

ТЕХНИКА - МОЛОДЕЖИ

Журнал ЦК ВЛКСМ

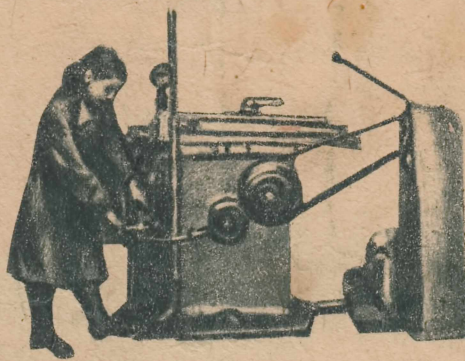
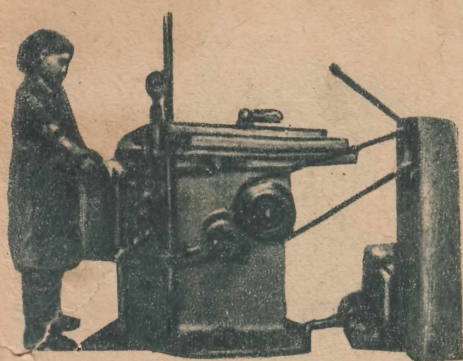


1

1944

Издательство ЦК ВЛКСМ

МОЛОДАЯ ГВАРДИЯ



М. СВЕТЛАНОВА

Бригада Катя

На остановке трамвая стоит большой щит. На нем крупными буквами написано: «1-му Государственному подшипниковому заводу требуются: слесари, токари, фрезеровщики, слесари-монтажники, сварщики».

Нужно заменить ушедших на фронт, нужны новые люди к новым станкам.

Фронт потребовал бойцов, фронт требует для них и оружия, все больше и больше оружия для разгрома врага.

Тыл подготавливает победу на фронте, и каждый новый человек на заводе — это грозная боевая единица тыла.

Трудно изготовить и поставить в цех новый станок: шахтеры, металлурги, конструкторы и станочники — целый коллектив людей всех профессий трудится над созданием этой сложной машины. Дорого стоит она, но еще дороже у нас человек. Кто, изготовляя очередную деталь, задумывался над тем, что стоило родине сделать его мастером своего дела и хозяином станка?

Сколько надо материнских забот, сколько учительского труда в школе, какая выучка нужна на производстве, чтобы вырастить, воспитать и обучить юношу или девушку!

Как важно поэтому наиболее рационально использовать каждого человека на производстве. Огромная ответственность ложится на начальника цеха, на мастера участка, как на организаторов труда.

Большие неиспользованные ресурсы повышения производительности труда таит в себе каждый цех, каждая бригада.

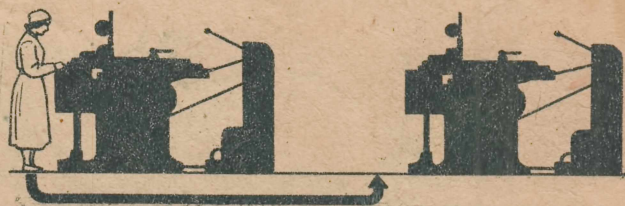
И вот молодая патриотка, строгальщица Катя Барышниковна, совершила начин

огромной государственной важности. Она вскрыла эти внутренние ресурсы и доказала личным примером, что, правильно организовав труд, рационально расставив оборудование и устранив недостатки в креплении инструмента и деталей на станке, можно обслужить участок с вдвое меньшим количеством людей, не снижая его отдачи. Высвободившиеся рабочие встанут на новые участки, за другие станки и дадут новую дополнительную продукцию фронту.

Катя Барышниковна работает на подшипниковом заводе пять лет. В грозную осень 1941 года, когда враг подступал к нашей столице, завод эвакуировался на восток. Катя, в числе немногих других, была оставлена в Москве для работы во вновь организованном цехе.

Одно время тот участок, где работала Катя Барышниковна, был «узким местом» в цехе. Но вскоре после организации молодежных бригад обстановка резко изменилась. Катя Барышниковна сама организовала бригаду. Она подобрала пять молодых, недавно пришедших на завод девушек и, как опытная производственница и единственная комсомолка в бригаде, была единодушно признана руководителем маленького коллектива.

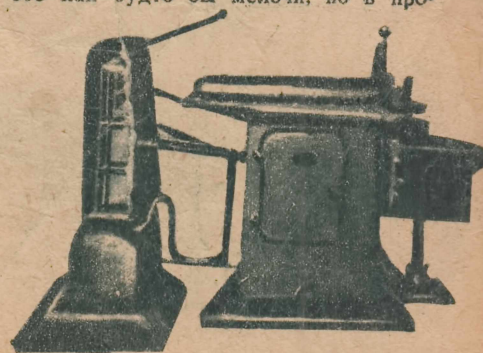
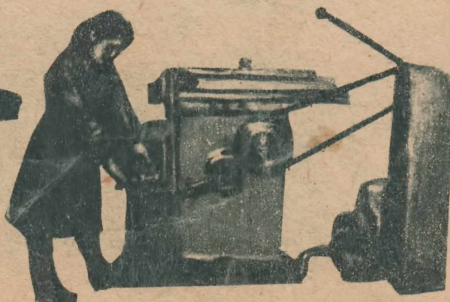
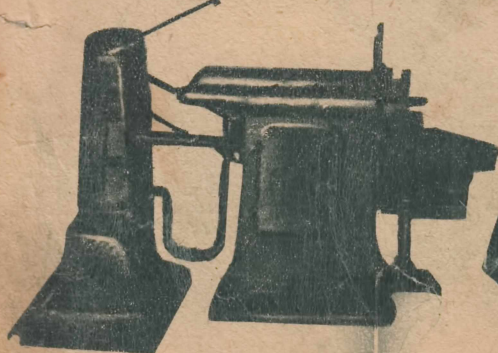
Под руководством Барышниковой ее



Такое расположение станков неудобно. Много времени требуется на переход с места на место. Работая на одном станке, не видишь, что делается на другом.

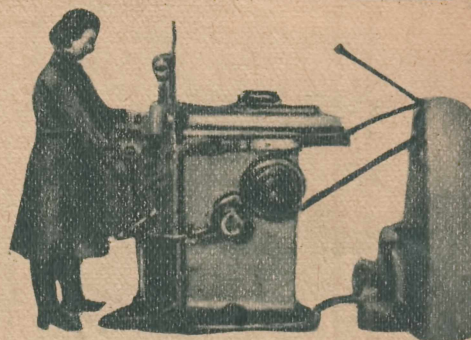
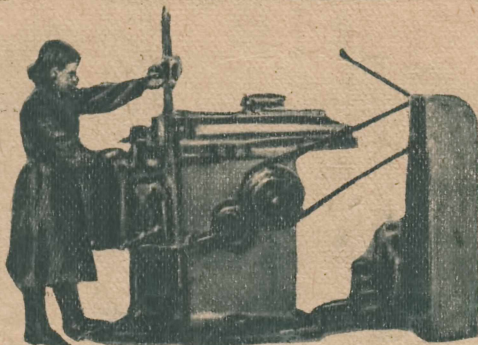
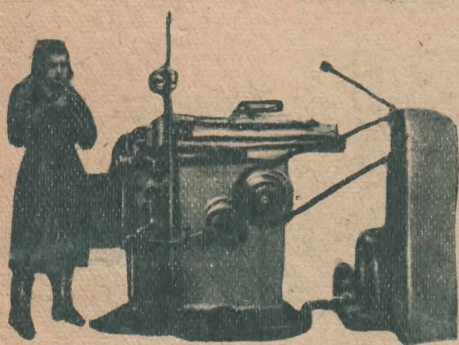
подруги быстро овладели строгальным станком. Она передала им свой опыт и знания.

На этом девушки не успокоились, они решили лучше организовать свой труд, чтобы работать с большей производительностью. Они приходили в цех за 20—30 минут до начала смены и это время тратили на подготовку рабочего места. Проверяли оборудование, запасались необходимым инструментом, обеспечивали себя деталями. Все необходимое для работы лежало на строго определенном месте, и в случае надобности рука сама тянулась туда, где находился нужный инструмент. Администрация цеха поставила по просьбе бригады рядом со станками специальные тумбочки, где с одной стороны лежали заготовки, с другой — уже обработанные детали. Кроме того, девушки попросили сделать им деревянные решетки под ноги: стружка пролетает сквозь щели решетки прямо на пол и не пугается под ногами. Все это как будто бы мелочи, но в про-



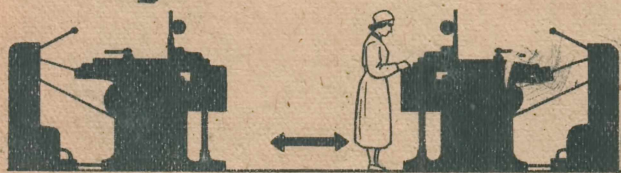
Повышая производительность труда, высвободим стране тысячи молодых рабочих!

Создадим новые комсомольско-молодежные фронтовые бригады, кующие оружие для разгрома врага!



Барышниковой

Фото КОНЬШЕВОЙ



Оказывается, как просто было ликвидировать этот недостаток. Достаточно только переставить один станок так, как показано на рисунке.

в процессе работы они очень дают себя чувствовать. Инструмент, положенный не на место, в нужную минуту не сразу найдется, металлическая стружка прилипает к подметке, мешает спокойно стоять — все это отвлекает от работы. Устраняя «мелкие» недостатки, совершенно незаметно бригада сберегает для производительной работы много времени.

Порядок на рабочем месте, чистота наложили свой отпечаток и на трудовую дисциплину.

Внутренняя подтянутость, собранность в труде сделали свое дело.

В первый же месяц вновь организованная бригада дала отличные показатели. Норма была выполнена на 282 процента. В соревновании по заводу бригада заняла второе место и получила звание фронтовой.

Прежде отстающий участок вышел в цехе на первое место.

Но это было только начало.

С каждым месяцем возрастали успехи

девушек. В августе они выполнили норму на 317 процентов, заняв уже первое место в соревновании по району, и получили переходящее знамя завода и райкома ВЛКСМ.

20 октября бригада завоевала переходящее красное знамя МГК ВЛКСМ. В этот день подруги написали письмо товарищу Сталину. Своими подписями они скрепили ответственные обязательства: в совершенстве овладеть техникой производства и выполнить норму на 400 процентов.

За время совместной работы члены бригады Барышниковой в совершенстве овладели станком. Хорошо продуманные движения стали очень быстрыми, точными, свободными. Особенно четко работает сама Катя.

Закладывая заготовку в станок, она одним сильным движением поворачивает ключ зажима и пускает станок. В то короткое время, пока резец строгает деталь, Катя подготавливает следующую заготовку, смахивает со станка стружки, чтобы они не скапливались в одном месте и не мешали резцу. Когда обработка детали заканчивается, Катя снова поворачивает ключ зажима ровно на столько, чтобы деталь можно было легко вынуть и заложить на ее место другую. Шели зажима не следует открывать больше, чтобы потом не

тратить лишних усилий на закрепление детали.

Хорошо продуманные движения со временем делаются уже механическими, и руки работают сами, без участия сознания.

Цифровые показатели бригады неизменно повышались. И вот уже можно было думать, что все возможности полностью использованы, что бригада дает максимальную выработку и речь может идти только о незначительных улучшениях.

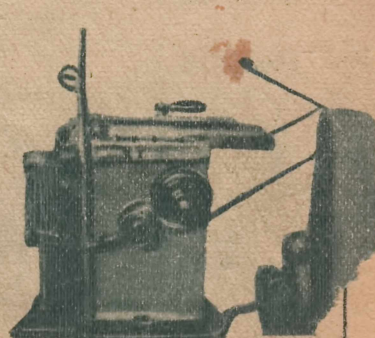
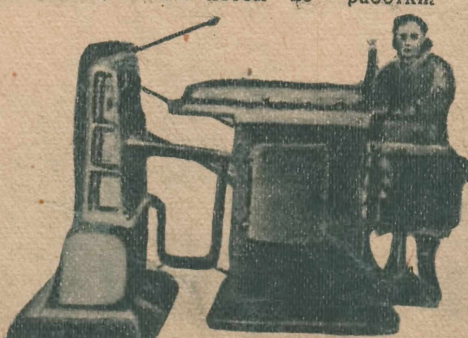
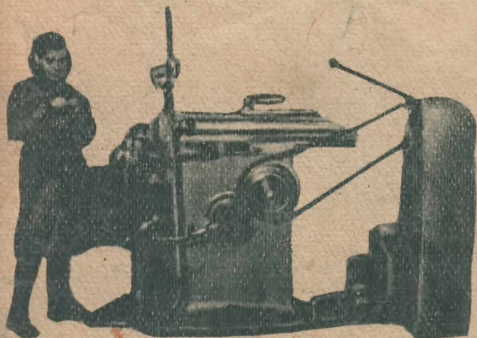
Оказалось, что это совсем не так.

Когда 6 ноября 1943 года Катя вместе со всей страной слушала речь товарища Сталина, ей особенно запомнились слова:

«...Советским людям не пристало останавливаться на достигнутом, упиваться своими успехами. Победу можно упустить, если в наших рядах появится самоуспокоение».

Присматриваясь ко всем деталям организации труда, Катя обратила внимание на порядок расположения станков. Они стояли в два ряда, по три станка в каждом. Суппорты станков были направлены в одну сторону. Мелькнула мысль — два человека в каждом ряду смогут одновременно работать на двух станках, двое других — попеременно на одном. Можно меняться и по очереди обслуживать то один, то два станка. Таким образом двоих человек можно высвободить.

Попробовали. Результаты оказались прекрасными. Четыре человека не только справились с заданием, рассчитанным на шестерых, но даже повысили процент выработки.



Кате Барышниковой

Здравствуй, дорогая Катюша!

Недавно в «Комсомольской правде» я увидела снимок твоей бригады, которая получила московское знамя за соревнование комсомольско-молодежных бригад.

Катюша, я очень рада за твои успехи. Молодцы, что вы так хорошо работаете и своей работой помогаете фронту. Если бы ты увидела, сколько танков и самолетов участвуют в наступлениях! Ведь здесь тоже есть ваш труд, здесь тоже есть ваше участие в победе.

Мы живем хорошо, весело, каждый день слушаем «концерты», которые дают артиллеристы. Плохо приходится немцу от нашей музыки. Наши танки действуют гораздо лучше немецких. Но их надо еще больше, чтобы разбить эту обнаглевшую свору. Для этого вам надо работать еще лучше, чтобы враг был скорее разгромлен. Катюша, передай большой привет от меня и моих комсомольцев твоим членам бригады. Передай им наше пожелание еще лучших успехов.

С приветом

Калиничева Саша



Я очень рад за вас, за ваши успехи на трудовом фронте. Чем больше вашей заботы и трудов, тем ближе конец нашим врагам.

Богд Бруйка Иван Кириллович



Здравствуйте, Катя!

Шлю вам свой чистосердечный боевой красноармейский привет и сердечно поздравляю вас с производственной победой. Пожелаю дальнейших успехов на трудовом фронте. Катя, вы работаете на производстве, мы боремся на фронте, у нас одни интересы, у нас одни цели — быстрое изгнание немецких захватчиков с нашей священной земли. Недалек тот день, когда мы очистим нашу страну от немецких захватчиков.

Катюша, как хочется жить, но жить свободно, счастливо. Пока враг топчет нашу священную землю, нет для нас жизни. Еще раз сердечно поздравляю вас с производственным успехом. Мы также продолжаем очищать нашу землю от фашистской нечисти.

До свидания.

Дружески жму вашу руку.

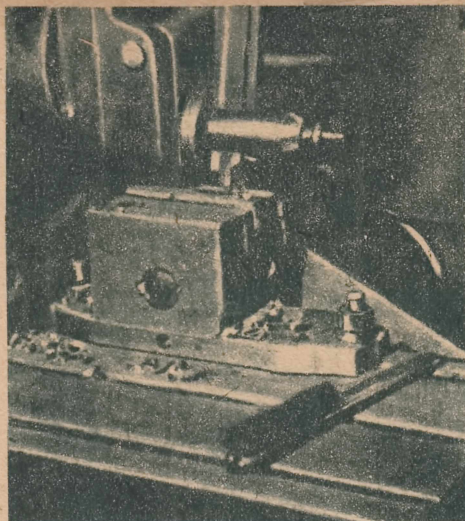
С приветом

Бразик Саша



...Я решил написать вам письмо и поблагодарить вас за вашу большую работу, ибо возможно, что я именно с помощью вашей продукции бью фрицев.

Кабелас К. А.

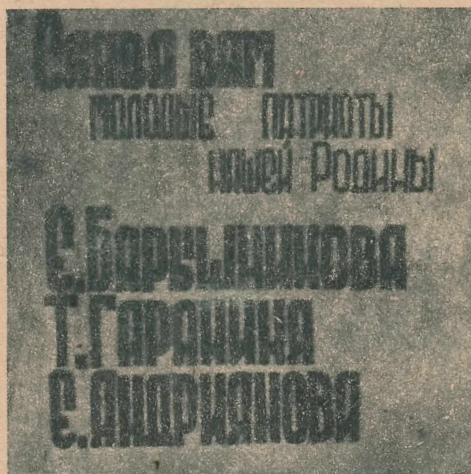


40 секунд

Деталь закреплена, и в течение 40 секунд станок работает самостоятельно.

В процессе работы стало ясно, что будет еще удобнее, если повернуть станки суппортами друг против друга.

Это дало возможность Барышниковой выделить еще одну из своих девушек на помощь соседней бригаде, когда там заболел один рабочий. При новом расположении станков три человека могли одновременно



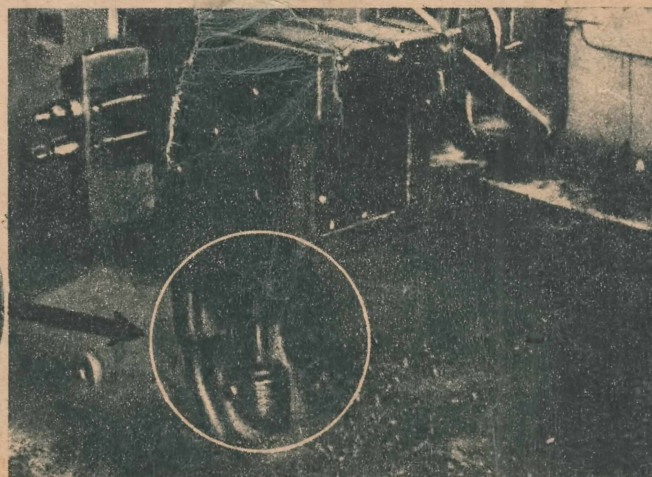
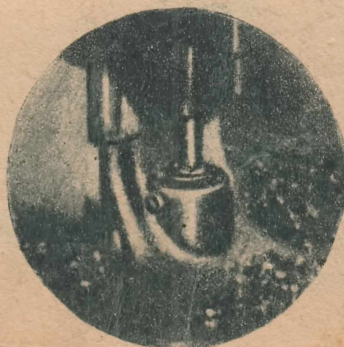
менно обслуживать шесть станков. Они работали с таким подъемом, что уже втроем перевыполнили норму шестерых.

Успех превзошел все ожидания Барышниковой и ее подруг.

Так было заложено начало того замеча-

Раньше резец снимал стружку в два прохода.

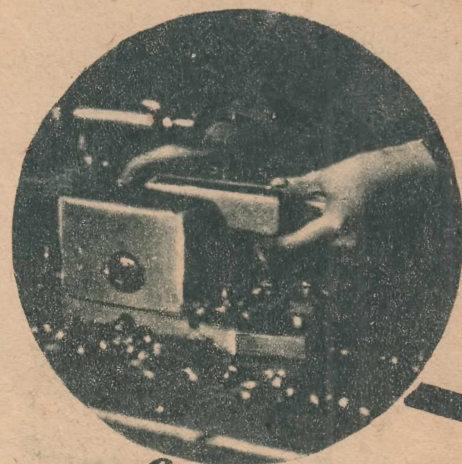
Вместо 2 минут —



тельного молодежного движения, которое сейчас широкой волной охватило всю страну.

По примеру Кати другие бригады подшпикового завода стали также находить у себя такие внутренние ресурсы, которые делали возможным высвобождение товарищей для работы на других участках, где не хватало рабочих. Так на заводе был организован новый цех, который пополняется рабочей силой за счет высвобождения рабочих разных квалификаций и профессий.

Почин Барышниковой подхватила рабочая молодежь других заводов. С каждым днем растет количество молодежных



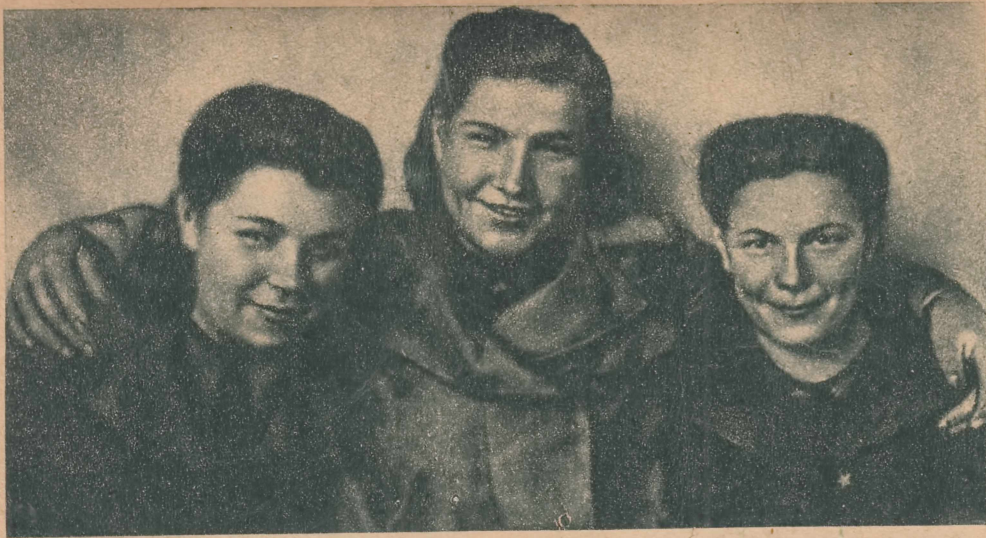
6 секунд

В это время Катя на втором станке вынимает из тисков изделие.

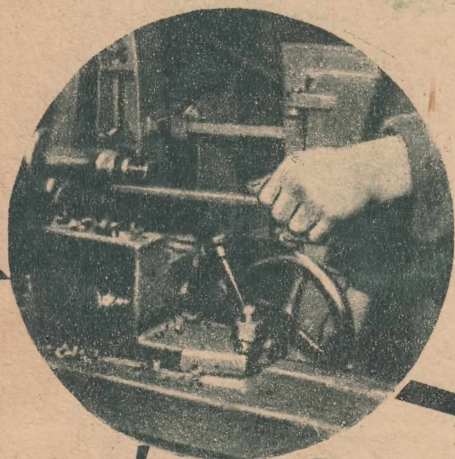
бригад, которые, уменьшая число рабочих, неуклонно поднимают свою производительность.

Катя Барышникова не остановилась на завоеванном. Она продолжает находить недостатки в своей работе и стремится их преодолеть.

Внимательно наблюдая работу станка, она заметила, что, если дать лучший упор детали, резец сможет захватывать более толстые слои металла. Это значит, что станок будет сразу, а не в два приема снимать нужный слой металла и работать на большей скорости. Катя поделилась своими соображениями сначала с подругами, а затем с мастером. Решено было пойти к начальнику цеха и попросить его помочь переоборудовать станок. Осмотрев станок, технолог цеха предложил поставить добавочный кронштейн. Результаты оказались блестящими. Процесс обработки детали сокращался с двух минут до 40 секунд.



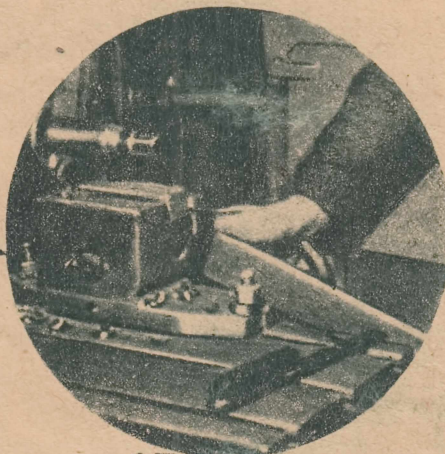
В центре Катя Барышникова, слева Елена Андриянова, справа Тамара Гаранина.



4 секунды

Сметает со станка стружку.

не намного, повышается. А сумма устраненных мелких недостатков дает результаты, уже весьма ощутительные. Об этом говорят непрестанно повышающиеся показатели работы бригады Кати Барышниковой. Девушки взяли на себя обязательство к

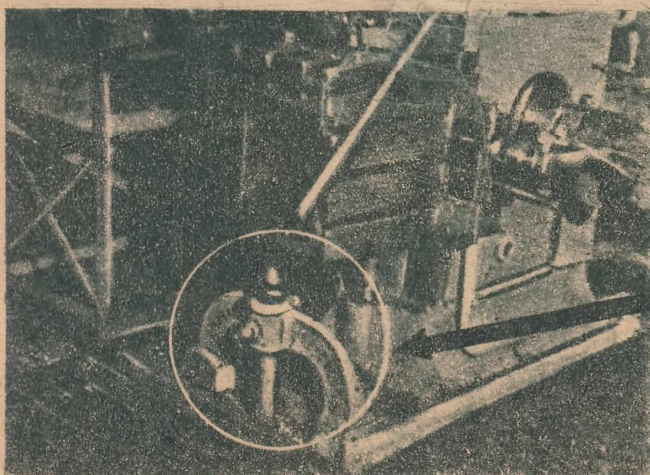


15 секунд

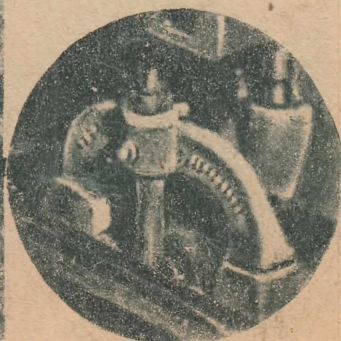
Закрепляет новую заготовку. Остается еще 15 секунд, — их как раз хватит на переход от станка к станку.

Новому году выполнить норму на 500 процентов, и обещание свое сдержали. Так работает комсомольско-молодежная фронтовая бригада Кати Барышниковой. Возле своих станков девушки делают большое государственное дело, и главная их заслуга — это хороший почин.

40 секунд



При дополнительном кронштейне стружка снимается за один проход.



Кате Барышниковой

Многоуважаемая Катя!

Группа гвардейцев-фронтовиков шлет вам и вашей бригаде фронтовой гвардейский привет и пожелания всего наилучшего в вашей жизни и успехов в вашем благородном труде. О вас и вашей бригаде мы узнали из «Комсомольской правды». Мы восхищены вашими подвигами на трудовом фронте. Ваши героические дела вдохновляют нас, фронтовиков, на новые подвиги, на новые победы над немецко-фашистскими варварами, победы во имя нашей горячо любимой родины, во имя свободы и независимости всего прогрессивного человечества. Приятно и радостно нам, фронтовикам, сознавать, что мы не одиноки в своей борьбе с немецко-фашистскими захватчиками, что там, в тылу, нам помогают всеми силами громить ненавистного врага сотни тысяч героических юношей и девушек. В этом братском единстве фронта и тыла залог победы над ненавистным врагом.

Гвардии старшина Куриков А. С.
Гвардии старший сержант Богачев
Гвардии сержант Печальный
Гвардии сержант Мочалов
Гвардии сержант Андреев
Гвардии сержант Левицкий
Гвардии рядовой Годовых



Дорогая
Екатерина Григорьевна!

Прошу извинения, что в ответ на твое письмо не имею возможности обстоятельно написать тебе. Получен приказ, и чрез 30 минут иду выполнять боевое задание. Скажу лишь одно: твое письмо, которое я только что получил, явилось для меня большой радостью. Я рад, что мое первое письмо к тебе явилось стимулом еще больших успехов на твоем участке трудового фронта. 550 процентов — эта цифра, кажется мне, в крови моей запечатлелась. В свою очередь, сообщая тебе, что в тот день, когда я писал тебе первое письмо, я участвовал в бою и дрался не плохо. В процентах этого не выразишь, но показателем этого служат кое-какие убедительные факты, о которых сообщу в следующем письме. Горжусь тобой, дорогая. С боевым приветом

Яковлев



Здравствуй, дорогой товарищ сестра! Вы простите мне мою нескромность — я вас лично не знаю. Но я знаю о вашей работе. А у нас с вами общее дело — бить врага. Вашу помощь чувствуем каждый день, каждый час...

Неизвестный вам Семенов

В дни 25-летия ВЛКСМ комсомольцы и молодежь Советского Союза обратились с письмом к товарищу Сталину.

«Даем вам слово, — говорилось в этом письме, — добиться нового роста производительности труда, неустанно укреплять трудовую дисциплину, дать в фонд Главного командования сверх плана самолеты, танки, пушки, пулеметы, миллионы снарядов и патронов.

Умножить количество двухсотников и фронтовых бригад».

На фабриках и заводах, шахтах и рудниках развернулось широкое движение молодежи за выполнение этого обещания товарищу Сталину.

★

В середине ноября прошлого года вся страна узнала о замечательном почете бригадира комсомольско-молодежной фронтовой бригады на 1-м Господишниковом заводе Кати Барышниковой. Молодая патриотка решила свою бригаду разделить на две. Вместо шести человек в бригаде Барышниковой осталось трое. И эти трое, уплотнив трудовой день, улучшая систему работы, довели свою выработку до 488%.

★

Ценный почин Барышниковой был подхвачен рабочей молодежью всей нашей страны. К середине декабря только в Москве и Московской области 1777 фронтовых комсомольско-молодежных бригад высвободили для новых боевых дел 4325 человек.

★

Развивая и обогащая инициативу Барышниковой, комсомольцы и молодые рабочие находят все новые и новые формы движения за высокую производительность труда и экономии рабочей силы.

В Москве на 2-м Господишниковом заводе по инициативе наладчицы Марии Кожевниковой бригада токарей-операторов вовсе отказалась от услуг наладчика. Молодые токари сами овладели искусством наладки станка, и Мария Кожевникова была переведена в новую бригаду.

★

Инициатива Кожевниковой была подхвачена молодежью многих других предприятий. Вот с каким заявлением обратилась группа токарей на Н-ском заводе к директору тов. Лосеву:

«Мы обязуемся ко дню Сталинской Конституции стать операторами по наладке своих станков, а своего наладчика тов. Шанина освободить для работы на другом участке. Даем слово выполнять норму на 210%».

Сказано — сделано! Почетное обязательство молодых токарей было выполнено.

★

На Н-ском заводе в бригадах тов. Горшковой работало 27 человек. С внедрением потока эта бригада высвободила 10 рабочих. Затем, перенеся опыт Барышниковой, бригада высвободила еще 5 человек. В настоящее время тов. Горшкова так организовала работу, что 9 молодых рабочих дают больше продукции, чем прежде давали 27 человек.

В сборочном цехе Московского завода внутришлифовальных станков работает комсомольско-молодежная фронтовая бригада Александра Шашкова.

В этой бригаде шесть человек. Все они квалифицированные сборщики. В последнее время молодые рабочие заняты выполнением ответственного заказа. Собранные ими станки предназначаются для промышленности освобожденных районов. Вот один из станков. На нем выгравированы следующие слова:

«Донбассу — от фронтовой комсомольско-молодежной бригады сборщиков, бригадира Шашкова. Завод внутришлифовальных станков».

Хорошая молва идет по заводу об этой бригаде. У нее сложились свои производственные традиции. Бригада самых молодых, она уже имеет свою историю.

Пять из шести — однолетки, 1926 года рождения, пришли на завод во время войны. Каждый из них ничего не умел делать, все пошла на выучку к Шашкову — молодому человеку, но опытному мастеру.

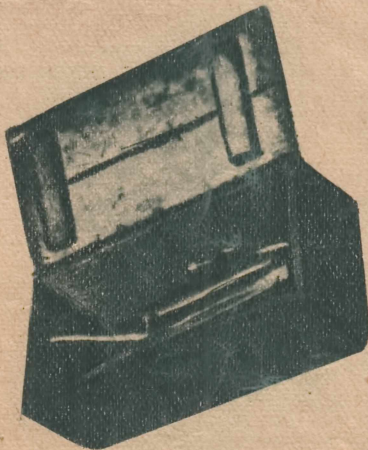
С этого момента началась история комсомольско-молодежной фронтовой бригады. Сперва учеба у Шашкова и бывалых людей завода, затем нарастание опыта, обогащаемого молодостью, задором, смекалкой.

Последний этап производственных подвигів бригады — это работа за товарищей, ушедших на другой боевой пост.

Вот как это случилось. Однажды администрация и общественные организации завода решили внести свою лепту в общенародное движение по оказанию помощи Сталинграду. Среди сборщиков отобрали одного из квалифицированных рабочих и командировали его восстанавливать промышленность города-героя.

В другой раз обстоятельства потребовали срочного выезда опытного сборщика на предприятия Свердловска. Пришлось на время расстаться и с другим квалифицированным рабочим. Каждый опытный человек на заводе — ценность. И выход из рядов сразу двух создал угрозу производственному плану цеха.

И вот здесь-то особенно ярко сказалась сила бригады Шашкова. Произошло на первый взгляд невероятное. Молодые сборщики не только взяли на себя работу ушедших товарищей, но и параллельно значительно перевыполнили свой собственный производственный план. Таким образом цех как бы приобрел двух слесарей седьмого разряда.



Чудес здесь, конечно, не произошло. В трудные минуты на выручку цеху пришли молодые патриоты. Они проявили инициативу, которая оказалась возможной благодаря непрерывному последовательному росту производительности труда бригады Шашкова. В свою очередь, этот рост явился следствием возмужания молодых сборщиков, сумевших поднять свою производственную культуру и по-новому организовать труд.

Все это, конечно, произошло не по маговому волшебной палочке. Работая вместе со своим бригадиром, ребята очень много думали, трудились, изобретали и учились.

Очень важно подчеркнуть последнее обстоятельство: шестнадцать месяцев существует бригада Шашкова, и все это время молодые рабочие учились. Они начали учебу, как только пришли на завод, когда все им было в новинку; они продолжают учебу и сейчас, будучи зрелыми мастерами, имея за своими плечами солидный производственный опыт.

Кое-кто может задать вопрос: шашковцы учились, но что же здесь примечательного? На каком заводе не учатся?

Действительно, учеба на производстве — общее явление. Но в бригаде Шашкова обращает на себя внимание организация этой учебы, ее органическая связь с производственным планом и той продукцией, над которой трудятся сборщики.

В одном из своих выступлений Александр Шашков поделился опытом организации внутрибригадной учебы. Он говорил: «Кому лучше знать станок, который мы собирали, как не конструкторам. Ведь даже мастера на сборке нередко знали только отдельные узлы станка, не имея законченного представления об их взаимодействии, о принципах схемы. Мы чувствовали, что если мы проникнем в «душу» станка, хорошо узнаем все его особенности, то будем работать гораздо увереннее, продуктивнее».

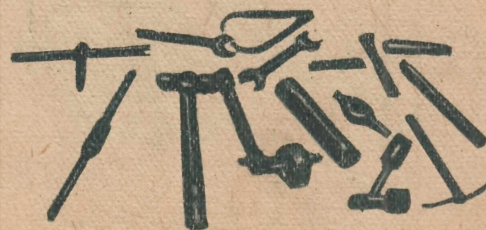
Первые месяцы мы сочетали работу с учебой. Отрабатываем 8 часов, затем полтора часа с нами занимается инженер Косман, потом снова принимаемся за работу».

Естественно, что учеба, организованная таким образом, благоприятно сказывалась на работе. Производительность труда неустанно повышалась, но очень скоро шесть-семь станков, собираемые бригадой в месяц, перестали удовлетворять сборщиков.

Шашков задумался над тем, как бы усовершенствовать систему учебы. Члены бригады решили заранее изучать конструкцию станка. Зная, что в перспективе бригаде предстоит осваивать новую модель — «313», — Шашков организовал ее изучение.

На этот раз учителем был ведущий конструктор — тов. Лурье.

Такая учеба дала конкретные результаты. Производительность труда бригады выросла более чем в два раза. В учебе и в труде ребята возмужали, стали более



Набор инструментов и походный ящик слесаря-сборщика бригады Шашкова.

ПОТОК

уверенными и могли уже критически разобратся в освоенных ими методах сборки станков.

А эти методы вначале были таковы: бригада собирала станок, так сказать, скопом. Члены бригады должны были уметь работать со всеми узлами и деталями, которых в станке великое множество. Это была неплохая учеба, и на первых порах она давала свои результаты. Молодые рабочие мужали в этой универсальной работе.

Из мелких предложений и смелых идей родился новый, более совершенный метод организации труда. В чем он заключается?

Весь сложный процесс сборки был разбит на определенные операции. На каждого рабочего или двух-трех членов бригады возлагалось выполнение только одной части сборки станка. Одни ставят гидравлические узлы, другие центрируют станок, третьи испытывают станок в работе и т. д. Закончив возложенную на него операцию у одной группы станков, сборщик для выполнения той же работы переходит к следующим станкам, перенося с собой в «походном ящике» комплект специально подобранных для данной операции инструмента. А на его место становятся другие члены бригады, выполняющие последующие стадии сборки.

Среди правильных рядов станков, которые расставляются теперь на стенде в строго определенном порядке, совершают свои «заходы» дружно работающие сборщики, напоминая косарей, когда они во время сенокоса ступеньками выкашивают зеленые луга. Получается своего рода замкнутый круг, и если взглянуть на ровный ряд станков, то у той стороны, с которой начался заход, можно видеть уже собранные станки, и по мере удаления от них находятся станки в ранних стадиях сборки.

Молодые стахановцы не замыкаются в узкий круг только своих обязанностей; каждый из них почти одинаково силен во всех стадиях сборки, и поэтому, если кто-либо отстает с выполнением своей операции, ему на помощь спешит другой.

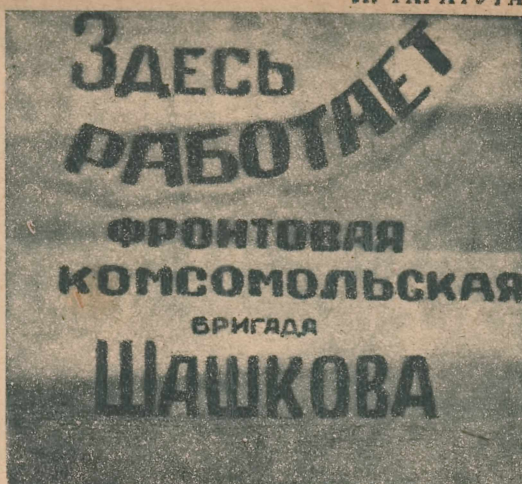
Для рационального и наиболее целесообразного использования каждой минуты рабочего времени продуманы и предусмотрены многие так называемые мелочи.

Раньше много времени тратилось сборщиками на собирание инструмента и на переноску его от одного рабочего места к другому.

Это было бы совершенно несовместимо с новым способом работы. Спас положение «походный ящик».

Простая деревянная коробка с ручкой, в которой уложен обыкновенный инструмент слесаря: дрель, зубило, молотки, угольники, сверла, развертка, дала возможность при новом методе быстро переносить инструмент от станка к станку. Такую же большую экономию времени дало молодым новаторам применение «походного» верстака с тисками. Будучи передвижным, он избавляет слесаря от необходимости каждый раз отрываться от рабочего места; понадобились в работе тиски и верстак — и они передвигаются к собираемому станку. Таким образом, выкристаллизовался метод, который впоследствии получил наименование «метода поточного скольжения».

Переход на операционные работы сразу же подтолкнул, подбросил кривую на диа-



грамме роста ежемесячной продукции бригады. В марте прошлого года бригада Шашкова собрала двенадцать станков и вышла на первое место в московском общегородском соревновании. Это было большой победой, и юные сборщики завоевали переходящее красное знамя. Из месяца в месяц росла производительность труда бригады. В июне Шашков рапортовал о рекордных показателях: бригада собрала 22 станка.

Слава о молодых сборщиках разнеслась по заводу.

Новые молодежные бригады, объявив себя фронтowymi, подхватывали их инициативу, перенимая передовой опыт новаторов.

Не останавливаясь на достигнутом, шашковцы продолжали шлифовать и оттачивать свое мастерство, неутомимо выискивая и устраняя недостатки в работе. Кадровые, опытные рабочие из других бригад с удивлением и восхищением следили за ростом своих учеников.

Вникая в «душу» станка, зная каждую его деталь в отдельности и все их вместе в работе, изучив капризы станка, Шашков с товарищами вносит в собираемые конструкции смелые и оригинальные усовершенствования. В БРИЗе завода зарегистрированы 16 рационализаторских предложений бригады, большинство из которых воплощены в жизнь и принесли уже 20 тысяч рублей экономии.

Кривая на диаграмме производственных показателей бригады непрерывно поднимается вверх. Уже далеко позади остался июньский рекорд. Ежемесячная продукция сборщиков: 25... 27... 30 станков.

О зрелости коллектива, его постоянной учебе свидетельствует конструкция нового универсального сверлильного станка, коллективно разработанная бригадой. Этот станок должен заменить дефицитную электродреель.

Пять-шесть станков в месяц — это были первые, неуверенные шаги комсомольского коллектива. Твердой поступью зрелых мастеров пришли они к ноябрьскому рекорду — 34 станка!

Предел ли это для шестерых юношей? Нет, не предел. «Источник будущих успехов нашего коллектива заключен в недостатках его работы сегодня. Мне известны сейчас 15 названий недочетов в нашей работе, по устранению которых мы значительно повысим нашу производительность труда», говорит бригадир Александр Шашков. С ним согласны все члены дружного коллектива комсомольско-молодежной фронтальной бригады.

Во имя победы!

В конце декабря в ЦК ВЛКСМ состоялось совещание, посвященное движению комсомольско-молодежных фронтальных бригад. На этом совещании были оглашены интересные цифры: на 25 декабря, по неполным данным 25 областных комсомольских организаций, 4 250 бригад высвободили 17 900 рабочих.



На московском тормозном заводе фронтальная бригада Вариюшина собрала сверх плана 100 отбойных молотков. В этой бригаде раньше было десять рабочих, а теперь только три.



По-новому организовали рабочие места члены фронтальной бригады тов. Гатилюной (Н-ский завод). Эта бригада фрезерует мелкие детали. Работая стоя, работники сильно утомлялись. Решили сделать у станков специальные сиденья. Сразу же производительность труда значительно повысилась. Это и другие организационные мероприятия позволили бригаде перевести одного рабочего на другой участок.



На Н-ском заводе в бригаде Енгалычева рабочая смекалка помогла молодым токарям объединить две операции в одну. Вот итог этого нововведения: освободилось трое рабочих и один станок «Дип-200», который был немедленно переключен на другую важную для цеха работу.



По инициативе фронтальной комсомольско-молодежной бригады обмотчиц тов. Березиной на заводе автотракторного электрооборудования был сконструирован специальный станок для обмотки. Раньше же обмотка производилась вручную. В итоге был сэкономлен труд 50 рабочих.



В конце января в «Правде» была опубликована статья секретаря ЦК ВЛКСМ тов. Харламова — «Фронтальные бригады и командиры производства». В этой статье тов. Харламов указывает, что, по неполным данным, в промышленности и на транспорте работает 46 620 комсомольско-молодежных бригад, охватывающих более 400 тысяч молодых рабочих. 12 870 бригад заслужили высокое звание фронтальных. За короткое время эти бригады высвободили более 30 тысяч рабочих.



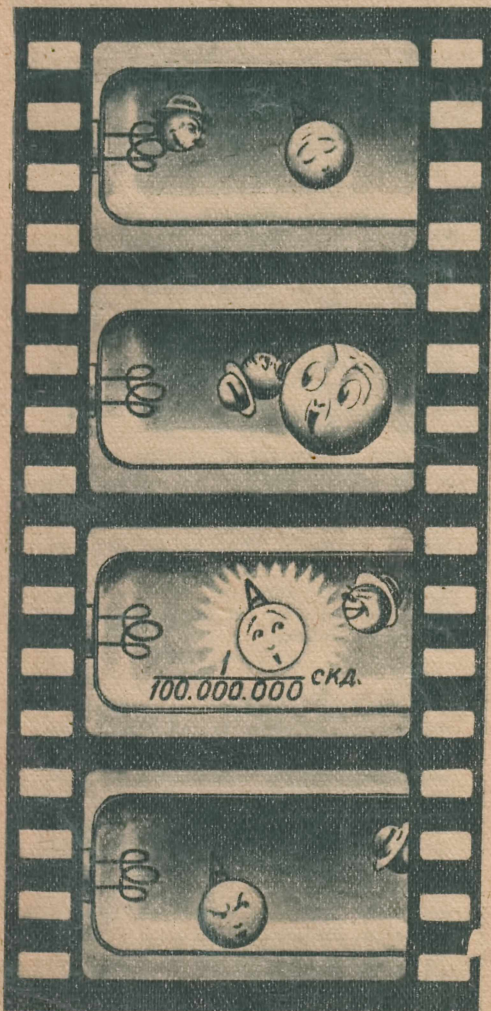
В течение декабря и января в Москве проходили всесоюзные совещания бригадиров комсомольско-молодежных бригад по отдельным отраслям промышленности. На этих совещаниях принимали участие руководители ЦК ВЛКСМ, наркомы и их заместители. По ряду наркоматов народные комиссары издали специальные приказы, в которых подчеркивается большое значение комсомольско-молодежных бригад и необходимость оказания им всяческой поддержки.

ЛАМПЫ ДНЕВНОГО СВЕТА

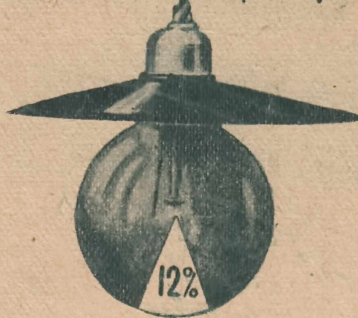
Искусственный электрический свет резко отличается от естественного солнечного света. При электрическом освещении многие краски настолько меняют свои оттенки, что кажутся совершенно иного цвета, чем при дневном свете. Нередко это затрудняет работу на многих промышленных предприятиях. Легко ли, например, получить правильную окраску тканей или сортировать их по оттенкам при освещении, искажающем цвета? На текстильных фабриках некоторые работы приходится производить только в светлые часы суток. Нетрудно себе представить, как суживаются производственные возможности текстильных фабрик в зимнее время. Такие же препятствия создает искусственное освещение в полиграфической промышленности, где оттенки красок имеют решающее значение. А какие неудобства оно вносит в работу художественных мастерских!

К окраске дневного света наш глаз приспособлялся веками, и поэтому освещение иной окраски сильно утомляет зрение. Буквально во всех работах, требующих

Вот как протекает процесс образования света в газоразрядных лампах: электрон электрического разряда сталкивается с атомом газа и отдает ему часть своей энергии. В это мгновение атом увеличивается. Это длится всего лишь... одну стомиллионную долю секунды, после чего атом возвращает полученную им энергию, но уже в виде света, и приходит в первоначальное состояние.



напряжения зрения, искусственный свет понижает производительность труда. Насколько было бы удобнее и выгоднее иметь дневной свет в любое время суток!



Лампа накаливания превращает в свет лишь 12% энергии. Все остальное — потеря.

Современная техника позволила осуществить эту мечту.

В одной из лабораторий Всесоюзного электротехнического института под руководством профессора Валентина Александровича Фабрикант построены такие лампы, свет которых ничуть не отличается от дневного света. Это так называемые флуоресцирующие лампы дневного света.

Первыми создателями этих ламп были научные сотрудники лаборатории института — вакуумщик Ф. А. Бутаева и химик В. И. Долгополов.

Новые источники света замечательны не только окраской своего излучения, но также высокой экономичностью. Они в три-четыре раза экономичнее ламп накаливания. Так одна 20-ваттная флуоресцирующая лампа дает столько же света, сколько три-четыре обычные лампы накаливания той же мощности.

Новые лампы ни своим внешним видом, ни принципом действия не напоминают обычные электрические лампы. Процесс образования света здесь совершенно другой. В лампе накаливания ток, проходя сквозь вольфрамовую нить, раскаляет ее, и она начинает светиться. Этот способ получения света очень прост, но крайне не экономичен. Только 12 процентов энергии, подводимой к лампе, расходуется на свою прямую работу — освещение. Все остальное — потери. Если принять во внимание, что на электроосвещение у нас расходуют около одной пятой части всей производимой в стране энергии, то ясно, насколько дороги и расточительны лампы накаливания.

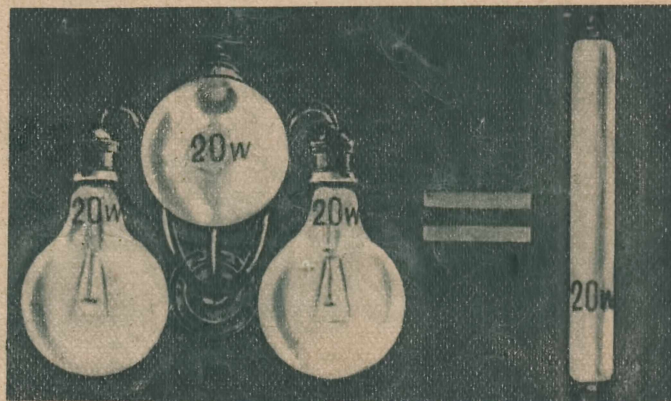
Низкий коэффициент полезного действия лампы накаливания объясняется тем, что более 70 процентов энергии она превращает в так называемые инфракрасные лучи. Эти лучи создают тепло, но наш глаз их не видит.

Известно, что световые волны имеют различную длину. Человеческий глаз реагирует в пределе лишь очень небольшого диапазона электромагнитных волн, причем различные длины световых волн оказывают неодинаковое действие на глаз и вы-

зывают ощущение разных цветов. Наиболее чувствителен глаз к зеленому цвету.

У ламп накаливания даже в пределах видимых лучей большая часть энергии приходится на ту длину волн, на которую глаз реагирует плохо. Ее свет богат красными лучами и содержит лишь незначительное количество зеленых лучей. Вопреки пословице «светит, да не греет», про лампу накаливания можно сказать, что она «греет, да не светит».

Но можно ли считать, что способ получения света от раскаленного тела уже исчерпан, что лампа накаливания достигла своего естественного «потолка»? Нет, это было бы не верно. Вольфрамовая нить лампы накаливается до 2500° . Если нагреть нить лампы до 6000° , то она будет испускать свет колоссальной яркости и по своему составу близкий к солнечному свету. Экономичность такой лампы была бы в семь раз выше, чем у существующей лампы накаливания. Но техника пока еще не знает веществ с такой высокой температурой плавления, которые были бы пригодны для изготовления нити подобной лампы накаливания. Из известных сейчас веществ наиболее тугоплавкий — карбид тантала, но и его температура плавления всего лишь 4000° . Во всем мире ведется упорная



Одна флуоресцирующая лампа дает столько же света, сколько три-четыре обычные электрические лампы, равные по мощности.

работа по усовершенствованию ламп накаливания. Но технология этого процесса очень сложна, и путь рационализации труден.

Параллельно с усовершенствованием ламп накаливания изобретательская мысль пытается найти новые методы получения света.

Что, если, получая свет из электричества, не расходовать электроэнергию на образование не нужного для освещения тепла и заставить источник света давать лучи нужной нам длины?

Из физики известно, что при прохождении тока через газ последний начинает светиться. Это явление было использовано для создания так называемой газоразрядной лампы. Она представляет собой стеклянную или кварцевую колбу, наполненную какими-либо парами или газом. В стержне колбы впаивают два металлических электрода. К ним подводится ток. При прохождении тока пары или газы начинают ярко светиться.

Процесс образования света в газоразрядных лампах элементарно можно представить себе так. Из электрода вылетают частицы отрицательного электричества — электроны. Они сталкиваются с атомами



Лампы дневного света долговечные. Они горят в три-четыре раза дольше ламп накаливания.

газа. В результате атом поглощает часть энергии электрона, увеличиваясь при этом в размерах. В таком состоянии он «живет» всего лишь не более одной стомиллионной доли секунды, после чего атом возвращается в первоначальное положение. При этом происходит следующий процесс: полученная от электрона энергия отдается атомом уже в виде излучения. Таким образом, атом преобразует электроэнергию непосредственно в световую.

Экономичность газоразрядных источников света значительно выше, чем у ламп накаливания. Особенно экономичны так называемые натриевые лампы. Колбы такой лампы наполнены газом неоном, а на стенках ее нанесен металлический натрий. При зажигании лампы ток проходит через пары неона, и он светится оранжевым светом. Стенки лампы при этом нагреваются, и нанесенный на них металлический натрий испаряется. Под действием тока пары натрия дают яркий желтый свет. Желтые лучи очень близки к области наибольшей чувствительности глаза — этим и объясняется высокая экономичность натриевых ламп. Здесь коэффициент полезного действия в три-четыре раза выше, чем у ламп накаливания той же мощности. Если вместо неона натриевую лампу наполнить гелием и улучшить теплоизоляцию, то и экономичность будет в 10 с лишним раз выше, чем у соответствующей лампы накаливания. За границей натриевые лампы используются для освещения шоссе дорог, мостов и т. д.

Есть тип газоразрядных ламп, обладающих колоссальной яркостью, — это так называемые ртутные лампы. Их колбы наполнены газом аргоном и парами ртути при очень высоких давлениях. Светятся ртутные лампы неприятным мертвым светом, но яркость их излучения очень большая. Они могут давать яркость, почти в полтора раза превышающую яркость солнца!

Заметим попутно, что яркость и сила света — не одно и то же. Яркость — это своего рода «интенсивность» света и определяется количеством света, испускаемого единицей светящейся поверхности.

Размер солнца не идет ни в какие сравнения с размером любого искусственного источника. И так как яркость солнца чрезвычайно велика, то по силе света на земле нет равного солнцу источника.

Однако в некоторых случаях не так важна сила света, как его яркость. Во всех проекционных приборах, например,

нужно иметь источник света малых размеров и возможно большей яркости. Здесь ртутные лампы играют особенно большую роль.

Итак, если применить газосветные лампы для освещения, то удастся сэкономить огромное количество энергии, но едва ли пригоден для освещения желтый свет натриевой лампы или мертвящий цвет лучей ртутной лампы. А что, если исправить цвет излучения газоразрядных ламп, сохранив их экономичность и другие положительные качества?

Эту проблему изобретательская мысль решила очень оригинально. На помощь изобретателям пришло чрезвычайно интересное в природе явление, так называемая флуоресценция. Вот что это означает: есть такие замечательные вещества, так называемые люминофоры, которые способны превращать падающие на них лучи в лучи другого цвета. Так, если на люминофор падают зеленые лучи, то под их действием он излучает красные лучи. И самое интересное: когда на люминофор попадают невидимые ультрафиолетовые лучи, то они, увеличив длину своей волны, превращаются в видимые лучи.

Это замечательное свойство люминофоров и было решено использовать в новых источниках света.

Здесь очень большую роль сыграли работы нашего советского академика С. И. Вавилова, выдающегося исследователя явлений люминесценции, открывшего в этой области ряд основных законов.

Оказалось, что люминофор может превращать только короткие лучи в длинные, но не может делать обратного. Инфракрасные же лучи длиннее световых волн, — поэтому для усовершенствования ламп накаливания этот путь не пригоден. Зато с помощью люминофоров оказалось вполне возможным исправлять излучение газосветных ламп.

Особенный интерес представляют так называемые ртутные лампы низкого давления. Они дают очень слабый свет, но зато 50 процентов энергии здесь превращается в мощное ультрафиолетовое излучение. На внутреннюю сторону этой лампы наносится слой люминофора. Невидимые ультрафиолетовые лучи, попадая на люминофор, превращаются им в видимые, и ртутная лампа начинает ярко светиться.

Экономичность такой лампы в три-четыре раза выше, чем у лампы накаливания той же мощности.

Подбирая соответствующим образом химический состав люминофора, можно получить свет любого цвета. Искусной комбинацией различных люминофоров удалось воспроизвести настоящий дневной свет и построить флуоресцирующие лампы дневного света.

Внешне такая лампа имеет вид трубки. Длина ее в зависимости от мощности колеблется от 420 до 1200 мм, а диаметр — от 25 до 40 мм. С обоих концов трубки впаиваются электроды. После того как они разогреты, лампа начинает действовать.

Лампа дневного света с подставкой.



«Зажигалка».



Для разогревания электродов устроен специальный стартер — «зажигалка», представляющий собой вакуумный приборчик, который включает лампу в сеть и автоматически выключает ее, как только температура электрода достигла предела. Для ограничения силы тока лампы дневного света снабжены специальным дросселем, создающим дополнительное сопротивление.

С помощью стартера и дросселя флуоресцирующая лампа включается в обычную электросеть. Это позволяет применять новые лампы не только на фабриках и заводах, но и в квартирах. Флуоресцирующие лампы горят до 3000 часов, то есть в три-четыре раза дольше ламп накаливания. Стоимость таких ламп выше обычных, но их экономичность и большой срок службы с лихвой покрывают эту разницу в стоимости.

Первые в мире флуоресцирующие лампы зажглись в 1939 году на Нью-Йоркской выставке. Они были выпущены американской промышленностью. В нашей стране такие лампы были изготовлены в январе 1940 года.

В 1943 году Всесоюзным электротехническим институтом выпущены так называемые лампы «белого света». За последний год удалось на 10 операций сократить технологический процесс производства флуоресцирующих ламп, что ускоряет их изготовление в 7 раз. В 1944 году будет пущено опытное производство новых источников света.

Над лампами дневного света также ведется работа в физическом институте Академии наук.

В первом квартале 1944 года лампами дневного света будет освещена текстильная фабрика имени Калинина и несколько станций метро.

Массовое применение новых источников света произведет целую революцию в технике освещения.



Винт-крыло

Б. ОЛЕНИН

Необычного вида бескрылый самолет как-то странно идет на снижение. Он опускается совершенно отвесно и, не долетев нескольких метров до земли, неожиданно повисает в воздухе. Из аппарата выкальзывает веревочная лестница, по которой спокойно поднимается на борт пассажир. Еще минута — и машина, так и не коснувшись земли, снова высоко в небе продолжает свой полет.

На самой маленькой площадке, лишь бы она была не меньше размеров самого аппарата, может приземлиться такая машина. Приземлиться и снова без разбега подняться в воздух.

Таковы свойства аппарата, который носит название вертолет (от сочетания греческих слов *helix* — винтовая линия и *pteron* — крыло).

Еще задолго до появления первого аэроплана, в XV веке, схему вертолета предложил Леонардо да-Винчи. Работали изобретатели и после него. Но каждый раз они наталкивались на такие трудности конструктивного характера, что все попытки их обычно кончались неудачей. Изобретателям долго не удавалось придумать винт-крыло, который, вращаясь, создавал бы вертолету нужную подъемную силу, соразмерную с величиной аппарата и его полезной нагрузкой. Это оказалось настолько сложно, что большинство построенных вертолетов или совсем не могли подняться, или поднимались на несколько десятков метров и были очень неустойчивы.

С развитием авиации интерес к вертолету значительно упал, но энтузиасты продолжали работать над его усовершенствованием. И некоторым из них удалось добиться многого.

Совсем недавно в США был принят к эксплуатации в военный и гражданский воздушный флот вертолет «V-5300», построенный Сикорским.

То, что прежде всего обращает на себя внимание в вертолете Сикорского и что резко отличает его от привычного вида самолета, это отсутствие крыльев. Их заменяет большой винт-ротор, расположенный в вертикальной плоскости. Вращаясь, этот винт «ометает» поверхность воздуха, диаметром равную ротору, и таким образом получается как бы огромное круглое крыло. Вращение этого винта создает достаточно подъемную силу для аппарата с мотором в 90 л. с.

Управление вертолетом очень просто. Спуск и подъем зависят от положения ротора, которым управляет пилот. Соответственным наклоном лопастей главного винта пилот заставляет вертолет лететь вперед, поворачивать направо и налево.

Если во время полета по каким-нибудь причинам мотор перестает работать, сцепление его с ротором автоматически прекращается. Тогда ротор приведет в движение воздух, обеспечивая таким образом спокойный, парашютирующий спуск машины.

Кроме ротора, на вертолете Сикорского имеется еще вспомогательный винт в хвостовой части машины, выполняющий очень важные функции. Задний винт не позволяет ротору вращать корпус самого аппарата. Он устраняет так называемый эффект крутящего момента и помогает вертолету сохранить устойчивость движения даже на малых скоростях.

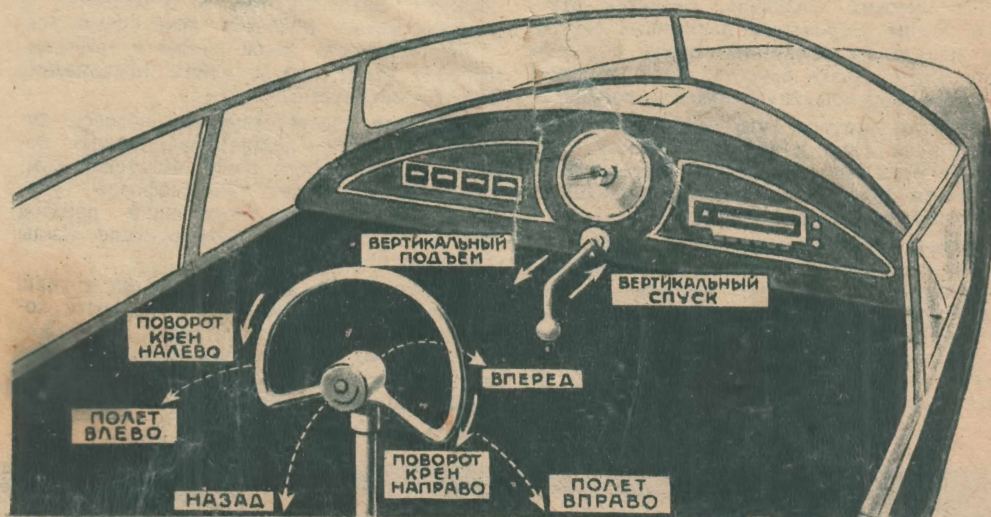
Испытания вертолета «V-5300» дали хорошие результаты. Пилот подымался и вновь приземлялся без посадочной площадки. Он останавливал машину в воздухе, и в этот момент можно было менять шины на колесах, передавать с земли посылки, принимать на борт машины новых пассажиров.

Вертолет может быть использован в самой разнообразной боевой обстановке. При корректировании артиллерийской стрельбы он благодаря своей подвижности и способности парения, бесспорно, гораздо выгоднее привязных аэростатов. При помощи вертолета удобно поддерживать связь между отдельными воинскими соединениями, оказывать помощь раненым, ибо эта машина не нуждается в аэродроме и может опуститься там, где для самолета исключена всякая возможность приземления. Можно применить вертолет и в морской авиации. Очень небольшой площадки любого корабля вполне достаточно для взлета вертолета, и с его помощью удобнее выслеживать и уничтожать подводные лодки противника.

А в мирной обстановке применение такой машины может быть еще более разнообразным.

Он может совершать вспомогательные пассажирские и почтовые перевозки на небольшие расстояния, например между центром города и аэропортом, участвовать в борьбе с лесными пожарами и сельскохозяйственными вредителями; помогать в случае наводнений, когда какой-нибудь населенный пункт вдруг окажется отрезанным от внешнего мира.

Хотя вертолет и проигрывает по сравнению с самолетом в скорости, его принцип найдет себе широкое применение в авиации, где могут быть использованы преимущества конструкции вертолета для специальных целей.



На рисунке показана схема управления вертолетом.

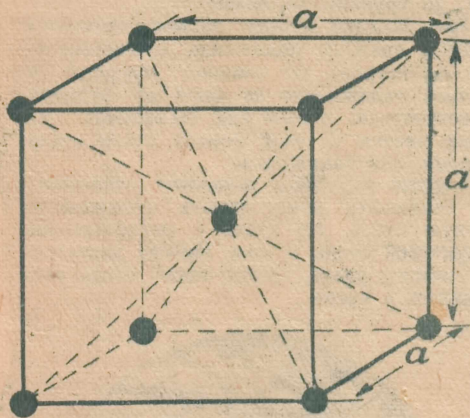
Преображения стального кристалла

Инж. В. ЯКОВЛЕВ

Под стальным резцом сбегают стружка, фрезер врывается в стальную деталь. Сталь режет сталь.

Почему не тупится резец? Отчего не ломается фрезер при такой тяжелой работе? Нетрудно догадаться, что причина лежит в очень высокой твердости стали, из которой изготовлен инструмент.

А что, если обрабатываемая деталь сделана из инструментальной стали того же химического состава, как и инструмент, — будет ли тогда резец резать? Чтобы ответить на этот вопрос, надо быть знакомым с природой стали и с влиянием на ее свой-



Расположение атомов в кубической решетке железа.

ства тепла, которое в руках опытного металлурга становится могучим орудием обработки металла.

Тепло — это сложный невидимый инструмент, вызывающий в металле такие изменения, которые заставляют сталь резать сталь, пружину — пружинить, делают броню непробиваемой, железо — нержавеющей.

Выплавив и прокатав сталь нужного химического состава и профиля, металлурги сдают ее на машиностроительные заводы. И вот здесь-то, в термических цехах, каждую ответственную деталь или инструмент из этой стали подвергают тепловой, или, как говорят, термической, обработке. Меняя температуру нагрева стали в интервале от 100 до 1300°, металлург придает материалу детали или инструменту самые разнообразные чудесные свойства.

Резец, вырезанный из инструментальной быстрорежущей стали, еще не может работать. Его твердость при измерении на приборе системы Роквелла показывает всего 10—15 единиц. Им нельзя резать «сырую» сталь, имеющую такую же твердость.

Но стоит этот резец нагреть в специальной печи до температуры 1280° и быстро охладить, как его твердость поднимается до 62 единиц.

Инструмент-невидимка сделал свое дело. Этот процесс нагрева до определенной температуры и последующего быстрого охлаждения и называют закалкой стали.

Ревет пропеллер боевой машины, с бешеной скоростью вращаются детали мотора, тонкое кружево лонжеронов выдерживает огромную вибрационную нагрузку крыла, несущего бомбовый груз на врага.

Чтобы стальные детали самолета выдерживали такое большое напряжение, они должны быть очень прочными. По техническим условиям сталь для этих деталей должна иметь сопротивление разрыву не менее 160 кг/мм², или, иначе говоря, проволока из такой стали с сечением 1 мм² должна выдерживать, не обрываясь, нагрузку до 160 кг.

До термической же обработки такая сталь обычно имеет сопротивление разрыву всего около 30 кг/мм².

Закалка повышает ее прочность более чем в три раза! Если бы человек не владел замечательным инструментом — теплом, стальные детали пришлось бы делать в три раза массивнее и тяжелее. Вывод отсюда ясен: современный самолет не поднял бы в воздух и собственного веса.

Свойства стали зависят главным образом от комбинации ее химического состава и тепловой обработки. Чистое железо без примесей не поддается закалке.

Чтобы сталь закалилась, в нее вводят до 0,6% углерода, а в инструментальную сталь, от которой требуется высокая твердость, — до 1,3%.

В специальные, так называемые легированные, стали для придания им большей прочности, вязкости или специальных физических свойств добавляют еще никель, хром, вольфрам и другие химические элементы.

Присадка в малоуглеродистую сталь 8% хрома и 18% никеля делает ее после соответствующей термической обработки нержавеющей. Сталь, содержащая 4% хрома и 18% вольфрама, называется быстрорежущей, так как инструмент из этой стали, нагреваясь в процессе работы, обладает свойством не терять твердости даже при очень большой скорости резания.

Трансформаторное железо содержит 4% кремния. Этот элемент делает железо крупнозернистым и понижает потери энергии на так называемые паразитные токи Фуко, возникающие в трансформаторе.

В наше время существует до 5000 различных по химическому составу марок сталей. Каждая имеет свое назначение и требует особого теплового режима термической обработки.

Искусством закаливать сталь человек владел еще в глубокой древности. Знаменитый греческий ученый Аристотель, живший в IV веке до нашего летоисчисления, то есть более 2300 лет тому назад, уже упоминает о существовании закаленных булатных клинков в Индии. Люди замечали, что сталь становится твердой, если ее нагреть почти до белого цвета каления и затем быстро охладить. Однако, будучи твердой, сталь после такой операции очень хрупка. Если же закаленную сталь после закалки опять нагреть, но не до цве-

та каления, а только до появления на ее блестящей поверхности легкого окисления, которое окрашивает сталь в желтый, синий или другие цвета побежалости, то сталь перестает быть хрупкой.

Последнюю операцию нагрева уже закаленной стали называли отпуском.

Не имея приборов для измерения температуры, мастера-кальщики десятки столетий производили закалку на-глаз. Нужную температуру нагрева определяли по цвету каления, а отпускали по цвету побежалости.

Общий низкий уровень науки держал металлургию на положении засекреченного искусства, доступного лишь небольшому кругу мастеров и, даже жрецов. До наших дней дошли записи жрецов одного древнего храма в Вавилоне, приводимые «Вестником Лондонского института железа и стали». В архивах храма сохранились любопытные рецепты закалки стали.

В одном из них рекомендуется: «нагревать кинжал, пока он не засветится, как восходящее в пустыне солнце, затем погрузить его в тело сильного раба, пока он (кинжал) не примет цвет царского пурпура». Закалка клинка стоила одной человеческой жизни!

Всякие подобные «режимы», граничащие с суеверием, основаны были, конечно, на глубоком невежестве.

Не зная, как построена сталь внутри, не «анатомировав» ее, невозможно было объяснить и ее замечательное свойство закаляться, то есть резко повышать твердость при быстром охлаждении в воде после нагрева. Многие ученые добивались узнать эту загадку стали, развивали различные гипотезы. Француз Перрет считал, например, что в стали существует особая жидкость, вроде магнитной, придающая ей способность закаливаться.

Первым, кто дал научные обоснования и заложил основы теории термической обработки стали, был русский металлург Дмитрий Константинович Чернов. Свое замечательное определение критических точек в стали он сделал в 1868 году, задолго до изобретения французом Лешателье термометра — прибора для измерения высоких температур.

Неполадки при закалке стволов орудий на Обуховском заводе, отлитых из прекрасной по химическому составу стали, задер-

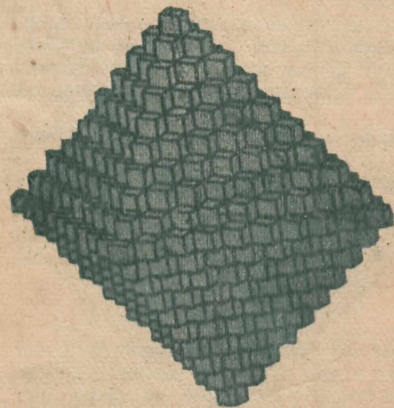


Схема постепенного роста кристалла в ячейке зародыша.



Свободно растущие кристаллы в усадочной раковине слитка.

живали развитие пушечного дела в России. Молодой тогда еще инженер Чернов, изучая в течение двух лет процесс выплавки стали иковки оружейных стволов, обнаружил, что при температурах, соответствующих разным цветам каления, сталь претерпевает определенные внутренние превращения. Получаемая нагревом до этих температур и охлажденная сталь имеет соответствующие механические свойства. Чернов установил ряд точек превращения стали, названных после его именем. Только нагревая изделие выше этих критических точек, можно получить нужный результат. Рецепты тепловой обработки оружейных стволов, данные Черновым, устранили брак при производстве пушек, а открытые им точки превращения стали произвели переворот в металлургической науке.

Непонимание природы стали было во времена Чернова тесно связано с недостаточным развитием смежных областей знания. И только тогда, когда физики нашли и усовершенствовали метод микроскопического анализа, Гейн в 1898 году, используя этот метод, сумел бесспорно доказать, что зерна стали являются кристаллами, подобно кристаллам каменной соли, но только непрозрачными и отличающимися по ряду своих свойств. Однако, узнав, как построены зерна стали, ученые стремились проникнуть еще глубже в ее внутреннее строение, ибо понимали, что различные физические свойства стали, получаемые при разных режимах ее тепловой обработки, связаны с изменением ее внутренней кристаллической структуры. Чтобы знать, как пользоваться теплом, надо было точно знать, что происходит внутри стали под его влиянием.

В 1912 году английский физик Лауэ нашел, что, пользуясь отражением рентгеновских лучей, проходящих через кристалл, можно установить, как расположены в нем мельчайшие частички составляющего его вещества — атомы.

Пользуясь открытием Лауэ и совершенствуя его метод, металловеды выяснили, что кристалл железа состоит из ячеек атомов.

Каждая такая ячейка, называемая пространственной атомной решеткой, состоит из 9 атомов.

Эти атомы удерживаются силами сцепления в определенном правильном положении, образуя форму куба. Поэтому говорят, что железо кристаллизуется в кубической системе.

Расстояние между атомами можно точно измерить.

За единицу измерения обычно принимается \AA (ангстрем) $= \frac{1}{100\,000\,000}$ см.

В кристаллах железа это расстояние (а) по ребру куба составляет всего $\frac{2,86}{100\,000\,000}$ см.

Если бы на площадке длиной в 1 см разместить в ряд один за другим атомы железа на таком расстоянии, на каком они находятся в кристаллической решетке, то пришлось бы уложить более 33 миллионов атомов!

При остывании жидкого железа или стали, отлитой в формы, образуются маленькие ячейки-зародыши, которые постепенно растут, кристаллизуясь, наращивая на себя прилегающие слои еще жидкого сплава. Возникшие по всему объему жидкого металла зародыши наконец смыкаются, образуя кристаллические зерна металла.

Если бы росту зерна не мешали такие же соседи, то он принял бы геометрически правильную кристаллическую форму, ограниченную плоскостями.

Такой кристалл уникальной величины удалось получить в частности еще Д. К. Чернову в пустотах большого слитка стали. «Кристалл Чернова», похожий на ветвистую елку, имел длину 39 см и весил 3,45 кг.

Однако в реальных условиях зерна при росте, набирая жидкость, давят друг на друга и смыкаются, не имея возможности принять правильную внешнюю форму. Вся жидкость успевает израсходоваться, слиток затвердевает. Поэтому структура стали и представляет собой скопление тесно спаянных округлых зерен неправильной формы. Каждое такое зерно, в свою очередь, состоит из множества ячеек кристаллической решетки металла.

Примеси в стали, особенно углерод, сильно меняют законы ее плавления и затвердевания, в частности понижают точку плавления. Знание законов плавления и затвердевания сплавов необходимо всякому управляющему производством стали.

Затвердевший слиток стали, вынутый из изложницы, поступает в ковку или прокатку. При высоких температурах горячей механической обработки раскаленный добела металл пластичен. Слитку на прокатном станке придается профиль круглой проволоки, стальной полосы или тавра, в зависимости от заказа.

Первоначальная структура кристаллов слитка под влиянием высокой температуры и механического воздействия меняется, зерно дробится. С такой деформированной сталью и имеет уже обычно дело металлург при термической обработке деталей. Какова же задача термической обработки, какие дальнейшие превращения вызывает она в кристаллах стали? Как мы уже убедились, незакаленная сталь дает недостаточную для ответственных деталей современных машин прочность; инструмент не обладает необходимой ему высокой твердостью. Чтобы получить от стали необходимые технические свойства, ее следует термически обработать, то есть вызвать такие внутренние превращения кристаллической структуры стали, которые придадут ее кристаллам твердость, вязкость, способность не размягчаться при нагреве и другие свойства.

Какие же это внутренние превращения, до каких температур надо нагревать сталь и как ее охлаждать, чтобы эти превращения вызвать, — на все эти вопросы дали ответ работы целых поколений металлургов. В частности, исследования Осмонда, пользовавшегося для измерения температур термопарой Лешателье, подтвердили су-

ществование открытых Черновым критических точек. Было найдено, что железо и сталь обладают свойством при нагреве и охлаждении, при температурах, соответствующим точкам Чернова, менять свою кристаллическую форму. Эти так называемые аллотропические превращения резко меняют механические и другие свойства стали.

Мы уже говорили о том, что атомы располагаются в кристалле стали в определенном порядке, образуя форму куба.

Нагретая при закалке до высоких температур, сталь образует новую кристаллическую решетку. Атомы в кубической ячейке меняют свое положение. Внешне это легко обнаружить. Раскаленная сталь, изменив свою решетку при нагреве, становится немагнитной. Структура, соответствующая этому состоянию стали и наблюдаемая в микроскоп, называется аустенином (по фамилии открывшего ее ученого Роберта Аустена).

На этой-то особенности стали — перестраивать свою кристаллическую решетку при нагреве — и основана возможность закалки стали и менять ее свойства.

Если раскаленную сталь медленно охладить, образуется мягкая перлитовая микроструктура, получаемая в производстве при отжиге стали. Сталь становится магнитной. Если же аустенит, нагретый до высокой температуры сплава, быстро закалить в воде или масле, образуется твердый, но хрупкий мартенсит.

При закалке атомы железа стремятся принять прежнее положение, существовавшее до нагрева, но влияние углерода и быстрое охлаждение не дают им времени перестроиться. Атомы как бы застывают на своих местах. В этот момент сталь стала твердой, она закалилась.

Твердый мартенсит позволяет закаленному стальному резцу резать отожженную мягкую сталь. Но сталь с мартенситовой структурой очень хрупка. Иногда достаточно легкого удара, чтобы такая сталь рассыпалась в куски.



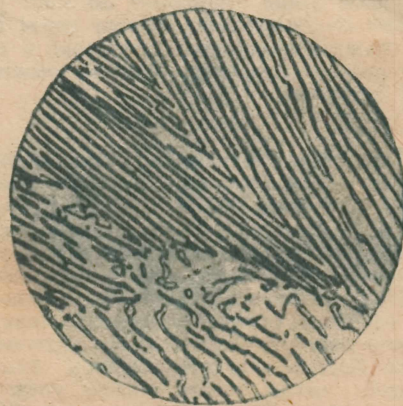
Микроструктура закаленной стали. Иглы мартенсита в аустените.

Чтобы устранить хрупкость и сделать сталь достаточно вязкой, ее подвергают вторичному нагреву на более низкие, чем при закалке, температуры.

Такая операция называется отпуском. Нагревая (отпуская) сталь с мартенситовой структурой, мы в зависимости от температуры нагрева (отпуска) получаем любые возможные для стали данного химического состава механические свойства. Чем выше температура отпуска, тем ниже твердость и крепость, но выше пластичность стали. Чем больше сталь содержит углерода и других примесей, тем выше после закалки ее прочность.

И вот в этом месте происходит интересное явление: прочность приходит в противоречие с вязкостью.

Действительно, если от стали требуется при сохранении высокой прочности получить и большую вязкость, как быть? Ведь, повышая температуру отпуска и увеличи-



Микроструктура отожженной стали — перлит.

вая тем самым вязкость стали, мы одновременно снижаем ее прочность.

Разрешая эти противоречия, металлоруды добавляют в сталь разные примеси и, меняя температуры термической обработки, стремятся, повышая вязкость стали, максимально сохранить при этом ее прочность.

Но техника быстро развивается. Быстро-режущая сталь уже не удовлетворяет скорости резания, достигаемой на современных станках; конструкторская мысль идет вперед и, создавая новые изящные и легкие машины, требует также новых сверхпрочных сталей.

На помощь изысканию таких материалов идут новые усовершенствованные методы испытаний: рентгеновский анализ, электронный микроскоп, магнитные и электрические приборы. Развивается сложная и увлекательная наука о физических свойствах металлов — металлорудение.

Познание природы стали привело нас от теории магнитной жидкости Перрета к атомной кристаллической решетке; закалку стали в теле раба сменила высокочастотная закалка на сложнейших электрических аппаратах с колебанием тока 20 000 периодов в секунду.

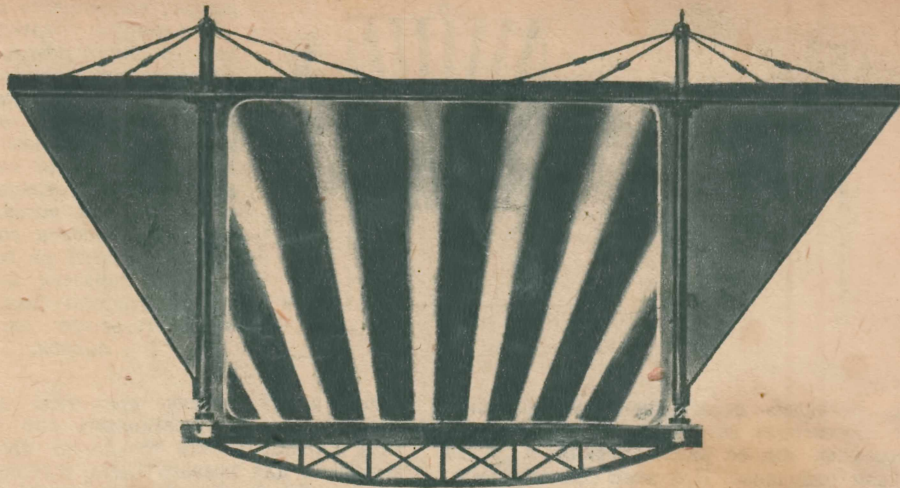
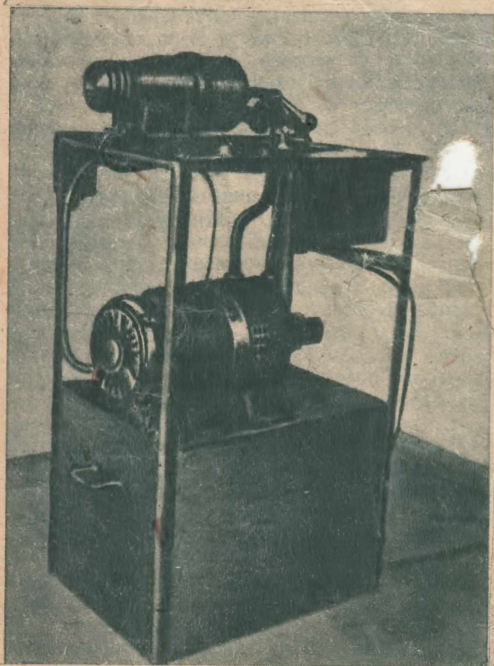
И для каждого начинающего изучать металл стальная конструкция машины, сверло или даже простой железный гвоздь — это увлекательная книга о том, как великий архитектор — природа — строит кристаллическую структуру стального сплава, как могучий человек, заглянув в тайны стали, применил тепло и научился по своему желанию менять ее чудесные свойства.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ МОТОР

На заводе внутришлифовальных станков сконструирован гидравлический мотор, с помощью которого можно изменять вращение шпинделя. В обычных коробках скоростей, которыми оборудованы станки, выбор скоростей ограничен, а конструкция механизма сложная.

Гидравлический мотор допускает непрерывное плавное изменение числа оборотов, без остановки станка для переключения шестерен. Без труда нажимая на рукоятку крана и таким образом изменяя количество масла, поступающего в цилиндр мотора, можно изменить количество оборотов в минуту от 50 до 1100.

Гидравлический мотор можно вмонтировать в любой станок.



ТРЕТЬЕ ИЗМЕРЕНИЕ

Олег ПИСАРЖЕВСКИЙ

Мы ценим глазомер, мы гордимся умением определять расстояния с первого взгляда. И в то же время мы вынуждены с детства приучать себя обходиться без пространства на рисунке, на фотографии. Люди не сразу научились рисовать. Египтяне рисовали ближайшие предметы так, как они их видели. Если же они хотели изобразить несколько предметов, удаленных на разную глубину, то над первым рисунком они помещали план расположения в пространстве других, более удаленных предметов, то есть рисовали их вид сверху. Совместить в одной плоскости близкие и далекие предметы они не умели. Современная живопись началась с тех пор, когда было сделано величайшее коллективное изобретение: найдена линейная перспектива. Леонардо да Винчи так и говорит о ней: это «тончайшее исследование и изобретение, основанное на изучении математики, которая силой линии заставляет казаться отдаленным то, что близко, и большим то, что невелико». Леонардо прав, говоря, что перспектива — это «повод и кормило живописи». Пространство со всеми его тремя измерениями — высотой, шириной и глубиной — с помощью перспективы удается искусственно заключить в плоскость, которая только двумерна. Учение о перспективе выросло в целую научную дисциплину. И в то же время история техники современной живописи — это история непрерывной борьбы таланта с теми ограничениями, которые безнадежная плоскость холста налагает на свободу выражения образа.

С. П. Иванов, изобретатель экранной системы стереоскопического кино, по профессии художник. Он работал в музее Революции над художественным оформлением выставок.

Меня интересовало, как он пришел к идее стереоскопического кино. Мы обсуждали с ним древний вопрос о стимулах изобретательского творчества. И он вспомнил острое чувство неудовлетворенности, которое он испытал в музее перед панорамой строительства Кузнецкого комбината. Это было огромное десятиметровое полотно, загибавшееся перед зрителями двумя краями в полукольцо. Технически картина была выполнена хорошо. Но ощущения грандиозности великой стройки она все-таки не давала. И это не было виной художника. Живописные приемы своей искусственностью никогда не могут создать полной иллюзии живого пространства.

— Так и хочется пробить полотно кистью, чтобы сделать предметы выпуклыми, хотя и сознаешь, что это не выход, — шутливо закончил свой рассказ Иванов.

Мир богат, он живет в трех измерениях. Любое его изображение неизбежно двумерно. Оно обедняет его. Из недовольства этим и родилась идея изобретателя. Иванов все-таки «пробил плоскость», но не кистью, как он шутил, а светом.

Мечту о наделении искусства пространственным зрением он сумел связать с кино, с этим наиболее массовым зрелищем.

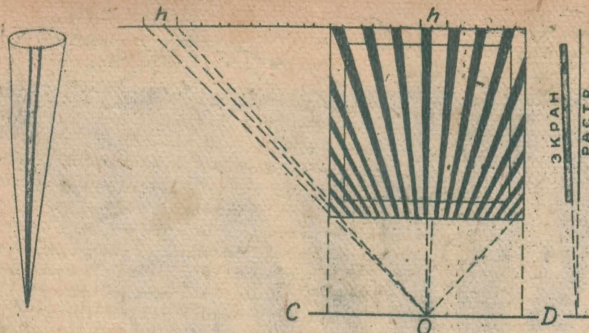
Иванов подошел к заинтересовавшей его проблеме, как ученый, продумал ее, исходя из самых общих физических законов зрения. Его мысль не была скована уже готовыми, сложившимися формами стереоскопического кино. Научный сотрудник лаборатории Всесоюзного объединения точной индустрии Качкачян показал ему у себя в лаборатории модели всех известных систем стереоскопического кино в действии. Качкачян поставил себе целью проверить различные системы, предлагавшиеся на Западе, чтобы лучшую применить у нас. Они вместе просмотрели все, что было сделано до сих пор, и оба пришли к заключению, что нет ни одной системы, которую можно было бы широко распространить.

Иванов не хотел верить в безнадежность самой идеи пространственного кино. Он стал искать принципиально новый путь для решения этой проблемы. Этот путь ему подсказала физическая оптика.

В чем своеобразие найденного им решения? На этот вопрос нам поможет ответить сравнение с прежними способами решения этой же задачи.

Условия ее определяются особенностями нашего пространственного зрения.

Мы сразу можем сказать, какие из предметов ближе к нам, а какие дальше. Мы резко различаем плоскую картину, имеющую только два измерения: ширину и высоту, от живого пейзажа, который обладает и третьим измерением — глубиной. Ощущение рельефа, пространства, объема мы получаем главным образом благодаря совместной работе наших глаз. Расстояние между ними всего около семи сантиметров. Но этого достаточно, чтобы глаза видели в живой природе уже не совсем одинаковые картины. Разные картины, воспринимаемые обоими глазами, сливаются в мозгу. Их сочетание и создает ощущение глубины.



На левой части рисунка показано, какая часть поверхности конуса берется для изготовления одного элемента раstra светосильного экрана. Справа — такие элементы, уложенные в виде треугольника. Экран можно себе представить, как вырезку из этой треугольной рефракционной поверхности. Сложность задачи создания экрана понятна из того, что толщина линзочек, из которых составлена такая поверхность, — это несколько микрон.

ны, реальной перспективы. Рассматривая же двухмерное изображение, например фотографию, мы ее видим правым и левым глазом одинаково. При этом различии между восприятиями обоих глаз не возникает и не ощущается глубина. Чтобы придать картине третье измерение — глубину, надо, чтобы правый и левый глаз, каждый в отдельности, видел изображение, только для него и предназначенное.

Сохранить правому и левому глазу их особые отдельные точки зрения — это и есть условие задачи стереоскопического видения.

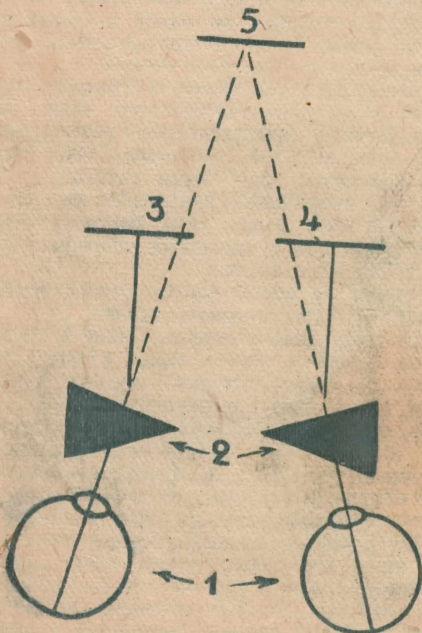
Как ее решить в кино?

Нетрудно снять любой предмет одновременно с двух точек зрения, которые соответствовали бы точкам зрения правого и левого глаза. Такую съемку можно сделать, например, с помощью двойной камеры с двумя объективами. Объективы помещаются на таком же расстоянии друг от друга, на каком отстоят один от другого наши глаза. Тогда на фотографии получится два изображения: одно для левого, другое для правого глаза. Так и делаются снимки для стереоскопа — простого прибора для рассматривания подобных двойных фотографий.

При помощи стереоскопа оба изображения изолированно поступают соответственно в правый и левый глаз и совмещаются уже в аппарате мозга, восстанавливая тем самым оптическую иллюзию реальной перспективы. Но это удовольствие для одного.

Затруднения появляются с того момента, когда мы хотим дать возможность смотреть стереоскопические изображения одновременно целой толпе людей. Исходное ус-

Глаза наблюдателя 1 через призмы 2 получают разделенные впечатления для левого глаза 3 и для правого 4; в результате возникает мнимое стереоскопическое изображение 5.



ловие нашей задачи при этом должно остаться то же: несколько сот правых глаз должны видеть только то, что предназначено для правого глаза, и столько же левых глаз должны видеть только то, что нужно для левого. Это вносит в задачу большое осложнение.

Были предложены механические варианты решения этой задачи для кино. Например, изображения для правого и левого глаза проектируются на экран поочередно. Зрители снабжены очками, в которых спрятаны маленькие моторы. В тот момент, когда на экран проектируется изображение для правого глаза, особые крылышки, приводимые в движение мотором, закрывают левые стекла в этих так называемых «обтюраторных» очках, через которые смотрят на экран зрители. Когда на экран проектируется изображение для левого глаза, крылышко в очках закрывает поле зрения правого глаза — видит один левый. Глаза работают поочередно. А стереоскопические изображения сливаются в мозгу по той же причине, по какой сливаются в одно движение отдельные кинокадры: в силу инерции зрения.

Это довольно правильное и прямое решение задачи. О таких решениях говорят, что они «лежат рядом». Но так же ясна и непрактичность этого решения. Мало того, что зритель неизбежно связан с громоздкими моторизованными очками. Совершенно очевидно, насколько трудно добиться точного совпадения между движениями крылышек всех очков у зрителей и сменой «правых» и «левых» кадров на экране.

По другому способу на экран проектируется два окрашенных изображения: одно для правого глаза, другое — для левого. Глаза зрителя вооружены двумя светофильтрами. Светофильтр правого глаза отфильтровывает цветные лучи ненужного ему «левого» кадра. И наоборот, светофильтр перед левым глазом не пропускает лучей, рисующих «правый» кадр. Таким образом, снова задача решена: каждый глаз видит только то изображение, которое предназначено для него. В мозгу изображения складываются в виде черной рельефной картины. Практически картина получается мутная, очки раздражают. О цветном кино при этом не приходится и мечтать.

Главная идея всех этих и подобных решений задачи стереоскопического кино сводится к известной операции над глазами, для того чтобы так или иначе разделить воспринимаемые правым и левым глазом картины. Это идея организации зрения.

Но, может быть, можно решать задачу с другого конца и, вместо того чтобы организовывать приемники света — глаза, организовать источник видения, организовать свет, отражающийся, рассеивающийся от экрана? Нельзя ли его организовать так, чтобы лучи света, рисующие на экране одно изображение, донесли только его до одного глаза, а лучи света, рисующие на том же экране другое изображение, из стереоскопической «пары», доставили только его другому глазу?

Эта идея кажется фантастической. Однако именно она и запатентована С. П. Ивановым и осуществлена при участии его

друга и ныне соавтора — изобретателя-режиссера С. А. Андриевского и инженера Б. Т. Иванова.

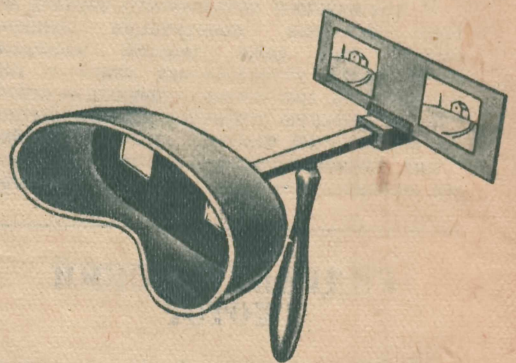
Оказалось, что действительно можно прямо на экране без всяких искусственных приспособлений каждым глазом видеть разные картины, как это происходит и в жизни.

Проследим за мыслью изобретателя экранной, безочковой системы стереокино.

Суть дела состоит в том, что изображение на экране, как и всякая фотография, представляет собой светопись. Всякое пятно тени — это не что иное, как уменьшение количества света, отражающегося от группы точек освещенного предмета. Из световых точек разной интенсивности и складывается теневая картина. Разные изображения, одновременно проектируемые на экран, смешиваются только потому, что свет, который рисует каждое из них, отражается, рассеивается во все стороны совершенно беспорядочно. Ключ решения задачи в том, чтобы это отражение, рассеяние света упорядочить. Этот ключ и нашел С. П. Иванов.

Новая система стереокино основана на «организации» света, идущего к зрителю от экрана. Она выглядит так.

С помощью зеркал, установленных под



Ручной стереоскоп.

разными углами, на один кадр снимаются два изображения: одно для правого и другое для левого глаза. Два разных изображения одновременно проектируются на экран. Если бы это был обыкновенный экран, зритель не увидел бы на нем ничего, кроме пестрого сумбура световых пятен. Но по системе С. П. Иванова стереоскопические кадры принимают особый экран. Он устроен так, что световые лучи отражаются от него не вразброд, не во все стороны, как обычно, а по совершенно определенным направлениям. Один пучок света несет зрителю отражение от одного кадра (для правого глаза), следующий — для другого (для левого глаза). Весь зал пронизан идущими от экрана световыми полосами, «магистральями организованного света», как их называет изобретатель.

В первой модели стереокино системы С. П. Иванова, с которой успели познакомиться в начале 1941 года десятки тысяч зрителей, «организация света» достигалась с помощью раstra — оптической решетки, натянутой перед экраном. Распределение света в зале регулировалось такой решеткой на основании простых законов геометрической оптики. Описывать словами геометрические построения — неблагодарное занятие. Поэтому описание самой системы светораспределения в зале мы относим к наглядной схеме на рисунке.

Стереоскрин, изготовленный для кино «Москва» в 1941 году, представлял собой своеобразное чудо техники. Впервые в истории была создана оптическая поверхность общей площадью в 25 квадратных метров. Опикотехника приняла новые масштабы.

Стереоскопический экран с проволочным растром позволил широко проверить идею экранного стереокино, показал ее жизнеспособность. При всем несовершенстве

этой первой модели каждый зритель испытывал в кино «Москва» хоть несколько мгновений, когда экран полностью исчезал, плоский кадр целиком становился объемным. Мы смотрели в открытое окно на живой мир. И когда этот мир заиграл красками цветного фильма, каждый говорил себе: «Это то, чего мне до сих пор не хватало. Это — новое кино».

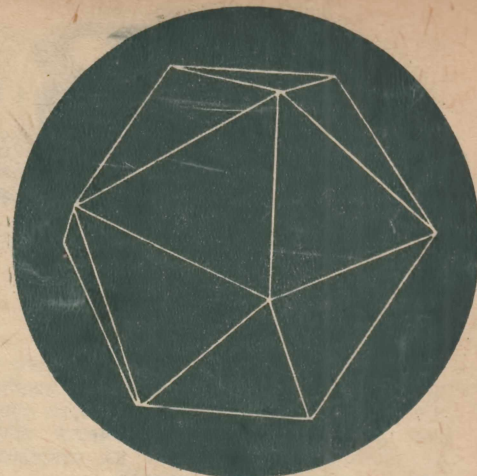
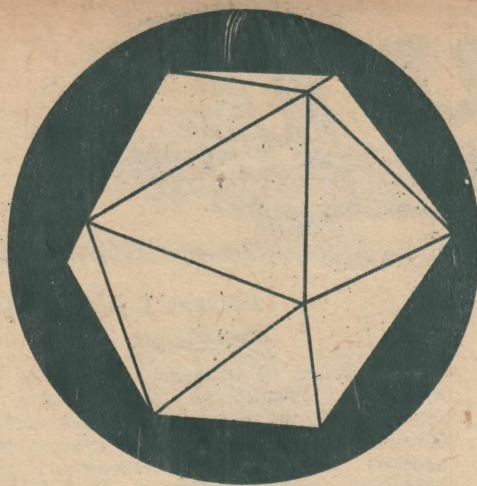
Оно имело еще недостатки. Зрителю надо было приспособиться, чтобы поймать нужные «магистрали света» и подключить к ним свои глаза. Слишком мало еще было проложено в зале этих магистралей, слишком темным еще был первый экран. Но уже голуби ворковали над нашими головами в партере, и Черное море гудело прибоем на экране уже в глубине величественной панорамы крымских скал. Из глубины экрана волны набегали на публику. Иллюзия была настолько велика, что брошенный с экрана в публику букет заставлял зрителей откидываться в сторону. Объемность торжествовала. Можно было работать дальше.

Работа в области советского объемного кино двинулась вперед. В лаборатории объемного кино, которая сейчас находится в Москве, мы видели модель нового экрана, которая лишена прежней особенности — проволочной сетки раstra. Современный стереоэкран — это гладкая, прозрачная поверхность. Растр нанесен наизнанку этой поверхности и представляет собой серию вырезов из прозрачных конусных линз. За пояснениями снова придется обращаться к рисунку и чертежу. Растр из прозрачных линз составлен по тем же принципам, которые были запатентованы несколько лет назад. Но в отличие от прежнего новый экран Иванов называет «светосильным». Этот термин странно звучит в приложении к экрану. Светосильными, как мы знаем, бывают объективы, бинокли — это свойство оптической системы. Но экран Иванова и есть оптическая система, активно участвующая в процессе создания стереоскопического эффекта. С этим новым значением экрана входят в противоречие привычные представления о нем, как о мертвой плоскости, пассивно принимающей на себя теньевую картину.

Под «светосилью» экрана С. П. Иванов понимает его светоотдачу. Исчезновение темных проволочек раstra, которые сами по себе занимали две трети рабочей площади экрана, усилило светоотдачу в несколько раз.

С. П. Иванов считает, что все сделанное до сих пор было лишь первыми обнадеживающими лабораторными опытами. Только с момента создания светосильного экрана открывается путь к производственному воплощению идеи объемного кино.

Эксперименты со светосильным экраном обнаружили новое его свойство. Термин,



Разделив изображения многогранника листком бумаги, поставленным вертикально, легко обнаружить стереоскопичность восприятия рисунка обоими глазами.

который характеризует это свойство, тоже непривычно звучит в применении к двумерной плоскости. Оказывается, что экран может иметь не только светосилу, но еще и «емкость». Наполнение, если можно так выразиться, этой емкости повышает его светосилу. Под емкостью экрана изобретатели понимают его способность нагружаться изображениями, принимать на себя не два изображения, а четыре, восемь и т. д. И чем больше одинаковых пар стереоскопических изображений будет проектироваться на экран, тем ярче он будет сиять, тем легче будет распределять «магистрали света» между зрителями. Тут нет никакого фокуса, и в объяснении этого удивительного результата дело обходится без нарушения закона сохранения энергии. Количество света, которое способен отдать в зрительный зал самый светосильный экран, конечно, ни при каких условиях не может быть больше того количества света, которое посылается на экран из прожектора. Все дело в том, что в обычном кино свет экрана беспорядочно рассеивается. Он теряется в промежутках между зрителями, бесполезно поглощается стенками, потолком и пр. Новый экран заставляет свет работать производительнее. Он собирает и доставляет по назначению — в глаза зрителя — большую часть обычно теряющихся лучей.

Но и это не предел.

Потери света еще не исключены целиком. Свет еще теряется в вертикальной плоскости вдоль «магистралей организованного света», падая на потолок, стены и на пол. Возможность полного устранения всех

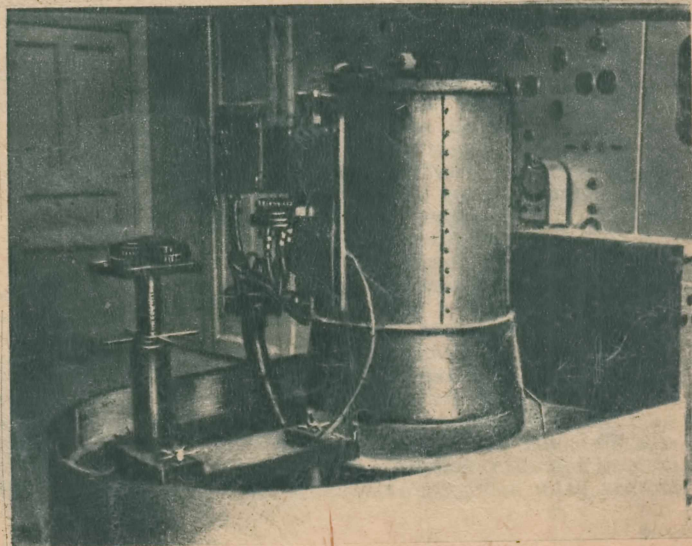
световых потерь описана в новом изобретении С. П. Иванова и А. Н. Андриевского, которое называется «интегральный экран». К сожалению, пока мы вынуждены обозначить это изобретение только алгебраическими символами его названия. Все, что о нем можно сказать, это то, что он, оставаясь плоским, действует подобно параболическому зеркалу, собирая все лучи, рисующие изображение на экране, в одну точку. Отличие «интегрального экрана» от зеркала в том, что таких точек в зрительном зале может быть столько, сколько пожелают изобретатели.

Можно считать, что проблема экрана для стереоскопического кино советской системы разработана и теоретически и экспериментально до конца. Использование всех ее преимуществ потребует сдвигов уже в соседних областях кинематографической техники. Надо научиться размещать на маленькой площадке кинокадра как можно большее количество изображений. От этого зависит дальнейшее повышение светосилы экрана. Движение вперед здесь ограничивается величиной зерна фотоэмульсии. Перед химиками возникает задача резкого повышения так называемой разрешающей способности эмульсии киноплёнки. Перед оптиками выдвигается задача повышения разрешающей силы объективов. Режиссеры должны заранее продумать художественные особенности и новые возможности объемного кино. Победа советской техники в области стереокино может быть закреплена только объединенными усилиями науки, техники и искусства.

ВЫСОКОЧАСТОТНАЯ УСТАНОВКА

...Шестерня заложена внутри медного витка. Рабочий нажимает кнопку. Раздается сухое шелканье контактора, и блестящая стальная поверхность шестерни темнеет. От нее начинает отделяться легкий дымок. Проходят 2—3 минуты. Боковая поверхность шестерни светит оранжевым накалом. Рабочий нажимает вторую кнопку. Из маленьких отверстий на внутренней поверхности медного витка (индуктора), в котором находится деталь, вырываются струйки закалывающей жидкости и смачивают раскаленную поверхность шестерни. Пар с шипением окутывает деталь.

Через секунду рабочий вынимает из индуктора готовую шестерню, рабочая поверхность которой закалена, в то время как сердцевина ее осталась вязкой, способной выдержать толчки и удары.





Инж. Т. КОНЫШЕВА

Рисунки С. ЛОДЫГИНА

Не так давно на территории одного из московских заводов производились необычные испытания. На заводском дворе стоял малолитражный автомобиль. Вместо обычного бензинового двигателя из открытого капота виднелся электромотор.

Через весь двор над машиной тянулись провода. На крыше кузова был укреплен большой медный виток. Расстояние примерно в метр разделяло этот виток от проводов.

— Включайте генератор! — послышалась команда водителя.

— Включайте генератор! — повторил в телефонную трубку стоящий неподалеку механик.

Через несколько минут в машине зажглись электрические лампочки. Водитель отодвинул рычаг и включил рубильник. Большая стеклянная лампа выпрямителя, помещенная на заднем сидении машины, наполнилась синим светом. Заработал мотор. Автомобиль дернулся, но не двинулся с места.

— Вероятно, ток мал, — проговорил один из присутствующих.

— Попробую настроить в резонанс, — отозвался водитель и повернул рычаг, соединенный с медным витком на крыше автомобиля.

Синее свечение выпрямительной лампы усилилось. Автомобиль вздрогнул и медленно поехал по заводскому двору.

Так впервые в мире пришел в движение экипаж, получающий для тяги энергию на расстоянии.

Конструктор этого экипажа — советский ученый, доктор технических наук, лауреат Сталинской премии — Г. Бабат.

Интересна история этого изобретения. Первые предложения и опыты по передаче электрической энергии без проводов связаны с именем югославского электрика Николы Тесла. Этот ученый на рубеже XIX и XX веков высказал ряд идей о возможности насыщения пространства электрической энергией. Это позволило бы отказаться от проводов, связывающих место производства энергии с ее потребителями.

Идея Тесла не привела к реальным результатам. Ученый не дал ни схем, ни конструкций, ни расчетов. В наследство потомкам осталась лишь фотография грандиозной башни Тесла — непонятной конструкции, воздвигнутой в Лонг-Айленд. Башня, по замыслу автора, должна была служить антенной, рассеивающей энергию в пространстве.

В 1922 году Морис Леблан во Французской академии наук изложил свой проект «Об электрификации железных дорог при помощи переменных токов повышенной частоты».

Основным затруднением в осуществлении этого проекта Леблан считал отсутствие достаточно мощных электровакуумных приборов, способных генерировать токи высокой частоты, а также преобразовывать их в токи низкой частоты.

После сообщения Леблана в различных газетах и журналах появились статьи о проблеме бесконтактной передачи электроэнергии безрельсовому транспорту. Однако эта проблема в то время была предметом теоретических рассуждений.

В 1924 году в одном из номеров журнала «Мир приключений» был напечатан оригинальный рисунок: выбросив руку в сторону, мчался мотоциклист. На раме машины не было ни бака с бензином, ни двигателя внутреннего сгорания. Внизу у подножки мотоцикла были прикреплены металлические витки. В земле под дорогой лежал электрический кабель, несущий ток высокой частоты. Картина была озаглавлена «От фантазии к науке» и сопровождалась небольшим текстом, в котором предсказывалась возможность питания всех видов транспорта током высокой частоты без проводов. Этот журнал попал в руки будущему советскому ученому Г. Бабату, и весьма вероятно, что картинка, изображающая необычный мотоцикл, послужила одной из причин того, что он выбрал своей специальностью токи высокой частоты.

Итак, спустя 20 с лишним лет после сообщения Леблана во Французской академии наук, советский ученый стер грань между фантастикой и наукой и привел в движение экипаж, питающийся энергией без проводов.

Схема подачи энергии в обычном электротранспорте — это непрерывная цепь проводников, связывающих генератор с мотором. Если в такой цепи произойдет хотя бы маленький разрыв, то тотчас же прекратится подача тока, и транспорт будет лишен энергии.

Но если речь идет о быстропеременном токе, то здесь свойства электричества меняются: энергия уже не задерживается проводником и способна от него оторваться. И чем выше частота, тем на большие расстояния «уходит» энергия от проводников.

Характерный пример этого явления — работа радиостанции. С ее антенны срываются и рассеиваются в пространстве тысячи киловатт энергии. Потребитель этой энергии — радиослушатель. Но из всей огромной энергии, рассеянной в пространстве, на его долю приходится ничтожные дозы ватта.

Это распыление энергии и ее низкий коэффициент полезного действия не являются помехой для радиосвязи. Радиослушатель ловит волны радиостанции, и цель, таким образом, достигается в полной мере. Однако для транспортников распыление энергии не может принести пользы. Здесь задача энергетиков состоит в том, чтобы максимально довести энергию к потребителю и заставить ее выполнить полезную работу.

В этом случае транспорт по сравнению с радио имеет свои преимущества. Ему не нужно преодолевать огромные расстояния, наоборот, здесь передача энергии может измеряться метрами, а не тысячами километров.

Так нельзя ли на таком коротком расстоянии побороть явление напрасного рассеивания энергии и собрать ее в возможном большем количестве?

Для того чтобы решить эту задачу, необходимо найти золотую середину в выборе частоты тока.

Совершенно очевидно, что нельзя удерживать энергию, если транспортники возьмут для своих целей ток такой частоты, который используется радиопередатчиком.

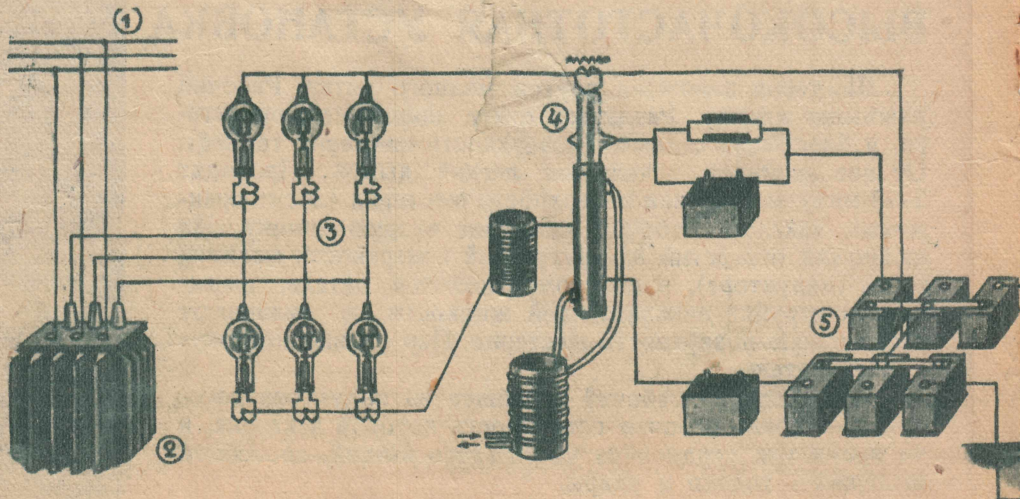
С другой стороны, ток небольшой частоты будет крепко «привязываться» энергию к ее проводникам. Следовательно, выход остается один: найти такую «серединную» частотность, которая не будет безвозвратно излучаться в пространстве и насытит небольшую зону вблизи токонесящего проводника.

Опыты, описанные выше, проводились с бесконтактной тяговой сетью, подвешенной над дорогой. Они подтвердили принципиальную возможность бесконтактной передачи тока высокой частоты с высоким коэффициентом полезного действия.

Дальнейшие работы велись с тяговой сетью, уложенной в грунт под дорогой.

Электрический ток от городской сети 1 поступает в трансформатор 2. Напряжение повышается до нескольких тысяч вольт. Переменный ток высокого напряжения при помощи газотронов 3 выпрямляется и идет к генераторной лампе 4. Лампа рубит ток на отдельные импульсы. Импульсы принимаются колебательным контуром, образованным тяговой сетью 6 и конденсаторами 5. В проводах сети возбуждается электрический ток. Частота его равна частоте импульсов. Вокруг проводников 6 возникает электромагнитное поле, возбуждающее ток высокой частоты в приемных витках 7 подвижного состава. Батарея конденсаторов 8 усиливает ток в приемной цепи. К приемному витку подключается выпрямитель 9. Он превращает высокочастотный ток приемного витка в постоянный. Этот ток фильтруется, освобождается от остатков тока высокой частоты конденсатором 10 и поступает в тяговый мотор 11.

СХЕМА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ



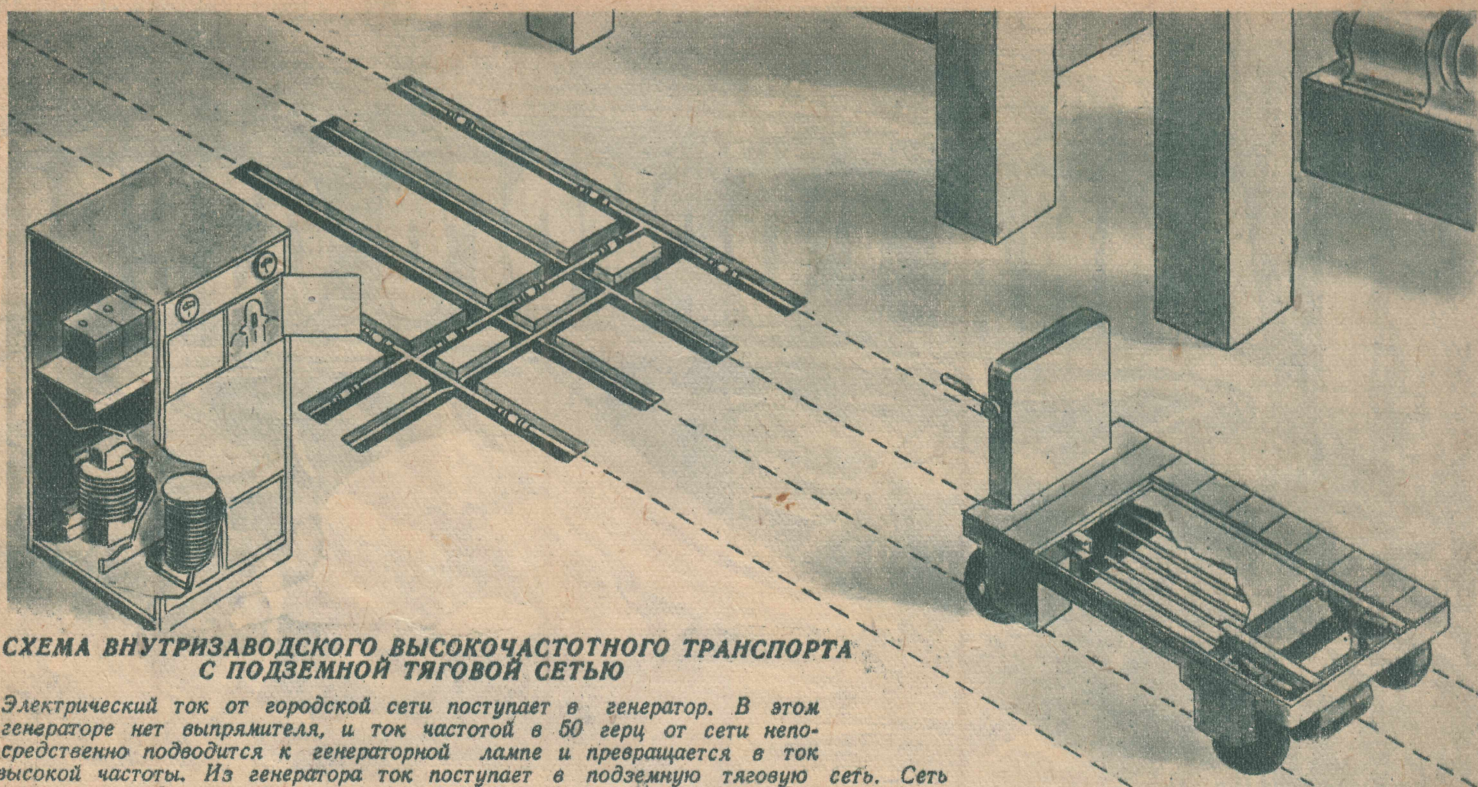


СХЕМА ВНУТРИЗАВОДСКОГО ВЫСОКОЧАСТОТНОГО ТРАНСПОРТА С ПОДЗЕМНОЙ ТЯГОВОЙ СЕТЬЮ

Электрический ток от городской сети поступает в генератор. В этом генераторе нет выпрямителя, и ток частотой в 50 герц от сети непосредственно подводится к генераторной лампе и превращается в ток высокой частоты. Из генератора ток поступает в подземную тяговую сеть. Сеть состоит из медных трубок, укрепленных на фарфоровых изоляторах в специально проделанных в полу канавах. Сверху проводники закрываются досками. По энергизированной дороге передвигается вечикара. На рисунке часть пола и каркаса удалены, чтобы показать приемный виток из нескольких медных трубок. Первая экспериментальная линия дороги такого типа прокладывается на одном из московских заводов.

Как же передать на расстояние электро-энергию к тяговому двигателю экипажа высокочастотного транспорта — ВЧТ?

Представим себе обычный трансформатор, без которого электроэнергия не «переступит» порога ни одного потребителя. Через трансформатор, при помощи электромагнитной индукции, потребитель может получить от питающих проводов ток нужного для себя напряжения.

Трансформатор состоит из двух одинаковых по конструкции проволочных катушек: первичной и вторичной. Катушки расположены одна от другой на расстоянии нескольких сантиметров и могут отличаться только по количеству проволочных витков. В первичную обмотку пропускается переменный электрический ток. Тогда вокруг витков этой обмотки возникает переменный магнитный поток. Для усиления потока в катушки вставляется железный сердечник. Магнитные силовые линии потока, пронизывая пространство между катушками, пересекают витки вторичной обмотки. Это возбуждает в ней электродвижущую силу, нужную потребителю.

Механизм ВЧТ по существу представляет собой тот же трансформатор и пере-

дает энергию на расстояние при помощи электромагнитной индукции. Сохраняя основное свойство трансформатора, ВЧТ в то же время отличается от него по конструктивному оформлению. Здесь роль первичной обмотки выполняют провода, несущие энергию от генератора (тяговая сеть); вторичной обмоткой служит медный виток (приемный) на крыше или под кузовом экипажа. Расстояние между обеими обмотками измеряется не сантиметрами, а может доходить до 1—1,5 метра.

Если в первичную обмотку — медные провода, уложенные под дорогой, пропустить ток частотой в несколько десятков тысяч герц, то над дорогой образуется энергизованная зона. Дорога будет как бы полита энергией и представит собой своеобразную энергетическую реку. Остается только «зачерпнуть» эту энергию и передать ее двигателю экипажа ВЧТ.

Таким «черпаком» служит вторичная обмотка — приемный виток. Будучи укреплен в нижней части экипажа, виток все время находится в энергизованной зоне. Магнитные силовые линии пересекают виток и возбуждают в нем ток высокой частоты.

Итак, энергия «зачерпнута», то есть пе-

редана от тяговой сети к экипажу бесконтактным способом на расстоянии нескольких десятков сантиметров. Как же ее передать от витка к тяговому двигателю?

В подвижном составе ВЧТ тяговым двигателем служит обычный электромотор постоянного тока. Следовательно, ток высокой частоты по «дороге» от витка к двигателю должен быть «выпрямлен», то есть преобразован в постоянный. Для этой цели на экипаже имеется выпрямитель.

Непосредственная (без выпрямления) передача высокочастотной энергии к двигателю не рациональна. В этом случае потребовалось бы изготовление специального, очень сложного высокочастотного двигателя с ухудшенными характеристиками и низким к. п. д., а его применение повлекло бы за собой усложнение конструкции управления экипажа.

Экипаж ВЧТ снабжен батареей аккумуляторов. Этот независимый источник энергии позволяет экипажу при движении не придерживаться энергизованной зоны дороги и отклоняться в сторону от тяговой сети на несколько километров. В случае, если запас энергии аккумуляторов истощится, их можно подзарядить, проехав вблизи тягового фидера, или на стоянке от сети электроэнергии частотой в 50 герц.

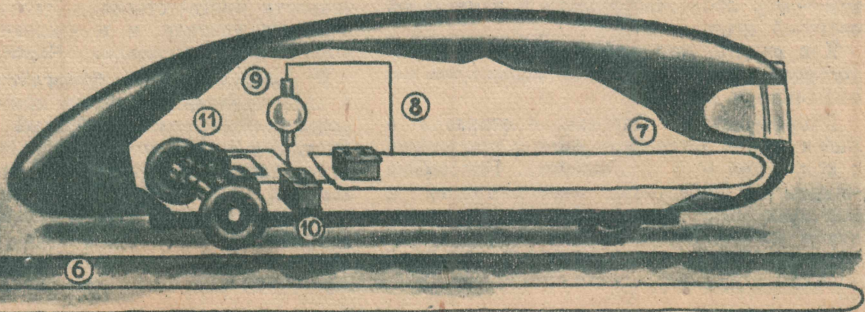
Все механическое управление экипажа ВЧТ очень простое: руль, тормозная педаль и рычаг скорости.

При передаче энергии электромагнитной индукцией и при преобразовании токов высокой частоты в низкочастотные токи неизбежна потеря мощности. Особенно значительны эти потери в тяговой сети. Часть электроэнергии, излучаемой несущими ее проводниками, впитывается в грунт дороги. Естественно, чем больше протяженность сети, тем больше потери мощности.

Для того чтобы избежать больших потерь мощности при большой протяженности, энергизованный путь разбивается на отдельные самостоятельные участки. Принципиальная схема такого участка показана на нижнем рисунке.

Пройдет время, необходимое на совершенствование ВЧТ, и новый вид транспорта прочно займет свое место в народном хозяйстве нашей родины.

Не «привязанный» к проводам, без громоздких аккумуляторов оригинальный экипаж Бабага несомненно найдет себе самое широкое применение в будущем.



ВЫСОКОЧАСТОТНОГО ТРАНСПОРТА



Рассказ геолога

Несколько лет тому назад я прошел с маршрутным исследованием часть центрального Алтая: хребет Листвяга, в области левобережья верховьев Катунь. Моей целью тогда было золото. И хотя я и не нашел в то лето стоящих россыпей, однако был в полном восторге от очень интересной геологии и прекрасной природы Алтая. В местах моих работ не было ничего особо примечательного. Листвяга — хребет сравнительно низкий, вечных снегов — «белков» — на нем не имеется, а значит нет и сверкающего разнообразия ледников, горных озер, грозных пиков и прочего ассортимента высокогорной красоты. Однако суровая привлекательность массивных гольцов, поднявших свои скалистые спины над мохнатой тайгой, покрывающей округлые горы, разбегающиеся под гольцами, как волны моря, вознаграждали меня за довольно скучное существование в широких болотистых долинах рек, где и проходила главным образом моя работа. Я люблю северную природу с ее молчаливой хмуростью, однообразием небогатых красок; люблю, должно быть, за какое-то первобытное одиночество и дикость, свойственные ей. Я не променяю ее на дешевую яркость юга.

И в минуты тоски по воле, по природе, которые бывают у всякого экспедиционного работника, когда приедается жизнь в большом городе, перед моими глазами прежде всего встают серые скалы, свинцовое море, лишенные вершин могучие лиственницы и темные глубины сырых еловых лесов...

Кроме основной работы, я имел задание осмотреть месторождения превосходного асбеста в среднем течении Катунь, близ большого села Чемал. Кратчайший путь туда лежал мимо самого высокого на Алтае Катунского хребта, по долинам верхней Катунь.

Только здесь, на этом пути, я испытал настоящее очарование природы Алтая. Очень хорошо помню момент, когда я со своим небольшим вьючным караваном, после долгого пути по урману — густому лесу из пахты, кедра и лиственницы, спу-

стился в долину Катунь. В этом месте ровная гладь займища сильно задержала нас. Коня проваливались по брюхо в чмокающую бурю грязь, скрытую под растительным слоем. Каждый десяток метров давался с большим трудом. Но я не остановил караван на ночевку, решив сегодня же перебраться на правый берег Катунь. Луна рано поднялась над горами, и можно было без труда двигаться дальше...

В свете луны Катунь казалась широкой. Однако вода была чуть выше колен лошадей. Мы легко перебрались на другой берег и обосновались на плоской вершине отрога, где была и трава для лошадей и сухое место для установки палатки. Мигом лошади были развьючены, палатка поставлена под громадным кедром, и после обычной процедуры поглощения ведра чая я раскуривания трубок у костра мы погрузились в глубокий сон.

Я проснулся от яркого света и быстро выбрался из палатки. Свежий ветерок колыхал темнозеленые ветви кедров. Между двумя деревьями, левее, как в темной раме, висели в розовом чистом свете легкие контуры четырех острых белых вершин. Воздух был удивительно прозрачен. По крутым склонам белков струились все мыслимые сочетания светлых оттенков красного цвета. Немного ниже, на выпуклой поверхности голубого ледника, лежали огромные косые синие полосы теней. Этот голубой фундамент еще более усиливал воздушную легкость горных громад, казалось излучавших свой собственный свет, в то время как видневшееся между ними небо представляло собой море чистого золота. Не отрываясь я смотрел на белки, так неожиданно представшие передо мною. После замкнутого кругозора таежных троп, после дикой суровости гольцовых тундр и тяжелых скалистых громад это был новый мир — мир прозрачного света и изменчивой световой игры.

Как видите, моя первая любовь к высокогорьям алтайских белков вспыхнула неожиданно и сильно...

Добравшись до Онгудая, я отправил в Бийск через Алтайское своего помощника с коллекциями и снаряжением. Посещение Чемальских асбестовых месторождений я мог выполнить налегке. Вдвоем с проводником на свежих конях мы скоро добрались до Катунь и остановились на отдых в селении Каянча.

Чай с душистым медом был особенно вкусен, и мы долго просидели с приоткрытым меня молодым учителем у чисто выструганного белого стола в садике. Мой проводник, урюмый, молчаливый ойрот, беспечно посасывал кованную медью трубку. А я расспрашивал хозяина о достопримечательностях дальнейшего пути до Чемала. Он охотно удовлетворял мое любопытство.

— Вот что еще, товарищ инженер, — сказал он. — Недалеко от Чемала попадетесь вам деревенька. Там живет художник — знаменитый наш Чоросов. Слыхали, наверное? Старикан сердитый, но, ежели придется ему по сердцу, все покажет. А картин у него красивых — гибель!

Я вспомнил виденные мною в Томске и Бийске картины Чоросова, особенно «Корону Катунь» и «Хан-Алтай», и решил непременно заехать к художнику. Теперь я находил его картины поразительно верными. То, что казалось надуманным и преувеличенным на полотнах в тесной комнате музея, было поражающе прекрасно в натуре. Посмотреть его многочисленные работы, а может быть, и приобрести какой-нибудь эскиз, казалось мне хорошим завершением моего знакомства с белками Алтая.

Дорога по берегу Катунь была мне ясна, и я отпустил тут же, в Каянче, своего проводника. В середине следующего дня я уже въезжал на невысокий, но крутой каменный подъем. С него передо мною открылась залитая солнцем ровная поверхность устья ущелья, на которой золотилось хлебное поле. Несколько новых домов, блестя светлыми бревнами, расположились у края леса. Там, где высокие стволы лиственниц образовывали небольшой выступ, окружая поляну с сочной травой, уселенную яркими точками пионов, стояла большая постройка. Все в точности соответствовало описанию каянчинского учителя, и я уверенно направил коня к дому художника Чоросова.

Я ожидал увидеть брызгливого старика и был удивлен, когда на крыльцо вышел подвижной, суховатый, бритый человек с быстрыми и точными движениями. Только всмотревшись в его монгольское лицо, я заметил морщины на западавших щеках, на выпуклом высоком лбу и сильную проседь в торчащих ежиком волосах и жестких усах. Я был принят любезно, но не скажу, чтобы радушно.

¹ Из подготовляемого к печати изд-вом «Молодая гвардия» сборника научно-фантастических рассказов И. Ефремова «Пять рубмов».

За неизбежным чаем я, что называется, изжил художнику душу, или, вернее, то, что запало в нее после недавнего высокогорного путешествия. Повидимому, Чоросов поверил искренности моего восхищения. Он стал приветливее, его ойротская молчаливость сменялась дружеской беседой.

После чая он повел меня в мастерскую. Просторная неоклеенная комната с большими окнами занимала половину дома. Среди множества этюдов и небольших картин выделялась одна картина, к которой меня как-то сразу потянуло.

Чоросов сказал мне, что это вариант картины «Дены-Дерь» — озеро Горных духов, которая находится в одном из сибирских музеев. Я слышал об этой картине, но раньше не видел ее.

Я опишу эту картину по возможности подробно, так как она будет иметь важное значение для понимания дальнейших событий. Небольшой холст — не более метра в ширину — в простой черной раме светился в лучах вечернего солнца своими чистыми красками. Синева-серая гладь озера, занимающего всю среднюю часть картины, дышала холодом и молчаливым покоем. На переднем плане, у камней на плоском берегу, где зеленый покров травы перемешивался с пятнами чистого снега, лежал ствол жедра. Большая голубая льдина приткнулась к берегу, у самых корней поваленного кедра. Мелкие льдины и большие серые камни отбрасывали на поверхность озера то зеленоватые, то серо-голубые тени. Два низких, истерзанных ветром кедра поднимали вверх густые ветви, как взнесенные к небу руки. На заднем плане прямо в озеро обрывались белоснежные кручи зазубренных гор со скалистыми ребрами фиолетового и палевого цветов. В центре картины ледниковый трог, заполненный ослепительным снегом, опускался в озеро вал голубого фьриа, а высоко над ним поднималась алмазная трехгранная пирамида, от которой в сторону вился шарф розовых облаков. Левый край долины составляла гора в форме правительственного конуса, также почти целиком одетая в снежную мантию. Гора стояла на широком фундаменте, каменные ступени которого гигантской лестницей спускались к дальнему краю озера...

От всей картины так и веяло той отрешенностью и холодной сверкающей чистотой, которая покорила меня в пути: по Катунскому хребту. Я забыл обо всех остальных картинах и долго стоял, всматриваясь в подлинное лицо алтайских белков, удивляясь тонкой наблюдательности народа, давшего озеру имя Дены-Дерь — озеро Горных духов.

Чоросов, сощурившись, поглядывал на меня, довольный произведенным впечатлением.

— Где вы нашли такое озеро, Григорий Иванович? — спросил я. — Да и существует ли оно на самом деле?

— Озеро существует. И, должен сказать, оно, конечно, лучше, чем здесь, — ответил Чоросов. — Ну, а найти это озеро нелегко...

Художник пытливо посмотрел на меня и продолжал:

— Вы, наверное, не знаете, какие легенды у ойротов связаны с этим озером?

— О, должно быть, интересные, раз они так поэтично называли озеро!

Чоросов перевел взгляд на картину.

— Вы на картине ничего особенного не заметили? — спросил он.

— Вот тут, в левом углу, где гора конусом, — сказал я. — Извините, Григорий Иванович, но тут мне краски показались просто невозможными.

— А посмотрите-ка еще, повнимательней...

Я стал всматриваться в удивившее меня место. И такова была тонкость работы художника, что чем больше я смотрел, тем больше деталей как бы всплывало из глубины картины. У подножья конусообразной горы поднималось зеленовато-белое облако, излучавшее слабый свет. Перекре-

щающееся отражение этого света и блеск от сверкающих снегов на воде давали длинные полосы теней почему-то красных оттенков. Еще более густые красные мази виднелись в изломах скал. А в тех местах, где из-за белой стены хребта проникали прямые солнечные лучи, надо льдами и камнями вставали длинные, похожие на огромные человеческие фигуры столбы синева-зеленого дыма или пара, придававшие какой-то зловещий и фантастический вид этому участку ландшафта.

— Вот этого я не понимаю! — Я указал на синева-зеленые столбы.

— И не старайтесь, — усмехнулся Чоросов. — Вы природу хорошо знаете и любите, но вы не верите ей.

— А как вы сами, Григорий Иванович, объясните эти красные огни на скалах, сине-зеленые столбы, светящиеся облака?

— Объяснение простое — горные духи, — спокойно ответил Чоросов.

Я быстро повернулся к нему. Но и тени усмешки не заметил я на его замкнутом лице.

— Я не шучу. Вы думаете, название озеру дано за его неземную красоту? Нет. Красота красотою, а слава у него дурная. Вот и я — картину сделал, а ноги еле унес. В девятьсот девятом я там был и до тринадцатого болел...

Я попросил художника рассказать о легендах, связанных с озером.

— Хорошо, — согласился Чоросов, — пойдемте сядем.

Мы уселись на широком диване, покрытом грубым желто-синим монгольским ковром.

— Красота этого места, — начал Чоросов, — издавна привлекала людей, но какие-то непонятные силы часто губили приходящих к озеру. Роковое влияние озера испытал и я, об этом — после. Интересно, что озеро наиболее красиво в теплые летние дни, и именно в такие дни сильнее проявляется его губительная сила. Как только приходившие к озеру люди видели кроваво-красные огни на скалах, мелькание сине-зеленых призрачных столбов, они начинали испытывать странные ощущения... Окрестные снеговые пики словно ложились венцом на их голову, давя чудовищной тяжестью, в глазах начиналась неудержимая пляска световых лучей. Людей тянуло туда, к крутой конусовидной горе, где им мерещились тени горных духов. Но как только добирались они до этого места, все исчезало, оставались одни лишь голые скалы. Задыхаясь, едва пере-

двигая ноги от внезапной потери сил, с угнетенной душой, несчастные уходили из рокового места. Но обычно в пути их настигала смерть. Только несколько сильных охотников, как-то раз попавших к озеру, с невероятным трудом добрались до ближайшей юрты. Многие из них умерли, другие долго болели, потеряв навсегда бывшую силу и храбрость. С тех пор о Дены-Дерь перестали бывать на нем. Там нет ни зверя, ни птицы, а на левом берегу, где бьют сборища духов, не растет ничего, даже травы... Я еще в детстве слышал эту легенду, и меня давно тянуло побывать во владениях горных духов. Двадцать лет тому назад я был там и провел два дня в полном одиночестве. В первый день я не заметил ничего особенного и долго работал, делая этюд за этюдом. Однако в этот день по небу быстро проносились густые облака, освещение часто менялось, и мне не удавалось схватить прозрачности горного воздуха. Я решил остаться еще на день, заночевав в леске, в полумиле от озера. К вечеру я ощутил легкую тошноту и странное жжение во рту, заставлявшее меня все время сплевывать слюну... Чудесное сияющее утро следующего дня обещало яркую погоду. Я поплелся к озеру с тяжелой головой, борясь со слабостью, но вскоре увлекся работой и забыл про недомогание. Солнце сильно пригревало, когда я закончил разработку этюда и отодвинул мольберт, чтобы бросить последний взгляд на все озеро. Я сильно устал, руки дрожали, в голове временами странно мутилось, и темнело в глазах. Тут я и увидел духов озера. Над прозрачной гладью воды проплыла тень от облака. Солнечные лучи, пересекавшие наискось озеро, стали как будто ярче после минутного затемнения. На удалявшейся грани света и тени я вдруг заметил несколько столбов призрачного сине-зеленого цвета, имевших сходство с громадными человеческими фигурами в мантиях. Они то стояли на месте, то быстро передвигались, то таяли в воздухе. Застыв в изумлении, я смотрел на них с чувством гнетущего страха. Еще несколько минут продолжалось бесшумное движение призраков, потом в скалах замелькали отблески и вспышки кровавого цвета. А надо всем этим висело светившееся слабым зеленым светом облако в форме гриба... Я вдруг почувствовал прилив сил, зрение обострилось, удаленные скалы будто навалились на меня, и я различил все подробности их крутых склонов. Схватив кисть, с дикой

Чоросов рассказал мне историю картины «Дены-Дерь» — озера Горных духов.



энергией я подбирал краски, торопясь запечатлеть на полотне необыкновенное зрелище. Легкий ветерок пронесся над озером, и мгновенно исчезли и облако и призраки, только красные угли на скалах попрежнему мрачно поблескивали. Возбуждение, охватившее было меня, внезапно ослабло, недомогание резко возросло, словно жизненная сила утекала с кончиков пальцев, державших палитру и кисть. Предчувствие чего-то недоброго заставляло меня торопиться. Я быстро закрыл этюдник, собрал свои пожитки. Я чувствовал, как страшная тяжесть навалилась мне на грудь, голову. Тяжелое дыхание со свистом вырывалось из моей груди, когда я, борясь с упадком сил и давившей меня тяжестью, повернулся спиной к озеру. Путь до того места, где по уговору ожидали меня мои проводники, отказавшиеся идти на Дены-Дерь, я прошел, как в смутном сне. Горы качались передо мной; приступы страшного рвоты приводили меня в полное изнеможение.

«Однако ты пропадешь, Чорос, — тоном беспристрастного наблюдателя заметил старший проводник, увидев мое состояние, — слона течет...»

Я не умер, как видите, но долгое время чувствовал себя очень плохо. Как-то вялость и притупление зрения мешали жить и работать. Большую картину «Дены-Дерь» я написал только год спустя, а эту отделывал понемногу, когда встал на ноги. Как видите, правда об озере Дены-Дерь и населяющих его горных духах получена путем тяжелых страданий...

Чоросов замолк, потирая морщинистые руки. Мы перешли в столовую.

Яркая лампа-молния над столом прогнала тень нереального, навеянную рассказом художника. Но я не утерпел и спросил его, как разыскать озеро Горных духов на случай, если бы мне еще раз представилась возможность побывать в тех местах.

— Ага, забрало вас это озеро! — улыбнулся Чоросов.

Я достал из полевой сумки книжку, карандаш и приготовился записывать.

— Это место в Катуском хребте. Долину Аргута знаете? Речка-то небольшая, а долина очень широкая и глубоко уходит в Катуский хребет. Так по этой долине вам и ехать. Место сухое, будут лиственницы большие, раскидистые. Когда подниметесь высоко, встретите большой крутой порог, с него водопад маленький, и тут долина повернет вправо. Дно ее будет совсем плоское и широкое, и на нем цепью пять озер, одно от другого где с полверсты, где с версту. Последнее, пятое озеро и будет Дены-Дерь. Вот и все. Да, вспомнил, хорошая примета! В устье ключа, куда будете сворачивать с Аргута, будет небольшое болотце, на краю его, налево, стояла огромная сухая лиственница без сучьев, с двойной вершиной, как чортовы вилы...

Я записал указания художника.

Утром я просматривал работы Чоросова. Запомнилось несколько очаровательных этюдов, но ни один не шел в сравнение с «Дены-Дерь». Я не решился даже намекнуть на возможность приобретения этой картины при моих весьма скромных средствах. Я купил два наброска снежных гор на рассвете и закате да еще получил в подарок маленький рисунок пером, изображавший мои любимые лиственницы с глубоким знанием характера дерева. На прощанье Чоросов сказал мне:

— Вижу, как вы к «Дены-Дерь» присматриваетесь. Но эту картину я вам подарить не могу. Я подарю вам этюд, сделанный мною на озере. Только... — он помолчал немного, — это уж после того, как умру. Сейчас мне расстаться с ним трудно... Не огорчайтесь, это будет скоро... Вам перешлют, — серьезно, со своей смущающей бесстрашностью добавил художник.

Пожелав Чоросову долгой жизни, а себе скорой встречи с ним, я сел на коня, и судьба, как оказалось, навсегда разединила нас...

Я не скоро снова попал на Алтай. Четыре года прошло в напряженной работе, а на пятый я временно выбыл из строя. Жестоким ревматизм — профессиональная болезнь таежников — на полгода свалил меня, а потом пришлось возиться с ослабевшим сердцем.

Я бежал от скуки и безделья с южного курорта в хмурый, но милый Ленинград. По предложению главка я занялся ртутным месторождением Сефидкана в Средней Азии.

В один из весенних вечеров, когда я сидел за микроскопом у себя дома, принесли посылку, которая больше огорчила, чем обрадовала меня. В плоском ящике из гладких кедровых досок лежал этюд «Дены-Дерь», как знак того, что художник Чоросов окончил свою трудовую жизнь.

Достаточно было мне снова увидеть озеро Горных духов, как на меня нахлынули воспоминания о рассказе Чоросова. Далекая и недоступная красота Дены-Дерь наполнила меня какой-то тревожной печалью. Стараясь развлечь себя работой, я установил под микроскоп новый шлиф рудной породы из Сефидкана. Привычной рукой я опустил тубус винтом кремальеры, настроил фокус микрометра и углубился в изучение последовательности кристаллизации ртутной руды. Шлиф — отполированная пластинка породы — представлял собою почти чистую кинозаварь, и с его изучением дело не заладилось. Тонкие оттенки цветов, отраженные от шлифа, скрадывались электрическим светом. Я заменил опак-иллюминатор серебрянманновским для косящего освещения и включил лампу дневного света — превосходную выдумку, заменяющую солнце в суженном мире микроскопа... Этюд озера Горных духов продолжал стоять перед моим внутренним взором, и я сначала даже не удивился, увидев в микроскопе кроваво-красные отблески на фоне голубоватой стали, так поразившие меня в свое время на картине Чоросова. Секундой позже до моего сознания дошло, что я смотрю не на картину, а наблюдаю внутренние рефлексы ртутной руды. Взаимодействием предчувствием еще не родившейся догадки, я направил лучи осветителя с дневным светом на этюд озера Горных духов и увидел в скалах у подножья конусообразной горы оттенки цветов, в точности сходные с только что виденными под микроскопом. Я поспешно схватил тяжелые таблицы Шнейдерхена, и тут оказалось, что цвета с формулами... Впрочем, незачем приводить здесь самые формулы. Скажу только, что для науки, изучающей руды различных металлов и металлы минералографии, созданы цветные таблицы тончайших оттенков всех мыслимых цветов, которых насчитывается около 700. Каждый из оттенков имеет свое обозначение, сумма оттенков составляет формулу минерала. Так вот оказалось, что краски Чоросова в его изображении местобитания горных духов, по шнейдерхеновским таблицам, точно соответствуют оттенкам кинозавар в разных условиях освещения, углах падения и всей прочей сложной игры света, называемой в науке интерференцией световых волн. Тайна озера Дены-Дерь вдруг стала для меня ясной. И я невольно удивился: почему подобного рода догадка не пришла мне в голову давно, еще там, в горах Алтая?

Я вызвал такси и уже вскоре подъезжал к дому, в котором ярко светились большие окна химической лаборатории. Мой знакомый, химик и металлург, был еще здесь.

— А, сибирский медведь! — приветствовал он меня. — Зачем пожаловали? Опять срочный анализ?

— Нет, Дмитрий Михайлович, я к вам за справкой. Что знаете вы замечательного про ртуть?

— О, ртуть — металл столь замечательный, что книгу толстую написать можно!

— Ртуть кипит при трехстах семидесяти градусах, а при скольких она испаряется?

— При любых, дорогой инженер, за исключением сильного мороза.

— Значит, летуча?

— Необычайно летуча для своего удельного веса.

— Еще вопрос: ртутные пары сами светятся или нет и каким цветом?

— Сами не светятся, но иногда, при сильной концентрации в проходящем свете, дают сине-зеленые оттенки...

— Все ясно! Большое спасибо, дорогой!

— Стойте, вы куда? Объясните, в чем дело? — попытался задержать меня химик, но так и не получил от меня ответа.

Через пять минут такси привез меня к дому моего постоянного врача. Со встревоженным видом добрый старик вышел в переднюю, узнав мой голос.

— Что случилось? Опять сердце пошаливает?

— Нет, все в порядке! Я на минутку. Скажите, каковы главные симптомы отравления ртутными парами?

— Мм... вообще ртутью — слюнотечение, понос и рвота, а вот насчет паров сейчас посмотрю...

Старик ушел в кабинет и через минуту вышел ко мне с раскрытой книгой в руках.

— Вот видите, пары ртути — падение кровяного давления, сильное возбуждение психики, учащенное прерывистое дыхание, а дальше смерть от паралича сердца...

— Вот это великолепно! — невольно воскликнул я.

— Что великолепно? — удивился доктор. — Такая смерть?..

Теперь я был уверен, что весь ход моих мыслей безусловно правилен. Как только я вернулся домой, я сразу же позвонил по телефону к начальнику своего главка и сообщил, что в интересах нашей работы я немедленно должен ехать на Алтай. Я попросил отпустить со мной Красулина — молодого дипломника, физическая сила и хорошая голова которого были очень нужны мне при моем все еще болезненном состоянии.

В середине мая уже можно было беспрепятственно достигнуть озера. Как раз к этому времени я вышел из селенья Иня на Чуйском тракте с Красулиным и двумя опытными таежниками-рабочими.

Я помнил все наставления художника о предстоящем пути.

Когда мой маленький отряд раскинул вечером палатку в устье долины, напротив похожей на вилы сухой лиственницы, я не без волнения почувствовал, что завтра будет решена правильность моих предположений. Красулину передалось мое волнение, и он подсел на бугорок, где я сидел, задумчиво созерцая рогатую лиственницу.

— Владимир Евгеньевич, — тихо начал он, — помните, вы обещали рассказать о цели нашей поездки, когда попадем в горы...

— Я надеюсь, Боря, не позднее чем завтра обнаружить крупное месторождение ртути, может быть частично самородной, — сказал я. — Завтра увидим, прав я или нет. Вы знаете, что ртуть встречается обычно в своих месторождениях в рассеянном виде, в малых концентрациях. Большое месторождение с богатым содержанием ртути известно только одно в мире — это...

— Альмадена в Испании, — сказал Красулин.

— Да, уже много веков Альмадена снабжает ртутью флору. Один раз там даже было найдено крохотное озеро чистой ртути. Капли ртути и по сей день сочатся в рудниках Альмаден. Так вот я и рассчитываю найти здесь нечто подобное...

— Но, Владимир Евгеньевич, если мы

откроем такое месторождение, это переворот во всей ртутной экономике!

— Конечно, дорогой! Ртуть — это важнейший металл медицины и войны. Ну, а теперь спать! Завтра поднимемся еще затемно. Кажется, день будет пасмурный, а нам это и нужно.

— Почему так важен пасмурный день? — спросил Красулин.

— Потому что я не хочу отравить всех вас, да и сам отравиться. Пары ртути — не шутка... Несомненно, что открытие этого месторождения задержалось на сотни лет именно из-за губительных свойств ртутных паров. Завтра мы сразимся с горными духами, а там видно будет...

Дымка розового тумана заволокла горы. В долине стемнело. Только острые вершины белков еще долго светились в невидимых нам лучах солнца. Потом и они потухли. Я все еще сидел, куря у костра, но в конце концов поборол свое волнение и улегся спать.

Все события следующего дня запомнились мне почему-то в отрывках.

Отчетливо врезалось в памяти обширное, совершенно плоское дно долины между третьим и четвертым озером. Середина ее лежала ровным зеленым ковром мшистого болота без единого деревца, и только по краям долины высились большие кедры. Низкие, хмурые облака быстро проносились над ними. Четвертое озеро было невелико и кругло. Из голубовато-серой воды, покрытой рябью, торчала гряда острых камней. Перебравшись через них, мы попали в густые заросли кедрового стланца, а еще через десять минут я стоял на берегу озера Горных духов. Пепельный цвет печали лежал на воде и снежных склонах горной цепи. Тем не менее я сразу узнал храм Горных духов, поразивший мое воображение несколько лет тому назад в студии Чоросова. Добраться до отливавших сталью скал у подножья конусообразной горы оказалось нелегким делом. Однако все трудности нами были мгновенно забыты, когда геологический молоток, звеня, отбил от ребра утеса первый тяжелый кусок киноленты. Дальше скалы понижались скошенными ступенями к небольшой впадине, над которой вился легкий дымок. Впадину заполняла мутная горячая вода. Вокруг из глубоких расщелин били горячие ключи.

Я поручил Красулину глазомерную съемку рудного участка, а сам двинулся вместе с рабочим сквозь пелену тумана к подошве горы.

— Что это, товарищ начальник? — спросил вдруг рабочий.

Я взглянул в указанном им направлении. Там, наполовину скрытое каменистой грядой,

Обернувшись, я увидел зеленоватое облако и мелькавших сине-зеленых призраков.

«Гони, ребята!» крикнул я...

дой, блестело тусклым и зловещим блеском ртутное озерко — моя воплощенная фантазия. Поверхность озера казалась выпуклой. С непередаваемым волнением склонился я над ним и, погружая руки в ускользающую и неподатливую жидкость, с бьющимся сердцем думал о нескольких тысячах тонн жидкого металла — моем подарке родине. Прибежавший на мой зов Красулин застыл в немом восхищении. Однако пришлось прекратить восторги и усиленно подгонять своих спутников в выполнении необходимой работы. Уже чувствовалась тяжесть в голове и жжение во рту — зловещие признаки начинающегося ртутного отравления. Я зашелкал направо и налево лейкой, рабочий наполнил фляги ртутью из озера, Красулин и второй рабочий спешно обмеряли выходы рудных пород и размеры озера. Казалось, все было закончено с молниеносной быстротой, но тем не менее обратно мы шли медленно, вяло, борясь с неясным чувством угнетения и страха. Пока мы оглядали озеро по левому берегу, облако разошлось, и нашим глазам открылся граненый алмазный пик. Косые, солнечные лучи прорвались сквозь ворота дальнего ущелья, и вся долина озера наполнилась искрящимся прозрачным светом. Обернувшись, я увидел сине-зеленые призраки, мелькавшие в недавно покинутом нами месте, и приказал бежать. К счастью, берег постепенно выравнивался, и мы скоро добрались до лошадей.

— Гони, ребята! — крикнул я, поворачивая своего коня, и, бросив последний взгляд на Дены-Дерь, унес в памяти пляску духов вокруг зеленоватого облака...

В тот же день мы спустились по долине до второго озера. Ночью мы все чувствовали себя неважно, но в общем все кончилось для нас вполне благополучно.

И вот в центр полетели телеграммы. Оттуда последовали распоряжения — наладить безопасное и подробное изучение Дены-Дери.

Я навсегда сохранил признательную память о бесстрашном и правдивом искателе души гор, чьи тонкие и верные наблюдения открыли в красках его картины богатство озера Горных духов, — о художнике Чоросове.





отсоса стружки и микроскоп для наблюдения за качеством записи. Этот микроскоп дает увеличение канавки в сорок раз.

Рассматриваемая часть освещается специальной лампочкой.

Восковая пластинка перед записью хранится в термостате — в шкафу с постоянной температурой. Слишком холодный воск крошится и вызывает усиленное шипение; при слишком теплом воске запись делается размазанной и невнятной.

Чтобы узнать качество записи, пластинку прослушивают, не снимая со станка. Для этого к началу записи подводится игла звукоснимателя, и станок пускается в ход.

Игла скользит по спиральной канавке, повторяя извилины, нанесенные резцом записывающего устройства.

Механические колебания иглы вызывают в адаптере электрические колебания. Они снова усиливаются электронными лампами другого усилителя и поступают в громкоговоритель.



Если запись удовлетворительна, письмо можно передать в эфир. Для этого ток из усилителя направляется в радиопередатчик.

Письмо можно также записать и на пленку. Запись производится механическим способом на специальном аппарате. Слабый человеческий голос управляет тысячами киловатт, измеряемых мощной радиостанцией.

С начала Отечественной войны несколько раз в день из студии Всесоюзного радиокомитета передаются письма на фронт и с фронта.

Эти письма не имеют марок и штемпелей, но в строго определенные часы они доставляются адресатам аккуратнейшими «письмоносцами» — электромагнитными волнами.

Здравствуй, папочка!

«...Здравствуй, папочка! Мы живем хорошо. Я хожу в детский сад. Мама работает в госпитале. Бабушка дома. Все мы тебя целуем. Твоя Оля»...

Маленькая улыбающаяся девочка говорит перед микрофоном. Обстановка необычная. Тишина... Небольшая комната, стены которой задрапированы складками тяжелой звукопоглощающей материи.

В центре потолка большой матовый полушар наполняет помещение мягким, рассеянным светом.

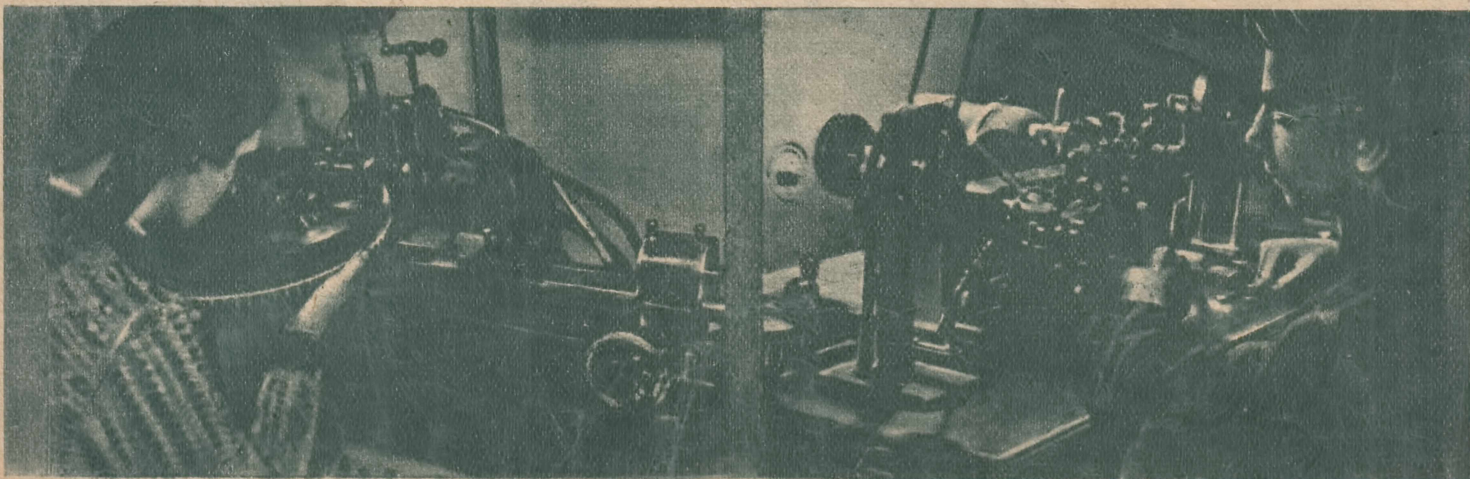
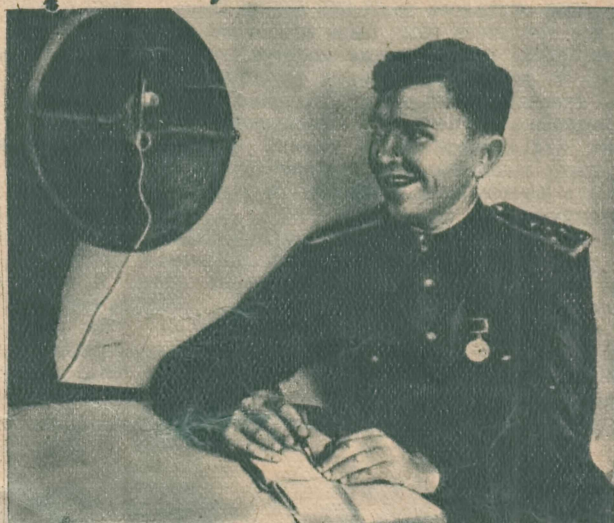
Густой, пушистый ковер покрывает пол, чтобы звуки, отраженные от него, не попали в микрофон. Стол, стулья, рояль — вот и вся обстановка комнаты. На столе серый куб микрофона и черный ящик усилителя.

Так выглядит студия записи Всесоюзного радиокомитета, где девочка только что проговорила текст письма к своему отцу в действующую армию.

«Хорошо!» резко произносит висящий на стене репродуктор. Это дежурный радиотехник сообщил, что письмо Оли благополучно записано и готово к отправке в эфир. Звуки голоса Оли заставили колебаться мембрану микрофона и преобразовались в очень слабый электрический ток, поступающий в усилитель. В усилителе электронные лампы увеличивают мощность этого тока в несколько тысяч раз.

Из усилителя ток попадает в звукозаписывающее устройство — рекордер. Колеблущееся движение резца рекордера точно соответствует колебаниям электрического тока и, следовательно, звуковым колебаниям. Резец чертит спиральную, извилистую канавку на восковой пластинке.

Пластинка укрепляется на планшайбу станка и приводится во вращение электромотором. Рекордер помещается на суппорте этого станка над пластинкой. Около резца рекордера имеются трубка для



КОНСТРУКТОР ЯКОВЛЕВ

Выдающийся советский авиаконструктор Александр Сергеевич Яковлев родился 19 марта 1906 года.

Техника с раннего детства пленяла душу ребенка, особенно после того, как он прочитал Робинзона Крузо и вместе с ним прошел наглядным образом первоначальную историю человеческой культуры.

В гимназии учитель математики привил Яковлеву вкус к математическому порядку. Джек Лондон, Уэллс, Майн-Рид, Жюль Верн, которыми зачитывался мальчик, воспламеняли его воображение, а история Кулибина, Стефенсона пробудила в нем жажду творческой деятельности. Яковлев начинает строить модели паровозов, вагонов, проектирует «вечный двигатель». Но все это, как в музее восковых фигур, остается мертвенно-недвижным и не радует сердце создателя.

Но вот будущему конструктору попадает настоящая большая книга по истории техники, где он находит описание и чертежи планера. Именно с этого и следовало начинать. Юноша строит модель и добивается успеха: модель полетела. Но Яковлев не только прирожденный конструктор, он — организатор. Вдохнув жизнь в произведение своих рук, Яковлев заражает своим увлечением товарищей по школе. Они организуют ячейку «Общества друзей воздушного флота», добиваются разрешения взять с Ходынского поля разбитый, но настоящий самолет-истребитель «Ньюпор-10» и начинают его изучать.

В 1923 году Яковлев оканчивает школу и чуть ли не в самый день окончания отправляется к известному в то время конструктору А. А. Пороховицкому, чтобы твердо заявить ему о своем желании стать инженером авиации.

— Все хотят быть конструкторами, — ответил ему Пороховицкий. — Начинать надо не с этого!

Дело было на аэродроме, конструктор был занят. Он так и не сказал, с чего же надо начинать, хотя юноша ходил за ним следом два или три дня.

В ту осень советские планеристы организовали планерные состязания в Крыму. Яковлев отправился к Н. Д. Анощенко, который строил планер собственной конструкции. В этой работе Яковлев и начал ему помогать, опираясь на свой детский опыт.

Во время работы с планером Анощенко, а затем и с планером собственной конструкции Яковлев познакомился с некоторыми слушателями Военно-воздушной академии. Среди них особую роль в жизни юноши сыграли знаменитый ныне конструктор С. В. Ильюшин и В. С. Пышнов, один из виднейших теперь аэродинамиков. В лице своих новых знакомых он нашел замечательных учителей и остался им благодарным так искренно, что и до сих пор не берется решить вопрос: стал бы он конструктором, если бы не случилась эта встреча?

После новых состязаний в Крыму, где его планер имел успех, Яковлев начал работать в мастерских академии, потом стал мотористом в учебной эскадрилье на Центральном аэродроме. И эту школу чернорабочего в авиационном деле — от выравнивания летного поля до заправки самолета — юноша проходил с той последовательностью, которая так характерна для всей его творческой истории.

В те годы на Ходынском поле, возле аэродрома, был глубокий овраг, — сейчас там здание аэропорта. В овраге лежали старые, брошенные в лом и новые, потерпевшие аварию самолеты самых разнообразных конструкций. Каждый вечер моторист Яковлев со штангелем и тетрадкой в

кармане отправлялся на это кладбище самолетов, как в университетскую лабораторию. Переходя от одной машины к другой, разбираясь в причинах поломок не менее тщательно, чем в особенностях конструкции, он практически изучал конструкторское дело, пока ночь не прекращала его занятий.

Детское увлечение переросло в страсть взрослого человека. Он отдавал очень много труда и времени не только самостоятельным практическим занятиям, но и книгам, лекционным запискам, которыми снабжали его учителя. Таким образом, школа, которую последовательно проходил Яковлев и которую он сам себе выбрал, вовсе не была школой самоучки. Наилучшее доказательство этому — первая советская авиетка, сконструированная Яковлевым и построенная под его руководством в летном отряде академии в 1926—1927 годах.

Первое создание молодого авиаконструктора — маленький двухместный биплан с мотором в 45 л. с. — имело какой-то воздушный, особенно летучий вид. Самолет настолько внушал доверие, что летчик-испытатель Ю. И. Пионтковский без тени сомнения 18 мая 1927 года сел за управление и поднял машину в воздух. Авиетка Яковлева оказалась не просто пробной работой конструктора, но и некоторым достижением авиационной техники.

На ней были установлены два мировых рекорда для этого типа самолетов при перелете Москва—Севастополь: на дальность без посадки и на продолжительность.

Во время постройки самолета находилось, конечно, немало людей, недоверчиво следивших за работой Яковлева. Они считали своим долгом требовать, чтобы мотористу запретили строить машину, по их мнению, обреченную на гибель при первом же испытании.

— Подумайте о людях, которые станут жертвами вашей смелости и легкомыслия! — говорили они конструктору.

Но конструкцию тщательно обследовал В. С. Пышнов и заявил, что он ручается за машину. Только тогда Яковлеву дали возможность достроить самолет.

Полное торжество конструктора открыло ему двери Военно-воздушной академии, куда он был зачислен в том же 1927 году.

Нет ничего лучшего для творческой судьбы человека, как рано найти свой собственный путь и, главное, держаться этого пути, хотя бы и необычного с общепринятой точки зрения.

«Я готов нарушить любой закон, если вещь от этого станет лучше!» говорил Бетховен.

Яковлев сообразно со складом своего ума нарушил канонический путь к конструкторскому мастерству уже тем, что начал с практических опытов, а затем перешел к приобретению теоретического багажа. В академии на первом курсе, сочетая теорию с практикой, он проектирует биплан, на втором — осуществляет конструкцию двухместного спортивного самолета «Я-3». На этой машине в 1929 году был совершен беспосадочный перелет Москва — Минеральные Воды и установлен новый рекорд дальности — серьезное достижение для спортивного самолета. Наконец на четвертом курсе академии из рук Яковлева выходит четырехместный пассажирский самолет.

Благодаря такой системе, кончая курс в апреле 1931 года, он оказался конструктором с солидным опытом и разносторонней практикой.

Тем не менее молодой инженер, направляясь на серийный авиационный завод, берется еще не за конструкторскую, а за производственную работу в цехе. Это не



мешает ему в душе оставаться чистым конструктором, что вскоре и дает себя знать.

Завод только что выпустил истребитель с мотором в 450 л. с. Это был отличный по тому времени биплан, имевший скорость в 280 километров в час. В те годы конструкторская мысль не только у нас, но и за границей склонялась именно к этому типу истребителя, отдавая предпочтение не моноплану, а биплану.

Приглядевшись к новому истребителю, Яковлев решил, что моноплан с этим же мотором даст значительно большую скорость, даже если сделать его двухместным. Конкретное, почти художественное мышление Яковлева подсказывало ему новое решение, которое шло вразрез с общепринятым мнением, и он стал производить расчеты. Ему стало ясно, что он прав, что моноплан с тем же мотором даст скорость 320 километров в час.

Летом 1932 года самолет «Я-7» был построен и вышел на аэродром. Летчик Ю. И. Пионтковский подверг машину первым испытаниям. Все шло отлично, летчик был доволен и заметил, что, вероятно, скорость будет выше расчетной.

Тогда конструктор сам поднялся в воздух с летчиком и с лихорадочным возбуждением стал следить за показателем скорости. И вот перед глазами Яковлева появилась последняя цифра — 330.

Это был огромный успех. «Я-7» по скорости превосходил почти на 50 километров наш лучший истребитель и был одним из самых быстроходных самолетов в мире. Но во время демонстрации машины для широких авиационных кругов выяснилась и ошибка конструктора: увеличив столь значительно скорость, он не принял мер к усилению креплений элеронов. Элерон правого крыла оторвался в воздухе. Влезающее искусство летчика спасло машину от аварии. Пионтковский благополучно приземлился близ Ваганьковского кладбища. Но комиссия, назначенная для расследования, не оценив всей работы конструктора

ра и достоинств самолета в целом, вынудила весьма суровое решение. Яковлев был вынужден оставить конструкторскую работу на заводе и заново завоевывать доверие авиационных кругов.

Для дальнейшей работы Яковлеву была предоставлена бывшая кроватная мастерская. Отсюда начинается история завода, директором которого Яковлев состоит сейчас.

Товарищи по работе не покинули конструктора в тяжелый момент. Наоборот, коллектив Яковлева поставил своей целью реабилитировать и себя и своего руководителя, чего бы это ни стоило. Они восстановили свой авторитет не только тем, что создали в исключительно тяжелых условиях известную яковлевскую учебную тренировочную машину «УТ-2». Главное — им удалось исправить ошибку в конструкции того самого «Я-7», который стал причиной всех бедствий конструктора.

В 1934 году, впервые в истории советской спортивной авиации, звено спортивных самолетов «Я-6» совершило перелет дальностью в 9 тысяч километров по маршруту Москва — Иркутск — Москва.

Через год новый спортивный самолет Яковлева «УТ-2» («Я-10») в числе тридцати самолетов самых разнообразных типов принял участие в круговом перелете по СССР.

Первое место среди машин, принимавших участие в перелете, занял «УТ-2».

Ю. И. Пионтовский, поднявший в воздух первую яковлевскую авиетку, провел и его десятую машину по огромному воздушному кольцу протяжением в 5 тысяч километров.

В 1937 году в гонках спортивных самолетов по маршруту Москва — Севастополь — Москва первое место занял самолет «УТ-1» («Я-14»).

С такой твердой последовательностью, шаг за шагом двигался молодой конструктор к главной своей цели — большим скоростям, составляющим основное качество истребительной авиации.

Важным этапом на этом пути к цели были учебно-тренировочные машины Яковлева — «УТ-1» и «УТ-2».

Двадцатая по счету машина Яковлева «УТ-2» — это моноплан с большой скоростью, способный делать все фигуры высшего пилотажа. Как тренировочная машина — он не оставлял желать ничего лучшего.

В 1936 году на празднике в Тушине, когда происходило состязание по скорости спортивных самолетов, машина Яковлева резко вырвалась вперед, поразив общее внимание чистотой отделки, строгостью линий.

Кроватная мастерская превратилась в завод, хотя еще и очень далекий от того, какой грезились Яковлеву. Поездка за границу в группе летчиков и конструкторов в 1934 году познакомила директора бывшей кроватной мастерской с большими европейскими авиационными предприятиями. Он отдавал себе отчет в том, какое значение имеет производственная культура для всего дела. Конструктор ввязался за постройку завода с не меньшей страстностью и последовательностью, чем за проектирование своих машин.

Строитель завода последовательно удивлял окружающих какой-то особенной требовательностью к порядку, чистоте и даже красоте заводской обстановки. Он распорядился красить стены внутренних помещений и станки в светлосерый, серебристый цвет, сам чертил рисунки лостр, бра, электрической арматуры, руководил работой мебельщиков и драпировщиков. Все это казалось претенциозным. Чистым педантизмом было сочтено запрещение открывать двери толчком ноги. Но пока люди привыкали брать за ручки, уборщики всегда имели наготове ведро с краской и кисть, чтобы немедленно закрасить грязные следы пыльных сапог и восстанавливать снежную белизну дверей.

Когда же Александр Сергеевич в качестве директора потребовал от поступающих на завод обязательство не курить на работе, многим это неожиданное условие показалось диким капризом, почти самодурством.

Яковлев, с его огромной творческой практикой, должно быть, знал или догадывался об истинном значении рабочей обстановки. Во всяком случае у себя на заводе он создал такую обстановку, в которой естественно рождались яковлевские машины с зеркальной поверхностью крыльев и фюзеляжа, а стало быть, и со сниженным лобовым сопротивлением при прочих равных условиях.

Не будем приписывать рабочей обстановке большего значения, чем она может иметь. Но вряд ли в творческой истории Яковлева случайно совпадает постройка завода с постройкой двух его машин — легкого бомбардировщика и истребителя, которые положили начало новому периоду в развитии нашей истребительной авиации.

Если прирожденному организатору было тесно в плохом оборудованной мастерской и он рвался на простор образцового предприятия, то конструктору было так же тесно среди спортивных машин, и он думал о боевых самолетах, способных противостоят любой вражеской авиации.

Поэтому строительные работы по превращению кроватной мастерской в образцовый завод опытного самолетостроения не помешали выпуску нового самолета. По типу он представлял собой бомбардировщик ближнего действия. Это был первый бомбардировщик из советских серийных самолетов, обладавший скоростью значительно выше 500 километров. Появление такой машины, имевшей скорость, большую, чем многие истребители того времени, было явлением исключительным и грозным. Оно свидетельствовало, что советское самолетостроение стоит накануне разрешения проблемы истребительной авиации.

Новизна аэродинамических форм, с одной стороны, и обработка поверхностей скоростного самолета — с другой, — вот что составляло успех созданий А. С. Яковлева. Со смелостью и широтой, достойной русской научной и технической мысли, он первый решил проблему истребительной авиации за год до Великой отечественной войны.

«ЯК-1» появился в результате конкурса на скоростной истребитель. Технические условия были очень тяжелыми. Помимо высокой скорости, маневренности, истребитель должен был располагать большой огневой мощью и значительным радиусом действия. Расчеты показывали, что осуществить такую машину можно было только за счет скорости, или дальности, или вооружения. Яковлев мог поступиться чем угодно, но только не скоростью: чувство авиации подсказывало ему основную линию ее развития. И вот, доверяясь своему чутью, он еще раз пришел к победе вместе со своим коллективом, ни на шаг не отстававшим от своего руководителя. В грозный час суровых испытаний коллектив Яковлева дал Красной Армии самые мощные по оружию, самые совершенные по дальности и самые высотные истребители.

Эскадрилья яковлевских истребителей была показана впервые на майском параде 1940 года. Многие, конечно, помнят и собственное изумление и общее волнение на трибунах, когда с молниеносной быстротой машины, низко спустившись над Красной площадью, мелькнули над головами зрителей — и исчезли.

Человек независимого ума, решительный и смелый, раз ставши на сторону моноплана, как лучшей схемы истребителя, Яковлев твердо держался ее. Он немало способствовал тому, что длительный спор между сторонниками биплана и моноплана окончился в пользу последнего. Что моноплан обладает наилучшей обтекаемой формой и что именно поэтому на моноплане

можно получить наибольшую скорость, знали, конечно, все конструкторы. Но не каждому удавалось сочетать скорость моноплана с хорошей маневренностью, свойственной биплану, и один и тот же конструктор часто переходил от одной схемы к другой.

Советская истребительная авиация заставила немецких конструкторов подумать о модификации их истребителей. Немецкий конструктор Мессершmitt заменил старый мотор на своей машине новым, более мощным, и коренным образом переделал свой «Мессершmitt-109».

Яковлев, не меняя мотора на своем истребителе, повысил его мощность, усилив наддув, хотя моторостроители и возражали против такого мероприятия. Они утверждали, основываясь на теоретическом расчете, что при усиленном наддуве мотор разрушится через семьдесят часов. При нормальной мощности завод гарантировал мотору срок службы сто часов. По истечении этого срока обычно мотор снимается с самолета и направляется в ремонт.

Но испытания показали, что Яковлев прав. Мотор, работавший при повышенной мощности, разрушился только через двести три часа.

Таким образом, А. С. Яковлев повысил скорость своих истребителей, не меняя мотора и еще увеличив срок его службы. «ЯК-1» оказался вновь более быстроходным и маневренным, чем модифицированный,отяжеленный новым мотором «Мессершmitt-109».

Коллектив А. С. Яковлева очень остроумно разрешил и другую задачу, ставшую в ходе войны перед нашей истребительной авиацией, — задачу повышения дальности действия истребителя. Для того чтобы летать дальше, самолету нужно иметь дополнительный запас топлива.

Но найти место для бака на такой небольшой, полностью загруженной машине не так-то просто. Было сделано много предложений; сводились они к тому, чтобы подвешивать баки с бензином под крыльями, а затем, когда они опорожнятся, сбрасывать их, чтобы самолет не терял в бою своей скорости.

А. С. Яковлев решительно восстал против такого разрешения задачи. Одна мысль об этих безобразных подвесках, убивающих скорость, была для него неприемлема. Он заглянул в крыло своего истребителя, где помещаются баки с бензином, и еще раз убедился, что не только для бака, но и для спичечной коробки не было места. А нельзя ли толстые, неуклюжие деревянные лонжероны заменить металлическими и тем самым освободить место для дополнительных запасов горючего?

Что может быть проще и естественнее такой мысли! А между тем она никому не приходила в голову, да и не могла прийти без жестокой борьбы с привычным представлением о том, что фанерная обшивка крыла может сочетаться только с деревянными лонжеронами по условиям сопротивления материала.

Так, на основе своих исследований, в разрез с установившимся представлением А. С. Яковлев применил новое сочетание конструктивных материалов. Этим он увеличил дальность истребителей почти вдвое и открыл перед нашей истребительной авиацией совершенно новые тактические возможности.

А. С. Яковлев из своего кабинета зорко следит за каждым сражением, за каждым маневром своих машин, за каждым движением мысли немецких конструкторов.

И когда из боя выходят победителями машины Яковлева, побеждают не только советские летчики, побеждает коллектив советского конструктора, побеждает Александр Сергеевич Яковлев.

ЛЕДЯНЫЕ ПЕРЕПРАВЫ

Б. ПЫШКИН

Доктор технических наук, инженер-майор

Опыт предыдущих войн и практика Великой отечественной войны убедительно показали, что ледяной покров озер и рек может при соответствующих условиях служить хорошим средством переправы.

Существует несколько способов устройства ледяных переправ. Самый простой из них — это изыскание прямого пути через естественный ледяной покров.

Саперы, вооруженные приборами: пешнями, ледомерами, спускаются на лед, чтобы произвести разведку.

боту с измерения толщины льда. Там, где лед толще, они ставят свои вешки и таким образом указывают дорогу. Это самый простой способ.

Однако в начале ледостава толщина льда, даже по очень тщательно выбранным трассам, невелика. По такому пути можно пустить только одиночных пешеходов, но не тяжелые грузы.

Ждать, пока лед станет крепче, не позволяет боевая обстановка, где каждая минута особенно дорога.

Тогда прибегают к особым мерам, чтобы приспособить ледяную трассу к транспортировке всех видов военного груза.

В то время как разведчики изыскивают новые трассы переправ, саперы приступают к искусственному усилению льда на уже проложенных трассах. Их сначала расчищают от снега, затем набрасывают ледяной щебень и заливают его водой из ведер, ручных и пожарных насосов. Когда вода замерзнет, снова набрасывают битый лед и снова заливают его водой. Так делают до тех пор, пока толщина искусственно намороженного льда не станет такой же, как толщина естественного покрова, крепость которого стремятся увеличить. В зависимости от первоначальной естественной толщины льда увеличивается или уменьшается слой искусственно намороженного. Дальнейшая работа в этом направлении нецелесообразна. Лед не станет толще. Пока сверху будут намораживать новые слои, лед начнет подтаивать снизу. Грузоподъемность такой трассы увеличивается примерно раза в три. По ней можно пускать уже не только пешеходов, но и артиллерийские орудия, снаряды, обозы с продовольствием.

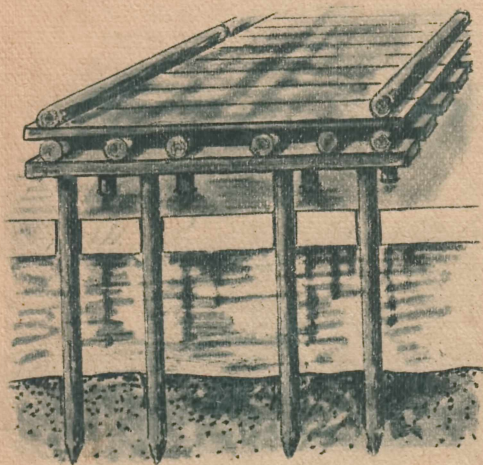
Однако способом искусственного намораживания можно пользоваться лишь в том случае, если температура воздуха не меньше пяти градусов мороза.

В случае потепления или нарушения прочности ледяного покрова, огнем неприятеля прибегают к сооружению так называемого верхнего строения. Оно не боится предательских колебаний температуры, и постройка такой переправы требует меньше времени, чем искусственное намораживание.

Верхнее строение делают из заранее заготовленных бревен определенного диаметра и длины. Размер бревен и способ их укладки зависит от тяжести транспортируемого груза. Если почему-либо бревен не окажется под рукой, строительный материал можно заимствовать из имущества мостовых и понтонных парков. Верхним строением укрепляют естественную переправу и повышают ее грузоподъемность примерно в полтора раза.

Строят еще и свайно-ледяные мосты. Но это возможно лишь в том случае, когда река в месте постройки не глубже пяти метров. В грунт реки на глубину 1—1,5 метра забивают четыре сваи, расклиненные в лунках льда. Они служат опорой мосту, поднятому на полметра над поверхностью льда. Таких опор строят несколько, в зависимости от длины моста.

И строить переправы и транспортировать по ним груз очень часто приходится под огнем неприятеля. Одним из разнообразных способов маскировки служат ложные переправы. Там, где лед потоньше, расставляют вешки, и по этой трассе пускают фанерные макеты автомашин, пушек, танков, повозок, передвигаемых одиночными бойцами или канатами с берега.



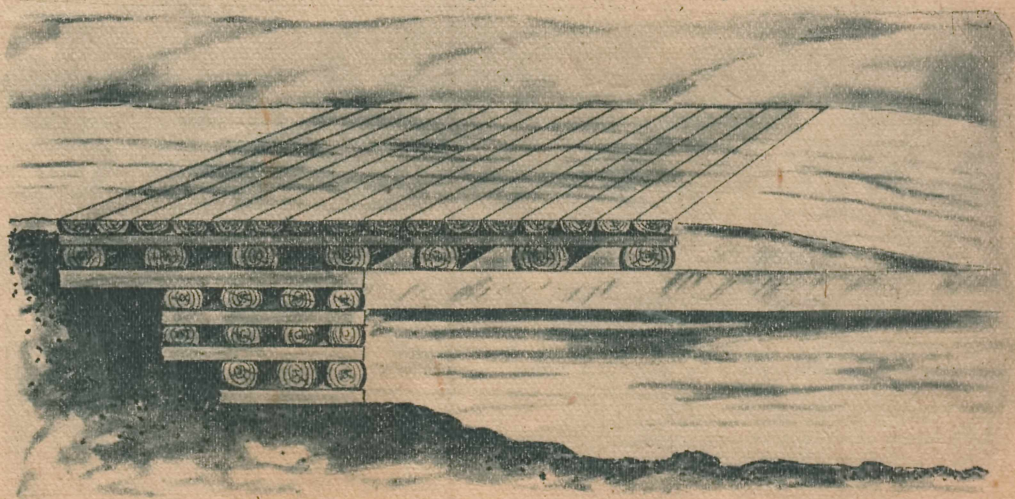
Свайно-ледяные мосты.

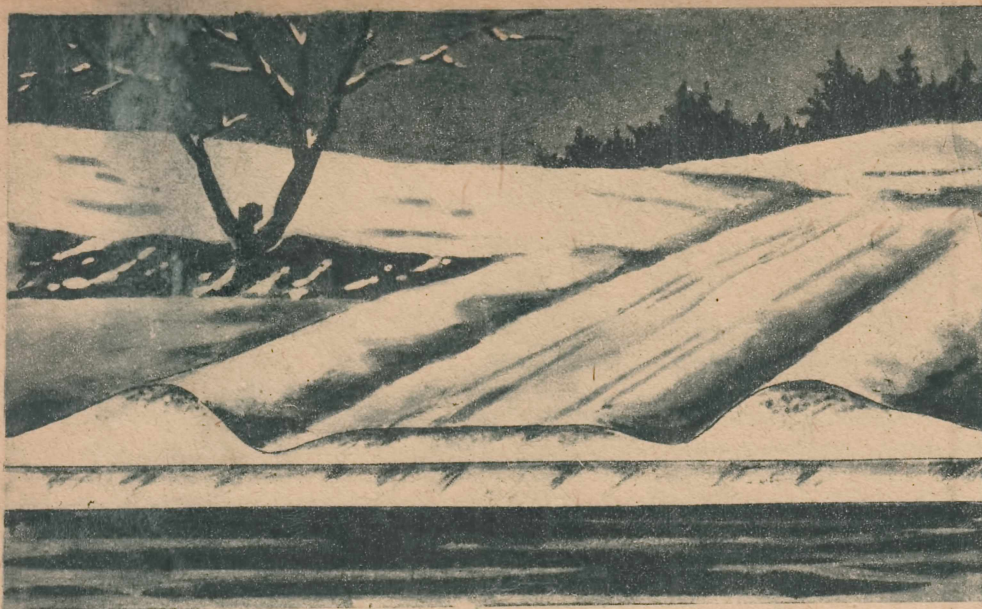
Толщина льда по всей трассе ледяной переправы должна быть достаточной, чтобы выдержать тяжелый груз, и в то же время желательно не отклоняться от самого короткого пути между двумя отправными пунктами на обоих берегах. Эти пункты, в свою очередь, должны быть расположены там, где есть пологий спуск на лед и хорошее сопряжение льда с берегами. Решение такой задачи осложняется преградами, поставленными на пути разведчиков самой природой. Толщина льда, покрывающего поверхность реки или озера, не везде одинакова; поэтому приходится прокладывать путь в соответствии с тем, где лед крепче. Кроме того, от прямого пути иногда заставляют отклоняться встречающиеся по дороге полыньи. Отправные пункты часто не удается расположить друг против друга, ибо на одной стороне берега спуск отвечает требованиям саперов, а на другом его приходится искать несколько подалеже, наискось от первого.

Таким образом, не всегда легко решить задачу, где проложить наиболее короткий путь для переправы.

Разведчики-саперы начинают свою ра-

Верхним строением укрепляется ледяной путь.





Ледяная переправа усилена искусственным намораживанием.

Противник неизбежно начнет обстреливать фанерные автомобили, а чем больше артиллерийских снарядов и бомб будет истрчено на ложные переправы, тем меньше огня придется на истинные.

Важно не только тщательно выбрать трассу и добросовестно укреплять путь, но и внимательно обслуживать ледяные переправы.

Всю зиму ведутся наблюдения за со-

стоянием льда. После снегопада путь расчищают от снега, чтобы он не мешал транспорту и не замедлял роста толщины льда.

Регулировщики следят за правильным движением транспорта, проверяют, соответствует ли вес груза толщине и крепости льда.

На тот случай, если противнику удастся повредить пути, или какая-нибудь катастрофа случится на переправе: застрянет в снегу машина, произойдет столкновение транспорта, провалится вследствие недомотра груз под лед, — аварийная служба всегда готова немедленно приступить к исполнению своих обязанностей.

Пока саперы чинят одну переправу, поток грузов пускают по другому пути, ибо с самого начала строят сразу несколько переправ и расположены они недалеко друг от друга.

Успех боевых операций часто зависит от бесперебойной работы ледяных переправ. Зимой 1941/42 года ледяная переправа через Ладожское озеро была единственным путем, связывающим осажденный Ленинград с источниками снабжения в тылу.

Ледяные переправы через Волгу у Сталинграда сыграли громадную роль в разгроме немецких полчищ.

БИБЛИОГРАФИЯ

Летгиз недавно выпустил небольшую книжку. Название ее таинственно и грозно — «Разящие лучи». Сразу же в представлении возникают различные необычайные аппараты, с помощью которых авторы фантастических романов легко и быстро расправляются со своими противниками.

Но эта книжка — не фантастический роман. Здесь описано все то, что действительно существует, что создано умом человека и что помогает теперь нашей армии в борьбе с фашистами.

И хотя эта книжка нисколько не фантастична, но в ней читатель встретится с описанием таких аппаратов, которые действительно могут показаться волшебными.

Автор рассказывает о физике света, об оптических приборах и аппаратах, широко применяющихся на войне. Он начинает с праотца прожектора — с фанера, изобретенного еще в XVIII веке знаменитым русским инженером-самоучкой Кулибиным, и дальше развертывает перед читателем картину интересных многообразных способов использования света.

Вот, например, один эпизод. Автор рассказывает, как он вместе с одной нашей воинской частью попал в окружение. Связь была порвана, и положение создалось довольно тяжелое. Надвигалась ночь. Лежа на земле, автор и его сосед, лейтенант, любовались темным звездным небом и делились друг с другом своими астрономическими познаниями. Вдруг они заметили большую звезду над самым горизонтом.

— Сириус! — решил я.

— Юпитер! — сказал лейтенант.

При этих словах кто-то рядом встрепенулся, и мы увидели фигуру человека, склонившегося над каким-то ящиком. Он поспешно устанавливал на пригорке странный прибор.

Тонкой треногой, большой головой, огромными выпуклыми стеклянными глазами прибор напоминал марсианина из книги Уэллса «Борьба миров».

Этот «марсианин» оказался оптическим телефоном, а звезда над горизонтом совсем не звезда, а передатчик, который посылал свои лучи в лагерь попавших в окружение советских войск.

Автор описывает конструкцию этого аппарата, как и кем он был придуман, как постепенно совершенствовался и какую роль играет в современных военных условиях.

«Аппарат, похожий на марсианина, выпуклыми стеклянными глазами пристально смотрел в даль. Тонкий луч света, пронизывший к нам над рекой и холмами, через головы фашистского зверья, в трепетные своем нес суровый, спокойный приказ генерала о поддержке, о помощи, о грядущем разгроме врага».

Есть еще специальный аппарат, очень простой, легкий и удобный, с помощью которого можно отлично пускать... солнечные зайчики. Да, солнечные зайчики! И это вовсе не игра, а серьезное, большое дело. Аппарат этот носит название гелиографа.

О многих очень любопытных вещах рассказывает эта книжка. О прожекторах, о маяках, о световой сигнализации, об электронном телескопе, аппарате, который позволяет видеть в полной темноте.

О том, почему никому еще не удалось сконструировать фантастический аппарат «лучей смерти», о котором одно время очень много говорили, писали увлекательные фантастические романы, ставили захватывающие дух приключенческие фильмы, где героем были «лучи смерти».

Все это хорошо, любопытно, полезно, но, к сожалению, при чтении книги почти все время неприятно поражает развязность тона, в котором автор ведет повествование. О серьезных вещах можно говорить просто, интересно, увлекательно, и в то же время нет никакой необходимости снижать серьезность тона. Неужели мысль автора станет менее понятна школьнику, если линза будет названа не «пузатой», а просто выпуклой?

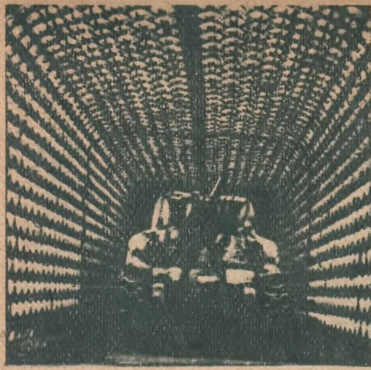
Автор любит такие выражения, как: «под-



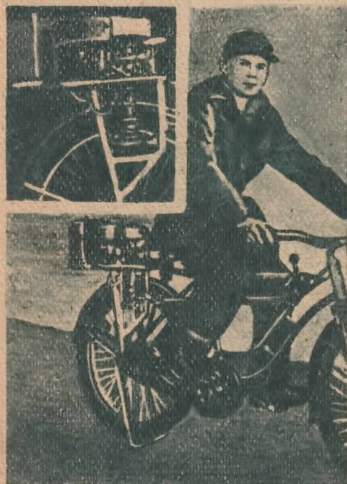
нажмут на него», «отшибите от отражателя половину», «хлестало фиолетовое пламя», «зенитки садят во-всю», «один завернул про свирепый какой-то газ». В таком стиле написана вся книга. Нечего и говорить о том, насколько этот стиль далек от настоящего, литературного русского языка, к которому с ранних лет приучают школьников.

Небрежный, развязный тон значительно снижает достоинства книги Орлова, хотя познавательное значение ее бесспорно.

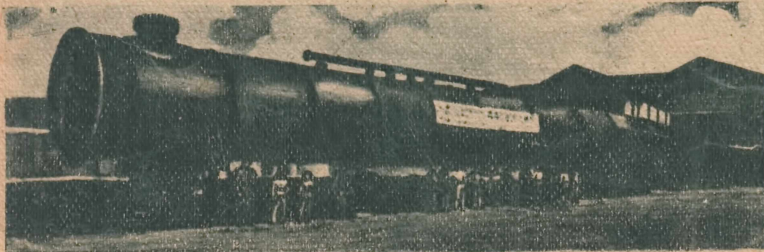
М. ГУМИЛЕВСКАЯ



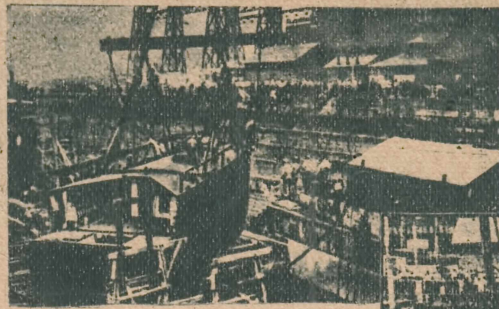
Туннель-сушилка сконструирован группой инженеров артиллерийского управления американской армии. Потолок и стены этого необычного туннеля облицованы сотнями электрических ламп, испускающих инфракрасные лучи. Только что окрашенный танк медленно движется по туннелю. Проходит четыре минуты. Танк, уже совершенно сухой, достигает противоположного конца туннеля. Он готов к отправке на фронт. Туннель во много раз сокращает срок сушки свежескрашенных машин. Достаточно сказать, что прежде сушка производилась в течение 24 часов, при этом для машин, прошедших окраску, требовалось довольно обширное помещение. («Популяр Сайнс», 1943, № 7.)



50 километров в час — такую скорость развивает велосипед с установленным на нем небольшим бензиновым мотором. Характерно, что этот миниатюрный двигатель имеет водяное охлаждение и весьма экономичен в отношении потребления горючего. На сто километров пути он расходует только 3,5 литра бензина. Мотор описанного типа может быть установлен на обычный велосипед в течение нескольких минут. («Популяр Сайнс», 1943, № 6.)



За рубежом

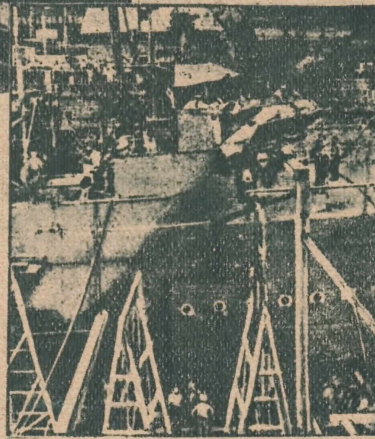


Один из американских эсминцев был поражен вражеской торпедой в Карибском море. Сильным взрывом был разбит нос корабля. С большим трудом поврежденный эсминец был доставлен в Филадельфийский порт. Здесь от старого эсминца такого же типа отрезали носовую часть, подогнали ее к поврежденному кораблю и накрепко приварили электросваркой. Сложная «хирургическая» операция над кораблем удалась блестяще. На фото: носовая часть, отрезанная от старого корабля, и момент соединения ее с эсминцем, потерпевшим аварию. («Механик Иллюстретед», 1943, № 4.)

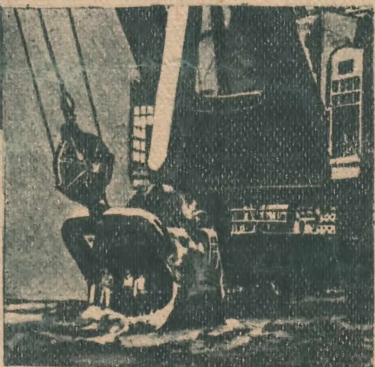
Стекланные пластинки для патефона выпускаются сейчас на заводах США. Прозрачная патефонная пластинка изящна и дешева. Она обеспечивает высокое качество воспроизведения записанного на ней звука. Применение стекла в качестве материала для патефонных пластинок и других аналогичных изделий позволяет сэкономить значительное количество



дефицитного материала, нужного военной промышленности. Поверхность стекланных пластинок исключительно тверда, поэтому срок их службы больший, чем у обычных патефонных пластинок. Эти пластинки отливаются из весьма жидкоплавкого стекла, хорошо заполняющего форму. («Популяр Механик», 1943, № 6.)



Ковш-гигант применяется для погрузочных работ на руднике в Иллинойсе (США). Он захватывает сразу 60 тонн породы и в течение всего лишь 50 секунд высыпает ее в грузовой железнодорожный вагон. В течение часа с помощью крана-гиганта удастся погрузить целый состав из 70 большегрузных вагонов. Электрическое оборудование, изготовленное известной фирмой «Дженерал Электрик», позволяет легко и удобно управлять ковшом. Легкого нажима на рукоятку достаточно, чтобы опустить ковш, заставить его «вгрызться» в породу, поднять большой груз и высыпать его в вагон. Ковш-гигант во много раз повышает производительность погрузочных работ на руднике. («Популяр Механик», 1943, № 6.)

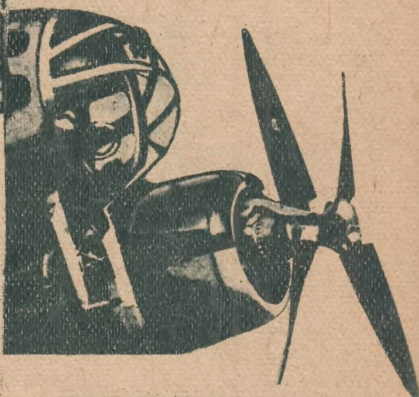


Огромная стальная колонна изготовлена на одном из котлостроительных заводов США. Она предназначена для нефтеперерабатывающего предприятия и весит 215 тонн. Длина колонны составляет 32 метра, а диаметр — почти 3,5 метра. Колонна была доставлена к месту установки на трех железнодорожных платформах. («Популяр Механик», 1943, № 6.)



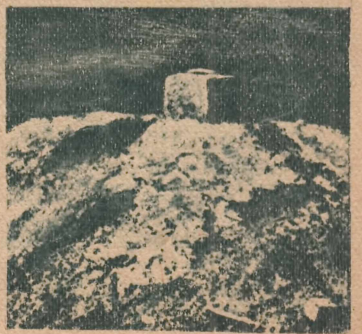
«Созвездие» так называется огромный сухопутный самолет, выпущенный фирмой Локхид (США). Четыре мотора, мощностью по две тысячи лошадиных

сил каждый, позволяют новому самолету развивать крейсерскую скорость по крайней мере на 100—120 километров больше, чем серийные самолеты прежних выпусков. Самолет «Созвездие» с полной нагрузкой может достигать высоты 10,5 километра; при этом благодаря особому устройству кабины давление воздуха в ней такое же, как и на высоте 2 километров. Подробные данные о новом самолете в печати не приводятся. Известно только, что он рассчитан на 55 пассажиров и 9 человек членов команды. («Механик Иллюстретед», 1943, № 4.)



Двойные пропеллеры устанавливаются на некоторых американских самолетах. Два трехлопастных винта сидят на общем валу, приводятся в действие одним двигателем, но вращаются в разные стороны. Пропеллерная группа указанного типа предохраняет самолет от возникающих вибраций вследствие влияния вращающегося винта. («Механик Иллюстретед», 1943, № 4.)

Это бетонное сооружение не дот, а бронированная камера для исследования меткости бомбометания. В ней установлены специальные приборы, которые в момент разрыва бомбы производят запись колебаний грунта и воздуха. Известно, что по грунту механические колебания распространяются значительно быстрее, чем по воздуху. Сопоставляя обе записи, можно точно определить, на каком расстоянии от камеры произошел разрыв бомбы или снаряда. («Механик Иллюстретед», 1943, № 5.)



Геология и война

В. ХОЛОДКОВСКИЙ

57 лет научной деятельности геолога-академика В. А. Обручева, дважды орденосца и лауреата Сталинской премии, — это большой и щедрый вклад в науку и народное хозяйство нашей советской родины.

Как немногие, знает В. А. Обручев родную землю. Больше четверти века посвятил он путешествиям и полевым исследованиям, геологическим съемкам и разведкам ископаемых богатств. За годы странствий накопился огромный материал. 30 тысяч километров пройденных земель превращались в страницы ученых монографий, многотомных классических трудов.

И вот к родной земле, которую всю жизнь любил и изучал старейший русский геолог, протянулись хищные лапы чужеземных грабителей и захватчиков. Немец-фашист, жадный, завистливый «землекрад» (как некогда Герцен заклеймил «великого» Фридриха), хочет поработить русскую землю, ее недра, ее людей!

80-летний седой академик поднимается на кафедру. Его сегодняшний доклад не будет научным рефератом, — это будет отчет родине. Отчет о том, что делает для победы над врагом геология — его наука, которую он представляет, как помогают фронту советские геологи, старейшим среди которых является он, Обручев.

«Геология и война» — такова тема замечательного доклада академика Обручева на ноябрьской сессии Академии наук.

Стоит прислушаться к тому, что говорит сегодня старейший советский геолог, и тотчас же со всей остротой понимаешь, что геология — это грозное оружие, нечто вроде сказочного меча-кладенца. Геология и война сопредельны и неразрывны между собой. Без геологии, без ее прямого участия и помощи война, современная война, немислима, а победа в такой войне невозможна, ибо геология, как наука об ископаемых богатствах земли, — это прежде всего арсенал войны, ее материальная технико-экономическая база. Геология — это стратегическое сырье; это народнохозяйственные запасы металла, горящего и прочих вещей, необходимых для ведения войны.

В Великую отечественную войну Советский Союз вступил достаточно подготовленным в этом отношении — гораздо более подготовленным, чем была Россия в дни прошлой войны с Германией. Благодаря мудрой прозорливости своего вождя — товарища Сталина, благодаря дальновидной хозяйственной политике партии и правительства наша страна по всем основным видам полезных ископаемых уже к концу второй пятилетки заняла одно из первых в мире мест.

За последние предвоенные годы разведанные и используемые источники стратегического сырья возросли еще больше. Так, добыча алюминия увеличилась (с 1912 по 1940 г.) в 180 раз, разработка молибденовых концентратов — в 158 раз, вольфрама — в 20 раз, олова и никеля — в 10–11 раз, меди — в 6 раз и т. д.

Однако все возрастающие потребности огромного фронта, гигантский рост советской оборонной индустрии, временная утрата ряда промышленных районов — все это заставило срочно обратить внимание как на усиление добычи на старых место-

рождениях, так и на поиски и разведку новых, эксплуатация которых могла бы начаться немедленно.

Геологам предстояло снова пересмотреть и пересчитать богатства советских недр. По всей стране развернулись широкие геологические исследования; разведки, вопреки обыкновению, не прекращались даже зимой. Суммируя новые добытые данные, геологи составили и передали промышленности множество сводных карт распределения полезных ископаемых, разработали классификации и характеристики о дальнейших возможностях добычи и т. п. И именно это энергичное сотрудничество науки и промышленности вывело страну из сырьевых затруднений, создавшихся в связи с потерей ряда важнейших промышленных районов, временно оккупированных в ходе войны неприятелем.

То, что отнимала война, стремилась восполнить геология. И если врагу удавалось выбить из строя одно месторождение, его тотчас же заменяли другие.

Вмбыли никопольский марганец и донбасская руда — их заступили новые марганцевые руды Урала и Казахстана, ферганская и алтайская киноварь.

На кражу майкопской нефти страна отвела вышки «Второго Баку», на временный плен Донбасса — новыми шахтами в Карагандине, в Подмосковье, на далекой Печоре... 1800 месторождений нанесено на сводной «угольной карте» СССР, составленной геологами в дни войны!

Урал и Сибирь, Казахстан и Ойротия, Алтай, Саяны, Чингизский хребет, горы, степи, тайга — все внесли свою драгоценную лепту в великий сплав советской военной технической мощи.

В ходе войны выведены «на солнечную ясность» наши запасы стратегического сырья. И чем дальше, тем яснее становится: мы не только не растратили в этой войне наше геологическое богатство — мы его приумножили, мы стали богаче, чем были. И этот факт находит свое прямое отражение во все возрастающем военном потенциале страны, в укреплении боевой мощи Красной Армии, в обозначившемся превосходстве нашей военной техники — в том, что Советская страна, как предсказывал товарищ Сталин, в ходе войны становится все сильнее, а враг все слабее.

Но не только в выявлении наших военнo-хозяйственных природных ресурсов выражается участие советских геологов в Великой отечественной войне.

«Военные функции» геологии шире. Через отдельные свои отрасли — гидрогеологию, инженерную геологию и другие — она вступает в войну непосредственно, оказывая прямую помощь фронту в развитии боевых операций, влетаясь в стратегию и тактику армии.

Геология — это подземные аэродромы, заводы, склады, это строительство укрепленных рубежей.

«Прорыв линии Маннергейма», — отмечает в своем докладе В. А. Обручев, — был делом не только артиллерии, но и геологии; для этого нужно было детальное знание геологического строения и геоморфологии Карельского перешейка. Победоносная Красная Армия широко использовала тогда карты проходности, распространения и

мощности четвертичных отложений, распределения валуновых полей и выходов коренных пород — карты, составленные геологами по прямому заданию военного командования...»

Геология через свои прикладные отрасли тесно связана с самим «бытом» войны, с ее обстановкой и насущными нуждами войск.

Идет ли речь о позиционной войне, требующей длинных и глубоких окопов, ходов сообщения, подземных складов, или о войне маневренной, наступательной, когда перед армией со всей остротой встают вопросы дорог, тыловых коммуникаций, водоснабжения и т. п., — в обоих случаях геология призвана выполнять ответственные задачи, от решения которых зависит успех обороны и наступления.

Советские геологи непосредственно и повседневно участвуют в Великой отечественной войне. Им приходится работать на передней линии фронта, под обстрелом врага. Они учитывают качества грунта при выборе позиции, разыскивают источники водоснабжения или восстанавливают их, создают специальные препятствия и сооружения в виде водных преград, искусственных болот, ледяных «крепостей», успешно сопротивляющихся любым снарядам, и т. п., причем выполнять все эти задачи геология должна с максимальной оперативностью и быстротой. «В условиях маневренной войны, — подчеркивает В. А. Обручев, — когда концентрация и перемещения больших войсковых масс совершаются очень быстро, фактор времени является решающим и для работы геологов, которым в несколько дней или даже часов приходится решать задачи, требующие в мирных условиях месяцы и годы».

Огромные неотложные задачи встали перед геологией и в глубоком тылу — там, где страна укрывала от ударов врага свои важнейшие промышленные предприятия, где сосредоточена вся основная мощь нашей военной промышленности.

Эвакуированным и вновь построенным предприятиям требовалось большое количество электроэнергии — приходилось спешно сооружать для них гидростанции, плотины. Требовались подземные пути — приходилось строить железные дороги, шоссе, а это вызывало необходимость исследовать и дать заключение по вопросам устойчивости полотна, выемок, насыпей, мостов и т. д.

Всю эту работу и выполняли советские инженеры-геологи и гидрогеологи. Последним, в частности, пришлось взять на себя огромный ответственный труд по изысканию и учету наших подземных водных ресурсов: по ряду районов составлен кадастр всех подземных вод, колодезей, источников, буровых скважин, на карты нанесены сотни тысяч подземных водных объектов...

Хочется особо остановиться еще на одной отрасли геологии, самой молодой, возникшей лишь в советское время. Это мерзлотоведение — наука, исследующая распространение и свойства вечномерзлых слоев почвы и ископаемых льдов.

Насколько важна проблема мерзлоты для СССР, явствует уже из того, что около 10 миллионов квадратных километров площади, то есть 47 процентов всей территории нашей страны, расположены в зоне вечной мерзлоты, этого «русского сфинкса». И сфинкс этот задает нелегкие загадки нашим строителям, ибо всякое строительство на вечномерзлых почвах требует особых мер во избежание деформаций и разрушений, особой конструкции фундаментов, борьбы с наледями и т. д.

Огромна роль, которую сыграло советское мерзлотоведение в хозяйственном и культурном освоении районов вечной мерзлоты. Проектирование таежных городов, индустриальное строительство в далекой тундре, самое возникновение таких предприятий, как оловянные рудники и каменноугольные шахты Якутии, — все это было

БИЛДВОРД

(Военная серия)

Читатели, решившие 1-ю и 2-ю серии билдворда («Техника — молодежи» №№ 9, 10—11 за 1943 год), уже знакомы с основами игры. Тем не менее, как и новым читателям, необходимо познакомиться с правилами решения 3-й серии билдворда, отличающегося от предыдущих.

ПРАВИЛА ИГРЫ

Название «билдворд» происходит от двух английских слов: «build» — «строить» и «word» — «слово».

Билдворд состоит из пересекающихся горизонтальных и вертикальных рядов, в каждый из которых нужно вписать одно слово. Эти слова должны читаться слева направо или сверху вниз. В одной клетке помещается только одна буква.

Каждой букве русского алфавита присвоено определенное количество очков. Например, букве «а» — шесть очков, букве «б» — два очка, букве «в» — три очка и т. д. В правом верхнем углу клетки нужно вписать в скобочку число очков, соответствующее букве, которая в эту

клетку помещена. Подбирая слова, запомните:

1. Прежде всего надо отгадать название артиллерийского орудия, нарисованного на таблице 3. Это название впишите в подходящий по количеству клеток ряд билдворда. Взяв за основу это слово, подбирайте слова для остальных рядов.

2. Слова, составляющие билдворд, могут быть только существительными неодушевленными в именительном падеже и единственном числе.

3. Билдворд нужно составлять исключительно из названий предметов и понятий, относящихся к военному делу (например, «дот», «танк», «штурм» и т. д.).

4. Надо стараться подбирать для билдворда такие слова, чтобы они состояли из букв, имеющих наибольшее число очков. Выигрывает тот, у кого сумма всех очков, вписанных в клетки билдворда, окажется наибольшей.

Для того чтобы читатель четко уяснил себе, как нужно строить билдворд, на табл. 4 показан образец решенного билд-

| | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| А-6 | Д-5 | И-5 | Н-3 | С-4 | Х-1 | Щ-3 | Ы-1 |
| Б-2 | Е-8 | К-3 | О-8 | Т-7 | Ц-3 | Э-2 | Й-1 |
| В-3 | Ж-2 | Л-4 | П-7 | У-3 | Ч-3 | Ю-1 | Ь-3 |
| Г-1 | З-3 | М-5 | Р-5 | Ф-2 | Ш-1 | Я-2 | Ъ-2 |

Табл. 2.

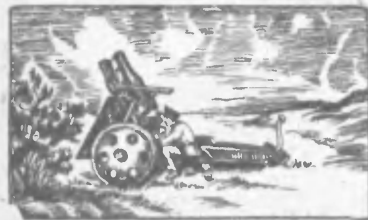


Табл. 3.

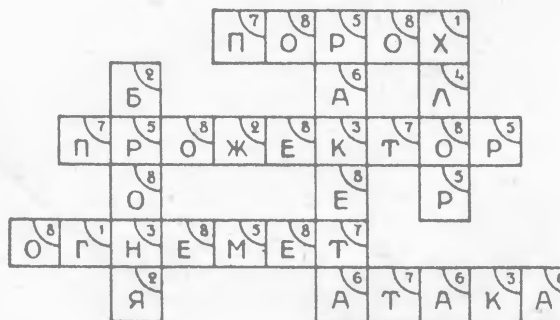


Табл. 4.

бы невозможно без прямого участия, консультации, экспертизы специалистов-мерзлотоведов.

Эта отрасль геологии также оказалась впряженной в общую оборонную работу наших дней. С одной стороны, потребовалось участие специалистов-мерзлотников в строительстве ряда новых предприятий: например, при проектировании шахт в новом Печорском каменноугольном бассейне. С другой стороны, оказалось возможным использовать при устройстве подземных укрытий, аэродромов выдающиеся свойства мерзлой почвы — ее прочность и сопротивление любым снарядам, применяя лед и снег в качестве материала для укрепления окопов, брустверов, убежищ.

«...И еще одно, — голос академика теплеет, он оглядывает из-под очков ряды слушателей, — еще одну большую и почетную работу возлагает на геологию Великая отечественная война. Это забота о будущем, это участие геологии в восстановлении наших областей, опустошенных фашистскими разбойниками и ныне освобожденных героической Красной Армией».

В. А. Обручев напоминает о том, как много камня, песка, глины, извести и прочих стройматериалов понадобится для восстановления жилищ, предприятий, культурных учреждений и коммунального хозяйства, путей сообщения, водоснабжения. Промышленности и населению потребуются топливо, ходовой материал для скорейшей организации хотя бы кустарных промыслов ширпотреба, фосфориты для удобрения полей и пр. Все это нужно искать и найти. И найти как можно ближе к месту использования — нельзя загружать транспорт доставкой издалека.

В большом патристическом деле, которое творит сегодня наша советская наука, у академика Обручева есть свое твердое, заметное, почетное место: он считает себя «мобилизованным» на великое дело обороны отечества. В восьмидесять лет он тоже участвует в войне: своими научными геологическими прогнозами, составляемыми для нужд обороны, своей активной работой в Академии наук, в Институте мерзлотоведения, в Комиссии по мобилизации ресурсов Западной Сибири, Урала и Казахстана, своим неутомимым пером.

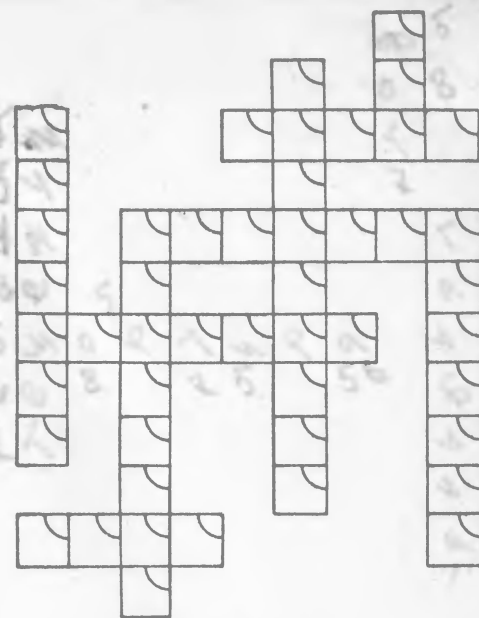


Табл. 1.

ворда. Нетрудно убедиться, что все правила в нем соблюдены. Сложив число очков, вы увидите, что сумма их равна 185.

Редакция объявляет конкурс среди читателей журнала «Техника — молодежи» на лучшее решение билдворда. На конкурс можно посылать только те решения, в которых сумма очков будет не меньше 200.

Тем читателям, которые напишут, чем отличается орудие, изображенное на таблице 3, от остальных видов артиллерийского оружия и в каких случаях это орудие применяют, будет начислено 10 очков.

ПОБЕДИТЕЛЕЙ КОНКУРСА РЕДАКЦИЯ ПРЕМИРУЕТ КНИГАМИ ИЗДАТЕЛЬСТВА «МОЛОДАЯ ГВАРДИЯ».

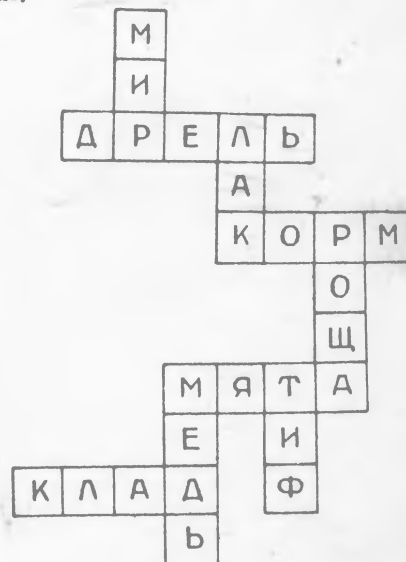
Результаты конкурса будут опубликованы в следующих номерах журнала «Техника — молодежи».

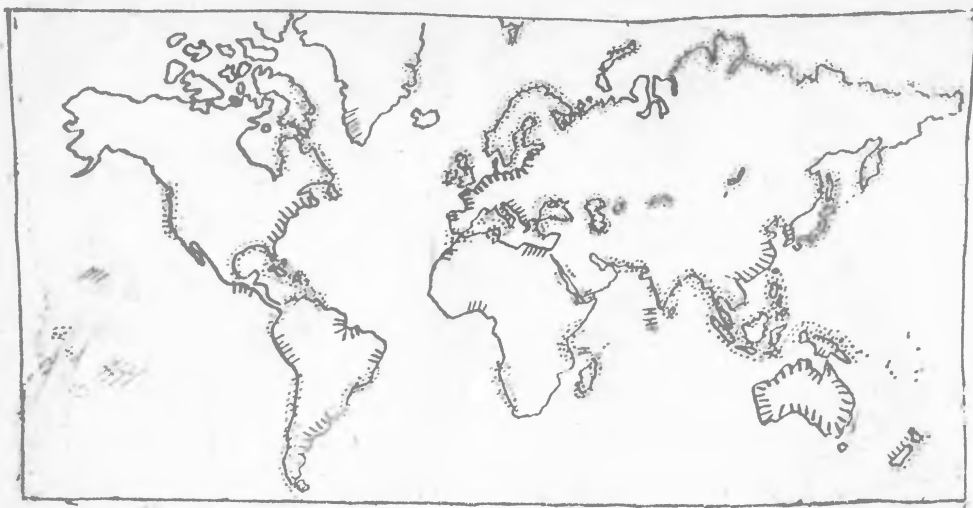
К РЕШЕНИЮ 1-й СЕРИИ БИЛДВОРДА

Редакция получила от читателей свыше 150 решений 1-й серии билдворда. Наибольшее число очков набрала читательница Л. Проскурякова из Горького — 135 очков. Ее решения мы приводим ниже.

Большинство читателей правильно решило билдворд, набрав не менее 120 очков. Типичная ошибка многих читателей — употребление имен собственных; например, «Яффа», «Зевс», «Форд». Некоторые употребляли одну и ту же букву больше двух раз, что противоречит условиям игры.

Редакция премировала ПРОСКУРЯКОВУ книгой «Сталинское племя», издание 1943 года, издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».





КАК ИЗМЕНЯЮТСЯ МОРСКИЕ БЕРЕГА

Морские берега почти по всему земному шару медленно изменяются: в одних местах земля поднимается, море отступает, и часть его дна делается сушей; в других — земля опускается, море наступает и заливают побережье.

Вот карта, на которой показаны эти изменения. Те места, где берега поднимаются, отмечены точками; где они опускаются — штрихами. А там, где не произошло никаких изменений, нет ни точек, ни штрихов. Изменения происходят очень медленно, всего по несколько дециметров, а то и сантиметров в столетие.



Большой колокол Вестминстерского аббатства, прекрасного старинного здания, в котором некогда помещался монастырь, а теперь заседает английский парламент, был отлит в Москве. Почему же колокол для своего аббатства англичане заказали в Москве?

В XVIII веке русская металлургия процветала. Высококачественный уральский чугун и железо, вылавливаемые на древесном топливе, вывозились в Англию. В Англии боялись, что развитие металлургии приведет к уничтожению лесов, поэтому собственного металла в ней выплавлялось мало.

Вестминстерский колокол — медный. Литье церковных колоколов, как и литье пушек, стояло в Москве на большой высоте; об этом свидетельствуют такие замечательные произведения литейного мастерства, как царь-колокол и царь-пушка.



На дворе завода стояла бочка, доверху наполненная обломками железа, стали и металлическими стружками. Однажды, в сильный дождь, когда бочка стала заливать, стекающей с крыши водой, железо... всплыло и начало падать из бочки на землю.

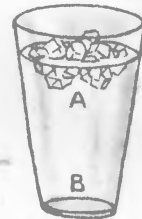
— Это, наверное, случайно попавшие в бочку деревянные предметы всплывают и выталкивают железо, — сказал один из свидетелей необыкновенного происшествия.

Чтобы удостовериться в этом, мы опрокинули бочку, но ни одной деревяшки там не нашли.

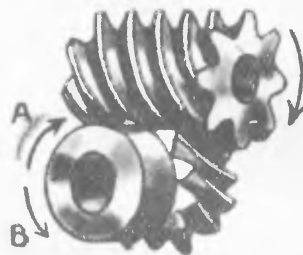
В чем же дело? Как могло всплыть железо?



Если оба эти баллона А и Б имеют одинаковый вес и содержат одинаковый объем газов, то какой из них поднимется выше?



В какой точке вода холоднее — в точке А или В?



Если верхняя шестеренка будет вращаться в направлении, указанном стрелкой, то в каком направлении будет вращаться нижняя шестеренка?



ЧТО ЗА ЧИСЛО?

Есть замечательное число: три различных математических действия, в которых участвует только это число, дают один и тот же результат. Что это за число и какие действия?

ТАБЛИЦА УМНОЖЕНИЯ

| | |
|----------|----|
| 1 × 9 = | 09 |
| 2 × 9 = | 18 |
| 3 × 9 = | 27 |
| 4 × 9 = | 36 |
| 5 × 9 = | 45 |
| 6 × 9 = | 54 |
| 7 × 9 = | 63 |
| 8 × 9 = | 72 |
| 9 × 9 = | 81 |
| 10 × 9 = | 90 |

Обратите внимание на свойства этой таблицы умножения: 1) в произведениях на месте десятков вы видите правильный ряд: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9; 2) на месте единиц — такой же ряд, но в обратном порядке: 9, 8, 7, 6 и т. д.; 3) сумма цифр в каждом произведении всегда равна девяти! Чем же это объясняется?



Из записной книжки ДОКТОРА АРК-СИНУСА



МАРШИРУЮЩИЙ
ОТРЯД

МОЕ ОТКРЫТИЕ

...От моего внимания не ускользнул факт исключительной важности. Однажды на моих глазах в очень сильный мороз несколько птиц замерзли на лету. А в это же время на ветвях деревьев сидели галки, вороны, воробьи и другие представители пернатого царства, весело каркая, чирикающая, повидимому, нисколько не страдая от холода.

Я решил: какая нелепость утомлять себя быстрыми и непрерывными движениями, для того чтобы согреться. Бери пример с птиц: летающие погибают от холода, сидящие неподвижно сохраняют себе жизнь.

А что скажет читатель? Прав ли доктор Арк-Синус?

ГДЕ ЭХО?

Однажды я попал в комнату, где одновременно играли на рояле, били в барабан и громко пели. Приведенный в бешенство этой какофонией, остервенело лаял большой пес.

Комната была невелика — так метров $8 \times 6 \times 3,5$. Звуковые волны, ударяясь о стены, ничем не зашумевшие, беспрепятственно и многократно отражались.

Я стоял посредине комнаты, пораженный не только тем, что живые существа способны произвести столько шума, но и тем, что в комнате не было слышно эха.

В самом деле, почему, звуки в большом помещении или на лоне природы часто порождают эхо, а в небольших комнатах мы его никогда не слышим?

ОТВЕТ НА РАССКАЗ-ЗАГАДКУ «В СВОБОДНОМ ПОЛЕТЕ» (См. № 12 за 1943 г.)

Профессор Арк-Синус никак не мог понять, как удалось его спутнику спокойно закурить папиросу, тогда как кругом бушевал сильный ветер и аэростат летел с огромной скоростью. Его удивляла и тишина, которая воцарилась на аэростате с того момента, как оборвался трос и они оказались во власти стихии.

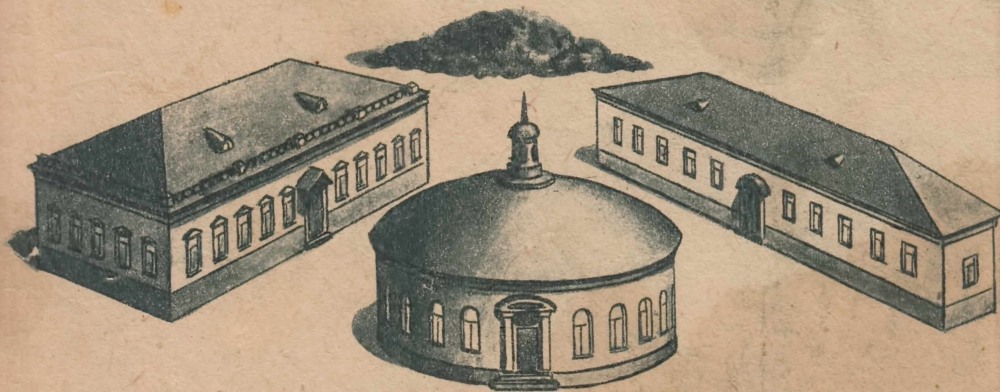
В конце XVIII века много работали над вопросом о том, нельзя ли управлять полетом воздушного шара с помощью парусов. Такие проекты выдвигались вплоть до 1870 года, хотя еще механик Франсуа Бланшар (1753—1809 гг.) убедился в невозможности этого.

Во время одного из своих полетов Бланшар заметил, что пламя свечи, зажженной в открытой гондole, при ровном ветре не отклоняется. Это наблюдение сделало для него очевидным, что воздушный шар, передвигающийся в воздухе и вместе с воздухом в струе ветра, с помощью паруса управлять не может.

Поэтому в свободном полете, как опи-

сано в нашем рассказе, не будет слышен свист ветра (если ветер не дует порывами), флюгер перестанет показывать направление ветра, остановятся крылья-чашечки анемометра. Понятно, что если ветер не ощущается в гондole воздушного шара, то начальник метеостанции мог зажечь спичку, чего не может сделать летчик в открытой кабине самолета, имеющего самостоятельное движение.

Что же касается до фантастического проекта Рамена — постройки двухкилометрового шара, то Рамен исходил из правильного расчета. Чем больше объем тела, тем меньше отношение его поверхности к объему и тем меньше сказывается вес оболочки шара на его грузоподъемности. Поэтому строить большие воздушные шары выгоднее, чем маленькие. Но понятно, что ни в 1735 году, ни даже теперь практически невозможно соорудить шар диаметром в 2 километра. Понимал это, впрочем, и сам Рамен, назвавший свой проект: «Забава физическая и геометрическая».



КАК ОТОПИТЬ ДОМА?

Рисунки домов даны в одном и том же масштабе. Помогите управдому решить вопрос, как распределить эту кучу угля между домами.

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

Л33138. Подписано к печати 3/III 1944 г. 4 п. л. (7 уч.-изд. л.). 57 600 зн. в печ. л. Заказ № 5071. Тираж 50 000 экз. Цена 2 руб.

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

Стоя на пригорке, мы осматривали в бинокль окрестность. Вдали шел отряд. Отчетливо раздавались шаги бойцов и голос офицера: «Раз-два-три... раз-два-три...»

— Что такое? — вдруг сказал мой товарищ, глядевший в бинокль. — Мне кажется, что они идут неправильно. Смотрите, когда офицер говорит «раз», то бойцы шагают правой ногой, а при счете «два» — левой.

Взглянув в бинокль, я убедился, что он прав.

— Действительно! А полагается ведь наоборот.

Заинтересованные удивительной маршировкой, мы приблизились к отряду. И что же? Теперь бойцы шли, как полагается. Офицер говорил: «раз», и они выставляли левую ногу, говорил «два» — выставляли правую. Мы остановились в недоумении.

— Очевидно, офицер случайно сбился со счета и скомандовал неверно.

— Нет, я все время командовал правильно, — отозвался поравнявшийся с нами офицер. Он слышал наш разговор и решил в него вмешаться.

— Тогда почему же с пригорка мы видели ваш отряд, шагающий не так, как надо? — спросили мы офицера.

Офицер неопределенно пожал плечами. Не ответите ли вы, читатель, на этот вопрос?

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|-------|
| М. СВЕТАНОВА — Бригада Кати Барышниковой | 2 |
| Кате Барышниковой | 4—5 |
| Л. ТАРАТУТА — Внутрибригадный поток | 6 |
| Во имя победы | 6—7 |
| А. СМЕРНЯГИНА — Лампы дневного света | 8 |
| Б. ОЛЕНИН — Винт-крыло | 10 |
| В. ЯКОВЛЕВ — Превращение стального кристалла | 11 |
| Гидравлический мотор | 13 |
| О. ПИСАРЖЕВСКИЙ — Третье измерение | 13 |
| Высокочастотная установка | 15 |
| Т. КОНЫШЕВА — ВЧТ | 16 |
| И. ЕФРЕМОВ — Тайна горного озера | 18 |
| «Здравствуй, папочка!» | 22 |
| Л. ГУМИЛЕВСКИЙ — Конструктор Яковлев | 23 |
| Б. ПЫШКИН — Ледяные переправы | 25 |
| БИБЛИОГРАФИЯ | 26 |
| ЗА РУБЕЖОМ | 27 |
| В. ХОЛОДКОВСКИЙ — Геология и война | 28 |
| Билдворд | 29 |
| ЗАНИМАТЕЛЬНЫЙ ОТДЕЛ: 1) Как изменяются морские берега. 2) История колокола Вестминстерского аббатства. 3) Плавающее железо. 4) Чем не верили в рассказах Марко Поло. 5) Что за число? 6) Таблица умножения. 7) Марширующий отряд. 8) Как отопить дома? 9) Из записной книжки доктора Арк-Синуса. | 30—31 |
| Ответ на рассказ-загадку «В свободном полете» (см. № 12) | 31 |
| За 30 дней | 32 |

Цена 2 руб.

За 30 дней



В строй промышленных предприятий нашей страны вступила шестая магнитогорская домна.



На Челябинской ТЭЦ закончен монтаж самого мощного в стране турбогенератора в 100 тысяч киловатт.



В Сталинске пуском пятой печи закончено строительство ферросплавного завода.



В Челябинске создана новая база по производству труб для военной и нефтяной промышленности — закончено строительство трубопрокатного завода.



В Донбассе одержана большая производственная победа: частично восстановлена Зуевская электростанция, пущена турбина в 50 тысяч киловатт и два котла.



На Алтае построен мощный тракторный завод. Выпущена первая тысяча тракторов.



Сдана в постоянную эксплуатацию первая очередь теплоэлектроцентрали Челябинского металлургического завода.