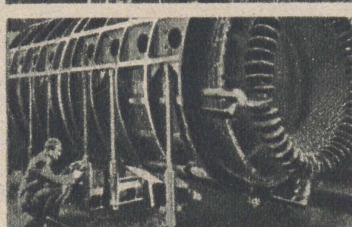
Мина-торпеда, управляемая звукоуловителем, сконструирована в США. Она устанавливается, как и обычная мина, на якорь под водой. Шум корабля, воспринимаемый звукоуловителем, приводит в действие механизм, который освобождает мину от якоря и запускает ее мотор. Мина, превращаясь в торпеду, идет по звуку на корабль и при ударе о корпус взрывается. («Попюляр Сайнс», т. 137.)



Летние лыжи выпущены в США. На конце каждой лыжи находится колесо с пневматической шиной диаметром 25 см. Техника ходьбы, поворотов и торможения на летних лыжах та же, что и на зимних. («Попюляр Меканикс», т. 74, № 4.)

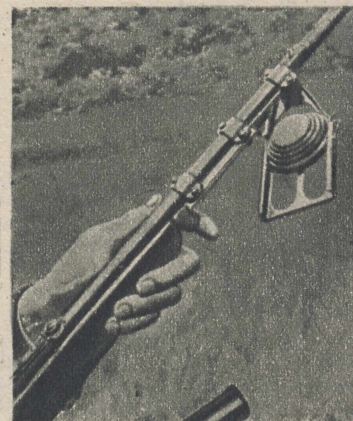
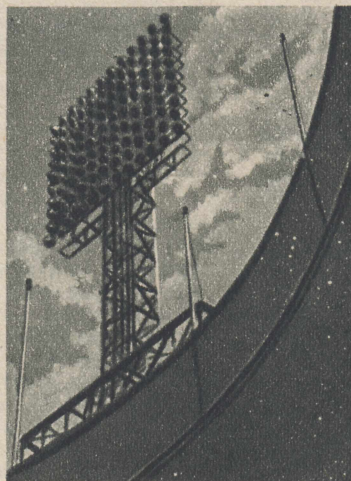


Способ уменьшения вибрации двухполюсных генераторов в пять-восемь раз разработан на заводе «Вестингауз». Вибрация ротора сокращается благодаря узким продольным пазам, видимым на верхней фотографии. Вибрация статора поглощается особыми амортизаторами, заметными на нижнем снимке. («Электрикал Уорлд», т. 114.)

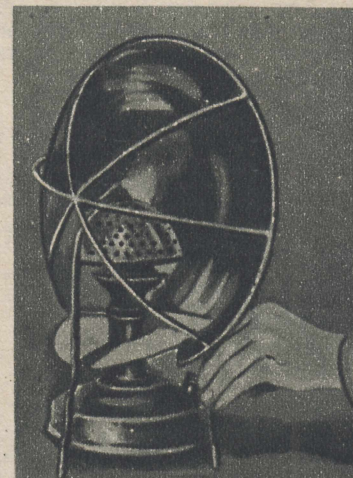


Новый пикирующий бомбардировщик-штурмовик фирмы «Кертисс» поступил на вооружение морского флота США. Точные сведения о нем хранятся в тайне. Известно лишь, что он поднимает весьма большой груз бомб, обладает громадной скоростью и маневренностью. Мощность его 14-цилиндрового мотора равна 1700 л. с. («Аэро Дайджент», т. 37, № 3.)

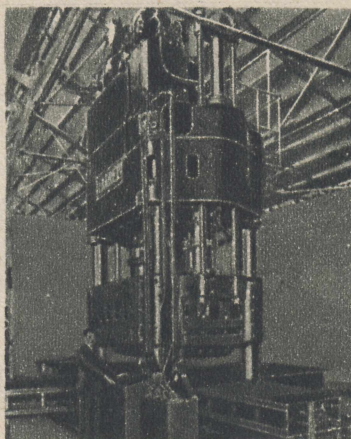
200 миллионов свечей — сила новой осветительной системы, установленной на одном из нью-йоркских стадионов. На 8 гигантских мачтах размещено 836 мощных прожекторов, которые «превращают ночь в день». На освещение стадиона расходуется столько же электроэнергии, сколько потребляет город средней величины. («Попюляр Меканикс», т. 74, № 3.)



Упражнения в стрельбе по тарелочкам облегчаются благодаря особому приспособлению для их выбрасывания. Приспособление весит около 600 г. Оно прикрепляется к стволу ружья и приводится в действие указательным пальцем левой руки. Скорость и дальность полета тарелочки регулируются большим или меньшим натяжением пружины. («Попюляр Сайнс», т. 137, № 3.)



Примус превращается в керосиновый камин благодаря простому приспособлению. Массивное железное полушарие надевается на горелку и накаляется добела, а рефлектор направляет поток лучистой теплоты. Такой камин удобен для туристов. («Попюляр Сайнс», т. 137, № 3.)



Быстроходный гидравлический пресс для изготовления больших дюралевых деталей самолетов выпущен в США. Мощность его — 2200 т. Особенность пресса — конвейерные устройства для быстрой смены матриц. («Вестерн Фляинг», т. 20, № 10.)



Е. ЦИТОВИЧ

Рисунки Л. СМЕХОВА



С давних времен цари и полководцы держали при себе отряды вооруженных телохранителей. В эти отряды принимались самые рослые, сильные и ловкие воины.

В XII—XIII веках отряды телохранителей в Италии получили название «гвардия», от старогерманского слова *war dian*, что значит стеречь, охранять. Гвардейцы отличались большим ростом, пышными одеждами и хорошей боевой выучкой.

Наибольшее развитие гвардия получила во Франции. Так, наполеоновская гвардия насчитывала десятки тысяч отборных солдат и офицеров. Наполеон посылал свою гвардию в бой очень редко, только для нанесения решительного удара, когда исход сражения был уже предопределен. Насколько Наполеон берег свою гвардию, видно из того, что под Бородиным он так и не решился пустить ее в бой.

Русская гвардия, учрежденная Петром I, превратилась после его смерти в могущественную дворцовую касту. Только в эпоху наполеоновских войн русская гвардия перестает быть дворцовой вооруженной кликой и вместе с другими родами войск начинает появляться на полях сражений.



Wouxhall — так называлось село, находившееся когда-то в предместье Лондона, а впоследствии целиком слившееся с городом. Еще в 1661 году в этом селе был устроен сад, где давались различные зрелища и играла музыка.

Впоследствии слово «вокзал» стало применяться для обозначения увеселительных мест. Это слово проникло и в Россию. Один из таких зрелищных павильонов был устроен недалеко от Петербурга, в Павловске, куда в 1836 году провели из столицы первую железную

дорогу. Это было далеко не случайным совпадением: первые поезда не могли похвастать большим количеством пассажиров, люди боялись нового способа сообщений, вокзал в Павловске с музыкой и зрелищами должен был привлекать к себе столичных жителей.

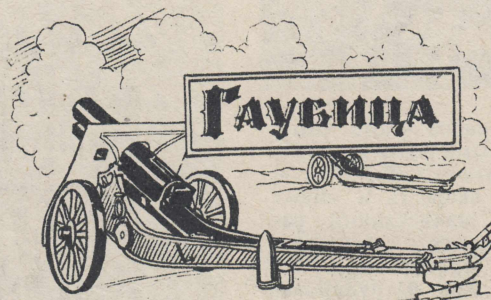
Вскоре поездки к веселому павильону приучили жителей Петербурга пользоваться железной дорогой. Долгие годы после этого, вплоть до начала XX века, в Павловском вокзале играл оркестр и давались концерты, а название этого увеселительного павильона стало нарицательным для всех станционных зданий, в которых пассажиры ожидают поезда.



Слово «пир» по-гречески означает огонь. Пирит — распространенное название серного колчедана, который встречается в природе в больших количествах. В СССР, например, его запасы исчисляются миллионами тонн.

Почему же этот желтовато-серый минерал, который по своему химическому составу представляет двусернистое железо, получил название «огненного»? Это станет понятным, если вспомнить, что пирит был тем самым огнивом, с помощью которого в древности высекали огонь. При ударе о кремь от пирита отскакивали мелкие сильно нагретые трещины частицы. Благодаря своему химическому составу они легко вспыхивали на лету, и снопы искр попадали на сухую траву или пропитанную селитрой массу — трут.

В наше время пирит имеет огромное значение как сырье для получения серной кислоты. Только его название напоминает о том времени, когда применение этого минерала ограничивалось высеканием огня.



Предки современной гаубицы появились еще в XV—XVI веках. Они назывались тогда «гауфницы» или «гафуни-

цы». Эти гладкоствольные орудия, сравнительно крупного калибра, стреляли каменной картечью, то есть кучей камней. Вот почему они и получили название «гауфницы» — от немецкого слова *Haufen*, что значит куча. Для удобства заряжания длина канала ствола гауфницы не превосходила длины человеческой руки. Каменная картечь вкладывалась через дуло прямо руками. Гауфницы применялись главным образом как противоосадные орудия при защите крепостей.

Впоследствии гауфницами стали с успехом пользоваться для стрельбы разрывными снарядами. Эти короткоствольные орудия оказались удобными для ведения навесного огня. Благодаря малой начальной скорости снаряды гаубицы летят по крутой (навесной) траектории, что позволяет вести огонь по закрытым целям, находящимся за складками местности (например на обратном скате горы). Такие цели пушками не поражаются, так как находятся в так называемом «мертвом пространстве» орудия с настильной траекторией.

Современная гаубица является промежуточным родом орудия между пушкой и мортирой. При полном заряде из нее можно вести прицельный настильный огонь, а при уменьшенном — стрелять навесным огнем под большим углом возвышения (до 42°).



Тантал — имя одного из мифических героев древнегреческих сказаний. Тантал пользовался любовью богов, участвовал в их пиршествах, но однажды выдал людям какую-то тайну, и боги подвергли его жестокому наказанию. Он был присужден испытывать голод и жажду, стоя по горло в воде и видя над собой ветви с плодами. Вода ускользала от его губ, а ветви отклонялись, едва он протягивал к ним руки.

Про эти «муки Тантала» обычно вспоминали, когда говорили о человеке, который не может добиться какой-либо цели, кажущейся близкой и доступной. Нечто подобное испытывали в начале прошлого века химики, обнаружившие в некоторых минералах новое химическое вещество. Они изучали его признаки и свойства, но никак не могли это вещество извлечь.

Несколько поколений химиков трудилось над этой задачей, и прошло почти целое столетие, прежде чем металл, открытый еще в 1802 году и названный танталом, был наконец получен в химически чистом виде.

# ФИЗИКА ЗИМНЕЙ ПРИРОДЫ

Я. ПЕРЕЛЬМАН

Рисунки М. ИЛЬИНА

## Какой величины снежинки?

Легко разглядеть упавшую на рукав отдельную снежинку, но измерить ее трудно. Тем не менее удалось определить величину и даже вес снежинок. В ширину снеговая звездочка имеет от 0,5 до 1,5 мм. Толщина звездочки примерно такая же, как у писчей бумаги. Вес ее — около 0,1 мг; на 1 г идет 10 тыс. таких снежинок. Большие хлопья снега, выпадающие нередко в тихую погоду, представляют собою сбившиеся в комки многочисленные снежинки. Такие хлопья достигают иной раз 8—9 см в поперечнике.



## Что такое снег?

Каждый знает, что снег — вода в твердом виде. Это правильно: снег — скопление мелких ледяных кристалликов. Ошибочно, однако, распространенное убеждение, будто снежинки образуются из капель воды. Снег получается из водяного пара: на морозе пар непосредственно превращается в ледяные кристаллики, минуя жидкое состояние. Таким образом, снег — это замерзший водяной пар.

Видеть зарождение снега очень трудно. Это явление наблюдалось однажды в старом Петербурге. На многолюдном собрании в жарко натопленном зале стало душно. Кто-то нечаянно разбил оконное стекло, и снаружи ворвался морозный воздух. Охлаждение влажного

воздуха в помещении имело неожиданное следствие: в комнате пошел густой снег.

Снег — не единственная форма замерзшего пара: иней, изморозь, морозные узоры на стеклах окон такого же происхождения.

## почему снег скрипит?

Кто не слышал в морозную погоду, как скрипит снег под ногами или под полозьями саней! Такой скрип наблюдается только в морозные дни, когда снежки не лепятся и снег остается рыхлым. Это явление объясняется следующим образом. В не очень холодном снеге отдельные снежинки под давлением наших ног отчасти тают, а освобождаясь затем от давления, смерзаются. Все это происходит беззвучно. Когда же снег очень холоден, давления ног или полозьев недостаточно для плавления снежинок, в таких случаях снежинки крошатся, ломаются, издавая скрипящий звук.

## почему снег белый?

Известно, что снежинки — ледяные кристаллики. Если так, то почему же снег белого цвета? Ведь лед не белый, он бесцветный, иногда зеленоватый и всегда просвечивающийся.

Снег белый оттого, что он раздроблен. Все прозрачные вещества в раздроб-

ленном виде перестают быть прозрачными и становятся белыми. Истолките кусок бесцветного прозрачного стекла, и вы получите белый порошок. Лучи света не проходят через такой порошок, потому что они много раз отражаются от граней отдельных частичек; а беспорядочно отраженные лучи, попадая в глаз, порождают ощущение белого цвета.

Замечали ли вы, как меняется вид снега, когда он делается мокрым? Из белого он становится серым, похожим на лед. Происходит это оттого, что в мокром снеге промежутки между ледяными кристалликами заняты не воздухом, а водой. Вода преломляет лучи света почти так же, как и лед, поэтому лучи, переходя из ледяного кристалла в воду, не меняют своего направления, не отбрасываются назад и не попадают в глаз наблюдателя.



Сколько воды дает снег, когда он тает? По весу, конечно, от таяния получается столько же воды, сколько весил снег, но по объему ее образуется в несколько раз меньше. Свежевыпавший снег, не успевший слежаться, дает при таянии объем воды, который в десять-пятнадцать раз меньше объема снега. Понятно, чем плотнее снег, тем больше объем образующейся воды. Самый плотный снег дает воды по объему втрое меньше, чем он сам занимает; наиболее рыхлый снег, какой случалось наблюдать в Ленинграде, давал воды в тридцать четыре раза меньше по объему, чем было снега. Этот снег был похож на нежный пух и разлетался от малейшего дуновения.

## В ОБРАТНУЮ СТОРОНУ



Иногда мы наблюдаем в кино странное явление. Едет автомобиль, его колеса вращаются нормально, в сторону движения. Внезапно они останавливаются, словно шофер резко затормозил. Однако автомобиль продолжает двигаться. В следующее мгновение колеса начинают вращаться, но... в обратную сторону. Автомобиль же попрежнему движется вперед.

Объяснение этого явления очень просто. Как известно, впечатление движения на экране создается быстро сменяющимися кадрами киноплёнки. Колесо симметрично, и вращение его мы замечаем по перемещению спиц. Поэтому, если за период между сменой одного кадра другим колесо будет поворачиваться точно на угол, образуемый двумя соседними спицами (или же на несколько таких углов), то зритель будет видеть колесо все время в одном

## ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД (см. № 2)

По вертикали:

1. Фурко. 2. Конго. 3. Сталь. 4. Ангар. 5. Парад. 6. Родий. 7. Моряк. 8. Рокот. 9. Завод. 11. Рампа. 13. Андре. 20. Горло. 21. Набир. 23. Астра. 24. Иприт. 26. Артек. 27. Обвал. 28. Шок. 29. Год. 31. Кок. 36. Океан. 38. Отвар. 39. Конус. 40. Памир. 41. Аорта. 42. Копал. 43. Редан. 44. Атака. 45. Ствол. 46. Арсин. 47. Абака.

По горизонтали:

1. Фокус. 4. Ампер. 7. Мороз. 10. Таран. 12. Огайо. 14. Рента. 15. Город. 16. Рукав. 17. Лампа. 18. Индия. 19. Огонь. 22. Радий. 25. Катод. 28. Шаг. 30. Пек. 32. Радио. 33. Онтарио. 34. Остров. 35. Код. 37. Док. 39. Копра. 42. Карта. 45. Скала. 48. Озеро. 49. Тавот. 50. Намюр. 51. Пудра. 52. Весна. 53. Тонна. 54. Карно. 55. Серна. 56. Линза. 57. Лента.

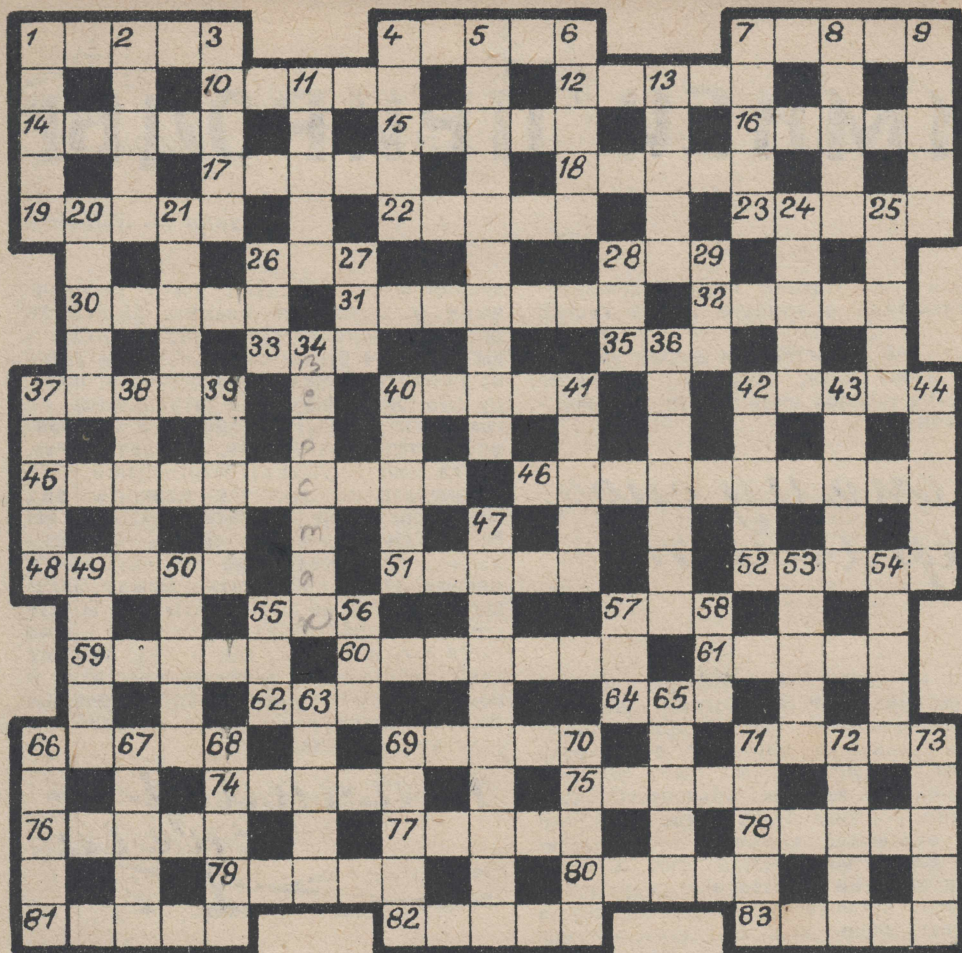
и том же положении, то есть вращения колеса он не заметит.

Если колесо поворачивается от кадра до кадра на величину, меньшую половины угла между спицами, то мы видим на экране вращение колеса в сторону движения автомобиля. Когда же этот поворот превышает половину угла, составляя, например, три четверти его величины, то создается впечатление, что колесо вращается в обратную сторону.

В самом деле, ведь при повороте на

три четверти угла вперед спицы принимают совершенно то же положение, что при повороте на четверть угла назад. А глазу легче и проще уловить меньшее смещение, в данном случае назад, нежели большее вперед.

Рассматриваемое нами явление порождается меняющейся скоростью автомобиля, вследствие чего изменяется соотношение между отдельными фазами его движения и движения киноплёнки в проекционном фонаре.



## КРОССВОРД

### ЗНАЧЕНИЕ СЛОВ

#### По вертикали:

1. Лом металла. 2. Подземный мир. 3. Металлическое крепление. 4. Древнее орудие для разрушения крепостных стен. 5. Прибор, регистрирующий землетрясения. 6. Правило. 7. Режущий инструмент. 8. Исследователь Арктики. 9. Содержимое книги. 11. Английский естественный испытатель. 13. Французский город. 20. Укрепление. 21. Часть тела. 24. Начальник факультета. 25. Метель. 26. Проводник-переводчик. 27. Город на реке Белой. 28. Представитель древней американской народности. 29. Подарок. 34. Рабочий стол слесаря. 36. Звезда в созвездии Скорпиона. 37. Пространство между водонепроницаемыми переборками. 38. Школьная мебель. 39. Монета. 40. Коралловый остров. 41. Древний счетный прибор. 42. Сорт яблок. 43. Атмосферные явления. 44. Индусский правитель. 47. Наука. 49. Светильник. 50. Восточная монета. 53. Выступ на дне глиссера. 54. Птица. 55. Насекомое. 56. Восток. 57. Электрически заряженный атом. 58. Бесформенная масса. 63. Свод правил. 65. Крутой берег. 66. Река на Кавказе. 67. Сосуд для воды. 68. Ящик для набивки формовочной земли. 69. Часть кавалерийского снаряжения. 70. Основное свойство материи. 71. Цветок.

#### Ответ на задачу

#### «КАНАЛ НАД ШОССЕ» (см. № 1)

Уровень воды в канале не поднимается оттого, что теплоход вошел в лоток, так как вес теплохода равен весу вытесненного им объема воды. Поэтому нагрузка на опоры лотка не увеличится.

72. Наркотик. 73. Государство на Ближнем Востоке.

#### По горизонтали:

1. Тригонометрическая функция. 4. Плоский штык. 7. Аренда корабля. 10. Змея. 12. Сарай для хранения зерна. 14. Средство связи. 15. Часть города. 16. Наездник. 17. Деталь вагона. 18. Винтовка с укороченным стволом. 19. Предмestье Варшавы. 22. Река в Европе. 23. Сторонник какого-либо учения. 26. Антилопа. 28. Химический элемент. 30. Соревнования породистых лошадей. 31. Командующий флотилией. 32. Деталь часового механизма. 33. Число. 35. Автор поэмы «О природе вещей». 37. Активное сопротивление. 40. Стремительный натиск. 42. Помещение для самолетов. 45. Прimitивный кинематограф. 46. Геометрическое тело. 48. Поклажа. 51. Ползущее растение. 52. Растительность. 55. Глаз. 57. Заявление в суд. 59. Знак математического действия. 60. Металл. 61. Документ. 62. Футбольный термин. 64. Город в Аляске. 66. Клеймо. 69. Осадок на дне электролитических ванн. 71. Предварительное оповещение. 74. Наводнение. 75. Контур. 76. Ткань из грубой льняной пряжи. 77. Минерал. 78. Сельскохозяйственная машина. 79. Головной убор. 80. Страна света. 81. Верхняя часть дерева. 82. Город на юге СССР. 83. Вооруженные силы страны.

### НАЙДИТЕ ЧИСЛО

Найдите число, которое при делении на 3 дает остаток 1

» 4 » 2  
» 5 » 3  
» 6 » 4

## СОДЕРЖАНИЕ

Боевая программа борьбы за коммунизм . . . . .	2
М. ФЕРТЕЛЬ — Проблема урака . . . . .	3
С. РОМАНОВ — Ткани из стекла . . . . .	6
„Гамма“ станков . . . . .	8
Генерал-майор С. КРАСИЛЬНИКОВ — Армия Парижской Коммуны . . . . .	9
А. МИХАЙЛОВСКИЙ — Который час? . . . . .	13
Зеркальные лампы . . . . .	16
В. СЫТИН — Изобретатель сверхпулемета . . . . .	17
А. ЯСЕНЕВА — Метадин академика К. И. Шенфера . . . . .	19
В. ПАВЛОВА — Лаборатория на велосипеде . . . . .	20
Б. АБРАМОВ и Б. ГЛЕБОВ — Лагерь в снегу . . . . .	22
А. КАТКОВСКИЙ — Полевой телефон . . . . .	26
Колхозная мельница . . . . .	28
Ю. ДОЛГУШИН — Голос Льва Толстого . . . . .	29
М. ТОВАРНОВ — С киноаппаратом под водой . . . . .	30
Полк. Г. БЛИНОВ — Дуэль через Ла-Манш . . . . .	32
В. ДЛУГАЧ — Искусственный дождь . . . . .	36
Токарный автомат . . . . .	38
В. СМЕРНЯГИН — Аэродинамическая труба . . . . .	39
Портативный радиоузел . . . . .	42
П. ГРОХОВСКИЙ — Корабль Севера . . . . .	43
Л. РИХТЕР — На буере . . . . .	44
В. САПАРИН — „Механикус“ Ползунов . . . . .	46
Проф. В. ФЕДОРОВ — В поисках оружия. (Лит. редакция Ю. Вебера). . . . .	49
Автомат-регулятор . . . . .	58
С. АЛЕКСАНДРОВА — Круглый ткацкий станок . . . . .	59
За рубежом . . . . .	60
Е. ЦИТОВИЧ — О чем говорят эти названия? . . . . .	62
Я. ПЕРЕЛЬМАН — Физика зимней природы . . . . .	63
В обратную сторону . . . . .	—
Ответы на кроссворд . . . . .	—
Кроссворд . . . . .	64
Найдите число . . . . .	—
Ответ на задачу „Канал над шоссе“ . . . . .	—

Обложка художника К. АРЦЕУЛОВА к статье „С киноаппаратом под водой“.

Отв. редактор Е. БОЛТИН



ЦЕНА 2 РУБЛЯ

34  
ПОМЕРАЙЦЕВ ПЕР.  
Д.10.12 КВ.7  
ИСАЕВУ А.С.  
Д 1.12 ТЕХ МОЛ

