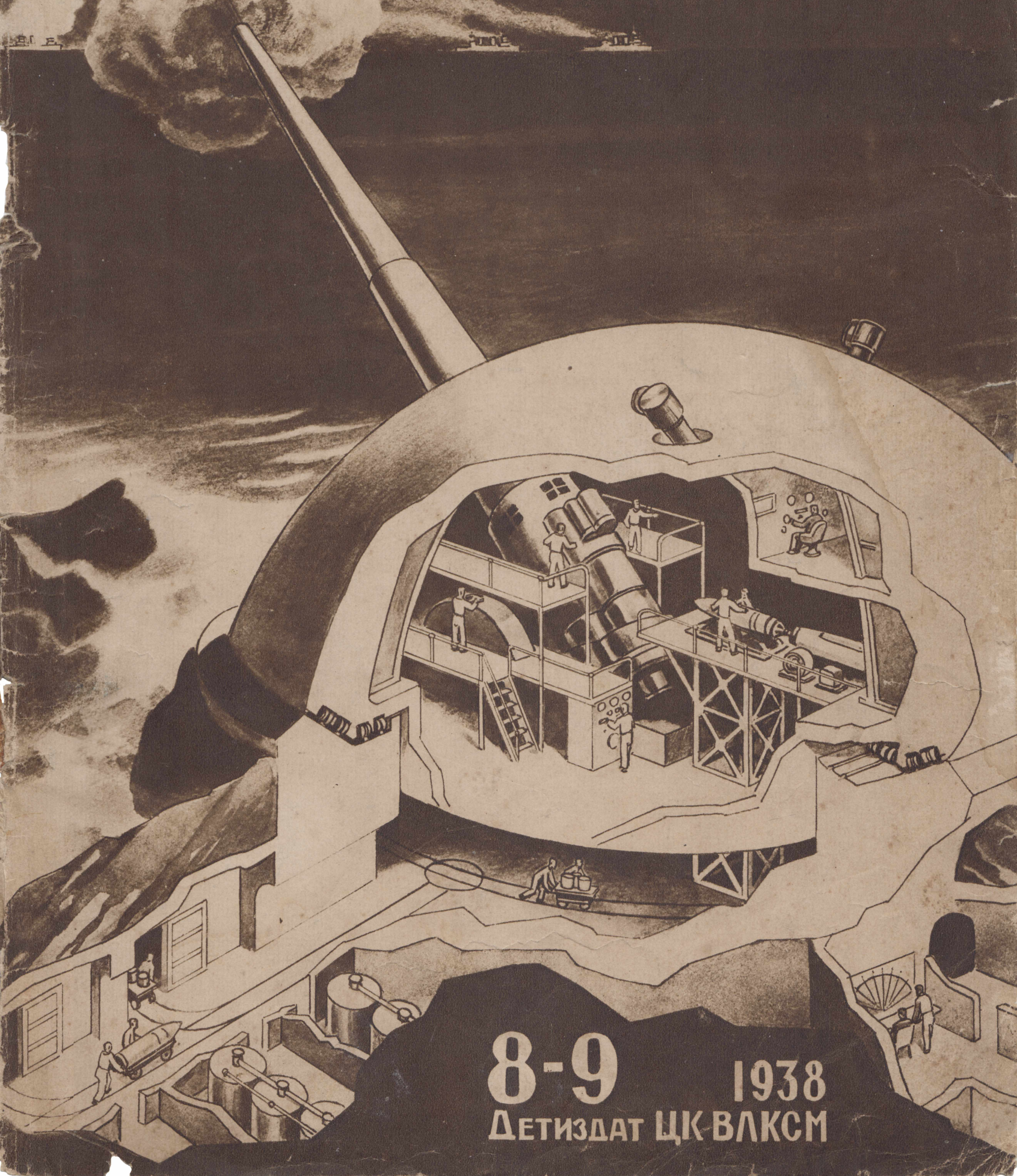


ТЕХНИКА- МОЛОДЕЖИ

Орган ЦК ВЛКСМ



8-9

1938

ДЕТИЗДАТ ЦК ВЛКСМ

СТАХАНОВСКАЯ РАБОТА— ЛУЧШИЙ ПОДАРОК К ДВАДЦАТИЛЕТИЮ ВЛКСМ

В октябре 1938 г. исполняется знаменательная годовщина в истории нашей страны — двадцать лет со дня основания Ленинского комсомола.

Закаленный в борьбе за социализм и воспитанный под непосредственным руководством величайших вождей народов — Ленина и Сталина, комсомол приходит к своему юбилею многомиллионной армией молодых патриотов своей великой родины, монолитной армией верных сынов большевистской партии, безгранично преданных ее сталинскому Центральному комитету.

С огромным воодушевлением и энтузиазмом миллионы комсомольцев и молодых людей нашей страны готовятся к двадцатилетию комсомола. В связи с этой славной годовщиной они взяли обязательство перед своей страной и большевистской партией еще лучше и производительнее работать, расширять ряды стахановцев, поднять стахановское движение на еще более высокую ступень. В обращении, посвященном двадцатилетию комсомола, молодые стахановцы и специалисты автозавода им. Сталина пишут:

«XX лет ВЛКСМ — это праздник всего народа, всей страны. Мы готовимся к этому дню, как к большому радостному событию. Хочется еще самоотверженнее работать, еще лучше учиться большевизму во славу родины. Мы думаем, что так мыслит каждый комсомолец, — хочется отметить 20-летний юбилей комсомола хорошими делами, хорошими подарками матери-родине. И вот мы, молодые рабочие московского автозавода, носящего великое имя товарища Сталина, обращаемся с призывом:

Пусть каждый молодой гражданин СССР в честь двадцатилетней годовщины подготовит и преподнесет подарок своей родине.

Этим подарком может быть новый стахановский успех у станка, новые первоклассные конструкции машин, новые произведения советского искусства, отличные оценки в учебе, рекордные урожаи, спортивные достижения, овладение военной специальностью и многое другое. Каждый такой подарок должен быть достоин славной годовщины. Пусть он несет в себе наивысшее творческое напряжение воли и ума, страсти и старания молодых патриотов родины».

Центральный комитет ВЛКСМ отметил большое политиковазпительное значение предложения автозаводцев. Молодежь всей нашей страны подхватила этот замечательный почин.

Растет и ширится социалистическое соревнование имени двадцатилетия ВЛКСМ, начатое по инициативе самих молодых рабочих и колхозников. Нет сомнения, что 1938 год — первый год третьей сталинской пятилетки — станет годом ударной, стахановской работы всего Ленинского комсомола, всей советской молодежи.

Перед комсомольскими организациями и активом в первую очередь стоит почетная и ответственная задача — по-большевистски возглавить замечательное движение молодежи, организовать действительную помощь соревнующимся, добиться увеличения рядов стахановцев. В тех комсомольских организациях, где руководители правильно поняли свои задачи, быстро стали видны положительные результаты развернувшегося соревнования.

В далеком Красноярском крае на золотом руднике «Коммунар» все молодые рабочие механического цеха — стахановцы.

В сборочном цехе Панютинского вагоноремонтного завода Южной железной дороги комсомольские бригады регулярно выполняют нормы на 170—200% и более. Отдельные комсомольцы этого цеха, сами выполняя норму на 300—400, а иногда и на 500%, по-товарищески помогают отстающим. За высокосортную ткань борются комсомольцы Трехгорки. Соревнуются между собой молодые нефтяники Грозного и Баку. Молодые забойщики Донбасса борются за высокую производительность первой всесоюзной кочегарки. Молодые комбайнеры и трактористы соревнуются между собой за снятие высокого, сталинского урожая — 7—8 млрд. пудов хлеба. К новым достижениям в боевой и политической подготовке стремятся молодые бойцы и командиры нашей Красной армии. Сотни молодых ученых упорно работают на благо передовой науки нашей страны.

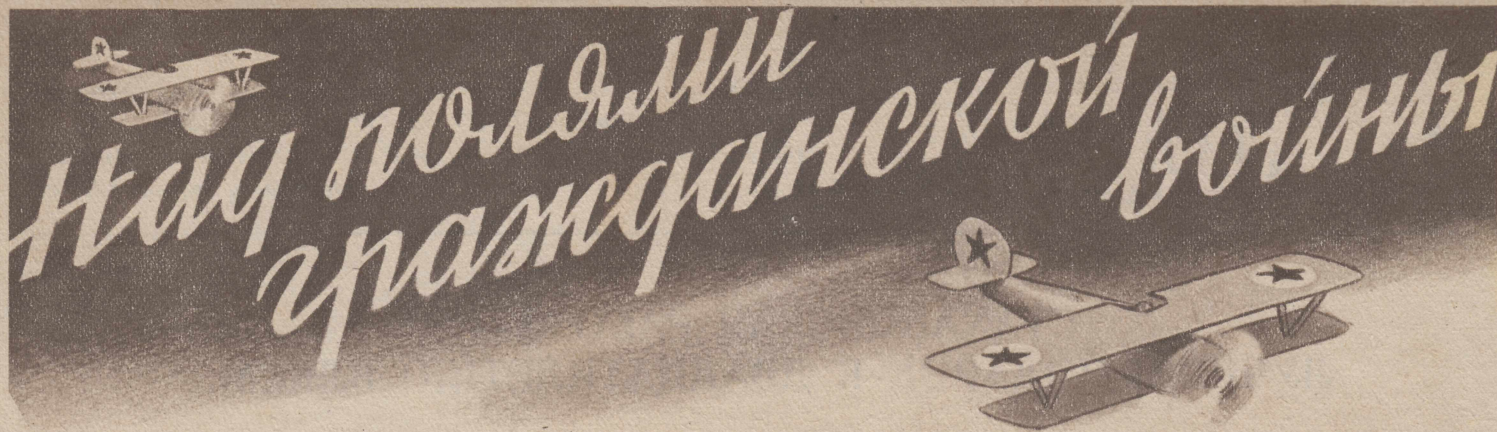
Еще в начале этого года на совещании молодых стахановцев в ЦК комсомола т. Косарев говорил, что «многие комитеты комсомола отошли в сторону от стахановского движения, от вопросов, интересующих и волнующих молодых стахановцев, предоставили дело самотеку... Враги народа, троцкистско-бухаринские агенты, пробравшиеся в комсомол, в своих вредительских целях толкали комсомольские организации в сторону от стахановского движения и противопоставляли работу по развертыванию стахановского движения воспитательной работе комсомола».

Однако до сих пор еще далеко не все комсомольские комитеты оказывают действительную помощь молодым стахановцам. Сплошь и рядом комсомольские комитеты оставляют без внимания новые кадры молодых рабочих, еще не освоивших техминимум, еще не выполняющих норм, дающих брак и нарушающих трудовую дисциплину. Комсомольские организации многих предприятий до сих пор еще не поняли, что главная задача состоит в том, чтобы расширить ряды стахановцев, помочь молодым рабочим стать стахановцами, от отдельных стахановских рекордов перейти к повседневной высокопроизводительной стахановской работе всего коллектива.

Дело чести всех комсомольских организаций — выполнить январское постановление ЦК ВЛКСМ «О помощи комсомольских организаций молодым стахановцам и о расширении стахановского движения среди молодежи», по-деловому включиться во всенародное стахановское движение, решительно улучшить свою работу с молодыми стахановцами, помочь партийным и хозяйственным организациям добиться действительной массовости в стахановском движении, организовать стахановскую работу бригад, участков, смен, заводов. В этом сейчас заключается боевая задача комсомола.

Особая роль в этой работе выпадает на долю молодых специалистов и молодых командиров производства. Они должны в первую очередь возглавить борьбу за ликвидацию последствий вредительства, создать каждому рабочему все условия для перехода его на стахановскую работу, вести неустанную борьбу за повышение культуры труда и производственной дисциплины, за быстрое осуществление рабочих рационализаторских предложений и т. д.

Комсомольцы и комсомолки! Молодые граждане страны социализма! Встретим славную годовщину Ленинско-сталинского комсомола новыми победами на всех участках нашей хозяйственной и культурной работы. Еще раз на деле докажем свою безграничную преданность и любовь к большевистской партии и вождю народов — великому Сталину.



С. ДАНГУЛОВ

Наша авиация получила от дореволюционной России убогое наследство. Самолетный парк представлял собою большое авиационное кладбище. Здесь были преимущественно французские машины старых конструкций, изувеченные и изношенные в боях империалистической войны. Нередко самолет собирался из доброго десятка самых различных машин, так что, как в шутку говорили летчики, от первоначального самолета оставался только номер.

Машины были не только изношенными, но и устаревшими, даже по тем временам. Первое время все вооружение самолета нередко состояло только из револьвера системы «Наган» и нескольких десятифунтовых бомб, которые летчик брал к себе прямо в кабину.

Неоценима заслуга техников и мотористов гражданской войны, которые по мере сил и возможностей приспособляли эти «летающие гробы» к условиям боя. Они собирали и ремонтировали машины, придумывали и прилаживали самодельные бомбодержатели.

Случалось и так, что в самый разгар операции запас бомб иссякал. Летчики требовали от своих неистощимых на выдумку техников новых изобретений. Техники и тут находили выход. Они приспособили для боевых целей даже... консервные банки. В пустой консервной банке пробивались отверстия. Улетая на бомбометание, летчики на пять-шесть бомб брали целую дюжину таких банок. Поднявшись над целью на высоту в 1000—1500 м, летчики посылали за каждой бомбой две банки. Безобидные банки, приближаясь к земле, издавали исключительной силы звук, похожий на дикое завывание, и нередко обращали в бегство обезумевших от страха интервентов и белогвардейцев. Впоследствии техники заменили консервные банки пустыми бензиновыми бидонами и достигли еще большего эффекта.

Понятно, что это средство оказывало лишь деморализующее влияние на врага. Применяли наши летчики и другое, не совсем обычное боевое оружие: с самолета на врага сбрасывалось огромное количество стрел. Приближаясь к земле, стрелы развивали огромную скорость и били противника с большой силой. За годы гражданской войны нашими летчиками были сброшены сотни килограммов этих стрел.

В разгар гражданской войны в стране разразился бензиновый голод. Был он вызван тем, что враг захватил основную нефтяную базу республики — Баку. Наши техники и мотористы сумели переключить весь воздушный флот на питание спиртом, бензолом и всевозможной, как они говорили, «казанской» смесью, состоящей из разных сортов жидкого горючего.

Когда требовалось, технический состав отряда, сменив ножовку и разводный ключ на винтовку и пулемет, шел на самые передовые позиции. Так, однажды, в разгар боев на уральском фронте кавалерийские части Колчака пытались в полночь приступом взять аэродром. Но благодаря бдительности часовых своевременно была поднята тревога. Окопавшись вдоль границ аэродрома и сдерживая пулеметным огнем натиск кавалерии, техники и мотористы дали возможность летчикам подняться в воздух и ударить противника с тылу. Налет колчаковцев был отбит.

Из 2 тыс. самолетов, которые имела Россия до октября 1917 г., усилиями наших частей было спасено около 1500. Однако самолеты эти были так изношены, что многие из них почти не выходили из ремонта. Даже наши самоотверженно работавшие техники не могли поддерживать в строю больше 250—300 машин. Некоторые из самолетов в течение года ремонтировались по три, а иногда и по пять раз. Разумеется, боевая работа на таких самолетах была весьма опасной. Хуже всего работала винтомоторная группа. В воздухе взрывались бензобаки; при быстром скольжении в моторе возникал пожар, порой разваливался винт, во время взлета мотор переставал работать и т. д. Так же ненадежны были и крылья. Можно привести немало случаев, когда крылья отваливались в полете и фюзеляж с летчиками разбивался вдребезги. Самолеты очень легко срывались в штопор, из которого вывести их было почти невозможно.

Летчики окрестили свои боевые машины «воздушными гробами» и хранили сокровенную мечту полетать на новейших по тем временам английских и французских самолетах, которыми интервенты щедро снабжали белогвардейцев. Не было границ радости наших летчиков, когда в часть прибывали трофейные, захваченные у врага самолеты. Моторы «Бенц», «Мерседес», «Пума», «Либерти», самолеты «Де-Хеваланд», «Снайп» казались тогда чудом авиационной техники.

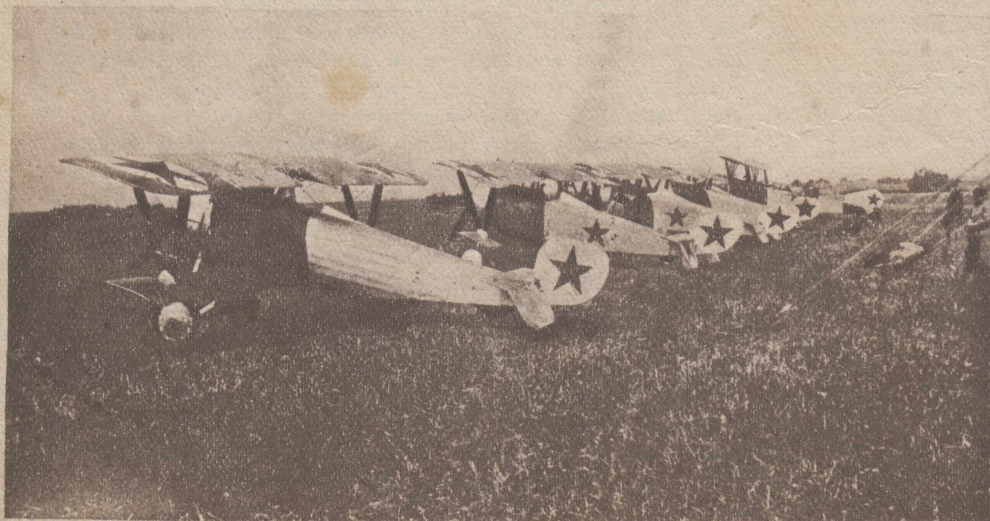
Одинаково мастерски используя и свои «воздушные гробы» и новейшие трофейные самолеты, наши летчики смело вступали в бой и выходили победителями.

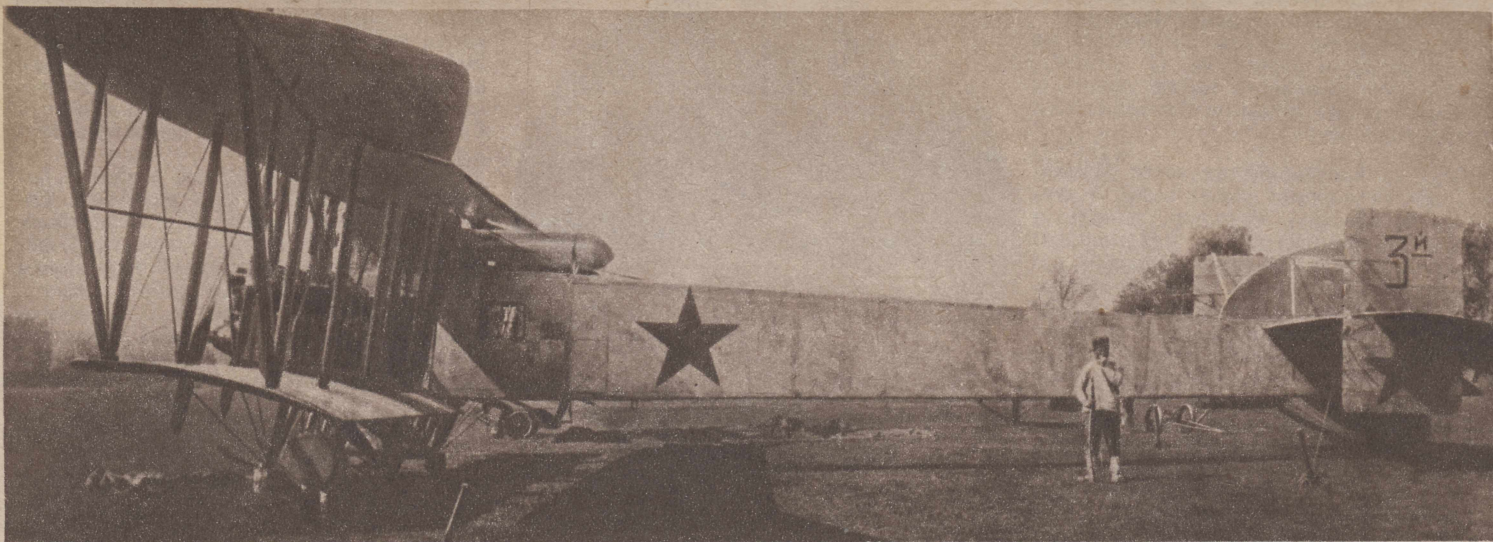
Летчики дореволюционной России были преимущественно представителями привилегированных слоев общества. После революции многие из них перешли на сторону белогвардейцев. Даже среди тех летчиков, которые остались в наших частях, были политически ненадежные. Бывали даже такие случаи, когда бывшие офицеры перелетали на наших самолетах к белогвардейцам.

Разумеется, полагаться на такие кадры нельзя было. Необходимо было воспитать и подготовить новые кадры летчиков из людей, преданных революции. В 1918 г. в республике было четыре школы по подготовке красных летчиков: в Москве, Казани, Гатчине и Севастополе. Первостепенное значение имела московская школа, готовившая для фронта наибольшее количество летчиков.

Московская школа учила своих питомцев летному делу на устаревшем самолете «Вуазен» с мотором в 130 л. с. системы «Сальмсон». Самолет имел четыре колеса и был в шутку прозван «французской телегой». «Вуазен» обладал толкаю-

Аэродром Красного авиационного отряда на юго-восточном фронте.





Первый русский четырехмоторный самолет «Илья Муромец». Эскадрилья таких самолетов принимала участие в операциях против полчищ генерала Мамонтова.

щим винтом. Мотор машины находился за спиной летчика. Учебной группе часто приходилось работать на этом самолете до шести часов в день, причем в такие дни самолет производил более сотни посадок.

Эта диковинная машина сохранена и сейчас находится в Московском аэрохимическом музее.

Враги отлично понимали, какое значение призвана сыграть школа летчиков в гражданской войне, и принимали все меры, чтобы взорвать школу изнутри. По заданию польской разведки, в школе была создана группа диверсантов. Враги подпиливали стяжки и тросы самолетов, портили моторы. Летом 1918 г. у самолета «Ньюпор-21» оторвалось в воздухе крыло. Летчики Никольский и Бирко погибли. Вывернулось в полете крыло у другого самолета во время выполнения фигуры высшего пилотажа. Летчик упал на провода низкого напряжения, сломал себе ногу, но остался жив. Диверсанты были выловлены лишь в 1925 г.

Из кого же вербовались кадры наших летчиков?

— Я крестьянин-бедняк, — говорит бывший летчик гражданской войны т. И. Ф. Петров, — служил матросом на Волге. В царскую армию пошел по мобилизации. Наш полк целиком перешел на сторону красных. Летчиком стал по призванию. До сдачи экзамена на летчика у меня было налетано всего 4 часа 17 минут. Сам экзамен был прост: следовало набрать высоту в 1500 метров и пройти 10 минут по прямой. Задание это я выполнил хорошо и через четыре дня уехал на фронт — бороться против Врангеля. Мне дали гидросамолет «М-9». Максимальная скорость этого красавца — 115 километров в час. Мой самолет был использован для защиты города Очакова от бомбардировки с врангелевского корабля «Слава». Я укреплял на портативных бомбодержателях четыре бомбы по 16 килограммов, брал прямо к себе в кабину побольше осколочных бомб и вылетал бомбить противника. Прицелом служили два гвоздя, вбитых в борт моего самолета...

Таких, как И. Ф. Петров, были сотни. Вчера еще крестьяне, рабочие или солдаты царской армии, они безоговорочно становятся бойцами молодой социалистической республики. Без страха и сомнения они берутся за новую для них боевую отрасль, — пожалуй, самую опасную из всех других. Машины истерзаны. Теория проходит наспех. Но время не ждет. И с беззаветностью людей, до конца преданных новой, социалистической родине, люди-герои отправляются на фронт и творят чудеса.

Большое внимание уделяли Красному воздушному флоту товарищи Ленин и Сталин.

В начале 1918 г. белое казачество Урала окружило и отрезало от остальных пунктов Советской России город Уральск. В городе остался гарнизон красных войск, которому было приказано использовать все возможности, но города не сдавать. Исключительную роль в сохранении Уральска сыграли красные летчики. Они снабжали защитников осажденного города оружием, боеприпасами, продуктами питания, запасными частями к броневнику, шифром для связи. Самолеты производили разведку и неоднократно перебрасывали в Уральск представителей красного командования.

Владимир Ильич Ленин, внимательно следивший за развитием событий, связанных с осадой Уральска, прислал героическим защитникам города радиogramму: «Прошу передать уральским товарищам мой горячий привет, героям пятидесятидневной обороны осажденного Уральска, просьбу не падать духом, продержаться еще немного недель, геройское дело защиты Уральска увенчается успехом. Председатель Совета Обороны Ленин».

Радиogramма Владимира Ильича оказала огромное моральное действие. Уральцы мобилизовали все свои силы и продержались еще месяц. Красные летчики провели за это время ряд исключительно опасных рейсов, совершая иногда даже посадки на вражеской территории.

Владимир Ильич повседневно заботил-

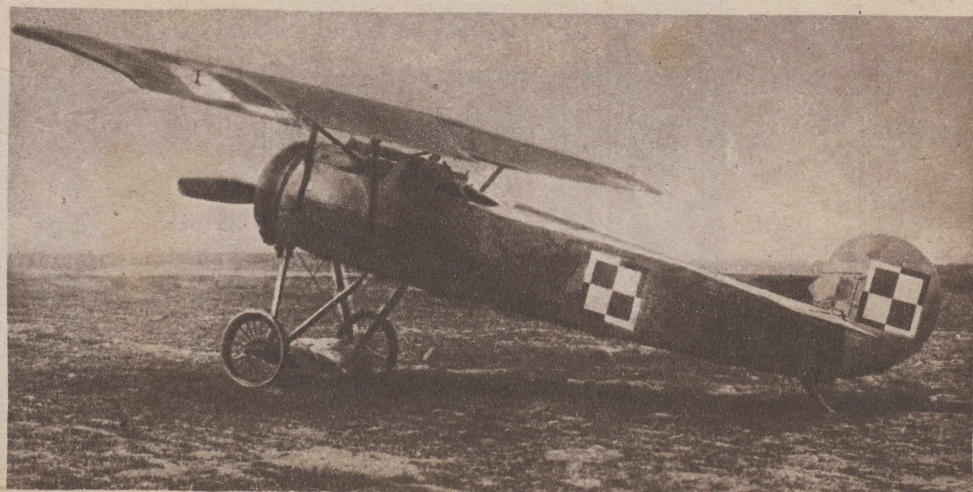
ся о росте нашей авиации. Он интересовался нуждами и запросами красных летчиков, старался улучшить их материально-бытовое положение. Когда английские интервенты высадили свой десант на севере и, сколотив крепкий авиационный отряд, пытались двинуть его в глубь нашей территории, Ильич лично дал указания о переброске на север красных авиационных частей.

Наряду с этим Ильич принимал все меры, чтобы наиболее грозное боевое оружие — авиацию — враг не использовал для своих преступных целей. В дни подписания Брестского мира враг народа, фашистский бандит Троцкий отдал распоряжение о посылке в Берлин звена самолетов для разбрасывания листовок. Это явно провокационное мероприятие было рассчитано на срыв переговоров в Бресте. Владимир Ильич, узнав об этом распоряжении Троцкого, немедленно отменил его.

Силы Красного воздушного флота росли с каждым месяцем гражданской войны.

Исключительную роль сыграли красные летчики в борьбе за Казань. Так же искусно и оперативно они действовали на Крымском полуострове против полчищ Врангеля. Здесь борьба в воздухе была особенно упорной, так как в авиационных отрядах Врангеля работали наиболее квалифицированные летчики дореволюционной армии. 10% всех врангелевских летчиков были генералы и 20% — полковники. Большую, очень кропотливую раз-

Польский самолет, взятый в плен нашими летчиками на польском фронте в 1920 г. Красные летчики заставили польского пилота снизиться на территории советских войск.



ведывательную работу летчики вели также в памятные дни обороны Царицына.

Красные боевые летчики били врага на всех фронтах, и неоценима та помощь, которую они оказывали нашей пехоте и коннице в самые тяжелые и грозные дни гражданских боев.

1919 год. Кавалерийские части Мамонтова прорвали фронт наших войск и двинулись на Москву. Казалось, вопрос о взятии столицы был решен. Белогвардейские газеты всех оттенков спешили сообщить своим читателям, как будет обставлено вступление «православных войск» в Москву. В эти памятные дни из Нижнего Новгорода и Москвы в район боевых действий были посланы авиационные части. Красные самолеты сковывали движение неприятельской конницы. Заставив кавалерию генерала Мамонтова покинуть главные магистрали, летчики совместно с частями Красной армии замедлили продвижение конницы до 25 км в день. Тем самым они уничтожили главную опасность этого налета — его стремительность.

Стараясь выместить злобу за неудачи на фронте на местном населении, белогвардейцы развивали безудержный террор. В частности, в районе Задонска были арестованы все коммунисты и советские работники. Белогвардейцы приговорили всех заключенных к расстрелу. Смертников под усиленной охраной повезли расстреливать на опушку леса. И вот, когда судьба этих людей казалась решенной, над дорогой, по которой везли смертников, появился самолет. Улучив удобную минуту, самолет резко снизился и ударил по белогвардейскому конвою из пулемета. Среди белогвардейцев поднялась паника. Оставив арестованных, они бросились врассыпную. Самолет стал преследовать белогвардейцев, не давая им возможности опомниться. В это время кучка приговоренных к смерти людей прорвалась к красным.

Этот подвиг был совершен одним из выдающихся боевых красных летчиков т. Сатуниным, который одним из первых стал в ряды молодых авиаторов советской республики.

Через несколько дней после этого эпизода в районе Задонска вспыхнуло кулацкое восстание. Вместе с группой мотористов и летчиков т. Сатунин выехал на автомашине в район восстания. Автомашина с летчиками была захвачена. Узнав, что среди летчиков находится человек, спасший недавно смертников, кулаки решили тут же его казнить. Над летчиками была учинена расправа, равной которой по жестокости не знала ни одна война. Они были буквально растерзаны на части.

Особенно ожесточенной и захватывающей была борьба наших летчиков на польском фронте.



Снимок из времен гражданской войны. Самолет «Вуазен» возвращается с разведки.

Против устаревших самолетов, на которых летали красные летчики, поляки выставили новейшие машины — системы «СВА» и «Эльфауге». Благодаря исключительному летному мастерству и тактическому искусству наши летчики одержали над ними несколько выдающихся побед. На одном лишь участке Борисов — Бобруйск наши летчики за один месяц сбили пять самолетов противника и четырех принудили снизиться на нашей территории.

Участники гражданской войны любят и по сей день вспоминать мастерские полеты первого летчика-краснознаменца т. Сапожникова. Этот молодой светлолицый парень, в черной косоворотке, в кепке, откинутой на затылок, был грозой для белых летчиков.

В 1920 г. во время операции на польском фронте противник всячески избегал встречи с нашими летчиками. Чтобы заставить поляков принять бой, наши летчики вынуждены были прибегать к хитрости. В частности, группа летчиков решила написать полякам письмо в стиле известного письма запорожцев турецкому султану. Безжалостно высмеяв трусость польских летчиков, авторы письма вызвали их на поединок. Письмо подписал «секретарь красных орлов красной авиации» т. Сапожников. В этот же день т. Сапожников сбросил письмо над польским аэродромом.

На следующий день на нашем аэродроме заметили приближение трех новейших польских двухместных машин марки «Эльфауге». Тов. Сапожников, не ожидавший такой прыти от поляков, вскочил в свой самолет, едва успев натянуть один

сапог. Другая его нога так и осталась обутая в тапочку. Неподдалеку от аэродрома разгорелся ожесточенный воздушный бой. Один советский летчик бился против трех польских машин, в которых находилось шесть человек. Два самолета Сапожников сбил, третий обратил в бегство.

Это — один из множества эпизодов, показывающих беззаветную храбрость Сапожникова в его схватках с белополяками. Герой-летчик погиб трагически. В июле 1920 г. во время взлета над самым аэродромом прекратил работу мотор. Летчик разбился насмерть. О храбрости Сапожникова, о его летном искусстве долго еще ходили целые легенды, складывались песни и стихи.

Закончив боевую работу на фронтах, летчики, техники и мотористы гражданской войны с воодушевлением принялись за создание новейшей авиационной техники, за воспитание нового поколения мастеров и героев воздуха.

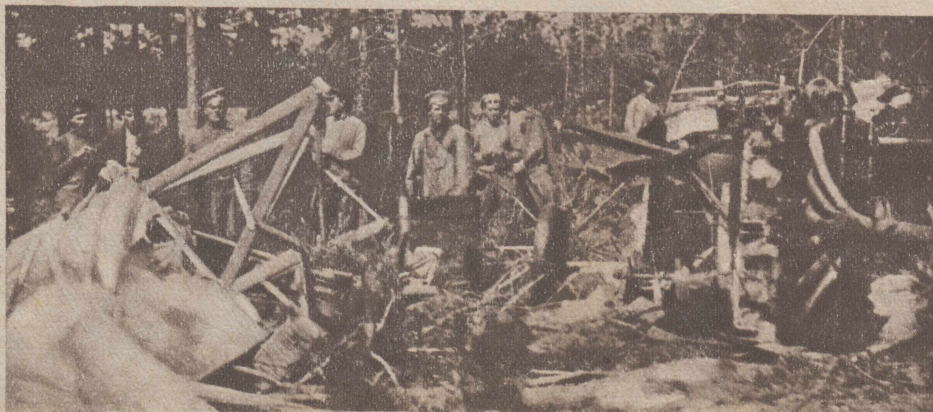
Эта задача решена блестяще. Молодому поколению красных летчиков в будущих боях с врагом не придется летать на «воздушных гробах». В их руках — новейшие мощные самолеты и моторы. И вместе с прекрасными самолетами молодые летчики получили от своих старших товарищей по работе высокое летное мастерство и славные боевые традиции. Они научились от них не бояться никаких трудностей и всегда выходить победителями.

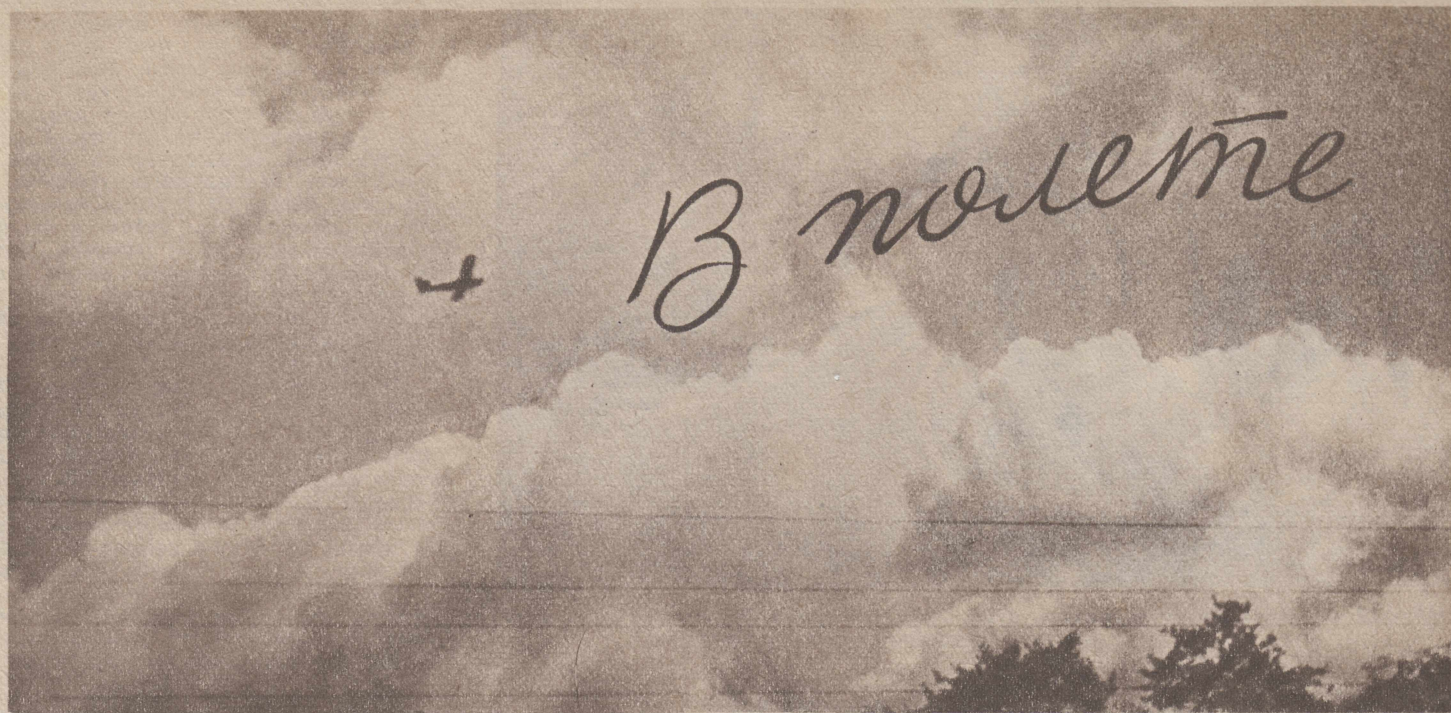
Когда-то воспитанник московской школы летчиков, участник гражданской войны, ныне Герой Советского Союза М. М. Громов, установивший мировой рекорд дальности, был учителем Героя Советского Союза В. П. Чкалова, совершившего беспримерный трансарктический перелет в Америку. В свою очередь Чкалов обучил летному делу Героя Советского Союза т. Головина, одного из завоевателей Северного полюса.

Три поколения героев! Разве этот замечательный пример не показывает, как могучи и неисчислимы кадры советских летчиков, готовых в любую минуту уничтожить и разгромить врагов первого в мире социалистического отечества, так же как громили белогвардейцев и интервентов — забываемые летчики-герои гражданской войны.

Молодое поколение наших летчиков показывает замечательные образцы воздушного мастерства, героизма и преданности своей родине. Беспримерный скоростной перелет Коккинаки и Бряндинского по маршруту Москва — район Владивостока, международный женский рекорд дальности полета по замкнутому кругу, установленный нашими молодыми летчицами Осипенко, Ломако, Расковой, — все это лишь отдельные примеры необычайного роста советской авиации и ее людей.

Остатки польского самолета «Эльфауге», сбитого в воздушном бою красным боевым летчиком Сапожниковым в 1920 г.





Текст и фото Л. РИХТЕРА

Свежее раннее утро. Все кругом еще спит, но в окрестностях аэроклуба с трех часов, с самого рассвета, воздух наполняется веселым рокотом моторов.

На аэродроме непрерывно поднимается белый флажок стартера. Один за другим уходят в воздух самолеты. Их ведут молодые учлеты, обучающиеся летному делу без отрыва от производства. Каждый из них летит, имея свою цель, свое точное задание... Одни делают «коробочку» — замкнутую фигуру вокруг аэродрома — и тут же садятся, другие отправляются в сложные полеты, и видно, как вдали от аэродрома, на большой высоте, они «штопорят», «закладывают» глубокие виражи, делают боевые развороты и т. п.

Вблизи старта группа учлетов, одетых в синие комбинезоны, ждет своей очереди выйти в воздух. Среди них 24-летний комсомолец Анатолий Мотов, токарь одного из московских машиностроительных заводов. Сегодня у него большой день. Он получает боевое крещение — идет в свой первый самостоятельный полет.

Мотов не такой уж новичок в летном деле. Он прошел большую теоретическую подготовку и не раз летал с инструктором. Он успел воспитать в себе решительность и смелость, способность быстро ориентироваться в полетной обстановке, развил точность, быстроту реакции, глазомер и другие качества хорошего пилота. Но сейчас он все-таки немного волнуется: впервые он отправляется в воздух один, самостоятельно.

О сегодняшнем полете он узнал еще вчера, еще вчера с мельчайшими подробностями провел его весь «в уме». Полет «в уме» рекомендовали ему опытные летчики. Они говорили ему, что в полете не будет времени на размышления, все должно быть обдумано заранее, так как в воздухе время исчисляется долями секунды. Поэтому сейчас он снова и снова перебирает в голове точный порядок действий, которые ему придется проделать с момента вызова на старт.

Вот над аэродромом показалась машина № 2872. Это машина, на которой он полетит. Мотов подходит к инструктору. — Разрешите повторить задание, товарищ инструктор? — чеканит он, приложив руку к головному убору.

— Повторите.

— Три полета по кругу. Высота триста метров. Расчет с разворота под девяностым градусом. Посадка на три точки.

— Можете садиться.

— Есть садиться!

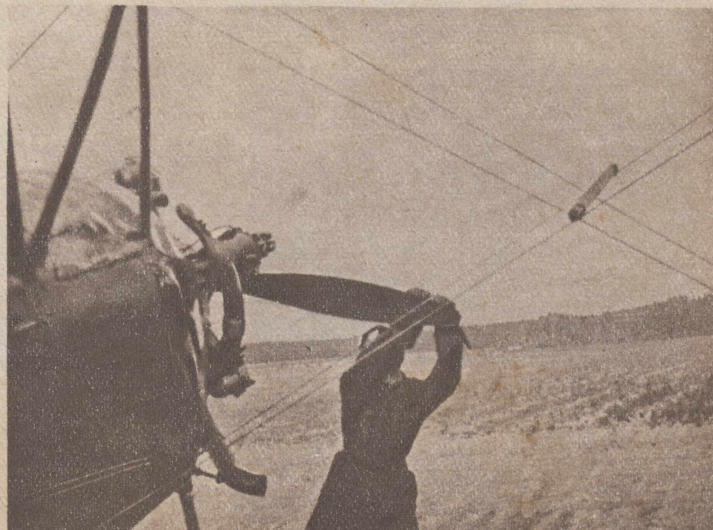
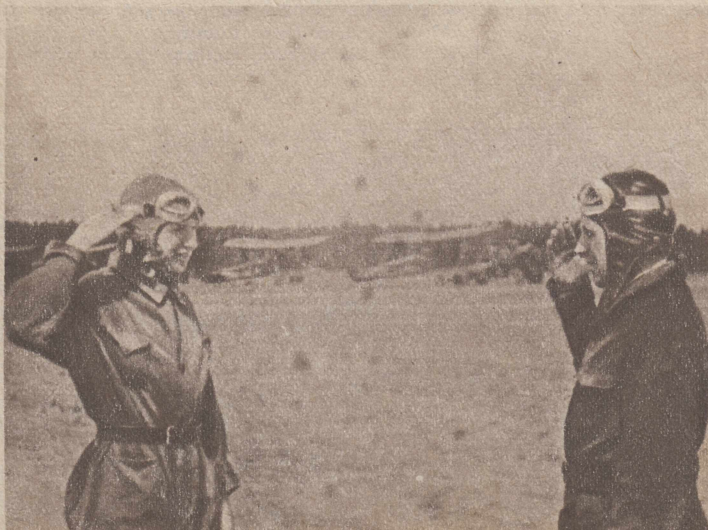
Самолет № 2872 уже стоит на линии предварительного старта. В сотый раз Мотов проверяет себя. В авиации нет мелочей. Даже слабая резинка очков может оказаться источником большой беды. В полете исправления недопустимы, а иногда невозможны. Поэтому Мотов тщательно осматривает свое обмундирование. Ничто не должно стеснять свободы действий пилота. В то же время все должно быть подогнано плотно, чтобы не могло в полете расстегнуться и зацепить за рычаги и тросы управления.

Мотов ставит ногу на нижнюю плоскость и привычно влезает в заднюю кабину. В самолете «У-2», на котором он сейчас полетит, две кабины. Обычно в передней помещался инструктор. Сейчас она пуста. В ней лежит лишь мешок с песком, сохраняющий своим весом то распределение нагрузок, к которому Мотов привык за время предварительных полетов. За козырьком его кабины хорошо видна передняя оконечность фюзеляжа — капот мотора; он сейчас приподнят высоко над горизонтом.

— Контакт!

— Есть контакт!

Перед посадкой в самолет. «Разрешите повторить задание, товарищ инструктор?..»





Идущий в воздух учлет поднимает руку. Это значит, что у него все в порядке и он просит разрешения стартера на взлет.

Удобно усевшись, Мотов прикрепляет себя ремнями к сиденью. Эти ремни, охватывающие его плечи и пояс, в случае надобности можно расстегнуть одним движением. Ноги учлета ложатся на педали ножного управления. Эти педали служат для изменения направления полета в горизонтальной плоскости — вправо, влево. Правой рукой он берет за ручку управления. Движение этой ручки «на себя» и «от себя» изменяет положение руля глубины и придает самолету направление вверх и вниз. Этой же ручкой, двигая ее вправо или влево, можно изменить положение элеронов — небольших закрылков, расположенных на плоскостях самолета, отчего самолет получает крен в правую или левую сторону.

Прямо перед Мотовым — приборы: здесь показатель высоты; указатель скорости подъема; прибор «Пионер», показывающий отклонение от курса; креномер, отмечающий неправильности в разворотах самолета; масляный термометр и манометр для контроля смазки мотора; выключатель зажигания. Отдельно вынесен вперед, но хорошо виден Мотову показатель оборотов мотора. На левом борту внутри кабины — рычаги управления мотором. Верхний — с красной головкой — регулирует количество поступающего в мотор газа: смеси паров и бензина. Этот рычаг называется «сектором газа». При его помощи пилот изменяет обороты мотора и, следовательно, его мощность. Второй рычаг имеет коричневую головку и носит название «сектора опережения». Он необходим для регулирования зажигания

Вид передней кабины самолета «У-2».

1 — масляный термометр; 2 — компас; 3 — масляный манометр; 4 — показатель скорости; 5 — «Пионер» — комбинированный прибор, служащий креномером и показывающий отклонение от заданного курса; 6 — вариометр, показывающий скорость подъема и спуска в метрах в секунду; 7 — высотомер; 8 — думблер, выключатель зажигания с задней кабины; 9 — выключатель магнето; 10 — насосик для заливки мотора при его запуске; 11 — сектор газа; 12 — сектор опережения зажигания; 13 — сектор высотного крана; 14 — педали ножного управления; 15 — ручка управления; 16 — рупор телефона, связывающего инструктора с задней кабиной.

смеси при разных оборотах мотора. Третий — сектор высотного газа — нужен только на больших высотах, с его помощью пилот регулирует состав смеси, когда она вследствие большого разрежения становится слишком «богатой», т. е. насыщена бензином больше, чем нужно. Убедившись в исправности материальной части, Мотов подает команду: «К запуску». Один из учлетов берет за винт. Руки Мотова ложатся на выключатель и пусковое магнето...

— Контакт!

— Есть контакт!

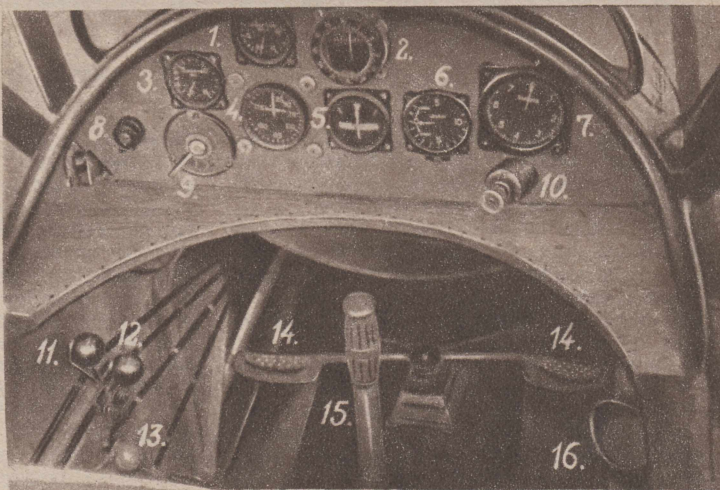
ВЗЛЕТ

Мотору дан газ. Стартовая линия, отмеченная флажками, остается позади... Самолет начинает поднимать хвост. Вот он катится уже на одних колесах... Разбег кончился. Самолет набрал скорость и отрывается от земли.

(См. фотографии справа налево.)

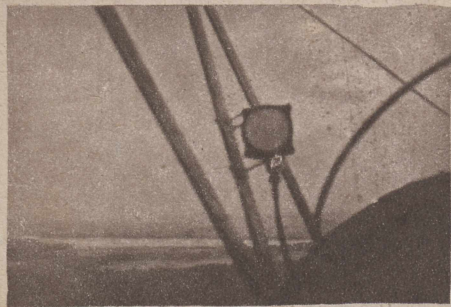
Мотор заработал... Мотов дает газ и вырывается на линию исполнительного старта. Вот он поднял руку, прося разрешения на взлет... Белый флаг стартера сообщил ему, что все в порядке — взлетная полоса свободна. Мотору дан полный газ. Машина рванулась вперед... Стремительно побежала назад земля. Синяя полоска леса, окаймляющая горизонт, со страшной быстротой полетела навстречу... Мотов дал ручку «от себя», чтобы приподнять от земли хвост самолета. Высоко задранный над горизонтом капот начал опускаться. Теперь самолет бежит по стартовой дорожке на одних лишь колесах, развивая необходимую скорость, для того чтобы оторваться от земли.

Мотов хорошо запомнил основное правило пилота — «сведи за скоростью». Каждый тип самолета имеет свою минимальную скорость, при которой он способен держаться в воздухе. Для самолета «У-2» эта скорость равняется 70 км в час. Сейчас, для отрыва от земли, Мотову нужно набрать не меньше 80—85 км в час. Чем больше скорость, тем сильнее поток воздуха, бьющий в плоскость самолета, тем больше нарастает подъемная сила. Вот она делается равной весу машины... Самолет перестает опираться ко-



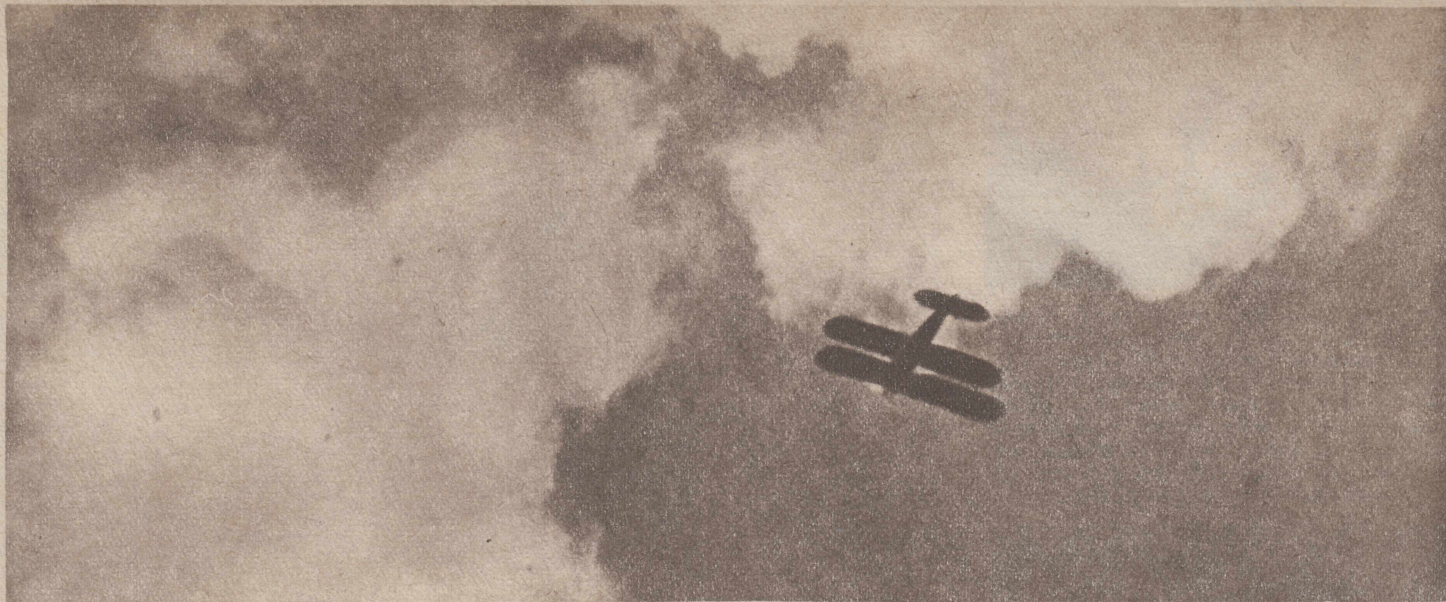
лесами о землю, становится как бы невесомым, отрывается от земли, и... Мотов в воздухе.

Движениями ручки он выравнивает машину по горизонту и ведет ее — «выдерживает» — некоторое время в непосредственной близости от земли, продолжая набирать скорость. Вот показатель скорости отмечает 100 км в час. Только теперь машина вполне послушна рулям и реагирует на едва заметные движения ручки и педали. Чтобы не сбиться с прямой, Мотов намечает впереди себя ориентир — небольшое неподвижное облачко,



Самолет летит параллельно земле, не приближаясь и не удаляясь от нее. Такой полет называется горизонтальным. Наш снимок показывает правильное положение капота по отношению к линии горизонта, так, как видит его учлет из своей кабины.





Высший пилотаж. Переворот через крыло.

берет ручку «на себя» и начинает «взбираться» на высоту.

Движение ручки «на себя» заставило повернуться руль высоты вверх. Встречный поток воздуха ударил в него и отжал хвост самолета книзу, подняв тем самым его переднюю часть. Так начался подъем.

Но Мотов знает, что такое положение самолета требует от летчика большой внимательности. Крылья самолета, рассчитанные на горизонтальный полет, встают при этом под некоторым углом к направлению полета. Чем больше этот угол, тем большее лобовое сопротивление создают для самолета встречные потоки воздуха. Превышение этого «угла атаки» больше допустимого предела влечет за собой слишком быструю потерю скорости, отчего самолет перестает слушаться рулей и может перейти в падение. Поэтому особенно внимательно следит Мотов за плавностью подъема.

Ручка «от себя», наоборот, подымает хвост, самолет опускает переднюю часть, идет вниз, увеличивая свою скорость. Таким образом, ручка значит не только «вверх» и «вниз», но и «быстрее» и «медленнее».

Высотомер показывает высоту 100 м. Нужно делать первый разворот. — это значит менять курс на 90°. «А как скорость?» Мотов смотрит на счетчик оборотов. Он еще не привык, по примеру опытных летчиков, определять число оборотов на слух и поэтому прибегает к помощи прибора: 1600. Все в порядке. Запас мощности достаточен, чтобы выполнить разворот и продолжать при этом набор высоты.

Сложность разворота заключается в координации движений, которая дается начинающим летчикам нелегко. Так, для

разворота влево нужно нажать левую педаль и одновременно наклонить влево ручку, делая это строго согласованно и соразмерно. Если слишком наклонить ручку, получится большой крен, и самолет начнет подкальзывать на крыло. Если «передать» ногу, занесется хвост.

Приготовившись к развороту влево, Мотов нашел слева от себя новый ориентир — деревню, чтобы проверить по нему направление полета. Он дал ручку влево, нажав одновременно на педаль. Горизонт начал вставать дыбом. Самолет накренился на левый бок. Внезапно Мотов почувствовал странное задувание ветра справа. Он бросил взгляд на креномер. Его шарик ушел в противоположную от поворота сторону. «Так и есть, передал ногу, — подумал Мотов, — самолет занесло». Действуя другой ногой, Мотов быстро исправил свою ошибку.

Поворот закончен. Самолет продолжает путь, набирая высоту. Ветер, дувший навстречу, теперь дует с правой стороны. Мотов внезапно теряет из виду деревню — свой ориентир, по которому он строил маршрут. «Вторая ошибка, не учел силы ветра, не взял угла упреждения и потому не выдержал маршрута», отмечает в голове молодой учлет.

Высотомер показывает уже 300 м. Аэродром виден сейчас далеко слева. Полотняные полосы посадочного «Т» лежат теперь под углом в 45°. Это значит, что нужно делать второй разворот.

Закончив разворот, Мотов легким движением ручки «от себя» переводит машину в горизонтальный полет и вырав-

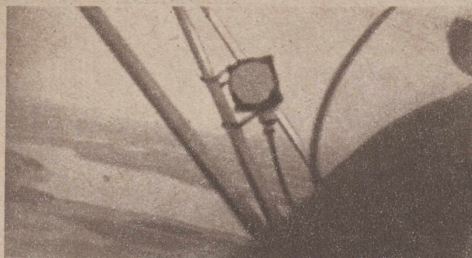
нивает капот по линии горизонта. Стало немного спокойнее. Учлет ловит себя на том, что после ошибок на разворотах он стал напряжен, рука судорожно сжимает ручку управления, ноги на педалях не чувствуют упора... Значит, вот откуда взялись резкие движения рулями, которые на этой скорости исключительно послушны и реагируют на отклонение даже в несколько миллиметров! Мотов ослабляет мускулы, сбрасывает с себя это вредное оцепенение и вновь начинает наблюдение. Теперь он вполне овладел собой. Его мысли приобрели предельную лаконичность действия — характер рефлекса.

«Слева воздух?.. Да, — никого нет. Обороты? Правильно. Воздух вверху и справа? Все в порядке. Маршрут? Правильно. Скорость? Всего — 85. Почему?.. Капот?.. Правильно. А обороты? 1200... Понятно, добавляю обороты».

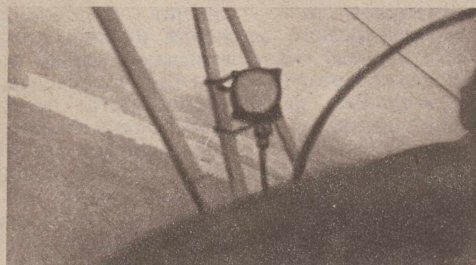
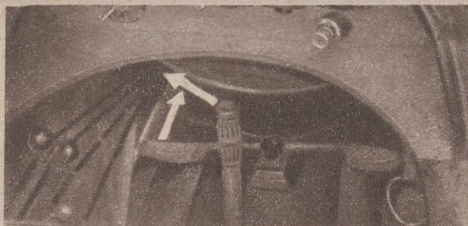
Теперь Мотов идет параллельно посадочным знакам, разложенным на аэродроме. Хорошо видны стартующие самолеты. Белеются полотнища «Т». Приближается посадка. Посадить самолет надо точно в ограничительных знаках, расстояние между которыми равно всего 175 м.



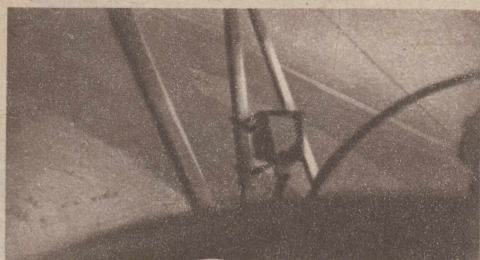
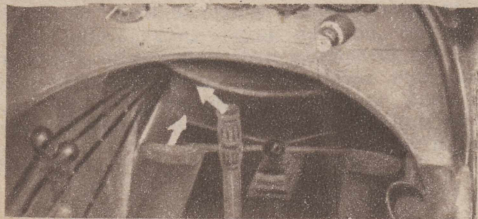
РАЗВОРОТ



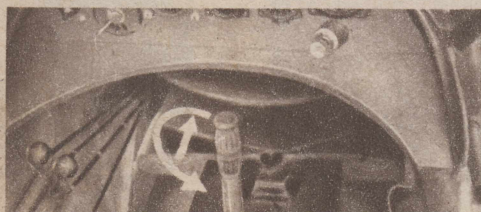
самолету, летящему по прямой, нужно сделать поворот, или, как говорят летчики, разворот влево на 90° . Такие развороты делаются с креном во внутреннюю сторону. Начало разворота. Пилот берет ручку немного влево и чуть-чуть вперед... Это движение он тщательно координирует с работой левой ноги, нажимающей на левую педаль.



Середина разворота. Ручка и педаль отклонены еще больше. Нос самолета заметно опускается. Хвост отходит в сторону, противоположную развороту.



Продолжающийся крен достиг наивысшей точки. Линия горизонта в поле зрения летчика встает дыбом. Летчик в это время отклонил ручку сильно влево, но уже начал обратное движение назад и вправо, чтобы прекратить дальнейшее увеличение крена и развивающейся при этом скорости.



Самолет разворачивается влево.

Внимание обостряется до предела.

Мотов начинает делать так называемый «расчет на посадку». Сделав третий разворот, он вскоре убирает газ до минимальных оборотов и, получая уже от планирования необходимую ему сейчас скорость, продолжает делать посадочный расчет, с тем чтобы после четвертого разворота самолет мог сесть точно в ограничителях. Его машина идет сейчас вниз, стремительно скатываясь с «воздушной горки». Она идет, как говорят летчики, под «углом планирования». Глазомер пилота играет здесь решающую роль. Не рассчитай Мотов точно места приземления, — и машина или проскочит установленную границу, или не дойдет до нее... Вот и сейчас он видит, что выходит слишком близко к ограничителю — «мажет»... Он делает отворот и начинает «тянуть» в сторону от «Т», выжимая все возможности от своей планирующей машины. Наконец, по его расчету, нужно делать четвертый и последний разворот. Снова в действие вводятся элероны и левая ножная педаль, самолет поворачивается на 90° и теперь быстро приближается к земле в направлении к «Т».

Приближается последнее и самое сложное испытание молодого пилота — приземление. В момент приземления легче всего разбить дорогую машину, поломать шасси, «скапотировать» и вывести ее из

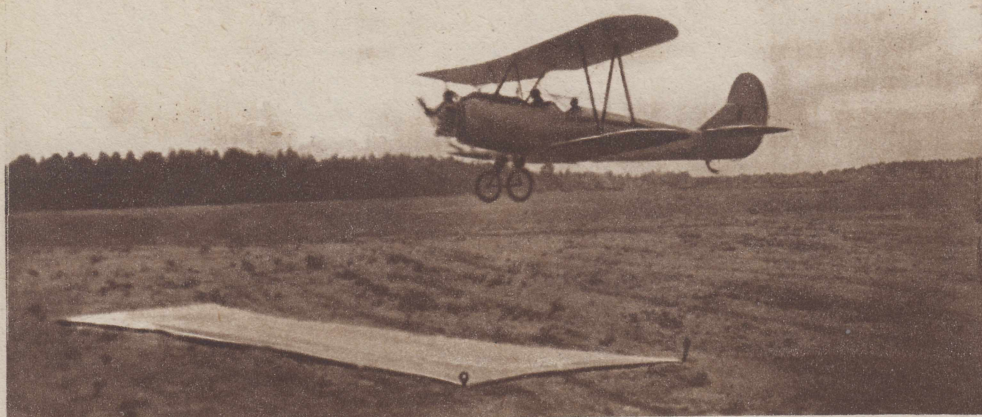
строю. Здесь выступает на сцену новое чувство, которое воспитывают в пилотах с первых шагов их летной жизни. Это — «чувство земли»... Все стремительнее и стремительнее набегают она сейчас на самолет... На землю, и только на нее устремлено сейчас внимание Мотова... Вот, по его расчету, до земли осталось 7 м. Легким движением ручки «на себя» он уменьшает угол планирования и начинает выравнивать самолет. Вот расстояние сократилось уже до 1 м. К этому времени самолет окончательно выровнен и летит параллельно земле — «выдерживает»... Мотов берет ручку еще чуть «на себя»: опускается хвост, теряется скорость, и самолет посажен на «три точки» — два колеса и костыль.

Легкая пробежка по земле — и машина останавливается, не дойдя 5 м до второго ограничителя. Товарищи-учеты встречают тяжело рулящий по земле самолет и, беря его за нижние плоскости, сопровождают снова на старт...

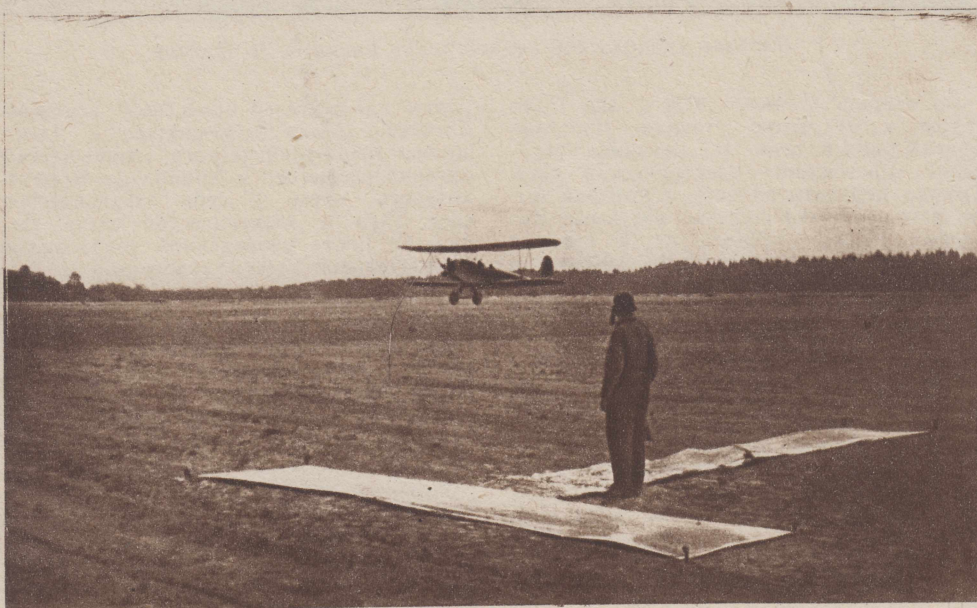
В «книге полетов» Анатолия Мотова появилась новая лаконичная запись: «Взлет хорошо. Набор хорошо. Развороты — передача ноги 2° . После первого разворота нет угла упреждения. Расчет — отлично. Посадка отличная. Общая оценка — хорошо».

Анатолий Мотов будет хорошим пилотом.

ПОСАДКА



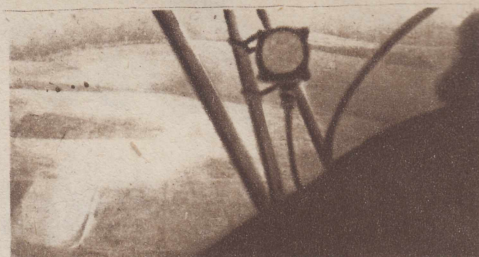
После четвертого разворота выровненный самолет подходит к первому ограничителю...



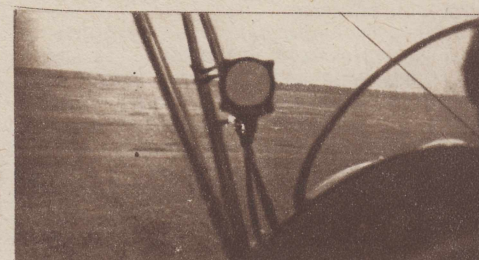
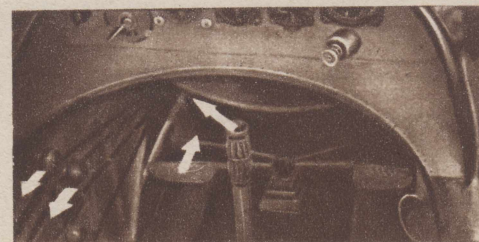
Посадочное «Т» уже близко. Самолет летит над самой землей. Значительно потеряв свою скорость, с полуопущенным хвостом, он готовится к посадке.



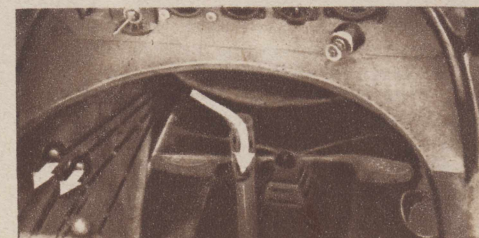
На три точки!



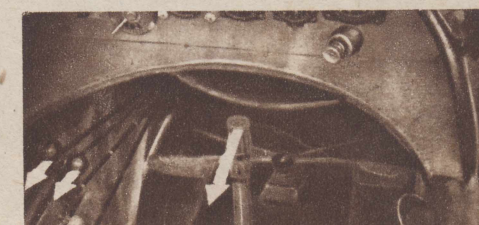
Летающий самолет делает последний разворот перед посадкой. Капот ушел далеко под линию горизонта. Машина идет к земле под большим углом. Это напоминает падение... Левая педаль при этом находится в положении «от себя», ручка — «от себя» и «влево». Сектор газа убран.



До земли остается 7 м. Самолет продолжает еще идти под углом, но уже начал выравнивание. Сейчас учлет держит педали в нейтральном положении. Начинает понемногу брать ручку «на себя».



Между самолетом и землей остается всего 1 м... Совсем близко посадочное «Т». Самолет идет параллельно земле — «выдерживает». Сейчас пилот действует одной ручкой, плавно опуская хвост машины для приземления на три точки.



Первые лампочки

Инж. Н. ЕРОХИН

Шел 1918 год, первый год существования молодой советской власти, героический год борьбы и лишений. В селе Ярополец Волоколамского района Московской области организовался драматический кружок. Кружку приходилось устраивать репетиции чуть ли не в темноте. Достать керосин было почти невозможно. Едва заходило солнце, все село погружалось во мрак. Крестьяне ложились спать. Иногда на короткий срок, чтобы поужинать, они зажигали тусклые лампадки, лучины или коптилки. Красноватый, мигающий огонек лучин и коптилок крестьяне в шутку прозвали «волчьим глазом».

Драмкружковцы задумали устроить у себя электрическое освещение. За дело принялись горячо. В качестве первичного двигателя решено было приспособить нефтяной двигатель, находившийся на льнообделочном пункте. Динамомашину постоянного тока помог достать Волоколамский, тогда еще уездный, исполком. Все приходилось доставать с трудом, с боем. Дело чуть не сорвалось из-за отсутствия проводов. От льнообделочного пункта до помещения драмкружка было больше полукилометра. Электропровод нельзя было достать не только в уездном городе, но даже в Москве. Наконец работник местной телефонной сети Г. Харитонов (ныне — директор яропольских электростанций) принес взамен электропровода моток телефонного провода. Соорудили «линию передачи». Провод вешали на изгороди и деревья.

Появилась новая забота — не было нефти для двигателя. Нефть, так же как и керосин, расценивалась «на вес золота». На помощь пришло отделение МСПО, отпустившее драмкружку бочку нефти.

В конце 1918 г. электростанция была наконец готова и пущена в ход. Но полученный свет мало чем отличался от «волчьего глаза». Телефонный провод поглощал почти все напряжение. Лампочки в помещении драмкружка горели меньше чем в полнакала.

И все-таки этот первый опыт имел громадное значение. Он воочию убедил яропольцев в том, что можно в каждой деревне устроить электрическую станцию. Даже те, которые не верили в «затею» драмкружка, стали теперь сторонниками электрического освещения.

В это время в одном из близлежащих графских имений была организована больница. Местный учитель П. Кириллин и доктор Соколов задались целью построить электростанцию, чтобы освещать больницу и снабжать ее водой. Кириллин предложил построить электростанцию на мельнице и в качестве первичного двигателя использовать водоналивное колесо. Идея была заманчива. Инициативная группа приступила к делу.

Водоналивные колеса имеют очень небольшое число оборотов — в среднем 15—18 в минуту. Пришлось увеличить вал колеса и устроить двойную передачу, чтобы получить нужное для динамомашин количество оборотов — 750 в минуту. Для установки динамомашин соорудили небольшую пристройку.



Плотина яропольской гидроэлектростанции имени В. И. Ленина.

Во второй половине 1919 г. все было готово к открытию станции. Наступил долгожданный день. На мельнице загорелся «настоящий» электрический свет. Трудно передать радость, с которой было встречено это событие местными жителями. После удачного пуска станции все принялись устанавливать столбы и проводить линию передачи. Электрические провода прежде всего потянулись к бывшим графским имениям. В одном из них находилась больница, а в другом — школа, детдом и другие общественные учреждения. Всю проводку приходилось прокладывать заново: до революции графские имения освещались керосиновыми лампами. К ноябрю 1919 г. электричество осветило и село Ярополец. Этот свет был виден далеко за пределами села.

Первая яропольская сельская электростанция, построенная по инициативе самих крестьян, явилась прекрасным при-

мером для жителей окрестных деревень. Крестьяне стали записываться в члены кооперативно-технического товарищества, организовавшегося в Яропольце. Всем захотелось иметь у себя электрический свет. Тяга к электричеству стала еще сильнее после проведенной яропольцами показательной электроمولотбы.

К ноябрю 1920 г. в Волоколамском уезде было выстроено уже семь небольших сельских электростанций. Товарищество насчитывало к этому времени около шестисот членов.

Одна из этих станций была открыта 14 ноября 1920 г. в деревне Кашино, в 9 км от села Ярополец. Этот день превратился в великий праздник: на открытие станции приехали В. И. Ленин и Н. К. Крупская.

Вот как описывает Надежда Константиновна Крупская это посещение в статье «Ильич в Кашине»:

Внешний вид гидроэлектростанции имени В. И. Ленина в селе Ярополец. Наверху крупным планом — вывеска гидроэлектростанции.





В. И. Ленин и Н. К. Крупская в деревне Кашино 14 ноября 1920 г. Сзади виден дом, где останавливался В. И. Ленин и где происходило торжественное открытие сельской электростанции.

«14 ноября 1920 г. Ильич позвал меня поехать с ним в Волоколамский уезд в деревню Кашино на открытие электрической станции. Ильича особенно интересовало то, что электрификация села была проведена по инициативе самих крестьян. Волоколамский уездный исполком помог кооперативу в селе Ярополец поставить электрическую станцию. Соседние крестьяне загорелись желанием и у себя провести электричество, собирали средства на это дело, помогали трудом. За 1919 г. в Волоколамском уезде силами крестьян стали строиться семь электрических станций.

Кашино также построило станцию. На открытие позвали Ильича. Мы поехали.

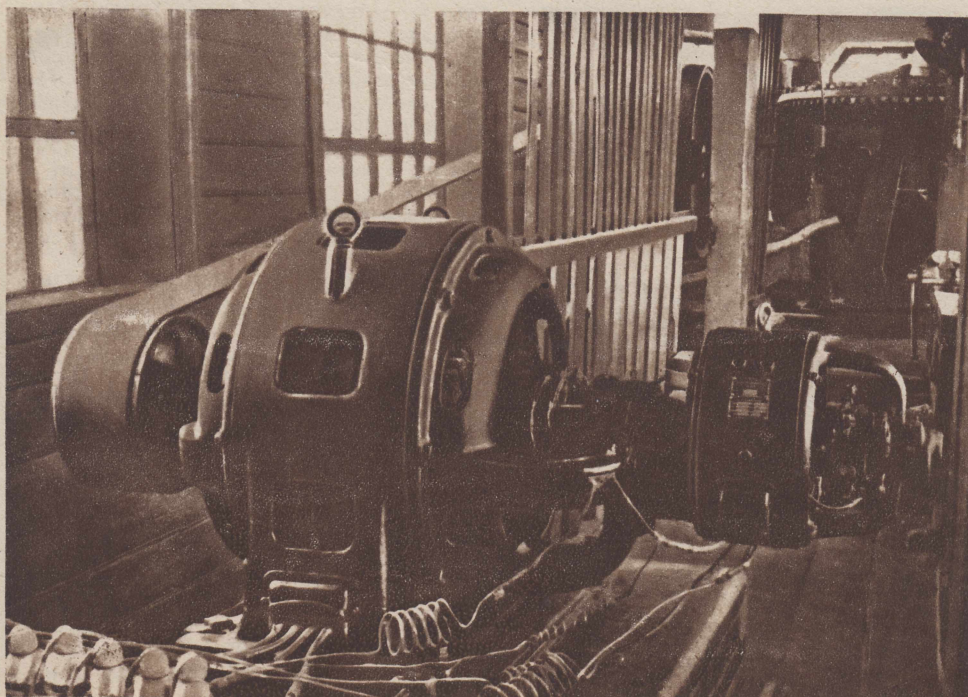
В селе настроение было праздничное. На улице было много народу, множество ребят. Нас провели в избу, где струнный оркестр играл «Интернационал». Ильича посадили в красный угол, стали угощать.

Потом снимались мы с ребятами. Открытие было торжественное, уже смеркалось. На улице около большого электрического фонаря было устроено возвышение. Выступал Ильич.

Потом из Кашина поехали в село Ярополец. Помню, как дорогой рассказывали севшие к нам в машину агроном и какие-то рабочие о планах дальнейшей стройки. Волновались говорившие, волновался Ильич. В Ярополце нас повели в клуб. Внизу была не то столовка, не то что-то еще, мы пошли на второй этаж. Народу набилось так много, что я думала, мы все провалимся. Крестьяне говорили об электрификации, но больше всего о культуре».

В журнале «Спутник агитатора» (№ 1 за 1938 г.) в статье «Гость» приводятся воспоминания колхозников деревни Кашино о приезде В. И. Ленина. Просто, тепло и ярко рассказывают про этот не-

Трехфазный генератор переменного тока, который был получен яропольцами для гидроэлектростанции по личному распоряжению В. И. Ленина.



Мемориальная доска на доме в селе Кашино, где останавливался В. И. Ленин.



забываемый день колхозники Василиа Павловна Малафьева и Алексей Андреевич Ашмарин.

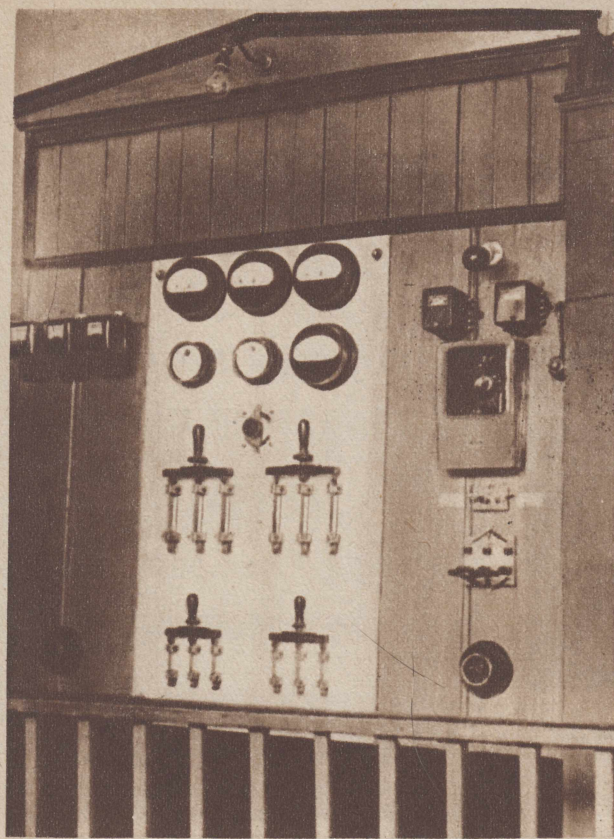
МАЛАФЬЕВА. «...Не помню я, от кого это пошло, только стали говорить: «Ленин к нам едет». Да, батюшки, неужто Ленин? Которые верили, что он к нам прибудет, а которые смеялись: дескать, того он только и ждал, чтобы в Кашино ехать. Все-таки ждем. Сняли у Марии Никитишны Кашкиной дом, обнарядили, и хотя пора крутая, но народ тащит кто курочку, кто яблоки, кто маслица... Я студень «готовила. Другие брагу сварили».

АШМАРИН. «...Мы на улице стояли... Слышим: в том конце деревни ребята зашумели. Это Ленин открыл у машины дверку, манит к себе ребят: «Где тут у вас электрическая станция?» А ребята: «Посади, мы тебе покажем». Набрал он в машину ребят, подъехали...»

МАЛАФЬЕВА. «...Первым делом подносят ему кружку браги, как гостю дорогому, желанному. Взял он кружку, говорит: «Не хмельное ли?» — «Да нет, Владимир Ильич, хмелю не клади». Выпил, усы обтер: «Важно!» Студенька моего ему поднесли. «Велик, — говорит, — кусок-то!» Ну, смотрят на него все, и каждый умиляется: «Батюшки, да какой он человеческий человек. Простой, да обходительный, да на разговор такой охотный».

АШМАРИН. «...Тут стало темнеть, а из уезда приехал фотограф. Говорит: «Товарищ Ленин, скоро стемнеет, а у меня — задание: обязательно снять народ вместе с вами». Вывалили все на улицу. Ребятишек понабралось туча. И все — и старики, и парни и ребяточки — тянутся сесть поближе к Ленину. Снялись, пошли на митинг. Ребятня окружила его, шумит, а он смеется: «Ну как, закону божьему вас теперь учат?» Ребята кричат: «Теперь закона божьего нет. И бога, дяденька, нету. Это попы его выдумали, длинноволосые». Ленин еще пуще смеется. На митинге он говорил коротенько: «Война кончится, раны залечим и пойдем вперед. По-новому станем обрабатывать землю, по-новому строить жизнь. Самое главное, чтобы крестьяне шли в ногу с рабочими, держали смычку, а это такая сила, — союз рабочих и крестьян, — что все победит и все как есть построят!»

Из Кашина В. И. Ленин и Н. К. Крупская поехали в село Ярополец к зачинателям электрификации Волоколамского уезда. Яропольцы рассказали Ильичу о



Щит управления на гидростанции имени В. И. Ленина в селе Ярополец.

своей первой станции, построенной на мельнице, о том, что они начали строить новую, более мощную гидроэлектростанцию. Они рассказали Ильичу о своих первых опытах и трудностях. Ильич выслушал всех очень внимательно. У него не было времени оставаться в селе, так как он спешил в Москву на заседание Совнаркома. Прощаясь, он просил яропольцев прислать к нему в Москву, в Кремль, уполномоченных кооперативного технического товарищества.

Уполномоченные были выбраны на собрании товарищества в этот же день. В дополнение к докладной записке делегатам было поручено «все главные вопросы, помеченные в письме, высказать на словах». Через несколько дней два делегата выехали в Москву к Владимиру Ильичу.

Ильич беседовал с делегатами 45 минут. Он тут же при них позвонил по телефону к Г. М. Кржижановскому, бывшему тогда председателем ГОЭЛРО (Государственной комиссии по электрификации России). Ленин попросил Кржижановского помочь яропольцам и отпустить им все необходимые материалы. Яропольцы получили после этого посещения около 13 тыс. кг медного провода, генератор переменного тока мощностью в 100 л. с., арматуру и изоляторы — все, что было им необходимо для гидростанции.

Посещение волоколамских деревень, которые первыми начали поход за сельскую электростанцию в стране, тогда еще бедной и истощенной хозяйственной разрухой, оставило у Владимира Ильича глубокое впечатление. Скромный праздник открытия сельской электростанции Ильич оценил как событие исключительной важности.

Небольшие села, с таким трудом создавшие свои электростанции, были прообразом будущих колхозов, оснащенных мощной техникой. Со всей прозорливостью вождя Ленин увидел грандиозное будущее в этом малом и скромном начинании.

Спустя полтора месяца после посещения Ильичем волоколамских деревень, в конце декабря 1920 г., происходил

VIII Съезд Советов, на котором был представлен первый доклад Государственной комиссии по электрификации России (ГОЭЛРО), работавшей под личным руководством Ленина.

Выступая на съезде, В. И. Ленин рассказал делегатам о посещении Волоколамского уезда:

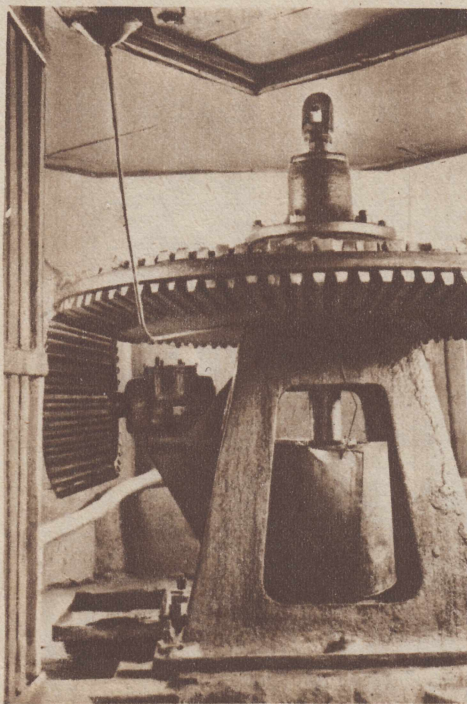
«Мне пришлось не очень давно быть на одном крестьянском празднике в отдаленной местности Московской губернии, в Волоколамском уезде, где у крестьян имеется электрическое освещение. На улице был устроен митинг, и вот один из крестьян вышел и стал говорить речь, в которой он приветствовал это новое событие в жизни крестьян. Он говорил, что мы, крестьяне, были темны, и вот теперь у нас появился свет, «неестественный свет, который будет освещать нашу крестьянскую темноту». Я лично не удивился этим словам. Конечно, для беспартийной крестьянской массы электрический свет есть «неестественный», но для нас естественно то, что сотни, тысячи лет могли жить крестьяне и рабочие в такой темноте, в нищете, в угнетении у помещиков и капиталистов». (Ленин, Собр. соч., т. XXVI, стр. 47.)

На этом съезде Ильич особенно много говорил о производственной пропаганде, о культуре, которую принесет с собой электрификация страны.

«Надо добиться того, — говорил он, — чтобы каждая фабрика, каждая электрическая станция превратилась в очаг просвещения, и если Россия покрывается густой сетью электрических станций и мощных технических оборудования, то наше коммунистическое хозяйственное строительство станет образцом для грядущей социалистической Европы и Азии». (Ленин, Собр. соч., т. XXVI, стр. 48.)

Набрасывая смелые планы электрификации страны, планы, которые многим

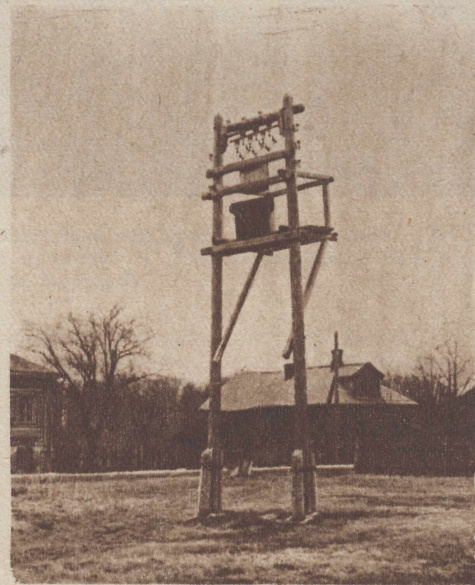
Внутренний вид гидростанции имени В. И. Ленина в селе Ярополец. Передача от гидротурбины на генератор.



оппортунистам казались в те годы фантастическими, Ильич не забывал про опыт яропольцев. Он расценивал создание таких многочисленных сельских электростанций как один из путей электрификации страны наряду с постройкой мощных энергетических предприятий.

На IX Всероссийском Съезде Советов 23 декабря 1921 г. Ленин снова напоминает о значении сельских электростанций:

«Немаловажную роль сыграло распространение мелких станций в деревне. Этими мелкими станциями были созданы в деревне центры современной новой крупной промышленности. Они хотя и ничтожны, но все же показывают крестьянам, что Россия не остановится на ручном труде, не останется со своей примитивной деревянной сохой, а пойдет вперед к другим временам».



Понижительная подстанция на столбах. Здесь переменный ток Яропольской гидростанции в 3300 в понижается до напряжения 220 в и подводится к домам.

Без Ленина, но по его пути, под руководством великого Сталина крестьянство Советского Союза давно уже пришло к этим «другим временам». «Неестественный» электрический свет стал обычным для наших колхозов. Сотни тысяч лампочек Ильича зажглись в новой, советской деревне, давно уже отбросившей «примитивную деревянную соху». Тысячи сельских электростанций освещают дома, клубы, полевые станы, приводят в движение сельскохозяйственные машины. Выполнен и перевыполнен план ГОЭЛРО. Построено свыше 10 тыс. км высоковольтных линий передач и много тысяч трансформаторных подстанций специально для сельского хозяйства. Крупнейшие промышленные электростанции отдают значительную долю своей энергии сельскому хозяйству.

Село Ярополец попрежнему остается в первых рядах электрифицированных сел. Электростанция этого села обслуживают 20 колхозов, 11 сельсоветов с культурно-просветительными учреждениями, 13 начальных школ, школу-десятилетку, больницу, молочный завод, детский санаторий. 14 моторов работают на молотбе, на трепке льна, на терке клевера, подают воду и выполняют всевозможные сельскохозяйственные работы.

И до сих пор в этом селе вместе с другой, позднее выстроенной станцией работает гидростанция имени В. И. Ленина, историческая станция, созданная в тяжелые годы еще неоконченной гражданской войны и разрухи при непосредственной помощи Владимира Ильича.



Командир батареи, старший лейтенант Иванов ясно различал в бинокль заданную ему цель. Это был пулемет противника, укрытый в рощице на небольшой высоте. Несмотря на то, что пулемет был замаскирован кустарником, в бинокль можно было различить его щит и короткие вспышки стрельбы. Огонь пулемета мешал передовым частям наступающего батальона подойти к речке, по противоположному берегу которой проходила оборонительная линия противника.

Иванов наблюдал за полем боя с высоты, обозначенной на карте цифрой 103,7. Его батарея расположилась на полкилометра правее, за небольшой возвышенностью, которая, укрывая батарею от неприятеля, одновременно скрывала от

пока его губительный огонь не нанес большого урона наступающей пехоте.

Удерживая себя от излишней торопливости, Иванов поймал цель в визир буссоли, произвел на блокноте расчет и отдал первый приказ на батарею:

— По пулемету. Гранатой. Взрыватель осколочный. Буссоль 13-0. Уровень 30-0. Прицел 72. Первому орудью — огонь!

Расчет установок для первого выстрела не может быть непогрешимо точным. В этом деле «аптекарьская» кропотливость отнимает время и может обойтись дороже, чем лишний, пущенный на пристрелку снаряд. Да и нельзя рассчитывать его с абсолютной точностью уже потому, что расстояние от наблюдательного пункта до цели приходится определять приближенно по карте или наглаз, так же как и расстояние от пункта до своей батареи. Вот почему первые, пристрелочные снаряды даются из одного орудия: нет смысла жечь снаряды, посылая их из всех четырех орудий батареи.

Наблюдая в бинокль за расположением противника, командир увидел, что первый посланный им снаряд лег правее цели. По сетке бинокля Иванов определил отклонение в 0,40 делений угломера. При таком боковом отклонении трудно было судить о том, правильно ли взят прицел по дальности, да ли орудие недолет или перелет. Надо было отправить второй снаряд с тем же прицелом, но по другому углу направления.

Иванов произвел быстрый перерасчет. С наблюдательного пункта угол поворота составлял 0,40 делений угломера, но для батареи, расположенной в большем удалении от цели, нужно повернуть орудия не на 0,40 делений, а на иной угол. Вычислив тригонометрически эту поправку, Иванов определил угол поворота в 0,30 делений и передал на батарею вторую команду.

Второй снаряд лег почти на прямой линии от наблюдательного пункта к цели, с небольшим отклонением вправо.

Теперь было ясно видно, что он послан со значительным недолетом. Угол направления был почти правилен, оставалось лишь найти прицел по дальности. Иванов торопился захватить цель в «артиллерийскую вилку». Для этого надо было послать еще один снаряд с заведомым перелетом и, постепенно суживая эту вилку, поймать и подавить, наконец, пулеметное гнездо противника.

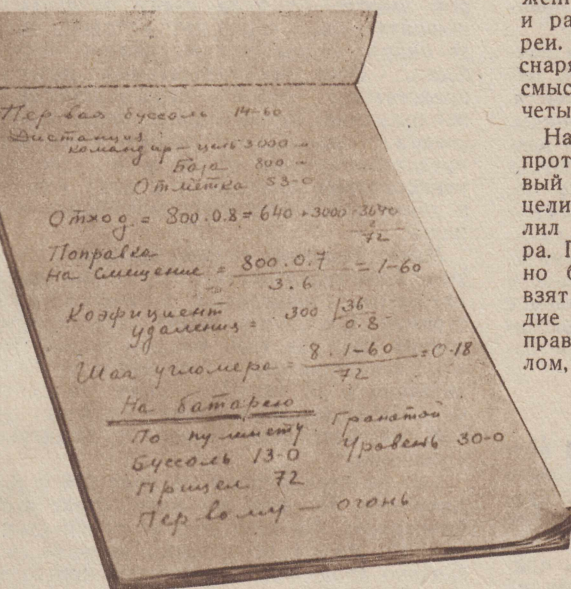
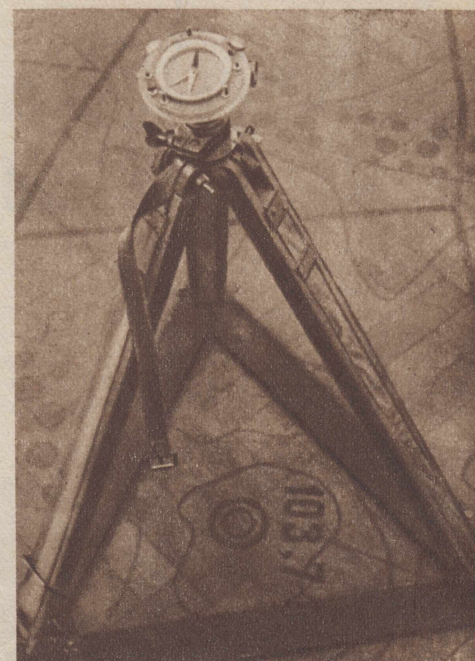
Вместо прежнего прицела по дальности 72 Иванов командовал новым прицелом — 80. Такую разность прицела в восемь делений артиллеристы называют «широкой вилкой», она соответствует расстоянию 400 м. Но, перенося огонь вперед по дальности, нужно в то же время учесть и боковую поправку по угломеру, тем более, что предыдущий снаряд лег несколько правее цели. Иванов приказал взять угломер на 0,12 делений левее.

Результат оказался самым неожиданным. Иванов с удивлением отметил, что снаряд упал левее цели на 0,30 делений. Боковое отклонение было так велико, что снова нельзя было судить, захвачена ли цель в восьмиделенную вилку по дальности.

— В чем дело? — проверяя в блокноте расчет, пробормотал Иванов. — Я же рассчитывал лишь немного левее, на самую цель...

И тут же Иванов превратился из командира батареи в слушателя академии, выполняющего учебное задание. Боевые действия прекратились. За своей спиной Иванов услышал глухой рокот голосов:

Буссоль установлена на высоте «103,7».



Расчет первого снаряда на блокноте отнимает не больше минуты.

самой батареи все поле сражения. В таких случаях орудиям приходится вести огонь по невидимой цели, повинуюсь только тем командам, которые передает командир батареи со своего наблюдательного пункта.

Иванов понимал, что от точности его наблюдений, от быстроты и правильности его расчетов в большой степени зависит исход боя. Каждая его ошибка может отнять драгоценное время. Пулемет нужно подавить сейчас, немедленно,

ЧТО ТАКОЕ АРТИЛЛЕРИЙСКАЯ ВИЛКА?

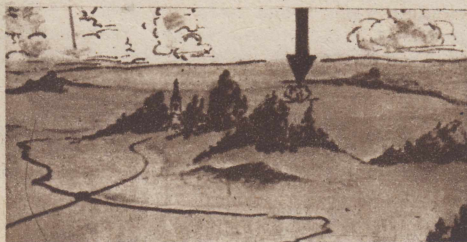
«Первому орудью — огонь!», скомандовал по телефону командир батареи после сделанного им расчета... Через несколько секунд белый дымок разрыва показал, что снаряд лег далеко вправо.



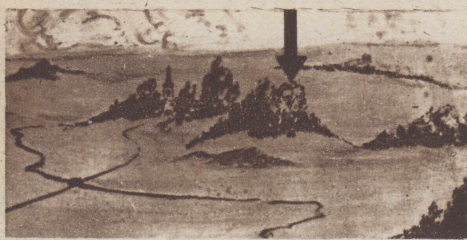
Такое большое отклонение не дает возможности определить правильность прицела по дальности. Командир, не меняя прицела по дальности — 72, выводит снаряд на линию наблюдения.



Новый разрыв показал явный недолет, поэтому командир увеличивает прицел до 80. Разрыв ложится далеко за целью. Это значит, что цель лежит сейчас в пределах восьми делений прицела, или захвачена «широкой» вилкой: 72—80.



Теперь командир может перейти к сужению вилки... «Прицел 76. Огоны!» Снова перелет, но теперь уже незначительный.



Итак, цель лежит в пределах четырех делений прицела: 72—76. Командир снова «половинит» вилку и командует: «Прицел 74. Двумя орудиями. Огоны!» Теперь недолет, но разрывы ложатся уже перед самой целью, закрывая ее своим дымом. Но почему командир, стрелявший до того одним снарядом, не жалеет сейчас двух?



«Вы сами видите, товарищ командир батареи, как около деревни, на высоте, покрытой рошей, работает пулемет».

— Вот и неверно. Сбился. Доворот не в ту сторону. Ведь батареи у тебя справа...

Его товарищи, сидя за столами, проверяли в тетрадях правильность расчетов. Руководитель группы, ведущий занятие, подошел с мелом к классной доске и начал объяснять, в чем заключалась ошибка.

...Все описанное выше — один из эпизодов, какие часто происходят на занятиях по кафедре артиллерии в Военной академии РККА им. Фрунзе. Однако, спросит читатель, причем же тут бинокли, буссоли, пулеметный огонь, реки, роши, падающие снаряды? Всю эту боевую обстановку слушатели, сидящие в классе, не только представляют в своем воображении, — все это они видят воочию перед собой, правда, в миниатюре. Сама классная комната, в которой происходят занятия по артиллерии, так и называется «электрифицированный миниатюр-полигон».

Как же устроен этот учебный полигон и как с его помощью проводятся практические занятия по стрельбе?

Большая классная комната как бы разделена на две части. Одна ее часть ничем не отличается от обычного класса. Те же школьные парты, чернильницы, скамейки, классная доска, только различные приборы на столах да бинокли в руках слушателей указывают на то, что здесь происходят не совсем обычные занятия. Полигон начинается в двух-трех шагах от передней парты. Сначала он располагается прямо по паркету классной комнаты. Это так называемое «маневренное поле», на котором располагаются наблюдательные пункты и ба-

тарей. С помощью условных обозначений, принятых для всех военных карт, на паркете в масштабе 1:500 изображен целый участок фронта. Каждый шаг по этому паркету соответствует полукилометровой прогулке по пересеченной местности. Здесь встречаются реки (голубые линии), поселки (черные прямоугольники), деревья (зеленые кружочки), высоты (кружки с цифрами отметок), болота (синие штрихи), мосты, дороги, роши, кустарники... В зависимости от заданной обстановки боя слушатель выбирает на этой фронтальной полосе подходящую высоту для наблюдательного пункта и устанавливает здесь артиллерийскую буссоль, такую же, какая употребляется в действительной боевой обстановке.

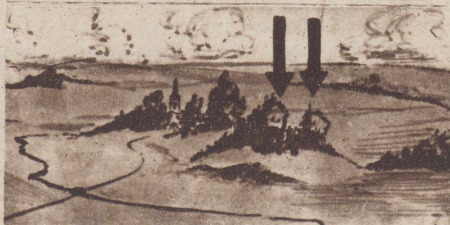
Маневренное поле, обозначенное на паркете, соответствует примерно 8 км протяжения. Дальше начинается так называемый простреливаемый рельеф, т.е. участок, занятый неприятелем, куда надо направлять огонь артиллерии. На некоторой высоте от пола стену перерезает широкая щель ниши, за которой, как за окном, видны холмы, здания, перелески... Этот простреливаемый рельеф представляет собой непосредственное продолжение маневренного поля, нарисованного на паркете, только здесь все представлено уже не в виде условно нарисованных значков, а в виде макета и движущихся электрифицированных моделей.

Макет полигона создает полную иллюзию действительности. Масштабы всех предметов соразмерены с учетом расстояния. Слушатели видят леса, холмы, здания так, как если бы они видели их в действительности с расстояния приблизительно в 10 км. Для более тщательного наблюдения слушатели, сидя за партой, рассматривают панораму полигона в бинокль.

Так же соразмерены на полигоне и все движения. По рельсам идет крохотный бронепоезд. Он проходит от одной станции до другой за столько времени, за сколько прошел бы соответствующий путь настоящий бронепоезд. Модели самолетов пересекают по проволоке полигон за столько секунд, за сколько боевые машины пролетели бы над таким полем в действительности. Строчат пулеметы (слышен даже треск их залпов); сверкают вспышки укрытых батарей; загорается здание станции; из окопов выскакивают группы пехоты; на горизонте поднимается наблюдательный аэростат; танки ползут по полю; вспыхивают условные сигнальные огни — ракеты, предупреждающие о том, что артиллерия должна перенести огонь...

На полигоне меняется не только обстановка боя, но и время дня. По заданию

Переходя к «узкой» двухделенной вилке, командир стремится застраховать себя от случайностей и обеспечивает пределы вилки показаниями нескольких снарядов. Для этой цели он снова повторяет выстрел двумя орудиями на прицеле 76. Получив перелет, командир убеждается в правильности своих расчетов... «Прицел 75. Батарей. Огоны!», подается окончательная команда. Задача выполнена. Пулемет противника будет теперь уничтожен.



руководителя группы включается то бледный рассвет, то яркий полдень, то вечерние сумерки, то глубокая синева ночи.

Как же проверяется правильность расчета? Каким образом слушатель увидит, куда должны упасть снаряды, условно отправленные по его командам?

Для этой цели тут же, в классе, установлен пульт управления огнем. У пульта садится ассистент, помогающий руководителю проводить занятия. Полигон по своим масштабам рассчитан на действие целого артиллерийского дивизиона, состоящего из трех батарей, которые могут «вести огонь» как вместе, так и по отдельности. Поэтому и пульт управления огнем состоит из трех одинаковых по устройству пюпитров. Каждый из них снабжен небольшой картой всего полигона, по которой могут передвигаться угломерный круг (определяющий угол направления снаряда) и линейка прицеливания (определяющая угол возвышения, т. е. прицел по дальности). Когда слушатель, выполняющий задание, произведет расчет, ассистент устанавливает угломерный круг и прицельную линейку по цифрам его расчета. В зависимости от этого по той части карты, которая изображает рельеф прицеливания, передвигаются две линии, пересекающиеся наподобие осей координат. Их пересечение точно укажет на карте то место, куда должен упасть снаряд, отправленный по переданным на пульт установкам.

Но слушатели видят результат попадания еще наглядней. Установив угломерный круг и линейку по заданным цифрам, сидящий за пультом товарищ нажимает рычаг, и в соответствующую точку рельефного поля с потолка падает на тонкой нити контрольный шарик со вспыхивающей электролампочкой, указывая место разрыва снаряда. Таким образом, спустя несколько секунд после отдачи приказа (через столько времени, сколько потребовалось бы батарее, чтобы навести орудие и послать снаряд) слушатель, выполняющий задание, увидит непосредственный результат своего расчета.

Рядом с пультом управления находится и щит, с помощью которого руководитель группы может управлять всеми движущимися и подъемными моделями полигона.

Занятия по кафедре артиллерии превращаются на этом полигоне в решение увлекательных задач. При этом стрельба не отрывается от тактической обстановки. Вызывая слушателя к буссоли, руководитель группы раскрывает перед ним непрерывно меняющуюся картину «боя». Слушатели внимательно следят за разви-

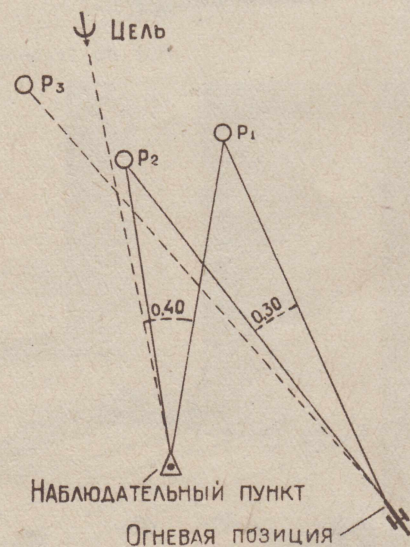


Следя за выполнением задания с циркулями и биноклями в руках, слушатели проверяют расчеты своего товарища.

тием его. В любую минуту каждый из них может тоже оказаться в роли «командира батареи».

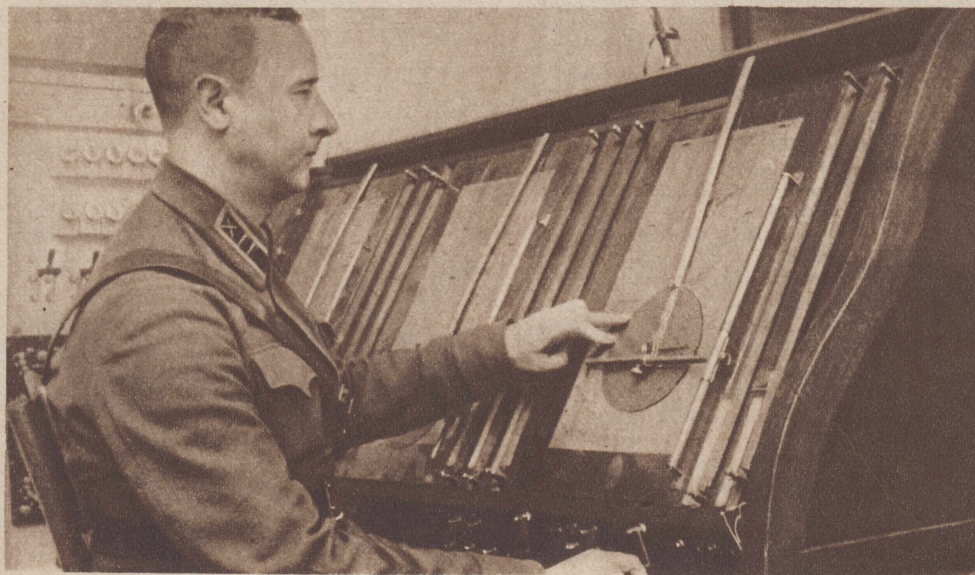
Вернемся несколько назад и посмотрим, как начались занятия перед тем, как слушатель Иванов приступил к своему заданию. Прежде всего руководитель группы обрисовал ему следующую картину боевой обстановки:

— «Красные» с утра преодолевают сопротивление «синих», отходящих в северном направлении. Сейчас время — 11.00. Авангард первого стрелкового полка в составе *N* батальона, взвода полковой артиллерии, *NN* батарей химического взвода и взвода сапер следует по дороге через поселок *ММ* на пункт *ДД* и дальше на село *ВВ*, занятое неприятелем. Авангард приближается к рубежу — речке *NBN*, у которой остановлена наша передовая застава. В составе этого авангарда следует и ваша батарея, товарищ Иванов. Подъезжая к высоте 103,7, вы были остановлены вашим командиром взвода, который доложил, что продвижение передовой заставы остановлено огнем артиллерии неприятеля с высоты близ деревни *ВВ*, а также и пулеметным огнем. Вы сами видите, товарищ командир батареи, как около деревни, на высоте, покрытой рощей, работает пулемет. Ваш наблюдательный пункт намечен на высоте 103,7. Огневая позиция батареи расположена правее и сзади, за прикрывающими высотами. Вы поддерживаете первую роту, наступающую на окраину



*P*₁ показывает место разрыва первого снаряда на прицеле 72 с отклонением от цели вправо на 30 делений, *P*₂ — разрыв второго снаряда с небольшим отклонением вправо. После этого Иванов допускает типичную ошибку начинающих артиллеристов и уводит третий снаряд далеко в сторону. Как видно из схемы, одновременно с увеличением прицела по дальности, Иванову надо было повернуть орудие вправо, а не влево.

Пульт управления безошибочно показывает, насколько точно был сделан расчет. Угломерный круг и прицельная линейка дают на карте ту точку разрыва, куда должен был упасть посланный снаряд.



деревни *ВВ*. Командир роты просит вас подавить пулемет, который вы сейчас наблюдаете. Начинайте.

С этого момента слушатель Иванов приступает к выполнению задания.

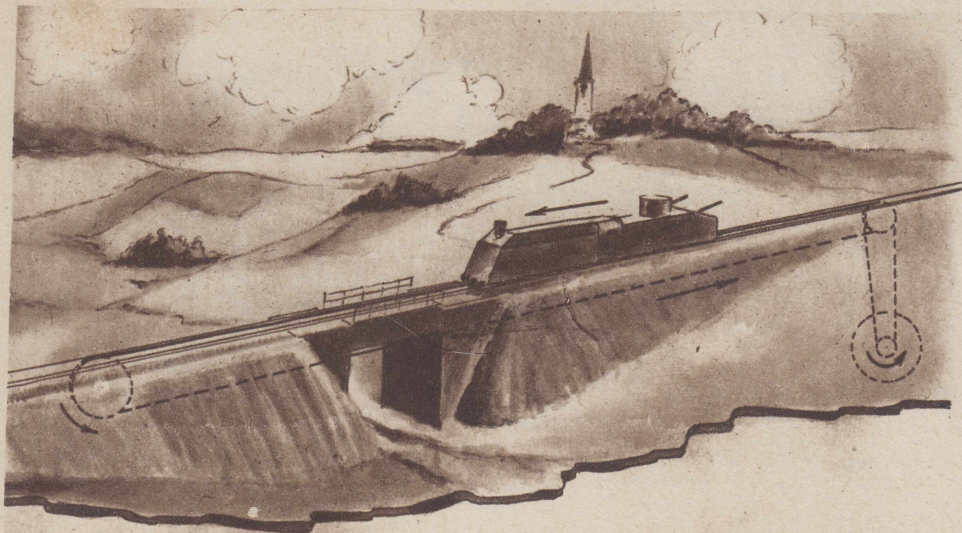
— Цель понята, — отвечает он руководителю.

Он устанавливает буссоль точно на том месте паркета, где обозначена высота 103,7, и быстро определяет по карте приблизительное расстояние до цели.

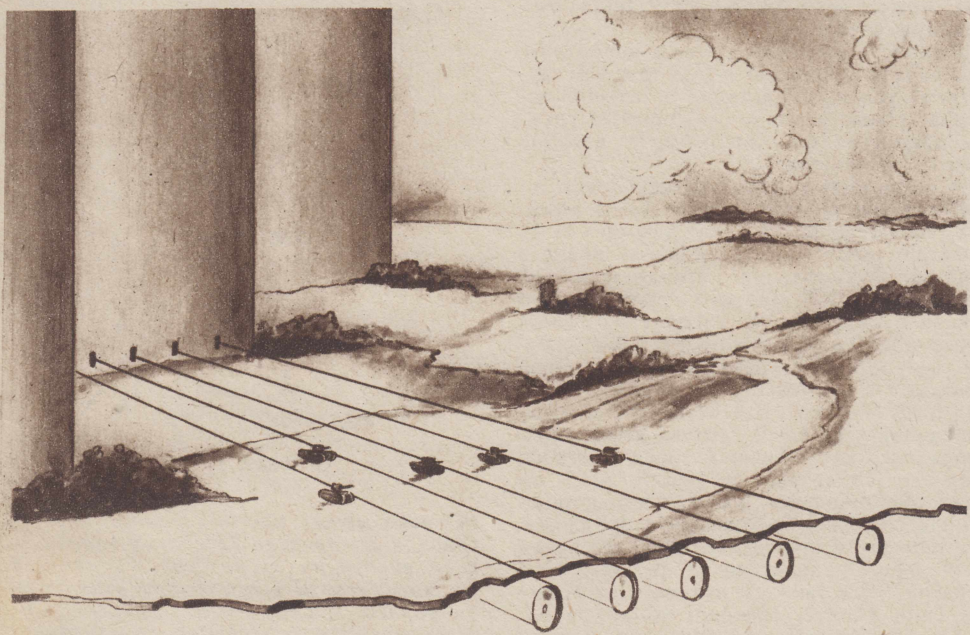
— Ваши телефонисты установили связь с батареей, — продолжает руководитель группы. — Вот они ставят вежу, чтобы показать вам направление на базу — от вас к батарее, и сообщают по телефону, что при проводке кабеля размотано полторы катушки. Это значит, что от вас до батареи примерно восемьсот метров. Все данные для наводки имеются. Открывайте огонь.

Вся обстановка заставляет Иванова действовать напряженно и сохранять хладнокровие. За его спиной то же задание выполняет вся группа, следящая за каждым его движением. Его основные данные и наметки записываются на классной доске и тут же засекаются на пуль-

С помощью электрифицированных механизмов можно изменять обстановку боя на полигоне.



Вот по рельсам идет бронепоезд...



... движутся танки...

те управления. Контрольный шарик разрыва, падающий на полигоне, беспристрастно отмечает все его промахи.

Все это время руководитель группы продолжает усложнять обстановку боя. Электрифицированный полигон оживает перед глазами слушателей. То, что нельзя показать на полигоне, руководитель дополняет словами. То он сообщает о начинающейся пехотной атаке «красных», то указывает на вспышки тяжелой батареи противника, добавляя, что противник ведет огонь по нашим батареям и осколки снарядов уже ложатся вблизи высоты 103,7. Но Иванов продолжает свои расчеты по пулемету, не сбиваясь на другие цели. Он хорошо помнит обстановку боя. Для борьбы с артиллерией противника выделены другие батареи. Его дело — выполнять только свое задание: как можно скорее подавить пулемет, мешающий наступлению пехоты.

И вот в эту напряженную минуту, уже почти поймав цель в артиллерийскую вилку, Иванов допускает ошибку и уводит снаряд далеко влево. Это — грубая ошибка, но ее нередко совершают начинающие артиллеристы, которые еще не воспитали в себе привычки «видеть» местность не только со своего наблюдательного пункта, но и с точки расположения батареи. Руководитель приостанавливает

«военные действия» на полигоне и, подойдя к доске, разъясняет, почему Иванову нужно было взять угломер вправо, а не влево, как это им было сделано.

— Что значит такая ошибка в боевой обстановке? — говорит руководитель. — Снаряд сожжен даром. Но что еще важнее — даром потеряно время. Наступление задерживается. Пулемет противника жив и наносит губительный огонь нашим частям. Снаряд ушел так далеко влево, что трудно судить о перелете, и следующий снаряд снова уйдет на пристрелку...

«Боевые действия» на полигоне возобновляются. Иванов теряет еще один снаряд, прежде чем он выправляет свою ошибку. Теперь он уже не забывает внимательно рассчитывать одновременно на поправки по прицелу и по угломеру. Вот цель уже захвачена более узкой, «четырехделенной» вилкой в пределах от 76 (недолет) до 80 (перелет). Четыре деления соответствуют примерно 200 м на местности. Иванов снова «половинит» вилку, устанавливает прицел на 78, «доворачивает» угломер на 0-03 и командует «огонь».

Это — вторая существенная ошибка. Иванов забыл скомандовать «огонь» всей батареей, т. е. четырьмя орудиями. Теперь, когда цель была захвачена в двухделенную вилку, в пределах 100 м про-

странства, наступает время бить всей батареей, так как можно уже послать снаряды с большой вероятностью попадания. Кроме того, для дальнейшей, более точной наводки уже недостаточно показаний одного орудия. Случайное рассеивание или неточность наводчика орудия может сбить расчет и привести к неправильным выводам.

Руководитель снова разъясняет ошибку Иванова и отмечает потерянное им время.

Но вот наконец цель найдена. Она захвачена уже узкой и, как говорят артиллеристы, «обеспеченной» вилкой, потому что определена не одиночным снарядом, а огнем всей батареи. На вопрос руководителя о положении цели Иванов докладывает:

— Цель находится в обеспеченной двухделенной вилке на прицеле 76—78. Перехожу на поражение.

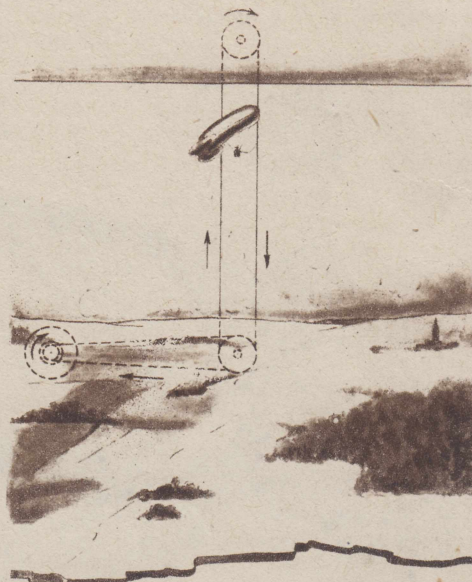
И тут же командует открыть огонь всеми орудиями:

— По два снаряда! Прицел 77, беглый огонь.

Пулемет подавлен. Его треск прекращается. Но задание не кончено. Обстановка боя усложняется все больше. Руководитель сообщает Иванову, что передовые части «красных» уже перешли реку. Теперь главные события развертываются на левом фланге. Иванов видит в бинокль, как по полю двинулась колонна танков. Это танки «красных», прорвавшие расположение противника. По мере их продвижения на полигоне вспыхивают сигнальные лампочки — белая, красная, зеленая. Они отображают условные ракеты — сигналы о переносе артиллерийского огня. Но для Иванова это второстепенная деталь: атаку танков поддерживают другие батареи. Он получает задание — взять под обстрел железнодорожный мост, чтобы не дать подойти к полю боя бронепоезду противника, который уже вышел с ближайшей станции. Время задания исчисляется минутами и секундами. Иванов переносит огонь. Он действует теперь внимательно, быстро и спокойно.

Вот цель уже поймана в узкую артиллерийскую вилку. Минуты, которыми ограничено время задания, подходят к концу. Вот уже из-за перелеска на полигоне появляется бронепоезд. Но еще до того, как он подходит к мосту, черный контрольный шарик разрыва падает у моста перед самым броневиком.

Вот подымается наблюдательный аэростат...



Вот перед нами коксохимический завод. Неприветливые серые сооружения, соединенные наклонными галлереями, странные на вид башни и цилиндрические здания.

Коксохимический завод делится на две части. На первом плане мы видим коксовые печи, растянувшиеся длинным фронтом. Здесь, собственно, и происходит процесс коксования. В глубине за печами, рядом с водонапорной башней, расположены здания химического завода, где происходит переработка коксовых газов, выделяющихся в процессе коксования. Некоторые из цехов химического завода огнеопасны, и авария в них могла бы привести к большому пожару, если бы они не были изолированы от коксовых печей.

Перед тем как попасть в печь, угли различных марок подвергаются тщательному дроблению. Они измельчаются до крупинки величиной примерно с гречневое зерно. В таком виде угли смешиваются в определенных пропорциях друг с другом. Готовая шихта передается в угольную башню — высокое, лишенное окон здание (на схеме оно обозначено цифрой 8).

По обе стороны угольной башни расположены батареи печей. Каждая из них состоит из множества отдельных камер коксования, разделенных узкими простенками. Батареи обращены к нам своей так называемой коксовой, или горячей, стороной, на которую выдают горячий кокс. Противоположная сторона называется машинной, там сосредоточены механизмы для загрузки и выдачи кокса.

По высоте коксовые печи разделяются на две части узкой площадкой. Верхняя часть печей, расположенная над площадкой, — это и есть камеры коксования. В нижней части расположены регенераторы, с которыми мы познакомимся позднее.

Вдоль всей площадки тянется длинный ряд чугунных дверей (1). Каждая из них закрывает отдельную камеру коксования. Эти двери называются «лапортами».

По рельсовому пути площадки передвигается своеобразный вагончик — это «дверь-экстрактор» (2). Одна половина вагончика занята специальными машинами для открывания и закрывания лапорта. На другой стороне — две близко поставленные друг к другу железные решетчатые стенки.

Вот экстрактор остановился перед очередной камерой коксования. Прошло две-три минуты, дверь камеры открылась. Видна накалившаяся докрасна масса кокса, заполняющая собой камеру почти до самого верха. Решетчатые стенки экстрактора образовали теперь как бы коридор-

чик перед открытой камерой. Под экстрактор подошел электровоз с металлической платформой. Это вагон тушения (3). Установив платформу под самым экстрактором, электровоз дает два гудка.

Раскаленная масса кокса медленно двинулась. Вот она сплошным раскаленным «пирогом» проходит через узкий коридорчик экстрактора. Она идет дальше, повисает на минуту в воздухе над платформой и, рассыпаясь на куски, пылающим водопадом рушится вниз, в корытообразную металлическую платформу. Клубы черного дыма и фонтаны искр застилают экстрактор. Металлическая платформа медленно перемещается под этим раскаленным водопадом, чтобы масса кокса заполнила его равномерно.

Но вот падают последние куски кокса. Вагончик с пылающим грузом отправляется в башню тушения (4). Здесь на горячий кокс потоком льется вода, окутывая верх башни целым облаком пара.

Погасив кокс, машинист электровоза выезжает из-под башни тушения и останавливается у наклонной, выложенной чугунными плитами ramпы (6). Автоматически открываются боковые стенки платформы, и кокс вываливается на ramпу. С нижней части ramпы кокс поступает на транспортер (7), который уносит его на коксортировку. Там кокс разделяется на три основных класса: металлургический кокс, коксик и коксовая мелочь. Каждый из них совершает дальше свой путь самостоятельно и идет к различным потребителям.

Посмотрим теперь, что же происходит в самих печах, откуда выходит раскаленный кокс. Если бы мы вскрыли одну из таких камер, то увидели бы длинный узкий коридор. Вверху его находятся три люка (5) для загрузки угольной шихты. В самой глубине у машинной стороны есть еще четвертое отверстие для удаления газообразных продуктов коксования. Над этим отверстием возвышается хорошо видный снаружи стоячок (10).

Стенки камеры накалены до ярко-красного цвета. Коксовый газ, сгорающий в огневых простенках печи, непрерывно поддерживает высокую температуру.

Поднимаемся теперь на верх коксовых печей, чтобы посмотреть, как происходит загрузка камер шихтой. Будьте осторожны: не становитесь на чугунные крышки загрузочных люков и остерегайтесь загрузочного вагончика (9), который непрерывно маневрирует по проложенному здесь пути.

Вот вагончик подъехал под угольную башню (8). Машинист и его подручный открыли сегментные за-

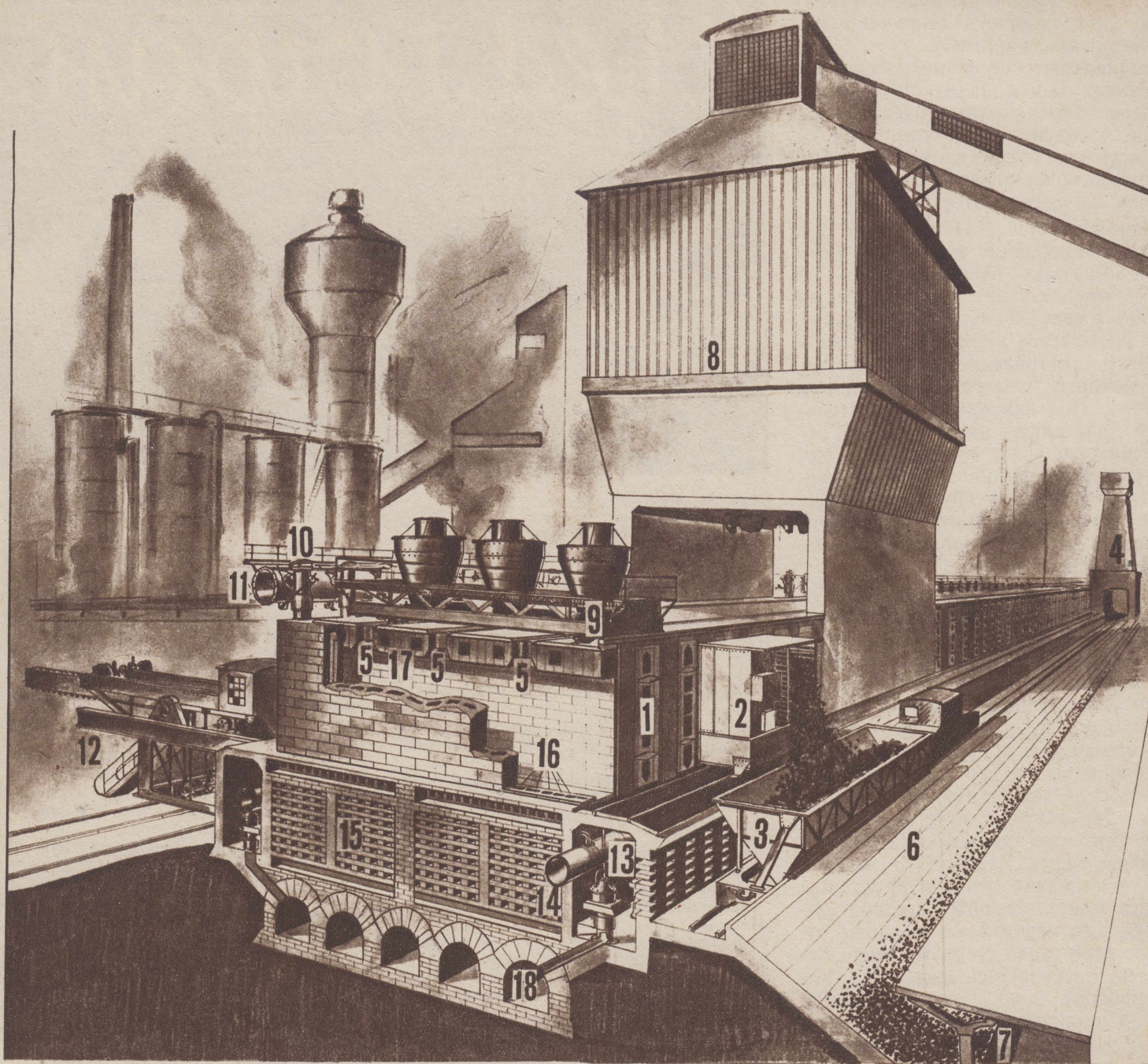
творы угольных бункеров — и в загрузочный вагончик черным пыльным потоком хлынула шихта. Наполнив вагончик, машинист снова закрывает затворы бункеров, и вагончик катится к пустой камере коксования. Люки открыты, машинист устанавливает вагончик так, что три его бункера приходятся как раз над тремя люками камеры. Мгновение — и шихта течет в накалившуюся печь. Из-под вагона вырываются черные и бурые клубы дыма. Из стояка начинают валить густые желтые пары смолы. Они становятся все гуще и гуще. Проходит еще две-три секунды, и из стояка вырывается уже kloкочущее пламя, обрамленное черным дымом и густой копотью.

Но вот весь уголь из вагончика — 15—17 т пыльной, мелкой шихты — пересыпан в камеру коксования, и вагончик вновь отъезжает под башню. Рабочие быстро сметают в люки случайные остатки шихты, закрывают люки и замазывают глиной чугунные крышки. Воздух не должен проникать в камеры во время коксования. Через 13—15 часов пыльная сыпучая шихта превратится в крепкий, звонкий, серебристо-серый кокс.

Едва кончилась загрузка камеры, к стояку подходит рабочий и закрывает его наружный клапан. Теперь из стояка уже не вырывается больше столб пламени и дыма. Одновременно рабочий открывает другой клапан, которым стояк сообщается с железной трубой большого диаметра, идущей вдоль всей батареи. Это — барельет (11). Каждая камера коксования сообщается с барельетом посредством своего стояка. Газообразные продукты коксования попадают из камер в барельет и по нему идут дальше в аппаратуру химического завода, где их ждет дальнейшая переработка.

Какое же назначение имеют клапаны стояка? Почему нельзя все время держать закрытым наружный клапан? Почему часть газообразных продуктов бесполезно выпускается в атмосферу в моменты загрузки и выгрузки батареи? Дело в том, что в эти моменты через открытые люки и открытую лапору в камеру проникает воздух. Воздух в смеси с коксовым газом может дать опасную взрывчатую смесь. Вот почему на это время надо изолировать камеру от барельета и дать этим газам свободный выход в атмосферу.

Если подойти к барельету и, наклонившись, посмотреть на машинную сторону, то глубоко внизу можно увидеть железнодорожный путь, идущий вдоль всей батареи. Путь этот несколько необычен: он очень широк, расстояние между колесами достигает 5 м. По рельсам, громыхая, движется громоздкая, тя-



На схеме показаны основные агрегаты коксохимического завода. На переднем плане — разрез коксохимических печей.

желая машина. Это — коксовытальщик.

Здесь, с машинной стороны, каждая камера закрыта такой же лапшой, как и с горячей. Когда надо произвести выгрузку камеры, коксовытальщик открывает лапшу. Затем его мощная лебедка с помощью длинной штанги с башмаком медленно выталкивает из камеры 15-тонный коксовый «пирог». Этот же коксовытальщик с помощью особого приспособления — планира — разравнивает угольную шихту в камере во время загрузки.

Вот опять подошло время выдавать кокс из очередной камеры. Ее лапша с машинной стороны уже открыта, и машинист устанавливает

коксовытальщик. С коксовой стороны слышатся два гудка. Значит, там все готово, чтобы принять кокс в уже знакомую нам платформу тушения (3). Мотор коксовытальщика напряженно загудел. Штанга уперлась в «коксый пирог».

Еще усилие, и кокс, непрерывно толкаемый штангой, двинулся по поду печи. Там, на горячей стороне, вновь поднимаются клубы черного дыма и фонтаны искр.

Нам осталось узнать только одно: как происходит нагрев загруженной шихты, что служит топливом и где находятся очаги горения. Топливом для коксовых печей

служит коксовый газ, тот самый газ, который выделяется в камерах коксования. Только перед тем как пустить его на сжигание, из него на химическом заводе извлекаются смолы, аммиак, пары бензола и другие ценные продукты.

Чтобы проследить путь сгорания этого газа, надо спуститься в тоннели (13). Тоннели тянутся длинными коридорами вдоль всей батареи печей и с машинной, и с горячей стороны.

По тоннелям проложен газопровод (14), и от него к каждой камере, вернее, к каждому простенку камеры, подводится коксовый газ. В этих-то так называемых «огневых простенках» и получается та

высокая температура, которая передается шихте в камерах коксования. Простенки эти выложены огнеупорным кирпичом так, что представляют собой целую систему вертикальных каналов (16), по которым циркулируют раскаленные газы в смеси с воздухом, необходимым для горения. Этот воздух поступает в огневые простенки снизу, из регенераторов.

Регенераторы (15) проходят под камерами сгорания вдоль всей батареи коксовых печей. Каждый из них представляет собой узкую камеру, заполненную «насадкой» — так называется кирпичная кладка в клетку, с оставлением промежутков, по которым циркулируют газы и воздух. Под каждым обогревательным простенком находятся два регенератора. Пока в одном из них воздух нагревается за счет охлаждения насадки, в другом происходит обратный процесс: нагревается насадка за счет тепла отходящих дымовых газов.

Нагретый в регенераторе воздух по косым ходам поступает в вертикали (16) своего огневого простенка. Одновременно с этим в подошву вертикалей через соответствующие газопроводы подается коксовый газ. Возникает, как говорят коксовики, факел горения, который, проникая во все вертикали простенка, обогревает стенки смежных камер. Раскаленные продукты горения проходят дальше над сводом камеры через перекидные каналы (17) в соседний огневой простенок. Здесь они опускаются по соответствующим вертикалям и снова отдают свое тепло стенкам камер. Наконец, опустившись еще ниже, они совершают свою последнюю работу — обогревают насадку соседнего регенератора — и поступают в дымовой боров (18).

Такой сложный путь проделывают газы и продукты горения в коксовых печах. Через каждые полчаса путь газа, воздуха и продуктов горения автоматически меняется на обратный. В тех регенераторах, где отходящими газами нагревалась насадка, теперь нагревается воздух. В тех вертикалях, где опускались продукты горения, теперь возникают факелы, и наоборот. Это необходимо для того, чтобы «коксовый пирог» обогревался равномерно со всех сторон.

Мы с вами познакомились только с одной частью коксохимического завода — с коксовыми печами. Не менее интересный и сложный путь совершают «летучие» продукты коксования в многочисленных цехах и аппаратах химического завода. Но об этом мы расскажем в следующий раз.



Илл. И. ФРИДМАН

Фото Н. ПАШИНА

Мороженое, конфеты, папиросы, мыло, чай, белье, медицинские, фармацевтические и гигиенические товары часто упаковывают в прозрачную блестящую пленку — целлофан.

Целлофан обладает рядом весьма ценных свойств. Он защищает упакованный в него товар от пыли, дает возможность благодаря своей прозрачности детально осматривать товар, не прикасаясь к нему руками.

Специальная обработка делает целлофан водонепроницаемым, поэтому упакованные в него пищевые продукты долго сохраняются.

Эта пленка может быть окрашена в любой цвет, на ней могут быть отпечатаны различные рисунки и надписи.

Замечательным свойством целлофана является его способность пропускать ультрафиолетовые лучи. Это является его большим преимуществом перед обыкновенным стеклом: он прозрачен и в то же время пропускает ультрафиолетовые лучи.

Все это привело к тому, что сейчас трудно назвать отрасль промышленности предметов широкого потребления, где бы не применялся целлофан.

Отсутствие пористости и полная стойкость против спирта и масел сделали целлофан применимым также и в технике. Невлагостойкий целлофан быстро пропитывается парами воды и легко растворяющимися в воде газами, как, например, аммиак и уголекислота, в то же время водород очень медленно проникает в целлофан. Это дает возможность применять целлофан в качестве полупроницаемой пленки для отделения газов от их смесей. Это же свойство целлофана дает возможность применить его в дирижаблестроении в качестве обшивки камер, содержащих водород.

Нефть разъедает прорезиненные трубы нефтепровода. Чтобы предохранить трубы от такого разъедания, в них делают прокладки из целлофана. Целлофан применяется и в авиапромышленности, и в полиграфическом производстве, и в пищевой промышленности.

Целлофан не горит. Это делает очень удобным его применение в кинематографии, особенно если учесть, что пленка из целлофана в 7 раз дешевле горючей нитроцеллюлозной пленки и в 17,5 раза дешевле негорючей ацетилцеллюлозной.

Из чего же делают целлофан, этот замечательный материал, который нашел себе широкое применение в самых разнообразных отраслях промышленности? Из древесины. В № 7 «Техника — молодежи» за 1937 г. был подробно описан процесс получения шелка из древесины. Получение целлюлозной пленки — целлофана — подобно получению искусственного шелка и, как правило, производится на фабриках искусственного волокна.



Целлофан защищает упакованный в него товар от пыли, дает возможность благодаря своей прозрачности детально осматривать товар, не прикасаясь к нему руками. Упакованные в целлофан пищевые продукты долго сохраняются, потому что специальная обработка делает целлофан водонепроницаемым.



Герой Советского Союза комбриг А. БРЯНДИНСКИЙ и майор М. НЮХТИКОВ
Рисунки К. АРЦЕУЛОВА

ОТ РЕДАКЦИИ. В конце прошлого года советскими летчиками был осуществлен выдающийся дальний скоростной перелет с большой нагрузкой. Половину пути летчики прошли в трудных ночных условиях, целые этапы перелета были покрыты вслепую, более 2 тыс. км летчики летели при сильном встречном ветре. Перелет этот, помимо своих высоких технических данных, является показателем значительного летного и штурманского мастерства. Дальний скоростной рейс был осуществлен на самолете «ЦКБ-26», сконструированном инженером-орденоносцем Ильюшиным. Самолет вел летчик-орденоносец М. А. Нюхтиков, известный своими высотными полетами с коммерческой нагрузкой в 5, 10 и 12 тонн. Штурманом перелета был орденосец комбриг А. М. Бряндинский, установивший в прошлом году вместе с Вл. Коккинаки три международных рекорда скорости с различной коммерческой нагрузкой, а в этом году совершивший вместе с ним замечательный скоростной перелет Москва — район Владивостока. Экипаж самолета «ЦКБ-26» — гг. М. Нюхтиков и А. Бряндинский — передал редакции свой очерк «Рассказ об одном полете», в котором впервые сообщаются подробности этого дальнего скоростного рейса.

Машина для этого полета готовилась давно. Перед летчиками была поставлена задача: выжать из самолета «ЦКБ-26» максимум километров дальности, максимум килограммов грузоподъемности.

Самолет давно перекрыл свою расчетную грузоподъемность, и, несмотря на то, что летчики неперестанно увеличивали его нагрузку, он взлетал попрежнему легко. Это давало возможность брать все больше горючего, следовательно, покрывать все большие расстояния, имея на борту тысячи килограммов коммерческого груза. Таким образом, мы вплотную подошли к возможности выполнить полет на большую дальность с грузом в 2 тыс. кг.

И все-таки нам предстояло взлететь с бетонной дорожки, имея на полтонны больше груза, чем мы брали в последний раз.

К концу сентября день равен 14 часам, а летать мы собирались 17—19 часов. Предстояло одно из двух: или взлететь ночью, или садиться ночью. Мы выбрали первое, так как идти к финишу ночью на машине, в которой кончается горючее, значит подвергнуть успешное окончание перелета ненужному риску. Итак, взлет следовало произвести ночью, так как дневного времени на завершение всего полета нам нехватало.

Настал день старта. Полностью снаряженный для полета, «ЦКБ-26» уже с утра стоял в начале бетонной дорожки, на горке. Чем ближе время подходило к вечеру, тем оживленнее становилось у самолета.

Но все в порядке, придаться больше не к чему. Технический состав с бортмехаником во главе уже много дней тщательно готовил машину к вылету, и делать на ней уже больше нечего. Для последней процедуры (заливка горючего, масла и запуск моторов) все наготове. С наступлением темноты в разных углах аэродрома, как на киносъемке, повинуются сигналам руководителя полетов, вспыхивают и гаснут прожекторы. К 10 часам вечера благодаря длинной перспективе фонарей «летучая мышь» наша бетонная дорожка походит на Невский проспект.

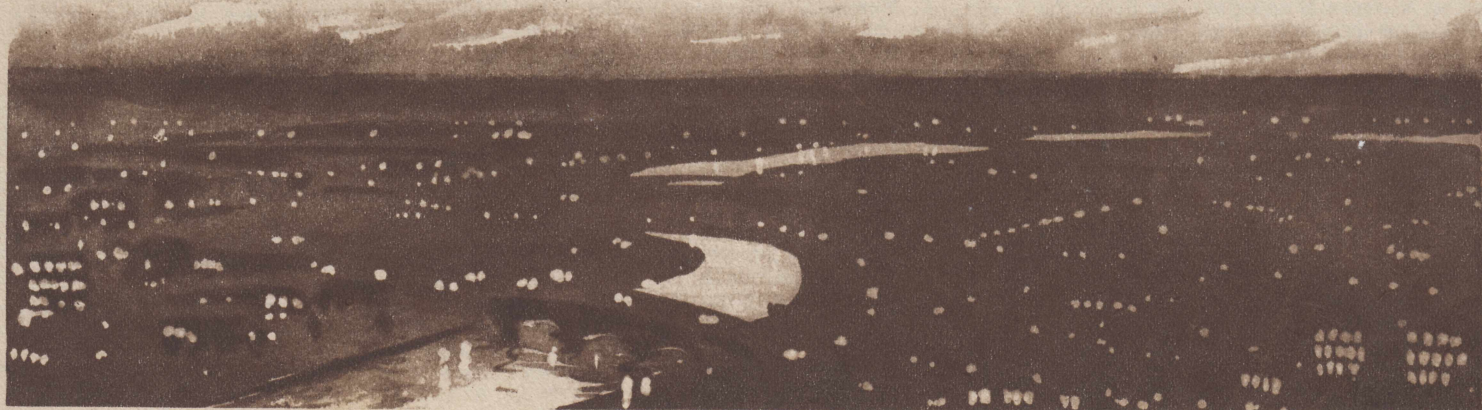
Приготовления окончены. Толпа провожающих в ярком свете прожектора группируется возле самолета. Летчик и штурман, надев на себя свыше десятка килограммов всевозможного обмундирования и обуви, заняли свои места и сейчас размещали по кабинам питание, оборудование, снаряжение. Лампочки освещали в кабине штурмана массу всяких предметов, сложенных кучей на мешках с «коммерческим грузом». Кстати, нужно

сказать, если продать наш груз, то коммерцию на нем можно сделать плохую: 2 т простого речного песку стоят, вероятно, очень недорого. Но всему нашлось свое место, и через три-четыре минуты уже можно было повернуться, вылезть наверх через астрономический люк и протереть запотевшие стекла кабины.

Плотно усевшись на своем месте, летчик вытягивал на разные лады шею, примеряясь перед взлетом, как будет удобнее смотреть. Ведь ночью с дорожки ни он сам, ни кто бы то ни было другой никогда не взлетал, и опыта у летчиков просто еще не было.

Стрелка часов перевалила за полночь. Через несколько минут взлет. При погашенных в кабине огнях очень хорошо выделялись фонари, расставленные по краю дорожки, и где-то впереди огни московского пригорода — Щелкова. Моторы запустились сразу — недаром их предварительно прогрели и опробовали. Последний взгляд на самолет: «Ну, белый сокол, не подведи!» И как-то невольно взгляд переходит на шасси, на колеса — на них вся надежда: выдержат эту нагрузку, значит все в порядке! Хотя баллоны заметно осели под грузом, но вид имели вполне надежный.

Повинуясь рычагам газа, взревели мо-





Миша - звезда! Ведешь
точно. Имя детальную
ориентировку. Слева вы-
ден Цошкар-Ола. Курс
верный, путевая ско-
рость - 330 км/час

Вслед за запиской в люк проснулась рука
штурмана, ласково погладила мохнатую
шерсть сапога летчика и сделала знак «на
большой палец».

торы, окутаны синими космами выхло-
пов, и самолет мягко, набирая скорость,
покатился с горки... Черная черта посре-
дине дорожки все стремительней бежала
под самолет, а под крылом, добавляя газ,
сились не отставать два автомобиля
«М-1», освещавших нам фарами путь
при взлете.

С каждой секундой машина становилась
как бы легче, толчки как-то мягче, и на-
стороженность в сознании несколько осла-
бевала. «Оторвемся легко», решили мы.
Стрелка указателя скорости уже пере-
ползла цифру, при которой самолет мо-
жет лететь, но летчик, используя остаток
дорожки, упорно заставлял самолет бе-
жать на колесах и набирать все большую
и большую скорость. Уже видно было,
что покрывки баллона совсем не сми-
наются и нет нагрузки на шасси, когда
машина перестала катиться и легко
перешла к полету. «Взлет 00-48», записал
штурман в свой боржурнал, и сейчас же
у обоих — у летчика и штурмана — появи-
лась одна мысль: «А ведь самолет без
особого риска поднимет еще полтонны».
И это была очень радостная мысль, так
как эти добавочные полтонны открывали
новые и новые горизонты и давали бога-
тую почву для дальнейших реальных
мечтаний. Всем ведь теперь известно, что
в авиации у нас немало мечтателей, а по-
мечтать, имея под рукой машину вроде
«ЦКБ-26», право, грех простительный.
Ведь домечтался же Водопьянов до по-

люса!.. И так, одна из самых трудных за-
дач — взлет — была решена.

Предстояла следующая — пройти ночью
над малонаселенными местами 1430 км до
Свердловска при облачности 5—10 баллов
(так гласил метеобюллетень).



МОСКВА

Через несколько минут мы были над
ночной Москвой. Штурман, лежа для
удобства на животе, напряженно сквозь
целлулоид кабины разбирался в миллио-
нах московских огней, разыскивая obser-
ваторию им. Штернберга. Сама она ни-
чем не выделялась, но вблизи были
признаки, ее «демаскирующие», — ярко
освещенный новый мост метро через
Москва-реку, вблизи Киевского вокзала.
Наконец заход рассчитан, летчик, по ука-
занию сигнальных огоньков в кабине, за-
ходит на обсерваторию. Надо дать знать,
что мы над обсерваторией: нас там ждут,
чтобы засечь время. Открыв люк в полу
и выставив туда ствол огромного писто-
лета-ракетницы, штурман нажал спуско-
вой крючок. Треск... и яркий белый огонь
лентой вниз. Точен ли этот курс, можно
было определить, лишь выйдя из Моск-

вы, — слишком густо насыщена огнями
столица. Можно, правда, выделить Кремль,
Садовое кольцо и еще кое-какие места,
но точно разобраться за короткий срок
трудно. Но нужно было обязательно на
первых же десятках километров от Моск-
вы по земным ориентирам (а ночью по
огням) определить, правилен ли курс, и
если нет, то взять точно поправку. Для
этого мы наметили использовать створ
огней метро-моста и огней фабрики в
с. Балашиха. Через несколько минут огни
под нами поределли, затем совсем пропали,
и вскоре штурман сделал первую запись
в боржурнале: «Балашиха К. К. (К. К. —
компасный курс. — Ред.) 80°, воздушная
скорость — 275, высота 2000».

Стали готовиться к длительному и до-
вольно утомительному 18-часовому поле-
ту. Летчик поплотнее и поглубже уселся
на своем сиденье, устроил в кабине при-
ятный «будуарный» свет, чтобы не слепил
глаза, закрыл боковые стекла, чтобы рев
моторов не резал слух. Затем с удовлет-
ворением отыскал в полете высоких
облаков вспомогательный ориентир — ту-
скалый огрызок луны (по календарным дан-
ным, луна на эту ночь полагалась всего
в половину своего размера). Летчик при-
метил положение луны над козырьком и
отрегулировал штурвал управления. Усло-
вия ночного полета постепенно усложня-
лись, незаметно внизу набежал туман —
сказывалось соседство рек Оки и Клязь-
мы, а также болотистой местности. Затем
туман перешел в сплошную тонкую об-
лачность, и штурман долго таращил гла-
за из кабины, чтобы найти огни Влади-
мира, а затем Вязников. Машина шла
точно, и ориентиры появлялись в опреде-
ленное по расчету время.



ГОРЬКИЙ

МОСКВА

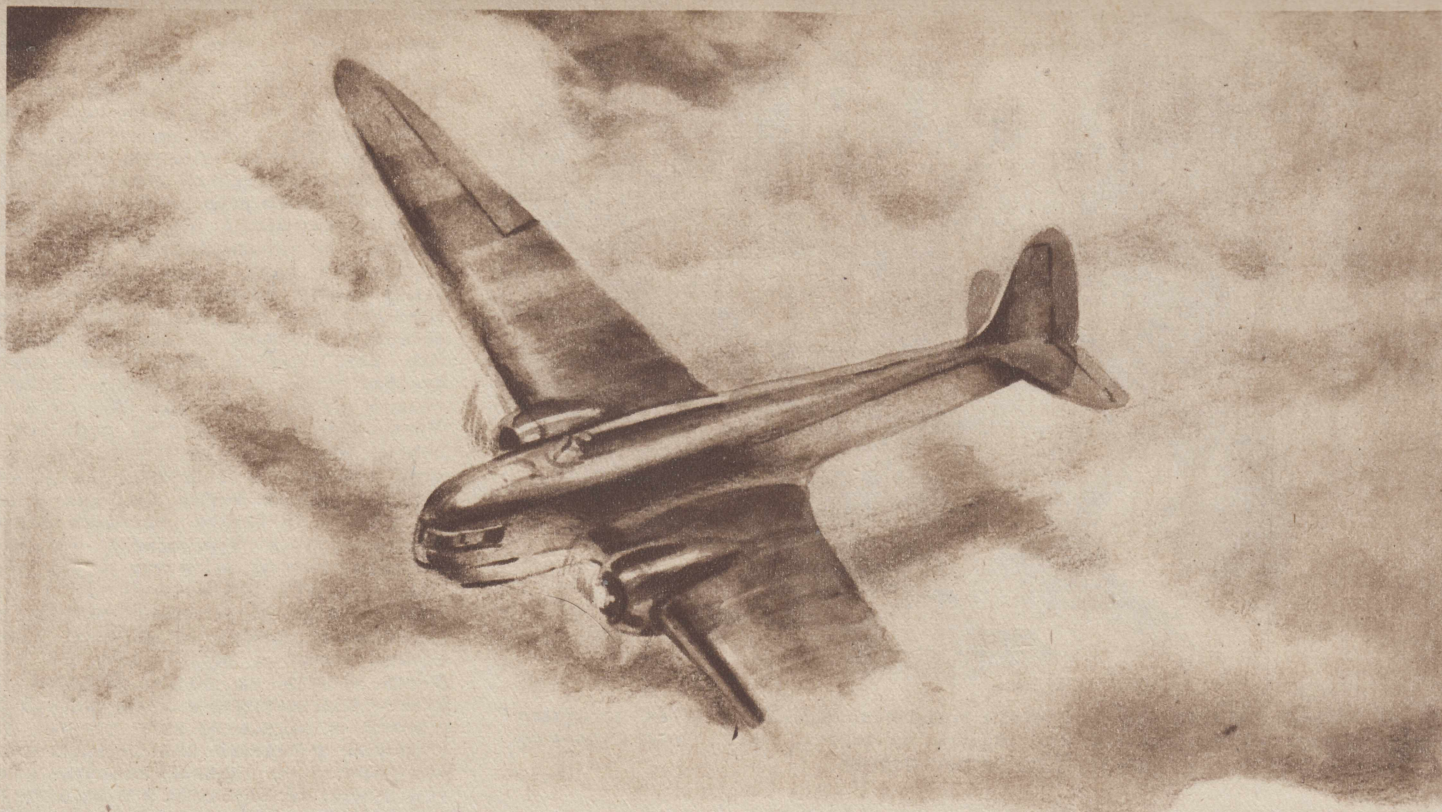
В 1 час 46 минут внизу прошел г. Горь-
кий, причем главную помощь своими
огнями оказал не сам город, а окружаю-
щие его гигантские заводы.

Самолет точно прошел над новым же-
лезнодорожным мостом у Горького, и
штурман с особым удовольствием вывел
стрелку в том месте карты, где была ука-
зана Волга. Но, к сожалению, это была
на долгое время нашего пути последняя
световая точка.

Сейчас же за Волгой места идут глу-
хие, край мало обжитый — леса, болота;
не зря тут раньше спасались раскольники
в скитах по рекам Керженцу и Ветлуге.
Увидеть здесь что-либо ночью невозмож-
но, да и погода готовила нам «сюрприз»:
5—10 баллов облачности. Миновал Горь-
кий, самолет врезался в толщу облаков.

Даже луна — последняя наша надежда,
позволяющая видеть привычный земной
пейзаж, — все реже и реже выглядывала
в разрывах облаков. Работа в обеих каби-
нах стала напряженнее. Штурману видны
были лишь подошвы меховых сапог лет-
чика, лежащих на педалях, но по поло-
жению ног летчика, по их движениям
штурман понимал: летчик тяжело и сосре-
доточенно работает.

Проверив еще и еще раз свои расчеты
за прошлый путь, штурман, загасив огни,
внимательно стал смотреть в окна каби-
ны. Ни внизу, ни сверху, ни справа, ни
слева ничего не видно — однообразная
серая муть. Лишь крылья и моторы вид-
ны в бегающем пламени выхлопов. Глазу
не за что было зацепиться. Даже как-то
терялась вера в то, что внизу есть старая
знакомая — твердая земля, а сверху —
звезды и луна. В таком полете, да еще
на перегруженной сверх всяких норм ма-
шине нельзя дать воли мечтанию. Штур-



Миновал Горький, самолет врезался в толщу облаков.

ман переводил глаза на приборы: скорость — 290, высота — 300, курс — 89, значит летим, значит все в порядке!

А летчик тем временем, не отрывая глаз от приборов, вел и вел машину вслепую. Это был идеальный «слепой полет». Как видно, напряжение здорово измотало летчика: машина нервно закачалась, штурман заглянул в люк к летчику, чтобы спросить, что нужно. Не отрывая взгляда от приборов, летчик жестом потребовал: «Пить». Впервые отвинчена пробка термоса. Штурман попробовал стаканчик губами: «Нет, полный нельзя: обожжется». Налил половину стакана. Летчик маленькими глотками с удовольствием пьет горячий чай с кавказским красным вином «Шамхор». Это испытанный напиток в дальних перелетах — и жажду утоляет и бодрости добавляет. Впервые опробовали его в этом же году в другом дальнем перелете. Самолет шел тогда на высоте 7 тыс. м над Кавказским хребтом. Внизу на 300 км тянулись блестящие ледяные пики Кавказа: Эльбрус с двумя конусами, Ужба, Казбек и множество других. Внизу, под самолетом, на снежном горном плато, ветер поднял метель, а чуть впереди (с высоты это кажется недалеко) виднелось темное синее море и пальмы на побережье. В этот момент впервые штурман налил две чарки кавказского вина, и над Кавказским же хребтом его выпили...

Подкрепившись, летчик еще увереннее погрузился в свою трудную работу. Отсутствие какой-либо видимости ставило штурмана в положение безработного; он взял линейку записи и еще раз установил, что если все течет нормально, то внизу через 5 минут должен быть город Йошкар-Ола. Опять погасил огонь в кабине, лег на пол и, напрягая до боли глаза, стал смотреть; то ли казалось, то ли на самом деле, но глаза нащупали какие-то серые волны. «Видна нижняя облачность под луной», мелькнула у штурмана мысль. На самом деле впереди, в серой пелене, появилось черное пятно — разрыв в облаках. Как раз к этому времени выглянула и луна; хотя и в «полнакала», но

светила. В разрыве облаков серебряной ниткой извивалась блестящая при лунном свете река. По времени это должна быть река Кошкага. Она ли? Установить невозможно, так как «окно» в облаках осталось сзади. Можно верить или не верить, но нужно принять к сведению. Через четыре минуты сквозь нижний слой облачности тускло, но достаточно отчетливо слева по борту возникли во тьме огни. Сомнений не было: единственный город на 300 км вокруг — Йошкар-Ола!



Сразу как-то легче стало на душе, летчик получил записку: «Миша-гвоздь! Ведешь чудно, имею детальную ориентировку, слева виден Йошкар-Ола, курс верный, путевая скорость 330 км в час». Вслед за запиской в люк просунулась рука штурмана и ласково погладила мохнатую шерсть сапога летчика, после чего, сделав знак «на большой палец», рука исчезла. Летчик принял суровый и независимый вид воздушного волка. «Но, но, без сантиментов!» Но в душе был доволен и тронут дружеской лаской.

И когда в боржурнале была записана цифра предполагаемого времени прибытия в Ижевск: «3.27», то сомнений никаких не было: придем точно и туда.



Доверие к своим дважды проверенным расчетам и показаниям приборов целиком себя оправдало: пришли туда, куда хотели, и в назначенное время. В таких

условиях верить чему-нибудь, кроме проверенной техники, нельзя — чувства обманывают, интуиция ошибается и инстинкт фальшивит. «Верь приборам и расчетам» — вот золотое правило для всякого полета вне видимости земли.

Ждали рассвета. Мы шли ему навстречу. Рассвет двигался со скоростью около 1 тыс. км в час, наша машина развивала 330 км в час. Штурману следовало решить интересную задачу: когда самолет повстречает солнце. Штурман определил точно: желанная встреча произойдет в 4 часа 2 минуты.

Первые признаки рассвета почуял летчик; если ночью он спокойно шел напролом по «целине» облаков, то сейчас, в предрассветных сумерках, когда стали обрисовываться между двумя слоями облачности отдельные громадины, летчик стал от них шарахаться в сторону. Это было уже не страшно и не грозило ничем. Самое трудное осталось позади. А когда между облаками появилась голубая, чуть розоватая полоска неба, штурман наскоро отплясал «нам не страшен серый волк», но был прерван покачиванием машины — летчик вызывает. Из люка в переборке были видны ноги летчика, штурвал, руки на штурвале и, если нагнуться пониже, лицо в кислородной маске.

Жестами летчик объяснял что-то: сначала покусал палец. «Хочет есть», догадался штурман. Затем летчик стал чертить пальцем по колену: «Ага, хочет куриную ногу!» Нога срочно подана, но летчик отрицательно качает головой. «Что же?» Опять рисует на колене. «Булку?» Гордое и гневное мотание головой и самолетом: «Что, дескать, меня булками кормишь?» — «Яблоко?» Дано яблоко. Голова летчика яростно трясется вправо, влево, а палец ясно рисует прямоугольник. «Фу, ты, чорт, он ведь шоколаду просит плитку!»

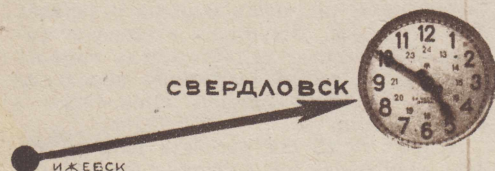
Шоколад принят быстро и благосклонно, а отвергнутая куриная нога торчит за голенищем мехового сапога.

Тем временем рассвело, да и облачность несколько порвалась. Внизу тянулся характерный уральский ландшафт —



Жестами летчик объяснял что-то: сначала покусал палец. «Хочет есть», догадался штурман. Затем летчик стал чертить пальцем по колену. «Ага, хочет куриную ногу». Нога срочно подана.

низкие лесистые холмы, с многочисленными мелкими речками. То и дело открывались большие старинные уральские заводы. Их видно было издали благодаря громадным прудам — водохранилищам. Очевидно, раньше силу воды использовали для того, чтобы с помощью мельничных колес приводить в движение заводские машины. Свердловск в ясную погоду всегда виден издали благодаря огромным клубам дыма окрестных гигантов-заводов.



Над Свердловском прошли на высоте 1 тыс м и на подступах к городу встретили восход солнца. Теперь предстоял самый длинный этап нашего пути — 2300 км по прямой от Свердловска до Севастополя. Однако сознание, что самая трудная часть пути уже пройдена, вселяло в нас бодрость и силы для дальнейшего полета.

Но в начале полета особой радости этот участок не сулил: измерив путевую скорость, мы обнаружили, что она снизилась с 330 км в час до 230 км в час, т. е. на 100 км в час, а такая разница в авиации ощущается.

Кроме того, появилась облачность, хотя и не полная, но очень неприятная — кучевая, с высокими макушками. Лезть в такую облачность на перегруженной машине все руководства по слепому полету явно не рекомендуют. Да если и не знаешь руководства (мы-то знали!), то при подходе к такой туче немедленно это усвоишь: так начинает трясти и бросать самолет, что сразу станешь ученым и скромно обойдешься стороной. А так как эти неприятные облака особенно свирепствовали именно на нужной нам высоте 4—5 тыс. м, нам пришлось идти ниже, на 3000—3500 м. Такой полет уже нарушал график и вызывал усиленный расход горючего. Ну, так или иначе, а лететь нужно, и, примирясь со всеми неприятностями, мы продолжали путь. Полет на такой небольшой по теперешним масштабам скорости, при встречном ветре, на очень длинном

прямом участке пути Володя Коккинаки удачно назвал «пилением». Вот мы и начали «пилить». Вскоре летчик, устав после тяжелой ночной работы, попросил заменить его, чтобы поразмяться и отдохнуть. Подсчитав, какой пункт надо ожидать через час полета, штурман включил управление в своей кабине и сам начал «пиление». Ведение самолета не требовало особых усилий, машина в воздухе держалась спокойно, и лишь встречные тучи в дружеском рукопожатии изредка трясли концы крыльев. Сильно клонило ко сну, и только благодаря большому напряжению воли глаза держались открытыми. Все-таки гораздо привычнее циркулировать по штурманской кабине или лежать на полу, разбираясь в тонкостях пейзажа, чем «пилить».

Ну, худо-бедно, полчаса «отхватил», летчик берет управление, а штурман лег на пол искать очередную Бугульму или Бирск. Но, и обнаружив Бугульму на ее старом месте в рассчитанное время, экипаж мало радовался: путевая скорость не думала возрастать — все те же жалкие 230 км в час. Ветерок, очевидно, дул свежий, встречный, по выражению моряков, «мордотык». Шли часы, стрелки часов вращались безотказно, а местность внизу, казалось, не изменялась, словно на киноэкране порвалась лента и уже добрые 10 минут виден один и тот же кадр. Самарская лука Волги и г. Куйбышев встречены были довольно приветливо; штурман исполнил по этому поводу «Жигули, мои вы Жигули». (Кстати, петля в кислородной маске очень удобно: сам себя слышишь и других не беспокоишь.)



Волга с этой высоты выглядит не особенно большой и не особенно величественной, так как ее красивые высокие берега сверху незаметны, а все мели, пески и рукава видны хорошо. Караваны барж с буксиром кажутся неподвижными, и

лишь струя от колес парохода говорит, что они тоже в движении. Через час с небольшим после г. Куйбышева показался г. Саратов, а потом и г. Энгельс, с многочисленными аэродромами. Заводы в Саратове дружно дымили, и дым шел нам навстречу длинной лентой. Значит, и за Волгой ветер встречный — это признак мало утешительный. Местность после Саратова для ориентировки пошла мало интересная: поля, речки, поля...

Следующий крупный ориентир: многоводный тихий Дон, над которым прошли несколько раньше расчетного времени. Это нас немного обрадовало — значит, путевая скорость увеличилась. Действительно, теперь она уже 260 км в час. Увеличение небольшое, но идти все же лучше, чем на 230 км в час. Надо сказать, что менять собственную скорость самолета мы не могли, так как летели по графику, и всякое изменение режима полета вело к перерасходу горючего. А режим высоты мы и так не выдерживали из-за кучевых облаков.

Около полудня штурман получил потрясающую записку от летчика: «Саша, воткни ручку и вежи машину, а то я боюсь заснуть на ходу». Понятно, что ручка была воткнута с молниеносной быстротой, и, косясь на ноги летчика, уже уползшие с педаль под сиденье, штурман старательно принялся «пилить», с ужасом думая: «А что, если и я засну?» Но, очевидно, и в этом случае ничего страшного не произошло бы: летчик дремал, но только одним глазом, другой упорно смотрел на приборы и изредка в люк, на спину штурмана.

Но сну была предоставлена возможность действовать, и 30—40 минут такой дремоты несколько подбодрили и освежили летчика. Через 40 минут он затребовал «чарку» и шоколад, слегка закусил, оставшийся шоколад спрятал в голенище и взялся за управление. Быстро прикинув, что до Азовского моря еще час полета, а такой большой характерный ориентир никак не прозевашь, штурман догрыз остатки курицы, яблоко, записал горячим чаем с вином, отвалился поудобнее в сиденье и крепко заснул, причем честно — на оба глаза. Маску, чтобы не мешала, снял. Но вот ноги его зашевелились, и летчик получил записку: «Сейчас Мариуполь, путевая скорость 250 км в час».

Тотчас же за Мариуполем громадная туча прижала нас и принудила опять нарушить график: чтобы пройти тучу на высоте, следовало набрать 8—9 тыс. м, а на это требовалось много горючего. Мы пошли ниже, на высоте 2500 м. Началась сильная болтанка, казалось, что своеобразное эхо удара волн Азовского моря передается в воздух и качает наш самолет. Нам следовало определить направление ветра. В разрыве облаков внизу виднелась морская вода. От порывов ветра она местами подергивалась рябью. Но волны, очевидно, были невелики: обычно хорошо заметные белые гребни не были видны. Определить с высоты направление ветра было трудно. Изредка встречались рыбацкие лодки, но все на ходу, а не на якорь, и по ним что-либо узнать о ветре тоже было нельзя. По промерам выходило, что ветер на высоте полета встречно-боковой, 60 км в час, а ведь нас интересовал сейчас ветер у земли. По этому ветру штурман думал узнать, прошли мы уже полосу плохой погоды или нет.

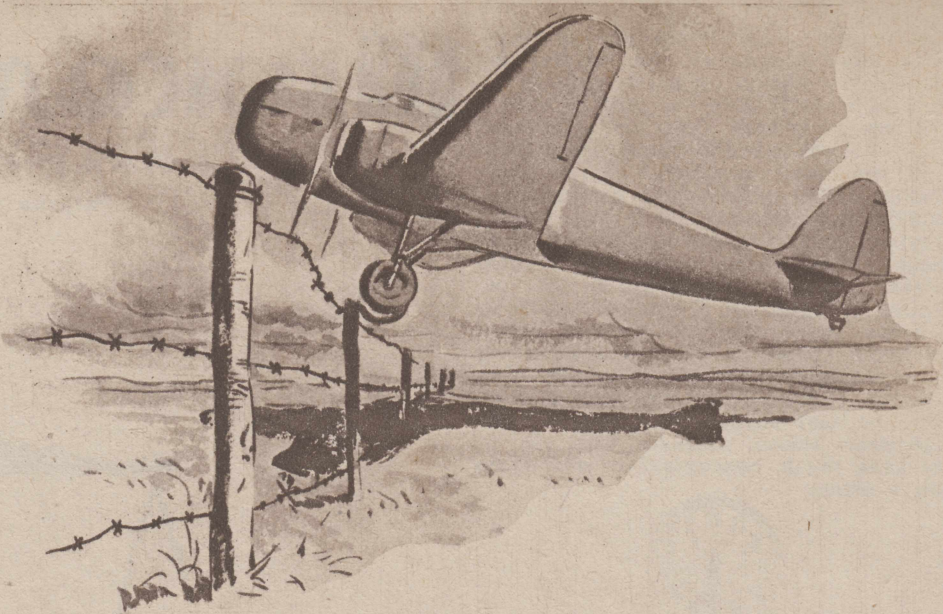
Вода Азовского моря была красива: прозрачная, темнозеленого цвета, со светлыми матовыми прожилками. С высоты она казалась похожей на малахит. Но сейчас внимание летчиков было занято предстоящей встречей с фронтом. Раз фронт, значит почти всегда низкая облачность, причем может быть многоярусная, может быть с дождем... мало ли что может быть! А экипажу требовалось вый-

ти точно на Севастополь, на малой высоте под облаками. Провивать облака около Севастополя при малой их высоте было опасно, тем более что начинались уже холмы, а чуть дальше и горы.

Поэтому, когда время подошло к 13 часам 40 минутам, штурман получил от летчика записку: «Облака, наверно, до самой Турции. Где мы сейчас: над морем или над сушей?» Действительно, нижний слой облаков лежал под самолетом, уходя за горизонт, а сверху толпились гиганты высотой в 9 тыс. м. Ответить точно, где мы летим, было трудно, имелся только расчет. В этот момент, как по заказу, в крохотной «форточке» далеко внизу мелькнула знакомая полоска Арабатской стрелки. После небольшого «производственного совещания» решили провивать облака здесь, так как здесь наверняка местность ровная и низкая. Рев мотора сразу стих. Машина, носом вниз, по наклонной, снижалась к облачному слою. В передней кабине было слышно, как свистел воздух снаружи, и свист этот в разреженной атмосфере напоминал журчание воды под носом глissера, развивающего скорость.

В облака вошли на высоте 1500 м, машину сильно тряхнуло. Запахло облаками — сыростью и мятым паром. Серая непроницаемая мгла закрыла все. Остались только приборы. Самолет снижается до 1 тыс. м. Напрасно глаза щупают густую мглу, — внизу не темнеет! Вот 700, 600, 500, 300 м, а желанное потемнение внизу — признак близости земли — не появляется. Дальше провивать уже опасно. Опять взревели мощные моторы, и машина стала вырываться вверх. Стрелка высотомера медленно поползла: 300—500—600, и наконец, когда она дошла до цифры 1500, сквозь верхние облакаглянуло на нас солнце! Бескрайняя белая волнистая равнина напоминала снежную пустыню. Лететь здесь было хорошо, но экипажу обязательно требовалось пробиться к земле и выйти к Севастополю. Припав к нижним окнам кабины, штурман взглядом тщательно обшарил поверхность облаков: нет ли где темного пятна? — это верный признак «окна». После нескольких минут поисков окно нашлось, и даже с видом на какую-то безызвестную станцию и на кусок железнодорожной линии, идущей, вероятно, на Феодосию. «Сделай вираж, увидишь окно», — получил летчик записку и, дав машине большой крен, увидел внизу желанное окно. Чередованием спирали, пикирования и скольжения летчик «протис-

Облачность несколько поднялась, и к Севастополю мы подошли уже на высоте 1 тыс. м.



Перед самым забором, используя набранную перед заворотом «лишнюю» скорость, летчик поднял машину вверх. Она послушно (и это при весе в 500 пудов!) перепрыгнула через забор.

нул» сквозь это маленькое отверстие к земле. И тут стало ясно, что через облака мы к земле никогда бы не вышли: высотомер показывал 0 м высоты. Гладкое жнитво и пахота низменной части Крыма тянулись под нами в 60—70 м. Местность здесь была ниже нашего аэродрома, к уровню которого был приведен высотомер. Во всяком случае, провивать облака вслепую до показания высотомера 0 не рекомендуется ввиду наличия всяких торчащих предметов — столбов, труб, деревьев и т. п.



Пошли по курсу на Севастополь бредущим полетом. Земля бежала назад очень быстро. Справа уходила вдаль ровная, как стол, иссеченная прямыми дорогами крымская низменность. Хлеба были уже сняты, и поля почти пусты. Слева местность повышалась, на горизонте начинались Крымские горы. Изредка небольшие горные речки попадались по пути, и тогда взгляд отдыхал на многочисленных садах, окаймляющих эти речки. Кое-где попадались стада. Интересно и совершенно по-разному реагируют животные на рев моторов: овцы судорожно мечутся и сбиваются в кучи, давая друг друга; лошади, наоборот, не особо торопясь, бегут враспынную; волы сначала подумают, затем завернут хвост штопором и бросаются куда глаза глядят; гуси, очевидно, не боясь шума совсем — они продолжают свои обычные занятия.

Но вот под нами замелькали крохотные будки, расставленные в шахматном порядке на большой площади. Что это такое? Дачи? — Слишком малы. Склады? — Нет. И тут летчики разглядели «население» этих будок. Громадные стаи белых кур, увидев ужасного коршуна, как-им, очевидно, представился им наш самолет, кинулись под прикрытие. Это был питомник кур породы «леггорн». Через несколько минут развернулась богатая садами долина р. Салгира и рядом вырос Симферополь. Облачность несколько поднялась, и к Севастополю мы подошли уже на высоте 1 тыс. м.

Здесь было значительно лучше: светило солнце, в облаках появились большие разрывы, и высота облачности доходила до 1500 м. Самолет развернулся по ветру. В бухте на якорях стояли корабли, летали гидросамолеты, сновали катеры и шлюпки, выходил на внешний рейд какой-то пароход, усердно дымя. Трудовая жизнь портового города была в полном разгаре.

В 14 часов 45 минут уже на курсе к Москве самолет набирал высоту. До 2 тыс. м дело шло гладко. Но вот над самолетом появились основания кучевых облаков, лететь здесь не хотелось. Пришлось набирать высоту, лавируя между облаками. Беспокоила мысль: неужели и на этом отрезке маршрута облака помешают выдержать профиль полета? К счастью, на высоте 4500 м можно было идти по прямой. Отдельные громады облаков, видимые за многие десятки километров, легко можно было обогнуть, не удлиняя особо путь. Возникла следующий вопрос: а как здесь будет с ветром? Будет ли он мешать нам, как раньше? Но проверить путевую скорость уже через 30—40 км от Севастополя было невозможно. Пока земля была видна, самолет набирал высоту и, следовательно, шел не по прямой. Когда же, достигнув необходимой высоты, легли на курс, облака внизу стали плотнее, и разглядеть земные ориентиры, необходимые для промера скорости, было трудно.

А между тем самолет находился в воздухе уже 15 часов. Горючее подходило к концу. Встречные ветры до Крыма и нарушение графика из-за облаков сделали свое дело. Получив записку: «Как с горючим?», летчик сейчас же дал малоутешительный ответ: «В баке № 3 осталось на 1—2 часа, а в баке № 2 сейчас горючее есть, но на сколько его хватит — трудно сказать». Поэтому особенно важно было точно промерить путевую скорость. Как и обычно, в самый нужный момент где-то сбоку, в облаках, мелькнула узкая щель, в которую штурман успел разглядеть кусок прямой, ровной железнодорожной насыпи, идущей с запада на восток, причем самая насыпь резко белела на окружающих полях. «Ага, балласт, белая ракушка, узнаю», — подумал штурман. — Это железнодорожная ветка Сарабуз — Евпатория». Отметка на карте сделана, время записано, начало промера путевой скорости есть. Теперь осталось лететь по курсу и ждать следующей точной отметки по земным ориентирам. То-



гда, разделив этот отрезок пути на время, за которое самолет его прошел, получим истинную путевую скорость машины.

В 15 часов 58 минут в одно из окон в облаках открылся вид на небольшой клочок какой-то особо безрадостной, унылой, пустынной местности: мокрые болотистые пятна, окаймленные изжелта-ржавой растительностью. Но и эта унылая картина сразу подняла настроение штурмана: «Ведь это же знаменитые исторические Днепровские плавни! В них прятались запорожцы». А так как плавни на Днепре лежат как раз поперек курса, штурман ставит на карте вторую точку и определяет скорость: «Путевая 300». Летчик, расположение которого в самолете не дает возможности хорошо разглядывать землю, удивился: «Как это ты, не видя земли, подсчитал?» — «Как обычно, в окно».



Мы решили садиться в Запорожье.

Имея на борту 2 т груза, мы прошли за 16 часов с немногим больше 4 тыс. км. Такого результата не знали летчики ни одной другой страны в мире.

Пока летчик крутой спиралью ввинчивал самолет в это окно, штурман готовился отыскивать Запорожье, изучал карту этого района и одновременно перебрасывал мешки с балластом к задней стенке.

Проходим последние сотни метров, стрелка высотомера ползет все ближе к нулю. На высоте 100 м выскочили под облака. Погода оказывается внизу — дряннь. Моросит противный, мелкий дождь, все мокрое, видимость поганая. Однако нам очень повезло. Влево, километрах в пятнадцать, виднелось старое гнездо запорожского казачества — прославленный остров Хортица, и вскоре глаза экипажа радовало просторное поле большого аэродрома. Но садиться все же надо против ветра, а вокруг не было никакого ветроуказателя, аэродром пуст. Кто в такую погоду будет здесь болтаться! Первая попытка сесть закончилась неудачно: поведя самолет к земле, летчик увидел, что сильно несет вправо, и, дав газ, зашел еще на круг. При развороте штурман разглядел вдали какой-то двигатель сельскохозяйственного назначения, сильно дымивший, и ветер нес дым от железной дороги.

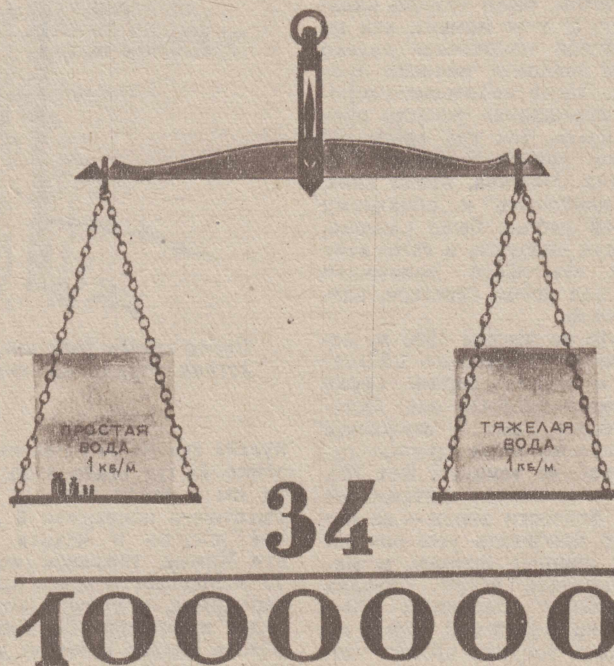
Мысленно поблагодарив растяпу-машиниста, не умеющего отрегулировать мотор, штурман быстро сообщил о своих наблюдениях летчику. Подобрал на всякий случай ноги, штурман смотрел сквозь окна кабины на быстро растущее впереди проволочное заграждение. Судя по всему, если мы и зацепим забор, то только колесами. Полагаясь на инерцию и вес машины, штурман не терял надежды, что забор упадет, а самолет нет. Перед самым забором, используя набранную перед разворотом «лишнюю» скорость, летчик поднял машину вверх. Она послушно (и это при весе в 500 пудов!) перепрыгнула через забор и мягко покатила по грунту г. Запорожия...

Результаты этого рейса дали очень много для подготовки дальних скоростных перелетов с большой нагрузкой. Возможности нашего превосходного самолета не исчерпаны, и, выбрав лучшую погоду для пути, мы безусловно добьемся новых, еще более высоких показателей.

Тяжелая вода

Инж. А. ЭТЕРМАН и инж. Э. ФУРМАН

Рисунки А. КАТКОВСКОГО



Удельный вес тяжелой воды на 0,000034 больше удельного веса обыкновенной воды.

Вода — необходимое для жизни вещество, поэтому неудивительно, что в древности считали воду тем первоначальным элементом, из которого произошло все существующее. Еще несколько тысячелетий назад было обнаружено ценное свойство воды — ее способность образовывать растворы, которые облегчают взаимодействие различных веществ между собою. Вот почему алхимики считали воду веществом совершенным. Современная химия лишила воду того ореола, которым окружил ее древний мир, показав, что вода является обычным сложным соединением атома кислорода с двумя атомами водорода. Однако в последнее время обнаружилось, что вода может содержать различные атомы водорода и различные атомы кислорода и что в зависимости от этого меняются свойства воды.

Долго существовало мнение, будто все атомы одного и того же вещества неделимы. Но, исследуя строение атомов физическими методами, ученые опровергли это представление и сделали замечательное открытие: атомы состоят из целого ряда положительно и отрицательно заряженных частиц.

Впервые расщепление атома наблюдал английский ученый Крукс. Он взял трубку, наполненную силь-

но разреженным водородом. С обоих концов в трубку были вставлены две металлические пластины. Одна из пластин была заряжена положительно (анод), а другая — отрицательно (катод). Под действием электрического поля атомы водорода в этой трубке расщеплялись, и Крукс наблюдал, как от катода перпендикулярно его поверхности исходит поток быстро движущихся отрицательно заряженных частиц. Увидеть движение положительных частиц атомов водорода Круксу не удалось.

В 1886 г. немецкий физик Гольдштейн сделал в катоде ряд маленьких отверстий-каналов и наблюдал в закатодном пространстве слабое свечение. Лучи этого свечения, названные канальными, оказались потоком положительных частиц.

Если на пути тонкого канального луча поставить фотографическую пластинку, то в том месте, где ее встретит луч, получится пятно. Но канальный луч — это поток положительных частиц, значит, он должен реагировать на электрические и магнитные силы. И действительно, под действием этих сил луч отклоняется. Это отклонение фиксирует фотографическая пластинка, на которой пятно смещается в сторону. Величина и направление смещения зависят, при данных действующих силах, во-первых, от отно-

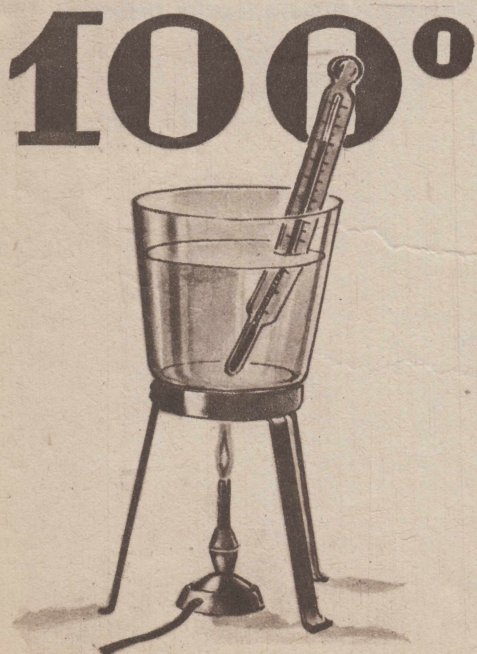
шения заряда частицы к ее массе и, во-вторых, от скорости частицы. Если закатодный луч состоит из частиц, у которых отношение заряда к массе различное и скорости которых не одинаковы, то на фотопластинке получится ряд пятен, отклоненных в различных направлениях и на различные расстояния. Зная массу, скорость и заряд частицы, можно подсчитать, насколько должна отклониться эта частица под действием электрического или магнитного поля. С другой стороны, по отклонению частицы можно определить ее массу.

Такой метод определения атомных весов был впервые предложен знаменитым английским физиком Дж. Дж. Томсоном и в дальнейшем значительно усовершенствован его учеником Ф. Астоном. Изучая атомные веса целого ряда химических элементов, Астон доказал, что каждый из этих элементов состоит из различных по массе частиц. Уже первые опыты, сделанные Астоном в 1920 г. с хлором, показали, что общепринятый атомный вес хлора 35,45 является лишь средней величиной. При изучении каналового луча хлора он убедился, что хлор представляет собой смесь 75% атомов с атомным весом 35 и 25% атомов с атомным весом 37. Дальнейшие исследования показали, что почти каждый химический элемент состоит из таких неоднородных по массе атомов, получивших название изотопов.

Так была обнаружена Астоном линия в спектре, соответствующая изотопу водорода с атомным весом, равным 2,016, в то время как в течение многих лет вес всех атомов водорода считался одинаковым и равным 1,008.

В 1932 г. американские исследователи Юрэй, Брикведдэ и Мэрдон

При температуре в 100° тяжелая вода еще не кипит.



Семена табака, помещенные в тяжелую воду, никаких признаков роста не показали, в то время как семена, помещенные в обыкновенную воду, начали уже нормально развиваться.

приступили к поискам этого тяжелого изотопа водорода. Они предположили, что более тяжелые водородные атомы должны быть менее подвижными и поэтому при испарении жидкого водорода будут скапливаться в последних его неиспарившихся каплях. При изучении этих последних капель испарявшегося водорода Юрэй, Брикведдэ и Мэрдон действительно нашли спектральные линии, соответствующие тяжелому водороду.

Но как получить тяжелый водород в чистом виде?

Одним из основных и наиболее распространенных соединений водорода с кислородом на нашей планете является вода. Вот почему ученые в поисках тяжелого водорода обратились прежде всего к воде.

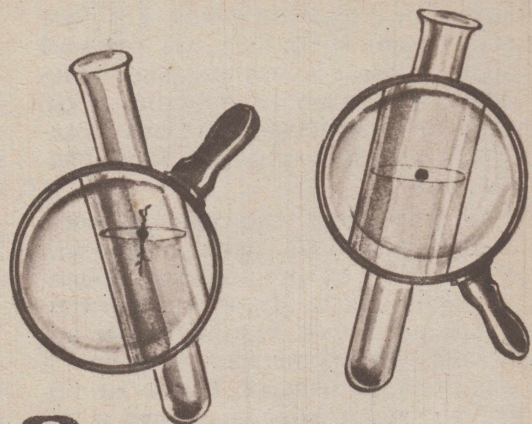
Ясно, что молекула воды, содержащая тяжелый водород, должна испаряться значительно медленнее, чем молекула обычной воды. Отсюда можно прийти к тому выводу, что интенсивно испаряющаяся вода должна одновременно обогащаться тяжелым водородом.

Исследования показали, что вода высыхающих морей (Мертвое море, озеро Эльтон, Байкал, Каспийское море) действительно содержит небольшое количество тяжелого водорода.

Дальнейшие поиски источника тяжелого водорода привели к мысли об использовании вод электролитических ванн. В такие ванны периодически подливают дистиллированную воду взамен разложившейся при электролизе. Американские исследователи Юрэй и Уошберн, изучая воду электролитической ванны, убедились в том, что она значительно тяжелее обыкновенной воды. Удельный вес ее при 4° оказался равным 1,000034.

Исходя из этого, американцы Льюис и Макдональд задались целью получить при помощи электролиза воду, состоящую из соединения тяжелого водорода с кислородом. В их опытах электролиз 3 л воды продолжался несколько недель, причем непрерывно наблюдалось повышение удельного веса неразложившейся воды. Это было подтверждением того, что вода непрерывно обогащается тяжелым водородом. Наконец от 3 л осталось всего 1,5 куб. см воды. При исследовании этих капель ученые убедились в том, что действительно имеют дело не с обыкновенной водой, а с окисью тяжелого водорода.

ЧЕРЕЗ



8 ДНЕЙ

Пять лет назад, в 1933 г., Льюис и Макдональд сообщили миру, что ими получены первые капли новой воды. Они назвали эту воду тяжелой, так как ее удельный вес был больше удельного веса обыкновенной воды.

Сообщение Льюиса и Макдональда о получении тяжелой воды нашло широкий отклик ученых всего мира, научные журналы всех стран посвятили новой воде множество статей и заметок, а в научных лабораториях шло кропотливое и упорное изучение природы и свойств вновь открытого вещества.

Какими же свойствами обладает тяжелая вода, что нового вносит она в науку?

Полученное Макдональдом и Льюисом вещество состояло на 99,99% из воды, содержащей тяжелый изотоп водорода (ученые этот водород назвали дейтерием и стали обозначать буквой D). Эта вода замерзает при температуре 3,8°, а кипит при температуре 101,420° (при нормальном давлении). Наибольшую плотность (1,1056) тяжелая вода имеет при температуре 11,6°, в то время как обычная вода имеет наибольшую плотность при 4°. Пытаясь еще больше увеличить плотность тяжелой воды, исследователи неожиданно натолкнулись на совершенно удивительное ее свойство — крайнюю гигроскопичность. Вода гигроскопична! Это похоже на парадокс, но все же это верно. Новая вода, оказывается, жадно поглощает влагу. Если ее оставить открытой на несколько часов, то благодаря жадному поглощению влаги плотность тяжелой воды значительно уменьшится.

Коэффициент вязкости (внутреннего трения) является важнейшей физической величиной для характеристики любой жидкости. Примером жидкости большой вязкости может служить глицерин, а жидкости малой вязкости — эфир. Исследовате-

лей, разумеется, заинтересовал вопрос, какова же вязкость D_2O (так стали обозначать тяжелую воду по аналогии с простой водой, которую обозначают H_2O). Вязкость тяжелой воды оказалась значительно больше, чем вязкость простой воды. При 20° отношение вязкости тяжелой к вязкости обычной воды равно 1,249.

Как известно, способность некоторых растворов проводить электрический ток объясняется подвижностью ионов. Изучение проводимости растворов тяжелой воды показало, что подвижность ионов в них гораздо меньше. Таким же образом ученые убедились, что и растворимость некоторых солей в тяжелой воде значительно меньше, чем в простой.

Химические процессы проходят в обычной водной среде с большой скоростью. Они сильно замедляются в тяжелой воде.

Таким образом, несмотря на большое сходство с обычной водой, тяжелая вода все же отличается от нее по своим физическим и химическим свойствам.

Льюис первый высказал предположение, что тяжелая вода должна быть чрезвычайно вредна для живых организмов.

Первый опыт Льюиса заключался в том, что он выбрал двенадцать семян табака и поместил их попарно в шести одинаковых стеклянных трубках. В первые три он прибавил по 0,02 мг дистиллированной воды, а в остальные три по 0,02 мг тяжелой воды. Герметически закрытые трубки были установлены в термостат с температурой в 25° . После двухнедельного пребывания в термостате семена в дистиллированной воде развились очень хорошо, а семена в тяжелой воде не показали никаких признаков роста.

От опытов с растительными орга-

низмами исследователи перешли к опытам с животными организмами.

Интересно, что простейшие организмы переносят тяжелую воду в довольно больших количествах, если в ней есть и обычный водород. Если же весь обычный водород замещен тяжелым изотопом, то организм погибает. Это объясняется тем, что под влиянием тяжелого водорода скорость всех физико- и биохимических процессов сильно уменьшается. Так, например, плоские черви погибали в течение трех часов в 92-процентной тяжелой воде, а в 30-процентной жили в течение трех дней. Рыба погибала через два часа после того, как ее помещали в 92-процентную тяжелую воду, а 30-процентная тяжелая вода не вызвала в рыбе никаких видимых изменений.

Все многочисленные опыты и наблюдения, которые проводились учеными различных стран, показывают, что тяжелый водород несомненно участвует в физико-химических процессах, происходящих в организме, причем ход этих процессов зависит от количества дейтерия и его окиси. Так, например, исследования некоторых ученых показывают, что гомеопатические дозы тяжелой воды оказывают иногда даже целебное действие на человеческий организм.

Юрэй, Брикведдэ, Мэрдон и другие исследователи установили, что дейтерий присутствует в водах морей, нефтяных источников, кристаллов, минералов, фруктов. Объясняется это, очевидно, тем, что в природе непрерывно происходят процессы испарения, кристаллизации, конденсации и т. д.

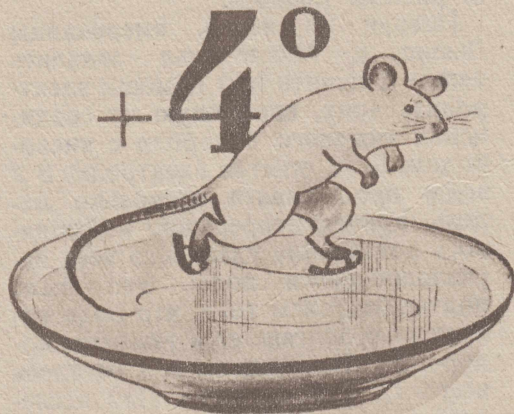
Применение тяжелой воды и тяжелого водорода в химии, физике, биохимии сулит весьма заманчивые перспективы. Этим и объясняется огромный интерес ученых всего мира к тяжелой воде. В Советском Союзе тяжелая вода также является предметом детального изучения це-

лого ряда научно-исследовательских учреждений. В частности, в Днепропетровском физико-химическом институте работает стационарная установка, вырабатывающая несколько граммов тяжелой воды в месяц.

Можно предположить, что существует сверхтяжелая вода, так как недавно открыт изотоп водорода с атомным весом 3. Оказалось также, что и второй элемент воды — кислород — имеет изотопы с разными атомными весами. Найден изотоп кислорода с атомным весом 18, в то время как обычно в химии принимают атомный вес кислорода равным 16. Известно, что атомный вес воды складывается из атомных весов двух атомов водорода и одного атома кислорода. Поэтому соединение тяжелых изотопов кислорода и водорода может дать воду с атомным весом 24, в то время как атомный вес обычной воды равен 18. Такая вода, конечно, будет сверхтяжелой. Ее химическую формулу можно изобразить так: $H^3H^3O^{18}$ (цифры вверху показывают атомные веса элементов, входящих в состав сверхтяжелой воды).

Можно теоретически заранее предугадать целый ряд свойств такой сверхтяжелой воды. Удельный вес должен быть равен 1,332; кипеть такая вода будет при $103-105^\circ$, а замерзать уже при 8° . Ее наибольшая плотность будет при $18-20^\circ$. Надо полагать, что характерным свойством сверхтяжелой воды будет сильное уменьшение скорости всяких химико-физических процессов, протекающих при участии этой новой воды.

Таким образом, мы видим, что свойства воды меняются в зависимости от величины атомного веса ее составляющих — водорода и кислорода. Безусловно, использование свойств новой воды и в химии и в физике может многое дать в целом ряде исследовательских работ.



Тяжелая вода замерзает при температуре $+4^\circ$.

Рождение

Инж. З. МУРИН

Из тяжелого дальнего орудия вылетает снаряд. С колоссальной скоростью тонна стали врывается в воздух, на несколько километров поднимается вверх, пролетает десятки километров вдаль и наконец падает на свою мишень.

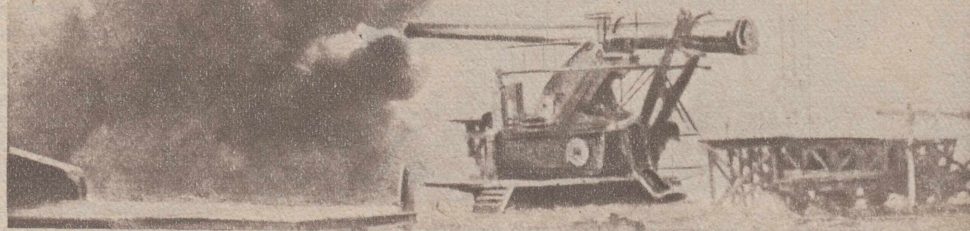
Мощность, выбрасывающая снаряд из канала орудия, достигает огромных размеров — она превышает мощность крупнейших электростанций. Давление пороховых газов внутри ствола в некоторых орудиях достигает 4 тыс. атмосфер. Сила этого давления стремится разорвать ствол, вырвать затвор или прорваться сквозь его детали и наконец толкает снаряд вперед. Прочность металла должна быть очень большой, чтобы ствол орудия, затвор, снаряд выдержали этот натиск, эту газовую бурю. Но не только силу давления пороховых газов воспринимает металл орудия. При взрыве, т. е. при быстром сгорании пороха, в орудии развивается огромная температура — до 3500° . Горячие, находящиеся под большим давлением газы заклиниваются между снарядом и стенками ствола, проникают в малейшие поры металла, жгут и давят его. Чем мощнее дальнее орудие и чем быстрее вылетает из его дула снаряд, тем относительно больше вес заряда, а следовательно, тем большее давление и температуру должен выдержать металл такого орудия. Прочность и жароупорность — вот основные качества орудийного металла. В зависимости от этих качеств орудие обладает той или иной степенью живучести.

Несколько десятков лет назад, когда орудия делали из бронзы и чугуна, артиллеристы еще не имели сколько-нибудь определенного представления о величине давления пороховых газов внутри орудийного ствола. Поэтому, когда изготавливали орудие, толщину стенок ствола выбирали по очень примитивным расчетам, по сути дела «наглазок». При этом принимали, что металл по всей толщине стенок равномерно воспринимает силу давления пороховых газов. Отсюда получался вывод: чем толще стенки ствола, тем прочнее орудие. Вот почему наиболее мощные орудия изготавливались очень толстостенными, а следовательно, тяжелыми и громоздкими. Замена бронзы и чугуна более прочным металлом — сталью — могла бы позволить либо уменьшить вес и размеры орудия, либо еще больше увеличить его мощность.

В те времена уже знали сталь, но изготавливали ее малопродуктивными способами, и качество стали было низкое. Еще в 1613 г. два бельгийских оружейника — Гудрон и Ван-Булль — и два англичанина — Эллиот и Мейсей — одновременно и независимо друг от друга изобрели способ изготовления цементированной (томленой) стали.

Они нагревали железо вместе с углеродом, железо соединялось с углеродом — науглероживалось — и становилось тверже. Но металл науглероживался неравномерно, и поэтому прочность его была ненадежной.

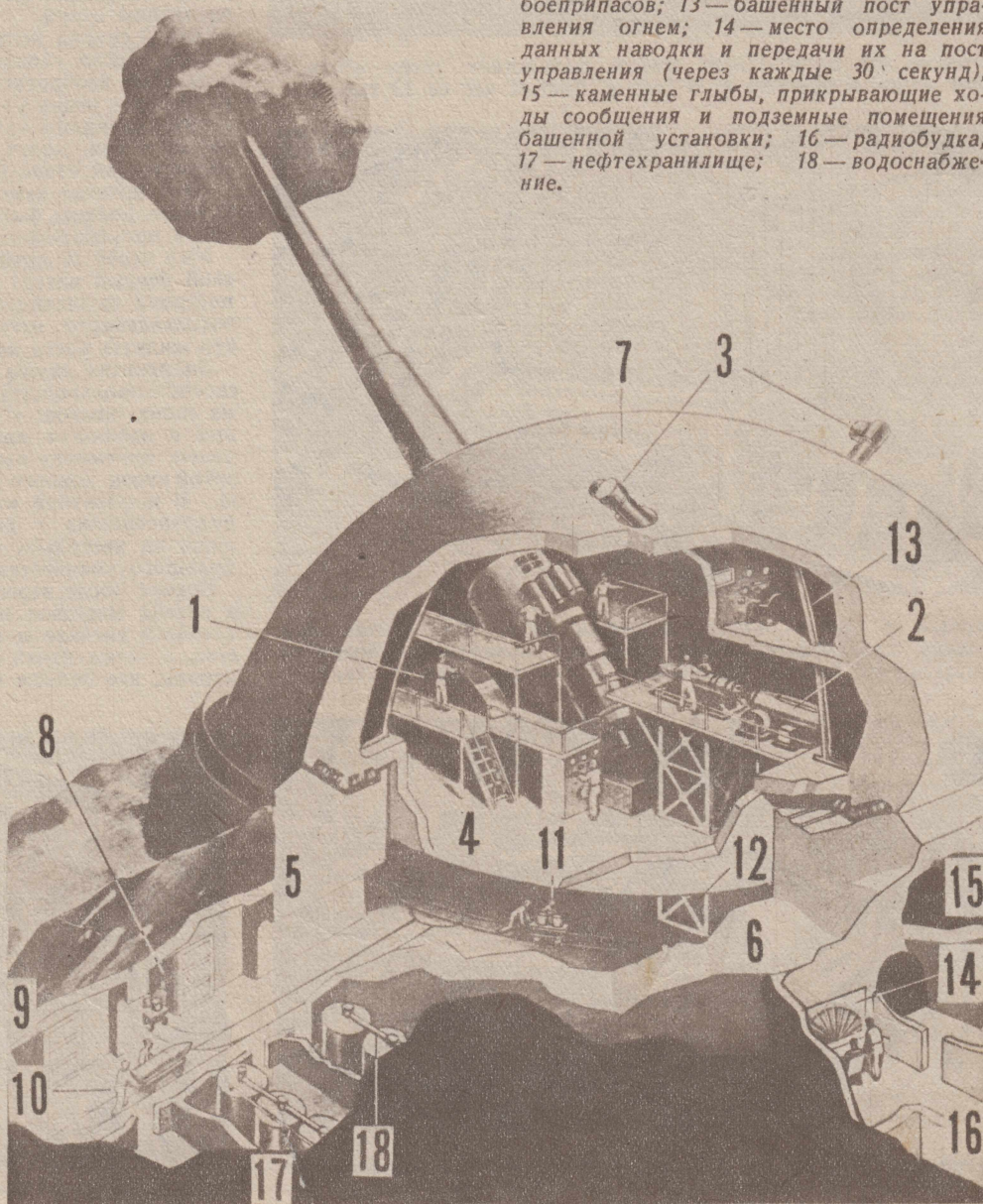
Английский часовщик Бенджамен Гентсман попытался улучшить качество цементированной стали. Он плавил науглероженное железо в герметически закупоренных тиглях, прибавляя туда вещества, содержащие углерод. Температура в тиглях достигала 1500° . В результате Гентсман получил хорошую литую сталь, названную тигельной сталью.

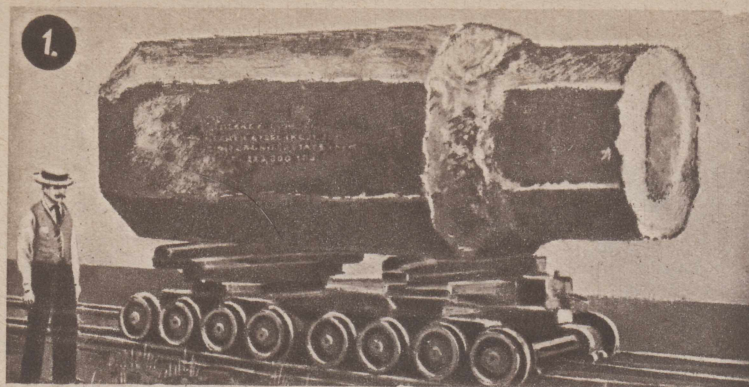


Однако сталь не сразу нашла себе широкое применение как материал для пушек, так как способы ее изготовления отличались низкой производительностью. Очень небольшое количество металла получалось за длительный промежуток времени с затратой труда многих рабочих.

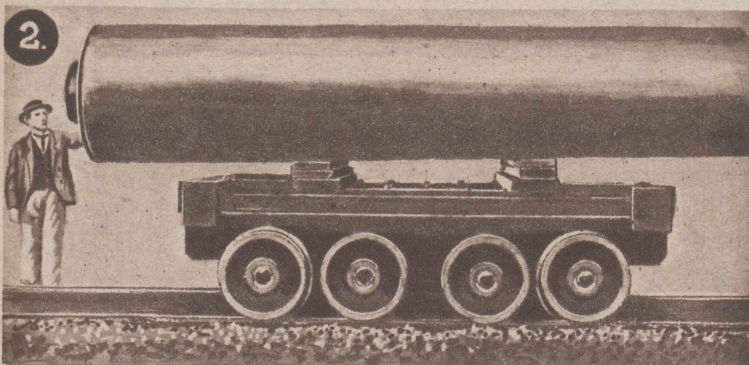
В первой половине XIX в. шла лихорадочная подготовка к разразившимся вскоре многочисленным войнам. Владелец

Башенное орудие береговой обороны в США: 1 — электромеханизмы, управляющие движением ствола (они настолько чувствительны, что огромная тяжесть ствола легко подчиняется усилию руки); 2 — моторизованный толкатель, подающий снаряд и заряд в казенную часть орудия, когда оно установлено в положении для заряжения; 3 — перископный дальномер; 4 — часть башни, вращающаяся на роликовых подшипниках; 5 — утолщенный бетонный пояс башни; 6 — бетонное основание башни; 7 — броневой купол башни; 8 — пороховой погреб; 9 — склад снарядов; 10 — подвозка снаряда к орудию на тележке по рельсовым путям; 11 — подвозка заряда к подъемнику боеприпасов; 12 — подъемник боеприпасов; 13 — башенный пост управления огнем; 14 — место определения данных наводки и передачи их на пост управления (через каждые 30 секунд); 15 — каменные глыбы, прикрывающие ходы сообщения и подземные помещения башенной установки; 16 — радиобудка; 17 — нефтехранилище; 18 — водоснабжение.

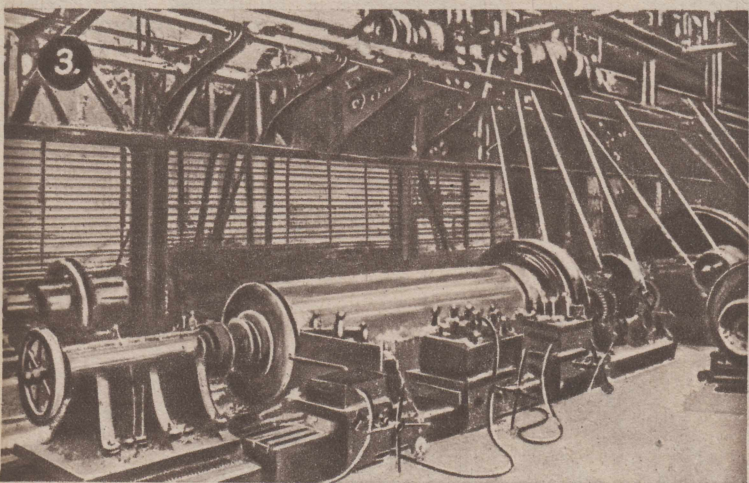




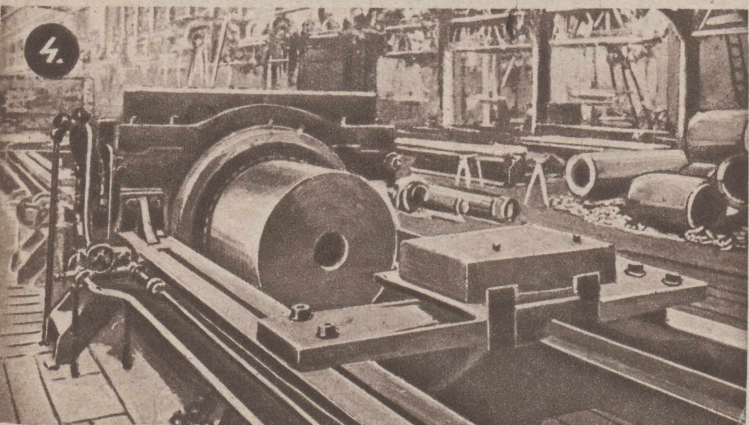
1. Болванка, отлитая на заводе Вифлеемской компании (США). Она предназначена для изготовления основной (внутренней) трубы ствола 406-миллиметрового орудия. Длина болванки превышает 5 м. Ее диаметр достигает 2 м. Весит такая болванка свыше 100 тыс. кг.



2. Болванка для изготовления ствола, полученная путем обжатия под мощным прессом в 10 тыс. т. Чистый вес ее 53 тыс. кг.



3. Подрезка и грубая обточка болванки на мощном станке. Эта операция производится после того, как поверхность болванки очищена от песчин, приставших к ней во время отливки.



4. Получившаяся заготовка сверлится по продольной оси на мощном горизонтально-сверлильном станке. Гигантское сверло направляется точно по оси заготовки и просверливает круглый канал, в который затем помещается оправка — сердечник.

сталелитейного завода в Германии Фридрих Крупп купил патент Гентсмана и предложил военному министерству опытные ружейные стволы из литой стали. До этого времени эти стволы делались из железа.

Сливая расплавленную сталь из нескольких тиглей, Крупп получил большой стальной слиток, из которого он сделал пушку.

Когда пушка, изготовленная из литой стали, была испытана в самых строгих условиях, эксперты дали следующий отзыв: «Закончившиеся испытания в той их части, которая относится к прочности пушки, позволяют заключить, что литая сталь является металлом, превосходящим по своей прочности и твердости любой другой известный до сих пор металл, примененный для изготовления орудий, будь то металл простой или сложный (по своему составу)».

Но все же способ получения тигельной стали был очень невыгоден, и Крупп, в погоне за наживой, упорно искал другие, более выгодные методы получения стали. Несмотря на пятнадцатилетние поиски Круппа, задача эта была решена не им, а человеком, который никакого отношения к металлургии не имел. Переворот в производстве стали для орудий совершил англичанин Генри Бессемер.

К этому времени Генри Бессемер имел уже несколько десятков патентов на изобретения в различных областях техники.

Увлеченный предвоенной горячкой, Бессемер занялся артиллерией. Тогда в Англии уже проделывались опыты с нарезным орудием, которое давало продолговатому снаряду правильное и очень быстрое вращение. Однако производство нарезных орудий требовало весьма точных машин и инструментов, а следовательно, переоборудования заводов. Бессемер задался целью добиться вращения снаряда более простым способом. Он предложил использовать обыкновенное гладкостенное орудие, но изменить устройство снаряда. Для этой цели был изготовлен продолговатый цилиндрический снаряд с канавками на поверхности. Канавки шли от основания в направлении оси снаряда, а затем выходили касательно к его окружности. Сжатые газы, образующиеся при выстреле, устремлялись по этим канавкам и, выходя из них по касательной к окружности снаряда, заставляли его вращаться в направлении, обратном направлению струи.

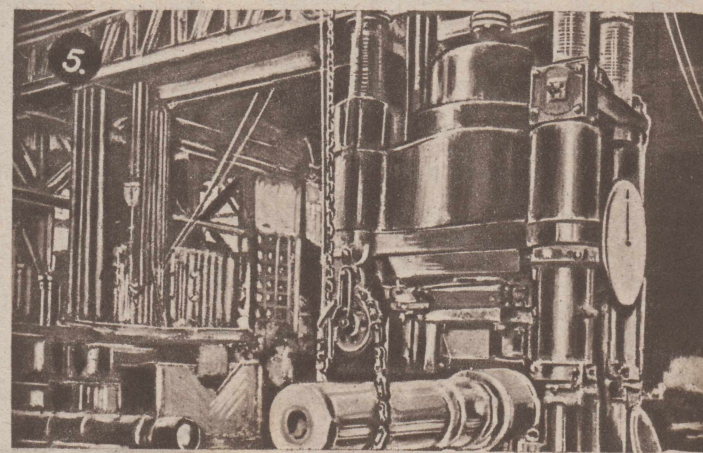
Новый снаряд испытывали на Венсенском полигоне, под Парижем. После удовлетворительных испытаний руководивший стрельбой изобретатель винтовки майор Минье сказал: «Опыты прошли очень удачно, но я считаю небезопасным стрелять этими снарядами из чугунных пушек. Сущность дела заключается в том, могут ли быть изготовлены пушки, достаточно прочные для столь тяжелых снарядов?»

«Это простое замечание, — пишет Бессемер, — было искрой, которая должна была вызвать один из величайших переворотов в промышленности XIX столетия».

Уже через 19 дней после замечания Минье Бессемер заявил свой первый патент на новый способ получения стали. Он построил грушевидный сосуд, в котором большое количество расплавленного чугуна превращалось в сталь, когда через эту жидкую массу металла продували обыкновенный воздух.

Знаменитая груша Бессемера быстро вытеснила все другие способы производства стали. Вот что сказал Бессемер об одном из своих опытов: «Невозможно передать то ощущение, с каким я наблюдал, как раскаленная масса, поднимаемая штемпелем, понемногу вылезала из формы. Это первый большой литой кусок ковкого железа, который видели человеческие глаза... В компактной массе было столько железа, сколько два пудлинговщика с двумя подручными могли бы изготовить лишь за несколько часов напряженной работы и с затратой большого количества топлива».

Вскоре после этого Крупп купил также и патент Бессемера и развил массовое производство артиллерийских орудий. Он сделался сначала поставщиком прусского военного министерства, а затем начал снабжать артиллерийскими орудиями все страны, все больше и больше работая на войну.

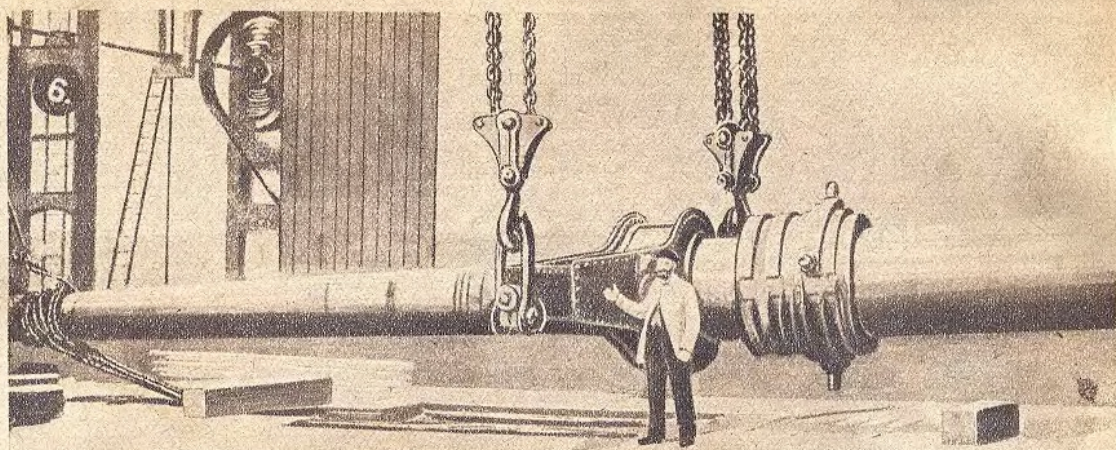


5. После сверления заготовка снова возвращается под мощный гидравлический пресс, где производится проковка трубы вокруг сердечника.

После предварительной обработки трубы и скрепляющих оболочек (кожухов) на металлорежущих станках начинается процесс тепловой обработки и скрепления.

Труба надежно захвачена системой блоков мощного подъемного крана, с помощью которого ей придают удобные для промежуточных операций положения.

Бессемер изобрел способ промышленного производства литой стали для изготовления орудий. Однако он ничего не сделал для научно-технического изучения стали. Процессы, происходящие внутри металла, оставались неизвестными. Та самая прочность, добиваясь которой Бессемер изобрел новый материал, фактически зависела от удачного или неудачного стечения тех или иных обстоятельств. Бывали случаи, когда артиллерийское орудие производило тысячи выстрелов, но бывали случаи,



Если бы можно было заставить металл работать полностью по всему сечению, тогда можно было бы изготавливать мощные орудия с небольшой толщиной стенок ствола.

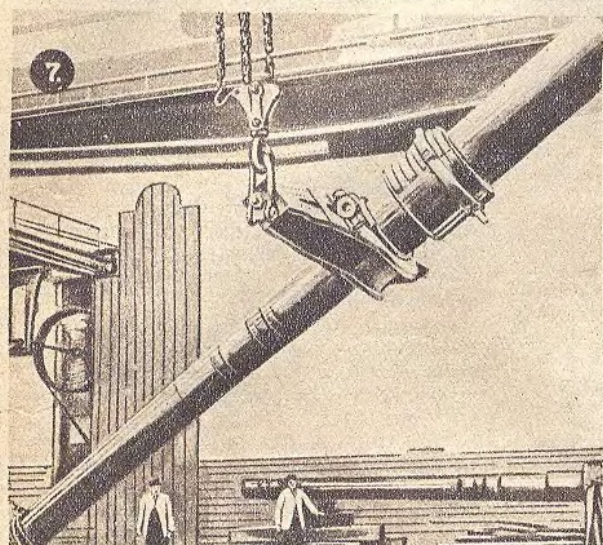
Эта задача была решена проф. Гадолиным в 1866 г. Ствол орудия составлялся из отдельных слоев: на внутреннюю трубу надевалось несколько оболочек. Внутренний диаметр каждой последующей оболочки был немного меньше внешнего диаметра предыдущей оболочки. Чтобы можно было такую оболочку надеть на трубу, ее приходилось сначала нагревать для расширения. Охладившись, оболочка стягивала внутреннюю трубу. То же самое происходило со всеми остальными оболочками. При выстреле стянутая внутренняя труба растягивалась и передавала усилие первой оболочке, которая в свою очередь растягивалась и передавала усилие второй, и т. д. При этом давление газа воспринимали все оболочки равномерно, и это позволило значительно облегчить вес орудия, не уменьшая его прочности.

Дальнейшие исследования показали, что давление пороховых газов быстро достигает своей наибольшей величины в казенной части ствола и затем резко падает, уменьшаясь по направлению к дулу. Поэтому каждую последующую оболочку ствола делали короче предыдущей, т. е. наибольшее количество слоев стремились получить поближе к казенной части.

Но уже в начале XX в. получил распространение новый способ делать трубы и оболочки более прочными — автофреттаж. Это дало возможность значительно уменьшить число слоев.

Автофреттаж заключается в том, что внутри трубы или оболочки создается кратковременно гидравлическое давление, в два раза превышающее нормальное давление пороховых газов. Под действием этого давления металл очень сильно уплотняется и как бы разделяется на множество слоев. Каждый внешний слой, слегка растянутый, обжимает следующий

Третья операция. Труба спущена в специальный нагревательный «колодец» для скрепления. В «колодце» предварительно устанавливается скрепляющая оболочка, расширявшаяся от нагрева. Труба входит в нее, и затем производится резкое охлаждение оболочки. Оболочка сжимается и стягивает трубу.



Следующая операция скрепления: труба приподнята таким образом, что та ее часть, на которую надевается оболочка, находится в нескольких сантиметрах от пола.

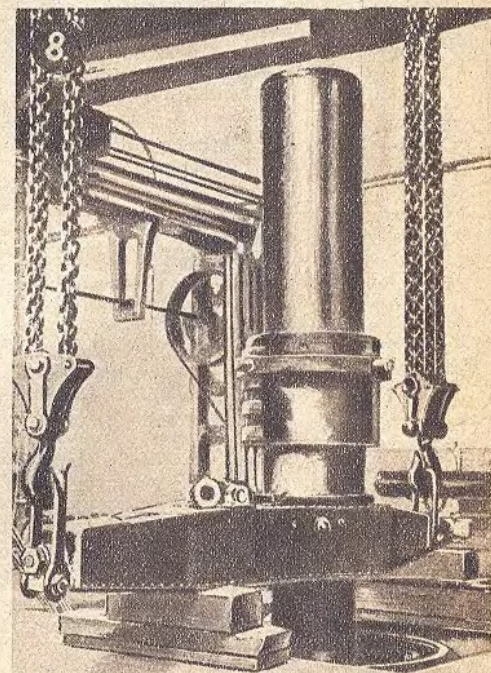
когда после первых же выстрелов орудие разрывалось.

Не знали артиллеристы также, какой величины достигает давление пороховых газов в стволе орудия. Так, например, в конце XVIII в. артиллерист Румфорд попытался определить величину давления газов, разорвавших ствол большой мортиры. Его расчеты показали, что это давление достигает 55 тыс. атмосфер. Но даже в наше время, когда орудия стреляют высококачественным бездымным порохом, давление внутри зарядной камеры не превышает 4 тыс. атмосфер.

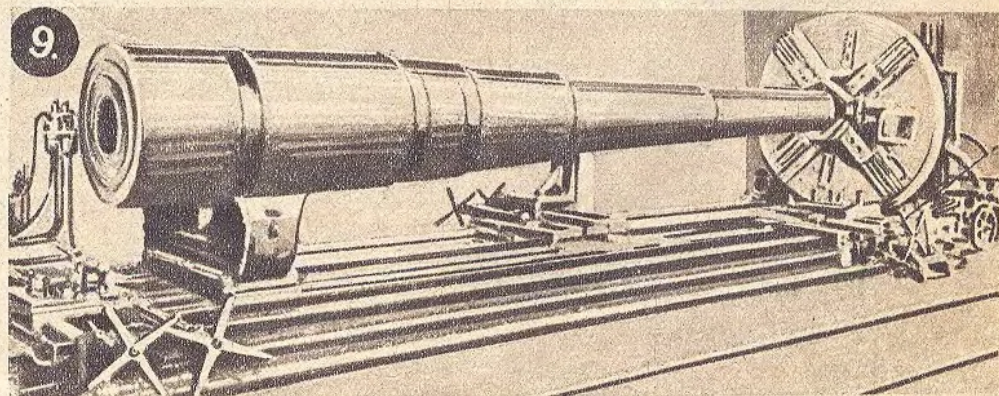
В чем же заключалась ошибка Румфорда?

Румфорд, как и все артиллеристы того времени, считал, что вся толщина стенок ствола равномерно «работает», сопротивляясь давлению газа. В этом и заключалась его ошибка.

В 60-х годах прошлого столетия русский ученый, артиллерист проф. Гадолин и одновременно с ним французский ученый Ламэ опровергли это представление. Они доказали, что напряжение металла, вызываемое давлением пороховых газов, больше всего у внутренней поверхности ствола и постепенно уменьшается в направлении к его внешней поверхности. Таким образом, оказалось, что нет смысла делать стенки ствола очень толстыми, так как прочность при этом увеличивается очень немного, а вес орудия становится значительно больше.



Лишь после скрепления ствола производится его окончательная обработка на металлорежущих станках — чистовая отделка поверху и внутри — и нарезка внутренней поверхности канала. На рисунке: окончательная обработка ствола крупного орудия на станке длиной в 20 м.



за ним внутренний слой, и поэтому получается очень прочное скрепление. Прочность ствола увеличивается, а следовательно, уменьшается опасность его разрыва. Вот почему автофреттированные стволы в последнее время стали делать из одной трубы, без оболочек.

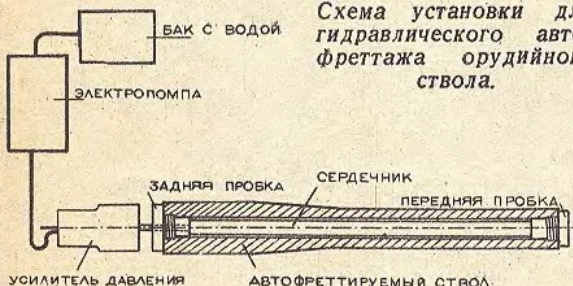
20 апреля 1868 г. на трибуну зала докладов Русского технического общества в Петербурге взошел молодой инженер Обуховского завода Дмитрий Константинович Чернов. Тема его доклада «Критический обзор статей гг. Лаврова и Калакуцкого о стали и стальных орудиях и собственные Д. К. Чернова исследования по этому же предмету» привлекла большое число маститых слушателей — представителей науки, техники, промышленности. Казалось бы, что ничего нового не может рассказать им «юнец», только два года работавший на заводе. Но вот плавно и увлекательно разворачивается доклад. Чернов критикует выводы Лаврова и Калакуцкого, противопоставляет им собственные, новые, полностью революционизирующие всю металлургическую технику выводы. Он раскрывает перед слушателями внутренние процессы «жизни» стали, устанавливает новые законы ее тепловой и механической обработки. И профессора, инженеры, заводчики поняли, что они присутствуют не на обыкновенном докладе, они поняли, что в этот день рождается новая наука о стали, наука, законы которой глубоко проникают в тайны материи. Эти законы позволяют сделать точными тепловую и механическую обработку металла.

Сущность открытия Чернова заключалась в том, что при определенных критических температурах в стали происходят структурные превращения, изменяющие ее механические свойства. Следовательно, при правильном учете этих температур можно произвести правильную тепловую и механическую обработку, можно сообщить данному изделию наилучшие механические свойства.

Открытие Чернова позволило устранить «знахарство» и «догадки» в производстве орудий.

Достижения современной металлургии дали возможность получить высококачественную сталь, обладающую высокими механическими свойствами. Прибавляя к расплавленному металлу ферросплавы (марганец, вольфрам, хром и др.), повышают механические свойства металла. Эти достижения стали возможными с развитием техники сильных токов — созданием динамомашин и появлением усовершенствованных электропечей, т. е. с появлением электрометаллургии. Новая сталь отличается значительно большей прочностью (допускаемое напряжение равно 40 кг/см² вместо 80 кг/см²), а скрепление оболочками и автофреттаж ствола позволили наиболее полно использовать в орудиях эту повышенную прочность металла. Такая сталь, выдерживая огромные давления, позволяет дальноточным орудиям послать тяжелый снаряд на десятки километров, противотанковым пушкам — сообщать легкому снаряду колоссальную скорость, благодаря которой он может пробить броню танка, зенитным орудиям — забрасывать снаряды на большую высоту.

Схема установки для гидравлического автофреттажа орудийного ствола.



Когда поезд метро несется в тоннеле со скоростью 50 км в час, то ни у кого из пассажиров не возникает опасения: «А вдруг поезд не сможет остановиться и мы пролетим мимо станции?» Все уверены в том, что поезд остановится точно тогда и там, когда и где это нужно. И действительно, за все время работы метрополитена не было случая, чтобы поезд проехал мимо станции, если ему полагалось там остановиться.

Однако, вероятно, немногие задумывались над тем, насколько трудно точно и во-время остановить тяжелый поезд, идущий с большой скоростью. А между тем над этим стоит подумать.

Когда пушечный снаряд, вылетевший из жерла орудия, встречает препятствие, он разрушает его. Живая сила снаряда, т. е. его способность произвести работу (в данном случае — разрушительную), пропорциональна массе и квадрату скорости снаряда. Ударяясь о какое-нибудь препятствие, снаряд теряет свою скорость, а вместе с ней и живую силу, но при этом происходит разрушение материала препятствия, нагрев его, а также и снаряда, в точном соответствии с потерянной живой силой.

Снаряд остановился, но при этом он произвел ясно видимую работу.

Конечно, поезд не обладает скоростью пушечного снаряда, но зато ведь и масса его неизмеримо больше. Живая сила поезда, несущегося с большой скоростью, огромна.

Какую же работу производит останавливающийся поезд?

Работу трения. Когда машинист начинает тормозить, сжатый воздух с силой прижимает тормозные колодки к бандажам вращающихся колес (пневматическое торможение). Между колодками и бандажами возникает трение, в результате которого вращение колес задерживается, и поезд останавливается.

Если присмотреться внимательно к рабочей поверхности тормозной колодки, то на ней можно увидеть царапины и вырванные кусочки металла. Такие же царапины можно увидеть и на бандажах колес. Каждый раз, когда машинист тормозит, с бандажей и колодок летят мельчайшие металлические стружки, так называемая «тормозная пыль». А если торможение производится часто, как, например, в метро — через каждые две-три минуты, — то тормозные колодки истираются так быстро, что расходы на их восстановление становятся чрезвычайно большими. К тому же тормозная пыль очень сильно портит электрическое оборудование (моторы, контакторы и др.). А между тем подсчитано, что в тоннеле метро за один год скапливается несколько десятков тонн металлической пыли. Сколько непроизводительно затрачено металла, сколько труда на установку новых колодок, на перепрессовку и обточку изношенных бандажей! Сколько неприятностей из-за того, что металлическая пыль портит изоляцию тоннельного и подвагонного оборудования!

Что же нужно сделать, чтобы свести до минимума все эти недостатки? Нужно снизить живую силу поезда к началу торможения колодками. Живая сила пропорциональна массе поезда и квадрату его скорости, т. е.:

$$A = \frac{mv^2}{2},$$

где A — живая сила поезда, m — масса поезда, v — его скорость к моменту начала торможения.

Если уменьшить вес вагона, уменьшится его масса, а следовательно, уменьшится в такой же пропорции и его живая сила. А если уменьшить скорость, то живая сила уменьшится в квадрате, а значит, в квадрате уменьшится и работа силы трения при торможении. Так, например, если начать пневматическое торможение не с 50, а с 25 км в час, то работа торможения уменьшится при этом в $\left(\frac{50}{25}\right)^2$, т. е. в 4 раза. А если начать пнев-

матическое торможение с 5 км в час, то его работа уменьшится в $\left(\frac{50}{5}\right)^2$, т. е. в

100 раз! Соответственно уменьшится износ колодок и бандажей, уменьшится количество металлической пыли.

Но каким образом достигнуть этого? Чем заменить пневматическое торможение на больших скоростях? Электрический двигатель дает возможность разрешить эту задачу.

Известно, что тяговый двигатель может быть превращен в генератор путем простого переключения. При этом он будет вырабатывать ток в соответствии со своим числом оборотов и тем электрическим сопротивлением, которое включено на его клеммы. Чем меньше электрическое сопротивление, тем больше генерируемый ток и тем большее усилие требуется для вращения генератора.

Каждый велосипедист знает, что даже у крохотной велодинамки сопротивление вращению резко возрастает, когда лампочка включена, т. е. когда этот маленький генератор дает ток.

Сравнивая размеры и ток велодинамки с размерами и током тяговых двигателей вагонов метро, легко себе представить, какое огромное сопротивление вращению могут они развить, если их переключить на генераторный режим. Это сопротивление вращению, которое называется тормозным усилием, передается через зубчатую передачу колесам поезда, и они замедляют свое вращение. Величину тормозного усилия можно регулировать, изменяя величину электрического сопротивления. Когда скорость поезда становится совсем небольшой (примерно 4—5 км в час), дальнейшее применение электрического торможения становится нецелесообразным, и поезд окончательно останавливается при помощи пневматических тормозов. Но при этом, как уже было указано, износ тормозной системы составляет всего 1%.

Такое устройство применено на новых вагонах метро, запроектированных для следующих очередей. Эти вагоны получили название «вагоны типа Г». Кроме электрического торможения, они отличаются весьма плавным пуском и большой скоростью сообщения. Плавный и быстрый пуск достигается применением особого, впервые изготовленного аппарата. Этот аппарат автоматически производит выключение секций пусковых сопротивлений при пуске, а также переключает моторы на электрическое торможение. Аппарат приводится в действие при помощи сжатого воздуха.

Механическая часть вагона выполнена из специальных сортов стали, благодаря чему достигнута большая прочность при малом весе вагона.

Первые образцы электрического оборудования уже изготовлены и успешно прошли пробные испытания. В недалеком будущем новые вагоны будут курсировать в тоннелях Московского метрополитена.

Стальные РУКИ

Инж. Б. ЖДАНОВ

Люди издавна стремились всячески облегчить свою работу при подъеме и переноске различных тяжестей. Известно, что еще в глубокой древности, при сооружении египетских пирамид, состоящих из отдельных громадных камней, строители применяли рычаги. Употребление рычагов позволяло поднимать большие камни, используя при этом мускульную силу нескольких сот рабочих, приложенную к длинному концу неравноплечего рычага.

С развитием техники совершенствовались и типы грузоподъемных механизмов. Появились всем известные из физики полиспастные блоки, домкраты, ворота и пр. Все эти механизмы, обладая достаточной грузоподъемностью, все же очень медленны в работе и не особенно поворотливы и подвижны. Техническая мысль напряженно работала над усовершенствованием и изобретением новых грузоподъемных механизмов с тем, чтобы они быстро, точно и послушно выполняли требования того или иного производства. Так возникли всякого рода краны, подъемники, транспортеры.

С ростом грузоподъемности механизмы не могли уже приводиться в движение силой людей. На них стали устанавливать сперва паровые, тепловые, гидравлические двигатели, а затем и электрические. Электромотор занимает мало места, быстроходен и может работать в любых условиях. Применение его сразу подняло производительность и маневренность грузоподъемных механизмов.

Наиболее распространенный представитель грузоподъемных механизмов — кран.

Старинное подъемное устройство для поднятия огромных бочек.



Грузоподъемный кран можно с полным правом сравнить со стальными руками сказочного великана, который, покоряясь воле человека, беспрекословно выполняет самые тяжелые работы.

Сейчас в Москве воздвигается Дворец Советов — грандиознейшее сооружение нашей эпохи. Строительство должно быть закончено в 1942 г. Высота Дворца — более 400 м. На эту высоту надо поднимать материалы: части железного каркаса, плиты перекрытий, бетон, отделочные материалы. Как это сделать? Если строить по старинке, то нужно собрать несколько сотен тысяч рабочих и тащить на плечах материалы по нескончаемым подмостям. При такой «механизации» Дворец объемом в 6500 тыс. куб. м в течение пяти лет построить невозможно.

В наше время на помощь строителям приходит кран. На строительстве Дворца Советов будет установлено несколько кранов типа «деррик». Такой кран представляет собой стальную ажурную мачту высотой более 100 м, у основания которой на шарнире укреплен ажурный укосина, могущая вращаться вокруг мачты. Длина укосины достигает 100 м. Верхушка ее соединена стальными тросами с верхушкой мачты, и, кроме того, к укосине на тросах подвешен блок с крюком для подъема тяжестей. Кран получает движение от электромотора. Если такой кран установят рядом со строящимся зданием, то он сможет брать с земли материалы, расположенные вокруг него в радиусе 50—70 м, и поднимать их на высоту до 100 м.

После того как высота здания Дворца Советов станет приближаться к 100 м, кран разберут и соседним «дерриком» поднимут его на стену строящегося Дворца. Там он снова будет собран и начнет поднимать материалы с земли уже на высоту 200 м. В то же время он окажет взаимную услугу своему соседу и, подав ему стальную руку, поможет взойти на стену Дворца. Так «деррики» будут поднимать один другого до тех пор, пока не закончится постройка Дворца Советов. После этого они всей компанией спустятся вниз и дружно пойдут работать на другое строительство.

Краны «деррик» делают и передвижными. Они устанавливаются, например, на палубах барж и используются для погрузки на баржи различных тяжестей, расположенных на берегах.

По типу «дерриковых» кранов строятся и передвижные сухопутные краны, состоящие из одной укосины. Такие краны снабжаются гусеничным ходом и могут передвигаться по любому грунту. Они приводятся в движение двигателями

внутреннего сгорания. Подобный кран легко может быть приспособлен к выполнению различных работ.

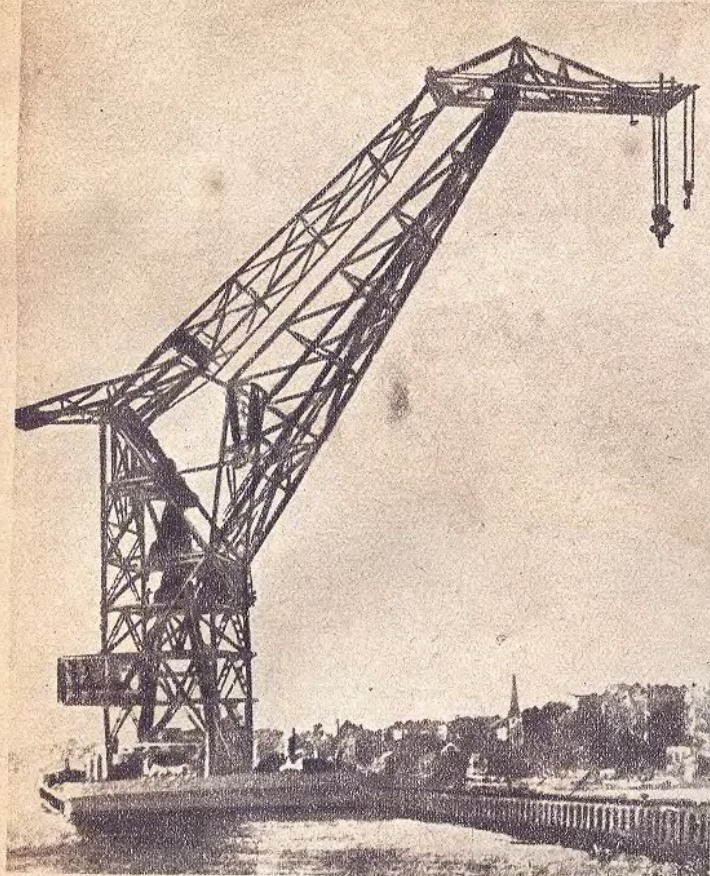
Если на укосине укрепить крюк, то кран может поднимать и передвигать с места на место большие, громоздкие предметы. Если кран снабдить особым раскрывающимся ковшем, называемым грейфером, он будет поднимать и транспортировать сыпучие материалы. Управление грейфером весьма несложно: стоит лишь дернуть за трос, и ковш раскроет широко свои челюсти. В таком виде он опускается на тросе в кучу сыпучего материала. Достаточно включить механизм, и трос, поддерживающий грейфер, начнет наматываться на барабан. Через несколько секунд грейфер сомкнет свои стальные челюсти и начнет подниматься, унося при этом из кучи 2—3 куб. м материала.

Если к укосине такого крана присоединить стальной ковш в виде лопаты, соединив его цепью с экипажной частью крана, то кран заменит собой не один десяток землекопов. Допустим, нужна земля для постройки шоссе. Кран, вооруженный ковшом-лопатой, приезжает к месту работы. Лопата с большой скоростью падает на землю и врывается в почву, подкапывая земляной слой. А затем лопата цепью подтягивается к основанию укосины, попутно загребая землю. Остается поднять ковш, что и делается при помощи тросов. В таком положении кран подъезжает к месту разгрузки, снова приводятся в движение тросы, открывая дно ковша, и содержимое высыпается.

Но вот при захвате земли встретился пень. Как быть? Для крана это не страшно. Достаточно пень привязать к лопате и потянуть ее вверх. Под действием силы в 3—5 т пень моментально будет с корнями вырван из земли.

Этот же передвижной кран используется и для транспортировки лесных материалов. Для этого он снабжается особым схватом типа грейферного ковша. Схват имеет как бы две руки. При помощи тросов эти руки широко раздвигаются и, подобно человеку, берущему из штабеля хворост, забирают в свои «объятия» тяжелые бревна.

Тот же самый подвижной кран на машиностроительных заводах может использоваться, например, и для погрузки в вагоны металлической стружки. В этом случае он снабжается грейфером не со сплошными челюстями, а с челюстями в виде острых клыков. Клыки легко проникают в кучи стружки и при своем смыкании захватывают значительное ее количество.



Портовый пловучий кран у причала.



Монтаж железного каркаса многоэтажного здания с помощью строительного крана.

Грузоподъемность описанных выше кранов колеблется в пределах 5—10 т. Но есть подвижные краны, которые поднимают и 50—80 т груза. Они могут переставить с места на место целый паровоз.

На портовых работах в большом ходу пловучие краны с грузоподъемностью в 100 и более тонн. Это уже огромная машина. В свое время для Панамского канала были построены два крана грузоподъемностью по 250 т. Они предназначались для обслуживания строительных работ и для подъема затонувших судов.

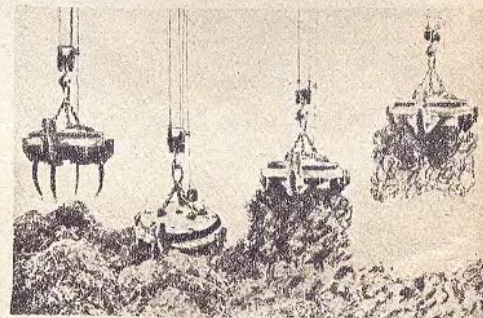
Оригинально выглядят передвижные краны, служащие для перегрузки материалов. Они делаются в виде мостов, покоящихся на высоких ногах, которые опираются своими катками на железнодорожный путь. Прокладывая рельсовые пути по всей территории склада или пристани, можно заставить перегружатель обслуживать площадь в несколько десятков и сотен тысяч квадратных метров. На мосту перегружателя также уложены рельсы, по которым передвигается тележка, снабженная крюком.

Если требуется разгрузить баржу, доставившую уголь, то на крюк тележки

навешивается грейфер. «Ноги» перегружателей ставятся обычно на некотором расстоянии от концов моста. Благодаря этому тележка перегружателя может стать над поверхностью воды и свободно черпать уголь из трюма парохода, сыпая его на берег либо в штабель, либо сразу на железнодорожные платформы. Если разгружается какой-нибудь штучный материал, который должен быть размещен по различным отделениям склада, то, взяв соответствующий груз, мост на своих «ногах» переходит в определенный пункт склада и там бережно опускает этот груз. Подобные перегружатели имеют длину в 100 и более м, а высоту — до 20 м. Управление перегружателем сосредоточено в будке, передвигающейся вместе с тележкой.

Разнохарактерны по своему устройству краны, работающие в металлургической промышленности. В каждом цехе — свои условия работы, свои задачи, и применительно к ним каждый кран имеет свою оригинальную конструкцию. Вот склад сырья, которым питаются мартены. Тут чугуны в чушках и в виде лома, лом стальной, металлическая стружка и другие отходы. Все это прибывает к складу на железнодорожных платформах и требует быстрой разгрузки. На помощь приходит магнитно-грейферный кран. Он останавливается у платформы, и на нее опускается электромагнит. Нажимается кнопка, включается ток — и электромагнит притягивает к себе металл. Тросы поднимают электромагнит, а с ним и 5—10 т металла. Кран отъезжает к бункеру. Вторичное нажатие кнопки — и ток из электромагнита выключен. Потеряв свою притягательную силу, электромагнит не может удерживать металл, и тот с грохотом валится в бункер.

А вот платформа со стружкой. Стружка — материал объемистый, но легкий. Брать стружку электромагнитом невыгодно: он не сможет много захватить, и разгрузка затянется. В работу пускается многоочелюстный грейфер-полип, который запускает свои клыки глубоко в груды



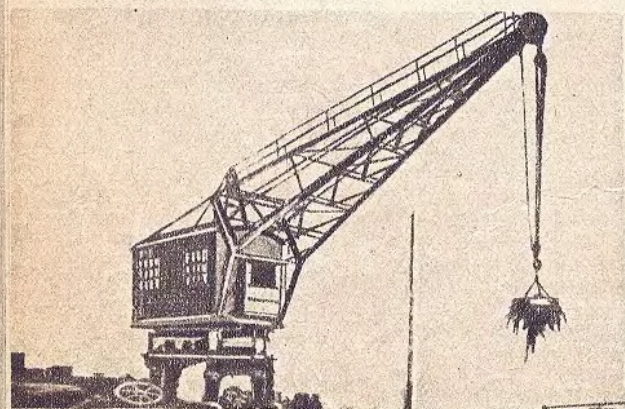
Грейфер с зубьями поднимает стружку.

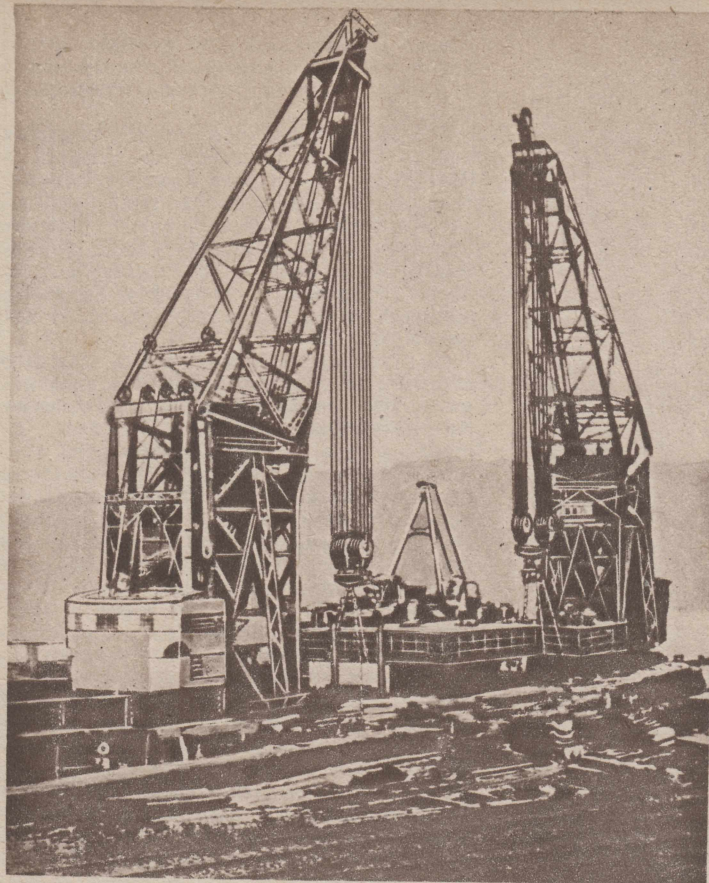
стружки и уносит с платформы несколько кубометров этого материала.

Доставка металлического лома в мартен производится в особых ящиках, называемых мульдами. В большинстве случаев отдельные куски идущего в мартен металла очень велики, и они не укладываются в мулду. Раньше такие куски отбирались при разгрузке платформы, и их дробили под копром. Теперь поступают иначе: в работу пускают тот же магнитно-грейферный кран. Электромагнитом берется стальной шар весом в несколько тонн и высоко поднимается над бункером, в котором лежит раздробляемый материал. Когда ток из электромагнита выключается, шар стремительно летит в бункер, дробя находящийся в нем лом. После этого «оживленный» ток электромагнит опускается на шар и вновь уносит его на высоту, чтобы с новой силой обрушить на раздробляемый металл.

На складе подготовлено сырье для мартена. Его нужно подать в цех. Эту ра-

Передвижной кран при помощи электромагнита разгружает баржу от стального лома.





Совместная работа двух кранов для подъема огромных тяжестей.



Ближайший «родственник» подъемных кранов — экскаватор.

боту выполняет мутьдо-магнитный кран. Электромагнит крана грузит лом в мутьды, а особый схват крана берет несколько мутьд и удерживает их, пока кран идет в цех. В цехе мутьды ставятся на приготовленное для них место, высвобождаясь от «объятий» схвата. Мутьдо-магнитный кран уходит, взамен его появляется кран завалочный. Он снабжен длинным хоботом, который может вращаться в любом направлении. Кран вставляет свой хобот в специальное отверстие мутьды и несет ее к дверям мартена. Двери растворяются, и мутьда вместе с хоботом проникает внутрь печи. Хобот поворачивается вокруг своей оси, высыпая при этом содержимое мутьды,

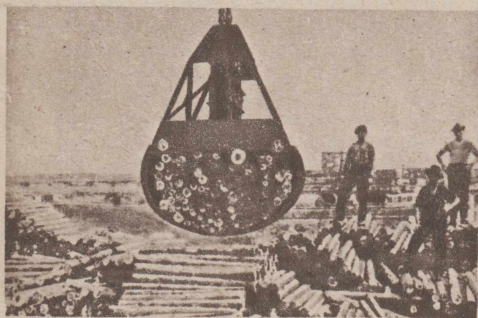
крюк забирает одну из бадей и втягивает ее в хобот. Попад в полость хобота, бадья удерживается там своими закраинами за особые щеколды. В таком положении она остается до тех пор, пока кран не придет в литейный зал и не вдвинет свой хобот в верхнюю дверь вагранки. После этого дно бадьи посредством троса несколько приоткрывается, и чугун с коксом летят в вагранку, а кран уходит на шихтовый двор, где освобождает пустую бадью и берет наполненную новой порцией чугуна и кокса.

Металл расплавлен, и его надо разлить по формам. Эту работу выполняет разливочный кран. Он подходит к мартену, неся с собой массивный стальной ковш, выложенный внутри огнеупорным материалом. В ковш выпускается из мартена жидкий металл, который и транспортируется затем к формам. Разливка металла по формам производится тем же разливочным краном. Для этого механизм крана несколько наклоняет ковш, и расплавленный металл выливается через специальный нос ковша.

вание — и тяжелый кран сорвется с большой высоты. Опасения излишни! Кран снабжен рядом предохранительных устройств. Ток из электромотора будет во время выключения ограничительным ходом, если крановодный почему-либо не успеет этого сделать. Аналогичный же ограничитель хода не даст электромагниту или грейферу подняться выше, чем это допускает конструкция крана.

Так послушно работают на человека стальные руки созданных им сказочных великанов.

Многочелюстный грейфер-полип схватывает кусковой чугун.



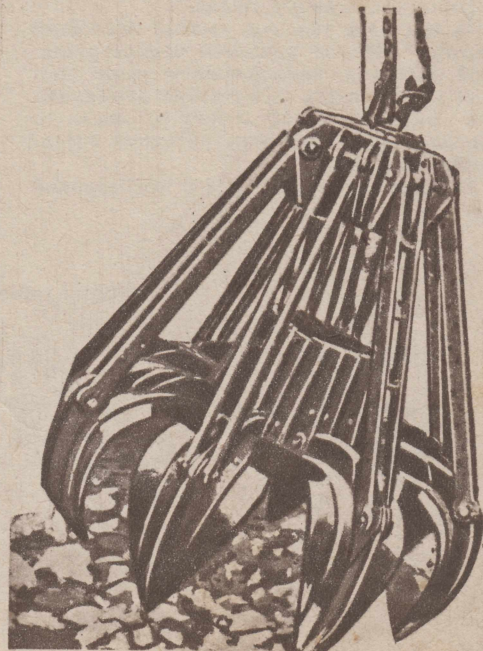
Схват передвижного крана, поднимающий лесоматериал.

затем выходит из печи, чтобы поставить порожнюю мутьду и взять вместо нее груженую.

При плавке чугуна в вагранках применяется кран, подобный завалочному. Он носит название «шаржирного». Шаржирный кран также имеет хобот, но более короткий, чем у завалочного крана. Шаржирный кран начинает свою работу с шихтового двора, где в бадьях, имеющих отъемное дно, заранее приготовлены чугун и кокс для вагранки. Подъемный

Свое движение краны получают в большинстве случаев от электромоторов. Исключение составляют передвижные краны, которые снабжаются двигателями внутреннего сгорания или паровыми машинами. Управление электрифицированными кранами осуществляется из будок, где сосредоточена вся аппаратура, служащая для включения и выключения тока. Здесь можно встретить и контроллеры, подобные тем, которые установлены на площадках вагонов трамвая; здесь есть и контакторы, которыми снабжены троллейбусы, тут и ряд кнопок, служащих для передачи тех или иных приказаний отдельным механизмам.

Все это сложное оборудование доверено крановодному. Вот он включил электромотор, и мост крана двинулся по рельсам. Прошло несколько секунд, мост подъехал уже к концу рельсов. Еще мгнов-





А Т С

Две чудесные трубки, соединенные электрическими проводами, были показаны на всемирной выставке в США в 1876 г. Эти трубки передававшие человеческую речь на далекие расстояния, были не чем иным, как электромагнитным телефоном Александра Белла.

На выставке телефон вызвал всеобщий восторг. «Кто не удивится изобретательской дерзости, измышлявшей такие простые средства для разрешения этой сложной математической задачи!» писал о телефоне известный электротехник англичанин Томсон.

Авторитет телефона рос с неимоверной

быстротой. Через 5 лет в США насчитывалось 3 тыс. телефонов.

С увеличением числа телефонов аппараты, и в особенности электрическая сеть, делались все более и более громоздкими. Поэтому развитие телефонной связи привело к необходимости устройства центральных телефонных станций. На этих станциях соединялись линии двух любых абонентов, желавших вести между собой разговор.

Первые телефонные станции были ручными, т. е. соединение между двумя телефонными аппаратами осуществляли телефонистки с помощью шнуров. Но

мысль автоматизировать процесс соединения абонентов возникла одновременно с мыслью об устройстве телефонных станций.

В 1879 г., через год после открытия первой ручной телефонной станции в Нью-Йорке, американец Конолли взял патент на первую сконструированную им автоматическую телефонную станцию. Эта станция по принципу своей работы имела много общего с известным в то время стрелчатым телеграфом Уитстона, который вошел в практику еще за 40 лет до этого.

На станции Конолли линия каждого абонента включалась в обмотки электромагнитов отыскивающего механизма. Автоматический механизм Конолли состоял из двух электромагнитов, двух храповых колес, на оси которых укреплены были мягкие пластины (щетки), скользящие по контактам двух дисков, сделанных из изоляционного материала. На дисках были укреплены металлические контакты. Контакты одного диска были свободными, к контактам второго подключались линии абонентов. Механизм приводился в движение при нажатии телеграфного ключа, который имелся в аппарате абонента. С каждым нажатием ключа абонент посылал в электромагниты импульс электрического тока, получаемого от гальванических элементов. При этом якорь каждого электромагнита притягивался и передвигал храповое колесо на один зуб. Если, например, абонент № 1 вызывал абонента № 4, то после четырехкратного нажатия ключа две щетки первого диска и щетка второго диска отыскивающего механизма останавливались у четвертого контакта. В этом случае линия абонента № 1 оказывалась соединенной с абонентом № 4 через ось первого храпового колеса, первую щетку, контакт № 4 и вторую щетку первого диска, затем через щетку и контакт № 4 второго диска.

В станцию Конолли можно было включить не более 10—15 номеров, причем конструктивно она была настолько несовершенной, что практического применения не получила.

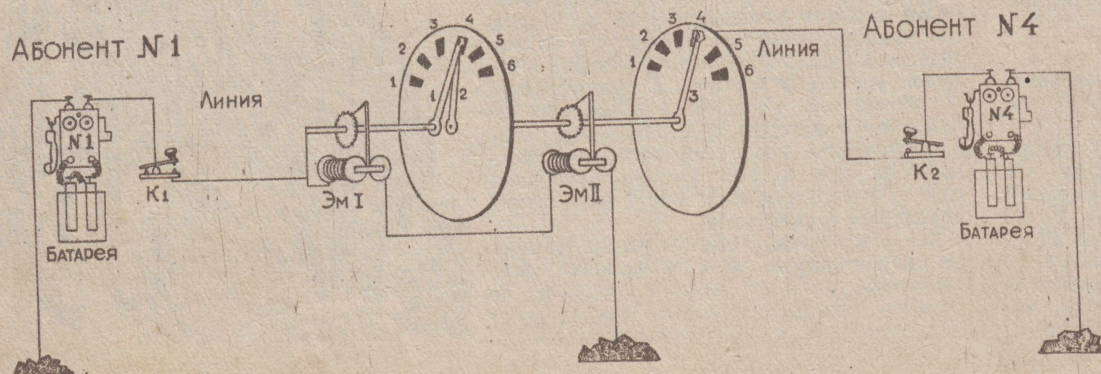
После некоторого перерыва, в течение которого производились многочисленные опыты, американец Алман Строуджер в 1887 г. предложил схему автоматической телефонной станции, построенную на совершенно новых принципах.

В искателе Строуджера медные контакты расположены равномерно, по 10 контактов в ряд. Всего таких рядов 10, и расположены они горизонтально один над другим. Щетка искателя движется в двух направлениях: сначала вверх до определенного ряда, а затем вправо до определенного контакта в этом ряду. Переключение щетки с вертикального на горизонтальное движение производится автоматически электромагнитами. В станцию Строуджера можно было включить до 100 абонентов.

В 1890 г. была построена первая автоматическая телефонная станция по системе Строуджера в Канзасе. Однако эта станция обладала существенными неудобствами. Так, например, аппарат абонента соединялся со станцией пятью проводами, а вызов станции производился различным числом нажатий ключа.

Автоматическая станция Конолли. При четырехкратном нажатии ключа К₁ электромагниты ЭМ₁ и ЭМ₂ передвигают щетки 1, 2 и 3 на четвертый контакт. При этом абонент № 1 оказывается соединенным с абонентом № 4.

Автоматическая станция



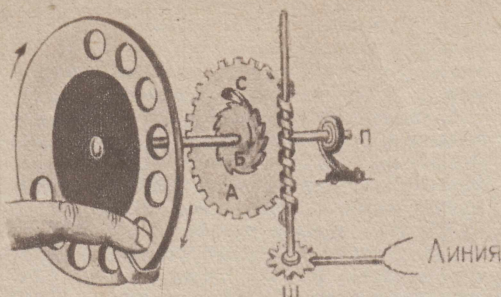


Схема работы номерного диска в аппарате АТС. При заводе диска вращается только храповик Б. Пружина П возвращает диск и храповик в исходное положение. При этом с помощью собачки С приводится в движение шестеренка А, а с ней и эбонитовая зубчатка Ш, которая обрывает цепь электрического тока в линии абонента.

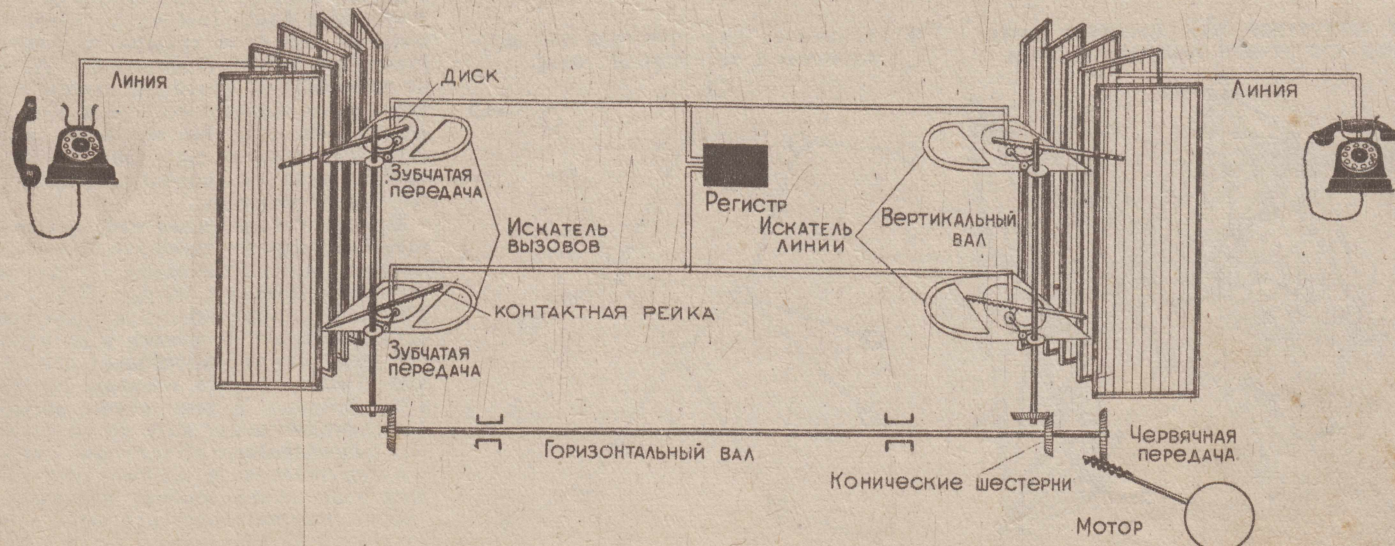
Последующие усовершенствования системы Строуджера дали возможность свести число проводов, соединяющих аппарат со станцией, до двух и снабдить его удобным вызывным устройством — номерным диском. В различных странах Европы в дальнейшем были созданы и другие системы автоматических телефонных станций.

Однако широкое применение автоматические телефонные станции получили только с 1910—1915 гг. В это время число абонентов в крупных городах нередко достигало миллиона, и станции ручного обслуживания уже не были в состоянии удовлетворить колоссальное количество телефонных вызовов.

Принципиальная схема автоматической телефонной станции с машинным приводом. Искатели вызовов отыскивают линию абонента, снявшего трубку. Искатели линий отыскивают набираемый номер. Но все они устроены одинаково. Диск искателя вместе с контактной рейкой может поворачиваться вправо и влево. При повороте диска рейка проходит мимо всех рам многократного поля. При неподвижном диске рейка может продвигаться вперед и назад, скользя по проводникам внутри одной какой-нибудь рамы.

Приводит в движение диск и рейку машинный привод. Он состоит из ряда горизонтальных валов, которые вращает электромотор. С помощью конических шестерен это движение передается вертикальным валам искателей. На каждом вертикальном валу имеется зубчатая передача. Когда абонент снимает трубку аппарата, срабатывает магнит правого или левого движения, и зубчатое колесо вертикального вала связывается при помощи короткого вала с зубчатым колесом искателя. При этом начинается круговое движение искателя вызовов, и его контактная рейка проходит последовательно мимо каждой из рам многократного поля. Как только рейка окажется у той рамы, куда включена линия абонента, вызывающего станцию, магнит кругового движения опускает свой якорь, и вращение искателя приостанавливается. Вслед за этим от той же зубчатой передачи машинного привода контактная рейка начинает свое движение по радиусу. Как только рейка коснется линии абонента, магнит радиального движения искателя отпустит свой якорь и, следовательно, застопорит рейку.

Когда таким образом происходит подключение искателя к линии абонента, в телефонном аппарате слышен гудок, посылаемый специальной зуммерной машиной. Когда абонент набирает номер, приходит в движение искатель линий, который таким же образом, как и искатель вызовов, отыскивает раму, а затем и проводники в ней, принадлежащие вызываемому аппарату. Управляет движением искателей электромагнитный прибор — регистр.



В СССР принята система автоматических телефонных станций типа шведской фирмы Эрикссон, с машинным приводом.

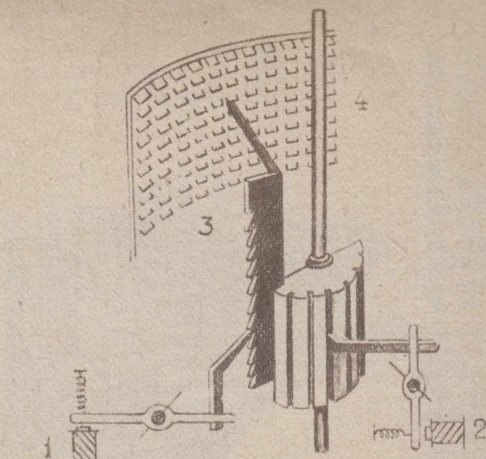
Для того чтобы понять работу автоматической телефонной станции (АТС), необходимо хотя бы вкратце познакомиться с работой ручной телефонной станции (РТС). Если абонент включен в ручную телефонную станцию, вызов станции производится или вращением ручки индуктора, или снятием микрофонной трубки с рычага аппарата. В первом случае на коммутаторе станции открывается небольшое окошечко-клапан, на котором указан номер вызывающего абонента, во втором случае на коммутаторе зажигается лампочка над гнездом абонента, вызывающего станцию.

Но в обоих случаях соединение между двумя абонентами производит телефонистка вручную с помощью шнуров. При этом номер нужного абонента она должна быстро отыскать среди громадного количества номеров. Так, например, на московской станции число номеров достигает 60 тыс.

На автоматической телефонной станции телефонисток нет. Их работу выполняют механизмы, которые приводятся в действие в тот момент, когда абонент набирает подвижным диском нужный номер.

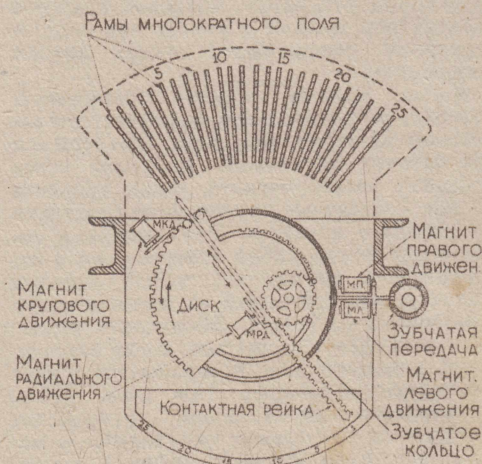
Диск имеет десять отверстий. За ним находится циферблат с цифрами. Номер абонента обычно состоит из нескольких цифр (4 или 5), а на крупных телефонных сетях — из нескольких цифр и буквы.

В больших городах (Москва, Ленинград, Киев) имеется не одна, а несколько телефонных станций, причем каждая из них имеет свой район обслуживания. В номере абонентского аппарата этот район обозначается не цифрой, а буквой. Так,

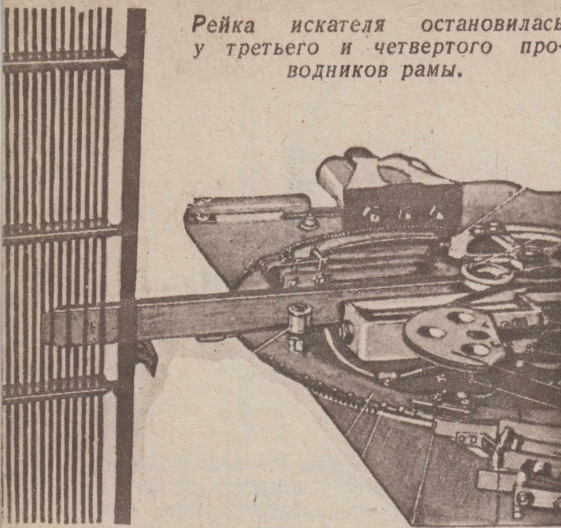


Искатель Строуджера. 1 — электромагнит, поднимающий щетку искателя до определенного ряда; 2 — электромагнит, поворачивающий щетку до определенного контакта в ряду; 3 — щетка искателя; 4 — контактное поле.

например, в Москве всем абонентам, включенным в Бауманскую АТС, присвоена буква «Е», в Кировскую АТС — буква «В», в Арбатскую — «Г» и т. д. То, что в номере есть буква вместо цифры, несколько облегчает запоминание номера. Буквы нанесены на подвижной диск в алфавитном порядке (буква «З» отсутствует, так как ее легко принять за цифру 3). При наборе номера диск поворачивают до упора пальцем, а затем он возвращается в первоначальное положение пружиной. При этом импульсы



Рейка искателя остановилась у третьего и четвертого проводников рамы.



тока, соответствующие набираемому номеру, идут на станцию не при заводе диска, а при возвращении его, т. е. с определенной скоростью.

Вызов станции осуществляется простым снятием трубки. Ровный гудок низкого тона свидетельствует о том, что станционные приборы подключились к линии абонента и станция приглашает набрать номер. После того как номер набран, если абонент свободен, в телефоне слышен прерывистый гудок низкого тона. Частый гудок более высокого тона слышен тогда, когда вызываемый номер занят.

Каждый автоматический телефонный аппарат соединен со станцией двумя проводами. На станции эти провода соединяются с механизмом, который называется искателем. Главные части искателя — это электромагнит, якорь, храповое колесо с контактной щеткой и контактное поле, к которому подключаются линии других абонентов.

Когда абонент снимает телефонную трубку, рычаг аппарата поднимается и замыкает электрическую цепь. При этом ток от батареи на станции проходит через обмотку электромагнита, линию абонента и две контактные пружинящие пластинки в аппарате абонента. Эти пластинки соединены между собой электрически и находятся в промежутке между зубцами шестеренки, сделанной из изоляционного материала — эбонита. Эбонитовая шестеренка начинает вращаться, когда заведенный номерной диск возвращается в свое исходное положение. При этом зубцы шестеренки разъединяют пружинящие пластинки и обрывают цепь электрического тока. Если набрана цифра 1, шестеренка поворачивается так, что цепь электрического тока обрывается один раз, если набрана цифра 2, то цепь обрывается два раза, и так далее. Таким образом,

при наборе номера цепь электрического тока в линии абонента обрывается столько раз, сколько указывает набранная цифра. При каждом замыкании электрической цепи на станции приводится в движение якорь электромагнита, который передвигает храповое колесо со щеткой. Так, например, если на номерном диске набрана цифра 4, то линия абонента замыкается в аппарате четыре раза, и электромагнит четыре раза притягивает свой якорь, заставляя повернуться храповое колесо так, что щетка передвигается на четвертый контакт. В аппарат абонента посылаются вызов.

Так устроены искатели в тех случаях, когда число абонентов, включенных в станцию, не превышает 25 номеров. В остальных случаях комбинируют такие искатели в группы или же применяют искатели с контактным полем, имеющим значительно большее количество контактов.

Во всех крупных городах Советского Союза автоматические телефонные станции снабжены искателями с 500-контактным полем. Это поле составляет из 25 вертикальных рам, установленных полукругом. Каждая рама имеет ряд вертикальных проводов, к которым подключаются линии 20 абонентов. Одна часть искателей на станциях этой системы называется искателями вызовов, другая часть — искателями линий. Искатели вызовов отыскивают линию абонента, снявшего трубку. Искатели линий отыскивают набираемый номер. Но все они устроены одинаково.

Специальный электромотор непрерывно вращает горизонтальный вал. Когда абонент снимает телефонную трубку, срабатывает электромагнит — и от горизонтального вала приводится в движение искатель вызовов. Двигаясь, искатель вызовов находит раму и в ней — линию вызываемого абонента.

Когда абонент набирает номер, приходит в движение искатель линий, который таким же образом, как и искатель вызовов, отыскивает раму, а затем и проводники в ней, принадлежащие вызываемому аппарату.

Если абонент свободен, то в аппарат его посылаются вызов.

Управляет движением искателей специальный прибор — регистр. Он состоит из ряда электромагнитов. Одна часть электромагнитов передвигает свои щетки на контакты, которые соответствуют набранной цифрам; другая часть электромагнитов контролирует движение линейных искателей, т. е. устанавливает их на ту раму и линию в этой раме, которая соответствует набранному номеру.

Таких искателей на станции несколько тысяч, для того чтобы можно было установить соединение для многих одновременно поступающих вызовов. В тех

случаях, когда число абонентов в городе очень велико, строится несколько автоматических станций по 10 тыс. номеров (20 «пятисоток») в каждой. Станции связаны между собой соединительными линиями.

Автоматическая телефонная связь все больше и больше вытесняет ручную телефонию не только в городе, но и в селах. Многие крупные колхозы снабжены автоматическими телефонными станциями. В СССР АТС начала развиваться с 1928 г., после постройки первой станции в Ростове на Дону. В 1932 г. число номеров АТС уже превысило 71 тыс., а в 1936 г. — 242 тыс.

АТС имеет колоссальные преимущества перед ручной связью.

Ручную станцию можно развивать только до 60 тыс. номеров. Дальнейшее увеличение емкости настолько усложняет ее работу, что практическое пользование телефоном становится невозможным. В то же время АТС дает возможность развивать сеть до какой угодно емкости, т. е. разрешает проблему «телефонного голода» в крупных населенных пунктах.

Качество автоматической связи значительно выше качества ручной: быстрее отвечает станция, быстрее устанавливается соединение.

Наконец, АТС экономически выгоднее: упрощается сеть, которая при таком же числе ручных станций становится невероятно громоздкой, освобождается труд огромной армии телефонисток. Так, например, на ручной телефонной станции в Москве работает более 2 тыс. телефонисток, в то время как на районной АТС находится лишь несколько дежурных техников.

Только 60 лет прошло со дня демонстрации первого телефона Белла на выставке в Филадельфии. Есть еще много живых свидетелей того времени, когда телефон считался невероятным чудом. За незначительный исторический отрезок времени телефон получил поистине грандиозное развитие — он проник во все поры государственной жизни, стал органической частью человеческого труда и быта.

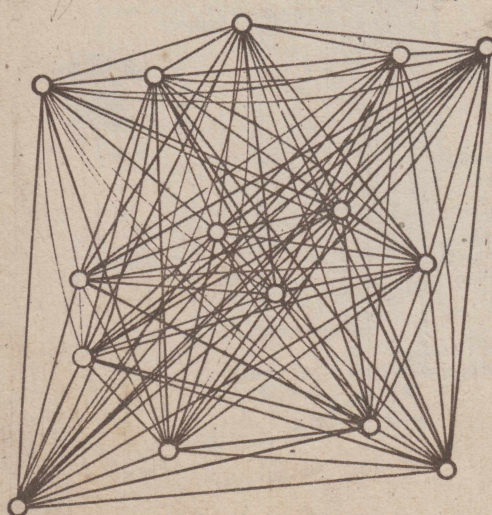
Культурный и технический прогресс государства немислим без самого широкого внедрения телефонной связи. В США имеется в настоящее время около 17 млн. телефонов. На каждые три человека в Вашингтоне приходится один телефонный аппарат.

Широкое применение получил телефон и в нашей стране. Телефон проник на промышленные предприятия, заняв сразу же главенствующую роль в организации труда — в диспетчерской связи. Телефон пришел на железнодорожный транспорт — и диспетчер дороги стал вездесущим, способным знать, что творится на любом из участков дороги. Телефон проник в село, в армию и флот. Телефон соединил центральные города с самыми отдаленными окраинами нашей страны. Сеть телефонно-телеграфных проводов, покрывающая территорию Советского Союза, настолько велика, что если бы все провода этой сети вытянуть в одну линию, то ими можно было бы опоясать земной шар 100 раз по экватору.

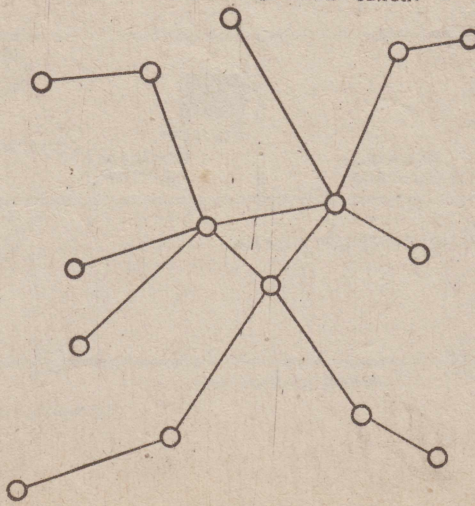
Еще более грандиозна дальнейшая перспектива развития телефонной связи. Уже имеются опытные образцы телефонов со звукозаписывающей частью. Такой аппарат в отсутствие абонента может записать сообщение на пленку и воспроизвести речь, как только абонент явится домой. Также имеются образцы телефонов с телевизором. В этом случае абоненты, разговаривая, видят друг друга, глухонемые разговаривают по телефону мимикой.

Автоматизация междугородной связи дает возможность любому владельцу телефона вызывать абонента любого города страны так же просто, как и в пределах своего города.

Такая запутанная сеть проводов получается при ручной телефонной связи.



Так упрощается сеть проводов при автоматической телефонной связи.



«Для укрепления обороны нашей родины мы должны дать такой цемент, чтобы никакой снаряд любой фашистской сволочи не мог пробить советского бетона».

(Из обращения Первого всесоюзного совещания работников цементной промышленности НКТП, 4—8 марта 1938 г.)

Первобытный человек, живя в пещере и оберегая свое жилище от вторжения непрошенных посетителей, заваливал вход в пещеру грудями камней. Затем, когда были изобретены простейшие инструменты, люди стали применять в качестве защитных преград сухую кладку из грубо обтесанных камней. Позднее люди научились для более плотного соединения камней между собой связывать их глиняным раствором.

Когда были открыты способы добывания огня, человек познакомился с одним замечательным свойством извести. Надо думать, что это знакомство произошло случайно. Складывая очаги из различных камней, люди заметили, что некоторые камни — известняки — после того, как они раскалятся на огне, становятся пористыми и рыхлыми и легко рассыпаются в порошок, когда их заливают водой. Если такой порошок смешать с водой, он превращается в тестообразную массу, которая обладает способностью застывать на воздухе и становиться снова твердой, как камень.

Так люди постепенно открыли воздушный известковый раствор, состоящий из обожженной извести с примесью песка. Воздушным его назвали потому, что он твердел только на воздухе, в сухом месте. Там, где было влажно, этот раствор не поддавался затвердеванию, поэтому им нельзя было пользоваться в сырых местах.

Еще древние римляне, добавляя в известковый раствор разные вещества, заметили, что с помощью некоторых добавок можно устранить этот недостаток и получить такой раствор, который будет твердеть и в сыром месте, и даже без воздуха, под водой. Новый сорт раствора назвали гидравлическим. Позднее оказалось, что известняки с примесью глины сами по себе обладают свойствами гидравлического раствора. Стали пользоваться все более и более глинистыми известняками — мергелями. Такие известняки после обжига не рассыпаются сами от действия воды, их приходится обращать в порошок, размалывая искусственно.

Подбирая соотношение глины и известняка в известной пропорции (79% известняк и 21% глины), люди получили новое, особенно прочное вяжущее вещество, которое было названо портланд-цементом. Это название было дано по внешнему сходству цемента с камнем, добываемым в каменоломнях Портланда, хотя впервые портландский цемент был получен в английском городе Лидсе в 1824 г.

Цемент получил настолько широкое распространение, что без него вообще немислимо представить себе современное строительство. Применяются десятки различных сортов цемента, которые отличаются друг от друга по составу и свойствам.

Вот, например, глиноземистый, или бокситовый, цемент. Он быстро твердеет и почти не разрушается от действия морской воды. Шлаковый цемент гораздо лучше сопротивляется выщелачиванию солями, чем обычный портландский цемент. Кислотоупорный цемент прекрасно противостоит действию серной, азотной и соляной кислот. Изделия из него могут заменить ценный материал — свинец. Есть еще различные сорта белых и цвет-

ных цементов, предназначенных для художественного оформления строок и для внутренней отделки.

Познакомимся с современным производством цемента. Вот перед нами большой механизированный цементный завод «Гигант». Схема процессов его производства показана на следующей странице.

Цементный завод начинается с карьера. Это — природный склад сырья, месторождение мергеля и известняка, которыми питается завод. Сама природа уложила их здесь ровными, аккуратными слоями. Мы идем к карьере по шпалам узкоколейной железной дороги. Маленькие паровозы тащат навстречу составы груженых платформ.

Карьер представляет собой как бы две ступеньки громадной лестницы, уступы которой достигают высоты 3—4 м. На верхней ступеньке идут так называемые вскрышные работы. Мощный экскаватор на гусеничном ходу взрывается в верхний слой почвы, не идущий в дело, черпает его и грузит на платформы. Этот верхний слой отвозится на свалку. Вскрытый слой мергеля представляет красновато-желтую массу. Еще глубже, на 2—3 м под мергелем, залегает прочный твердый слой желто-белого известняка.

Это напластование (на схеме оно обозначено цифрой 1) напоминает гигантский пломбир из бело-розовых прослоек мороженого, но пломбир этот настолько крепок, что он не по зубам даже мощному экскаватору. Чтобы разрыхлить его, по всей площади карьера в шахматном порядке пробуривают отверстия диаметром в палец, засыпают туда аммонит и взрывают. Взрыв получается небольшой силы, но достаточный, чтобы раздробить монолитную массу и сделать ее доступной для экскаватора. Этот второй экскаватор, работающий внизу, захватывает разрыхленную массу и грузит ее на платформы.

Обстановка на карьере производит странное впечатление. Кажется, что люди ушли на обед, на карьере никого не видно, но груженные составы через каждые 10—15 минут отправляются на завод. Все работы механизированы. Работа идет точно, бесшумно. Только машинисты паровозов и экскаваторов переключаются гудками.

Гудок экскаватора — и машинист паровоза подает под ковш очередную платформу (2). Поворот крана — и ковш ловко раскрывает пасть, выбрасывая содержимое на платформу. Еще два таких поворота — и платформа заполнена до краев. Кажется, что трудно выжать еще что-нибудь из этого взаимодействия современной техники. Но стахановцы не успокаиваются на достигнутом и находят новые, еще лучшие методы работы.

Из окна кабины экскаватора нас приветствует машинист-стахановец Колесников. Недавно в приказе по заводу «Гигант» ему была объявлена благодарность за высокую производительность. Его работа на экскаваторе отличается исключительной четкостью. Еще не остановился порожний состав, как в ближайшую платформу из ковша экскаватора попадает первая порция сырья. Еще несколько секунд — и следующие два ковша загружают платформу, причем все сырье укла-

дывается с таким расчетом, чтобы разгрузка платформы совершалась быстро и легко.

Вот уже готов очередной состав из 15 нагруженных платформ. Воспользуемся любезным приглашением машиниста и, взобравшись на тендер паровоза, отправимся на завод. Путь к нему недалог. Проходит несколько минут, и состав въезжает на заводской двор. Задняя платформа оказывается под навесом, рядом с громадным бункером (3). Отсюда начинается путь будущего цемента по всевозможным цехам и аппаратам завода.

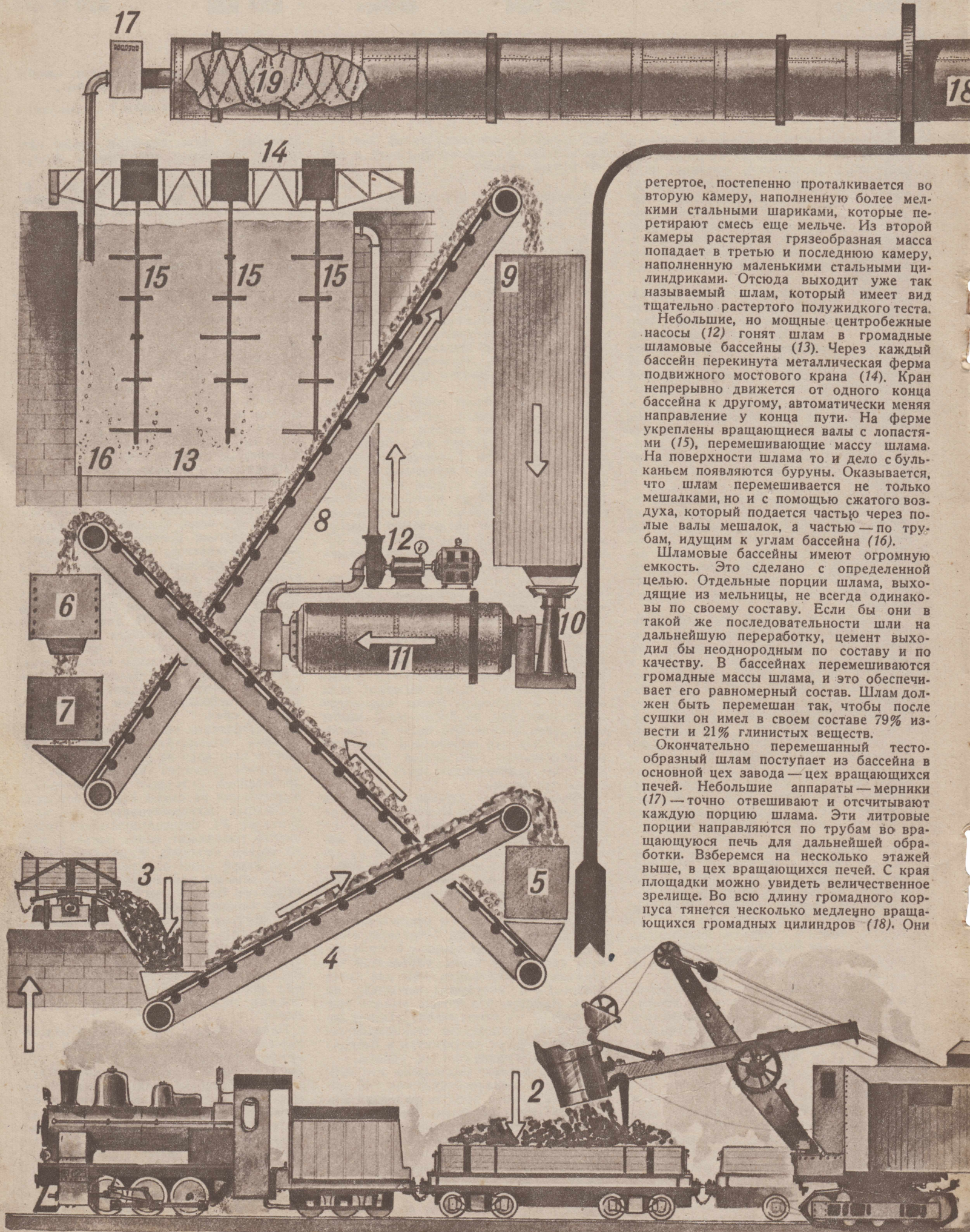
Снова поражает отсутствие людей. Кажется, что мы попали на запасный путь и простояли здесь долгое время. Но не успеваеме мы сойти с паровоза и подойти к задней платформе, как она уже оказывается пустой. Рабочие отстегивают крючья, и дно платформы, повернувшись на оси, становится почти на ребро. Сырье легко скатывается в четырехгранную металлическую воронку бункера.

Проследим, что происходит дальше с этим сырьем, как эти глыбы камня превращаются в мелкий серый порошок, столь замечательный по своим качествам.

Через отверстие бункера комья известняка и мергеля попадают на широкую ленту пластинчатого стального транспортера (4). Транспортер поднимает комья наверх, чтобы потом сбросить их в жерло дробилки. Сырье постепенно переходит из первой дробилки (5) во вторую (6), затем в третью (7). Здесь уже размельченные комья проходят между вальцами, поверхность которых покрыта выпуклостями. После вальцов комья превращаются в мелко раздробленную, сыпучую массу, в которой попадают лишь отдельные небольшие куски величиной в грецкий орех.

Раздробленные комья совершают далее большое путешествие в другой корпус завода. Они идут на резиновой ленте по наклонной галлерее (8), переходят из дробильного отделения в мельничное и поднимаются на самый верх, к воронкам громадных железобетонных мешков — бункеров (9). Распределительный транспортер направляет поток сырья в один из восьми бункеров, в зависимости от того, какой менее заполнен. Из бункера сырье убывает постепенно. Через нижнее отверстие бункера оно попадает на медленно вращающиеся диски, так называемые питательные тарелки (10), которые регулируют подачу его в мельницы. Одновременно с сырьем в мельницы поступает и вода в строгой пропорции. Вместе с тем количеством влаги, которое уже находится в самом материале, вода должна составлять 38% всего состава сырья.

Пойдем дальше и спустимся в отделение сырьевых мельниц. Мы увидим здесь вращающиеся с грохотом громадные трубы (11). Это — барабаны мельниц. Внутренность барабана разделена на три камеры. Сырье и вода через полую ось барабана попадают сначала в первую камеру, наполненную стальными шарами величиной в крупный апельсин. При вращении барабана шары перекачиваются, ударяются о стенки и друг о друга и непрерывно растирают сырье. Через ось барабана в камеру попадают новые и новые порции воды и известняка. Сырье, поступившее раньше и уже изрядно пе-



ретертое, постепенно проталкивается во вторую камеру, наполненную более мелкими стальными шариками, которые перетирают смесь еще мельче. Из второй камеры растертая грязеобразная масса попадает в третью и последнюю камеру, наполненную маленькими стальными цилиндриками. Отсюда выходит уже так называемый шлам, который имеет вид тщательно растертого полужидкого теста.

Небольшие, но мощные центробежные насосы (12) гонят шлам в громадные шламовые бассейны (13). Через каждый бассейн перекинута металлическая ферма подвижного мостового крана (14). Кран непрерывно движется от одного конца бассейна к другому, автоматически меняя направление у конца пути. На ферме укреплены вращающиеся валы с лопастями (15), перемешивающие массу шлама. На поверхности шлама то и дело с бульканьем появляются буруны. Оказывается, что шлам перемешивается не только мешалками, но и с помощью сжатого воздуха, который подается частью через полые валы мешалок, а частью — по трубам, идущим к углам бассейна (16).

Шламовые бассейны имеют огромную емкость. Это сделано с определенной целью. Отдельные порции шлама, выходящие из мельницы, не всегда одинаковы по своему составу. Если бы они в такой же последовательности шли на дальнейшую переработку, цемент выходил бы неоднородным по составу и по качеству. В бассейнах перемешиваются громадные массы шлама, и это обеспечивает его равномерный состав. Шлам должен быть перемешан так, чтобы после сушки он имел в своем составе 79% извести и 21% глинистых веществ.

Окончательно перемешанный тестообразный шлам поступает из бассейна в основной цех завода — цех вращающихся печей. Небольшие аппараты — мерники (17) — точно отвешивают и отсчитывают каждую порцию шлама. Эти литровые порции направляются по трубам во вращающуюся печь для дальнейшей обработки. Взберемся на несколько этажей выше, в цех вращающихся печей. С края площадки можно увидеть величественное зрелище. Во всю длину громадного корпуса тянется несколько медленно вращающихся громадных цилиндров (18). Они

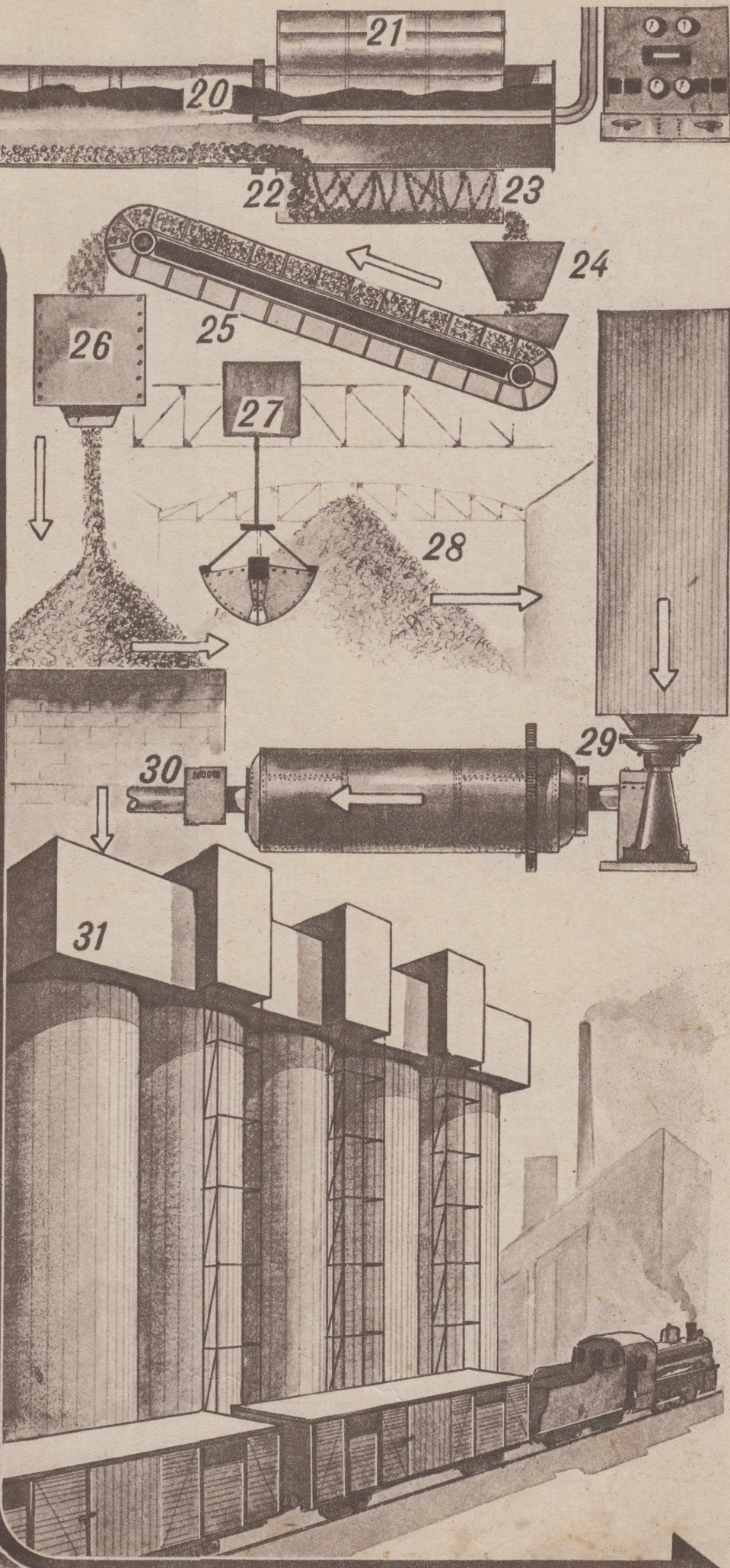
похожи на большие фабричные трубы, положенные набок. Тот конец печи, куда поступает свежий шлам, несколько приподнят. Благодаря этому наклон поступающий шлам постепенно скатывается все дальше и дальше по цилиндру печи.

Какие же превращения претерпевает шлам в этих вращающихся цилиндрах?

С первых же минут своего путешествия по печи шлам попадает в целую паутину плотно развешанных раскаленных железных цепей (19). Соприкасаясь с ними, шлам быстро сохнет, превращается в порошок и, двигаясь дальше уже в виде порошка, попадает в так называемую «зону кальцирования». В этой зоне температура еще выше. Здесь происходит химический процесс: из порошка шлама выделяется углекислота. Еще дальше находится «зона факела» (20). Здесь образуется жаркое пламя от сгорания сухого угольного порошка, вдуваемого в печь мощным вентилятором. Эта зона называется также «зоной спекания». В пламени факела порошок шлама доводится почти до плавления, отчего он спекается, обращаясь в твердую массу клинкера. Клинкер — это конечный продукт вращающейся печи. Он представляет собой группу химических соединений обожженной извести и глинистых частей.

На самом конце печи по всей поверхности ее цилиндра расположены, наподобие пуль в барабане револьвера, большие железные бочки — «рекуператоры» (21). Они сообщаются своей задней частью (22) с внутренностью печи. С другого конца они имеют специальный вырез (23), который при вращении близко проходит над бункером (24) ковшевого транспортера (25). Внутри каждой бочки протянуты целые гирлянды железных цепей, которые охлаждаются засасываемым воздухом.

Когда бочка находится внизу по отношению к печи, в нее попадает порция раскаленного докрасна клинкера, который при дальнейшем вращении печи пересыпается сквозь паутину охлажденных цепей и отдает им свое тепло. При следующем обороте охлажденный клинкер высыпается в бункер транспортера в виде мелких кусков, так называемого «горошка». Горошек переносится транс-



портером (25) к вальцам (26). Здесь его крупные куски раздавливаются. Размельченный клинкер при помощи крана, укрепленного на мостовой подвижной ферме (27), засыпается большими кучами в огромный крытый склад. Он выдерживается на складе не менее двух недель, чтобы за это время его так называемая «свободная известь», не связанная химически с глиняными частицами, погасилась бы влагой воздуха.

Но вернемся к печи и познакомимся с работой обжигалы. Это — ведущая профессия в цементном производстве. Обжигала следит за всеми процессами, происходящими в печи. От его работы зависит качество получаемого клинкера. От обжигалы требуется большая внимательность и знание дела, чтобы не пережечь клинкера или не выпустить его слишком рано. И в том и другом случае получится брак. Сегодня у печи работает стахановец-обжигала т. Князев. Находясь у переднего конца печи, там, где происходит выход уже готового клинкера, т. Князев следит за всем режимом печи. При помощи небольшого числа кнопок и рукояток на центральном пульте управления он управляет всевозможными процессами, происходящими на громадном протяжении цеха вращающихся печей. Отсюда он руководит работой шлакопитателя, расположенного на дальнем конце печи. Отсюда т. Князев регулирует подачу в печь угольной пыли и воздуха. Отсюда же он меняет и количество оборотов самой печи. Изредка т. Князев, взяв синее стеклышко, подходит к глазку печи и изучает горение факела.

Воспользовавшись свободной минутой, т. Князев коротко рассказывает о методах своей работы. Оказывается, что в 1931 г., когда иностранцы производили монтаж печи, они определили часовой съем клинкера в 17 т, причем заявили: «Если вы не сумеете столько снять, — пригласите нас, мы вас научим». Дело обошлось без американцев. Теперь т. Князев сам учит своих товарищей тому, как можно снимать в час не 17, а 23 т отличного клинкера. Главное условие заключается в том, чтобы работать на уравновешенной дальней зоне. Это значит, надо

держат такое пламя, чтобы язык факела достигал длины не 5 м (это будет короткая зона) и не 7 м (это называется средней зоной), а 12 м. Такой язык пламени надо поддерживать непрерывно и по нему регулировать все остальные процессы, главным образом равномерную подачу шлама, чтобы он на всем протяжении печи шел слоем одинаковой толщины.

Кроме того, чтобы повысить производительность печи, т. Князев усилил подачу воздуха.

Попробуем заглянуть в глазок через синее стеклышко на «уравновешенный» факел. Это замечательное зрелище. Кажется, что мы видим выстрел из тяжелой дальнобойной пушки, с той только разницей, что это явление длится не один лишь миг, а как бы застыло в момент своей наибольшей силы. Мощный язык пламени, выбрасываемый из жерла угольной трубы, держится ровно и уверенно, обеспечивая стахановскую производительность вращающейся печи.

Мы проследили с вами путь будущего цемента от известняка до готового мелкокораздробленного клинкера, до того момента, когда он попадает в склад (28). Пролетав здесь положенный ему двухнедельный срок, клинкер поступает в цех цементных мельниц (29). Этот цех очень напоминает отделение сырьевых мельниц, с которыми мы уже познакомились ранее, но только грохот здесь гораздо сильнее. Здесь размалывается не сырая мокрая смесь, а твердый, выдержанный на складе клинкерный горошек. Во время этого перемола в клинкер добавляются добавки, которые определяют его будущие качества: для того чтобы цемент не твердел слишком быстро, к нему добавляют около 3% гипса; для повышения его прочности подсыпают около 10% особым образом переработанного «гранулированного» шлама.

Клинкерный горошек на цементных мельницах подвергается исключительно тонкому помолу. Перемолотый цемент должен проходить через сито, которое на 1 кв. см имеет около 5 тыс. отверстий. Отсев, т. е. остаток на сите, должен быть не более 10%.

Шары и цилиндры в быстро вращающихся барабанах непрерывно делают свое дело. Точные весы (30) показывают на циферблате новые и новые десятки, сотни и тысячи килограммов готового цемента. По этим весам в любое время можно определить производительность помольного цеха. Еще год-два назад они отмечали производительность в 9—12 т в час. Сейчас стрелка весов движется вдвое быстрее. Работа помольного цеха была перестроена после того, как за дело взялись по-стахановски. Тов. Чириков, ранее работавший на строительстве цементного завода рабочим, окончил специальные курсы и, придя в помольный цех, в короткий срок разбил установленные до него нормы. Уже в 1937 г. т. Чириков добился производительности, которая считалась раньше немислимой — 20 т в час. Он стал следить за тем, чтобы клинкер всегда равномерно поступал в мельницы. Тщательно изучив все процессы, происходящие в мельничных барабанах, т. Чириков подобрал такой ассортимент шаров и цилиндров, который оказался наиболее удачным и действенным для размола. Помимо того, он усилил аспирацию мельницы, т. е. добился того, что воздух стал более сильно вытягивать водяные пары и пылевидные частицы клинкера.

Окончательно перемолотый мелкий порошок цемента по целой системе транспортеров снова поднимается в бункера и затем в так называемые «банки силосов» (31). На этом заканчивается его путешествие по заводу. В силосах цемент выдерживается еще несколько дней. За это время он проходит тщательный контроль заводской лаборатории. Лаборатория изучает все качества цемента и дает ему «путевку в жизнь» в виде паспорта с подробным указанием марки, качества и пригодности для той или иной цели.

Наступает время, и большие резиновые шланги, соединенные с силосами, пропускаются в окна 50-тонных железнодорожных вагонов. Громадные вагоны заполняются цементом в течение нескольких минут. Составы поездов формируются один за другим, и серый порошок цемента отправляется в путь на одну из бесчисленных строек нашей страны.

ТРАКТОР НА ТВЕРДОМ ТОПЛИВЕ

Трактор широко применяется у нас не только в сельском хозяйстве, но и на лесозаготовках, в дорожном строительстве и во многих других отраслях народного хозяйства СССР. Но все тракторы требуют жидкого топлива, между тем в нашем Союзе очень много районов удалено от нефтяных источников. Снабжать тракторы горючим на дальнем Севере, в отдаленных краях и республиках очень трудно. Вместе с тем многие районы нашей родины богаты лесами, каменным углем, торфом и другими видами твердого топлива. Понятно поэтому стремление заменить жидкое горючее для двигателей внутреннего сгорания твердым топливом. Для этого обычно на тракторах и автомашинах устанавливают газогенераторы, в которых твердое топливо превращается в горючий газ. Этот газ в смеси с воздухом поступает в цилиндры двигателя, где, сгорая, производит работу.

Челябинским тракторным заводом выпущен первый газогенераторный трактор с двигателем мощностью 65 л. с. Этот трактор снабжен газогенераторной установкой Г-25 конструкции НАТИ. В этой установке твердое топливо превращается в горючий газ, который содержит в себе

окись углерода, а также водород, метан, азот и свободный кислород. Топливом для трактора служат деревянные чурки, преимущественно березовые.

Трактор при полной мощности расходует около 50 кг дров в час. Запаса топлива хватает часа на три непрерывной работы с полной нагрузкой. Так как газогенераторные тракторы применяются, главным образом, для местного транспорта (лесозаготовки, дорожное строительство и др.) и работают с перерывами, то практически этого запаса достаточно для семи-восьмичасовой работы трактора, с небольшой остановкой для пополнения топлива.

Уход за газогенератором достаточно прост и сводится к периодическому удалению золы и сажи из очага установки.

Создание парка газогенераторных тракторов имеет громадное народнохозяйственное и оборонное значение. Такие тракторы могут работать на дешевом



местном топливе в самых отдаленных районах. Постановлением СНК Союза ССР предложено к концу третьей пятилетки создать газогенераторный тракторный парк в несколько десятков тысяч тракторов.

Новый трактор прошел уже эксплуатационные испытания на Урале. Они дали вполне положительные результаты. В 1938 г. Челябинский тракторный завод должен выпустить 1200 таких тракторов.

Поединок в воздухе



Комбриг А. ЛАПЧИНСКИЙ

ОТ РЕДАКЦИИ. После продолжительной болезни 2 мая 1938 г. скончался комбриг т. Лапчинский Александр Николаевич. Смерть вырвала из рядов РККА крупного военного специалиста и выдающегося теоретика в области военной авиации. Тов. Лапчинский оставил после себя много ценных печатных трудов. За свою деятельность в области нашей авиации т. Лапчинский был награжден орденом Красной Звезды и в ознаменование 20-летия РККА—юбилейной медалью «XX лет РККА». Тов. Лапчинский уделял внимание и широкому популяризированию передовых идей современной авиации. Читателям журнала «Техника—молодежи» хорошо известны глубокие по содержанию и простые, доступные по своему изложению мысли т. Лапчинского, которыми он делился на страницах нашего журнала с советской молодежью. Печатаемая ниже статья т. Лапчинского является одной из его последних работ; незадолго до своей смерти он прислал эту статью в редакцию «Техника—молодежи».

Все военные самолеты могут вести бой в воздухе, но далеко не все самолеты могут навязать по своему желанию бой другим самолетам. Только тот самолет, который обладает скоростью большей, чем скорость неприятельского самолета, может иметь, как говорят, инициативу боя. Тот же, кто обладает меньшей скоростью, инициативы боя не имеет и может только выжидать приближение противника. Самой быстроходной машиной до сего времени остается истребительный самолет. Поэтому инициативой боя по отношению ко всем самолетам другого специального назначения—разведчикам, штурмовикам и бомбардировщикам—обладает истребитель. Вот почему в строительстве воздушных флотов всего мира ведется борьба за скорость. Борьба за скорость является борьбой за инициативу нападения.

Разведчики и бомбардировщики непрерывно повышают свою скорость, чтобы в наибольшей мере обезопасить себя от атак истребителей, а истребители непрерывно повышают свою скорость, чтобы сохранить за собой инициативу боя.

Так же обстоит дело и в борьбе за скорость между тяжелыми и легкими бомбардировщиками. Легкие бомбардировщики до сего времени являются более быстроходными машинами, и поэтому им принадлежит инициатива боя по от-

ношению к тяжелым бомбардировщикам. Тяжелые самолеты не могут догнать истребителей и легких бомбардировщиков, а следовательно, не могут навязывать им бой по своему желанию. Легко понять, что страна, обладающая во время войны более скоростными самолетами всех специальных назначений, будет иметь несомненно превосходство в воздухе, так как более скоростная система воздушных вооружений позволяет нападать на противника или уходить от него по своему желанию.

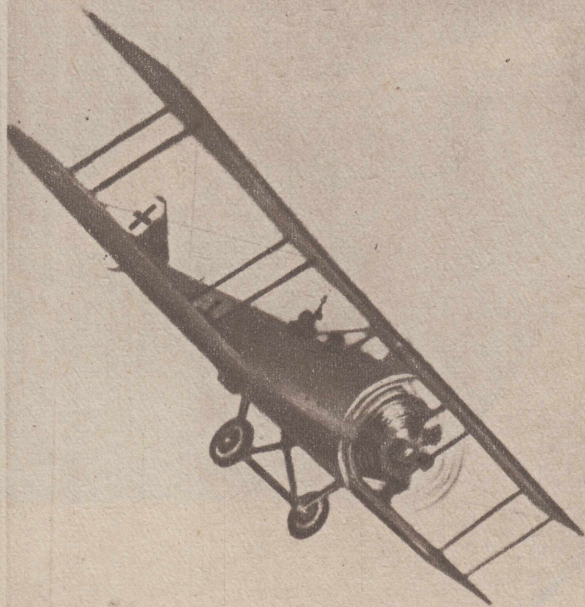
В настоящее время горизонтальная скорость новейших систем самолетов уже превышает 500 км в час. Однако это не значит, что все новые самолеты могут летать с такой скоростью. Должно пройти известное время, пока новая конструкция будет освоена производством. На организацию массового выпуска новых самолетов также требуется время. Та страна, которая обновляет свои воздушные силы более быстрыми темпами, имеет несомненное преимущество в воздухе.

Итак, для того чтобы иметь возможность навязать воздушный бой, необходимо обладать более скоростными самолетами. Но это еще не все. Приблизившись к противнику, нужно в него стрелять. Следовательно, на самолете нужно иметь огнестрельное оружие—пулеметы и пушки. В зависимости от расположения

этого оружия на самолете меняется характер боя в воздухе.

Истребитель вооружен пулеметами, неподвижно скрепленными с самолетом. Эти пулеметы стреляют только вперед по оси движения самолета. Летчик-истребитель прицеливается всем самолетом; стрелять назад, вверх, в стороны он не может. Все его вооружение сосредоточено для стрельбы вперед.

Двухместные и многоместные самолеты могут стрелять и в стороны, и вверх, и назад. Это для них очень важно, так как они обычно не могут уйти от истребителя и должны ожидать его атаки, которая возможна с любой стороны. Но сосредоточить весь свой огонь в одном направлении ни разведчики, ни бомбардировщики не могут, так как их пулеметы установлены для стрельбы в разных направлениях. Так, например, у разведчиков имеется обычно три пулемета, один из которых стреляет только вперед, а два других—вверх, назад и в стороны. У бомбардировщиков бывает несколько огневых точек, например восемь пулеметов и пушка, но сосредоточить огонь в одном направлении они могут максимум шести пулеметов. Так как истребитель обладает инициативой нападения, он должен выбирать для атаки такое направление, на котором у разведчика и бомбардировщика огонь будет слабым. Это значит, что



истребитель, кроме высокой скорости, должен обладать хорошей маневренностью.

Но и истребитель может попасть в трудное положение: если его атака с первого раза не удалась и он отлетает от разведчика или от бомбардировщика, он находится под огнем бортового оружия противника. Вместе с тем необходимо принять во внимание следующее обстоятельство: атакуя любой самолет противника, истребитель идет прямо на него своим мощным сосредоточенным огнем и подставляет под огонь противника лишь 1 кв. м своей небольшой поверхности. Таким образом, истребитель для противника является целью небольшой, вероятность попадания в которую очень мала. В то же время, атакуя крупный тяжелый самолет, истребитель видит перед собой цель размеров до 16 кв. м, поэтому и вероятность его попадания гораздо больше. Истребитель в атаке является самой сильной машиной, а скорость и маневренность дают ему инициативу нападения. Одно время считалось, что увеличение числа пулеметов на тяжелых самолетах поможет им одержать верх над истребителями. Опыт войны в Испании показал, что это ошибка. Немцы послали в Испанию свои тяжелые самолеты «юнкерс», а легкие быстроходные истребители республиканских войск встретили их так, что эти «юнкерсы» без сопровождения своих истребителей совершенно не могут появляться на фронте: республиканские

истребители сбивают их, как куропаток. Правда, не зря говорят, что «не корабли, а люди сражаются». На стороне испанских правительственных войск преимущество не только в кораблях, но и в людях, что и дает им двойное преимущество в воздухе.

Таким образом, с точки зрения воздушного боя тихоходные тяжелые германские самолеты совершенно себя не оправдали. Необходимость летать в сопровождении истребителей лишила эти тяжелые самолеты и их преимущества — большого радиуса действия. Действительно, истребители, сопровождая бомбардировщиков, должны виться около них змейкой, т. е. идти со скоростью бомбардировщиков; но в то же время запас горючего истребителей невелик. При таких условиях радиус действия смешанной истребительно-бомбардировочной группы определяется запасом горючего истребителей, т. е. временем их полета, и скоростью бомбардировщиков.

К преимуществам истребителя относятся еще большой потолок и большая скороподъемность. Истребитель набирает высоту скорее, чем всякий другой самолет. Поднявшись выше своего противника, он может вести внезапную атаку, стремительно пикируя на него. Так, американцы достигли скорости на пикировании в 800 с лишним км в час.

Тяжелое положение, в которое истребитель ставит самолеты других назначений, уже вполне осознано, и поэтому

Автор этих двух фотографий — английский летчик, участник мировой империалистической войны. Удивительным способом заснял он подлинные воздушные бои. Летчик прикреплял к фюзеляжу своего одноместного истребителя «SE-5» фотографическую камеру, перед каждым полетом заряжал ее, заводил затвор и в разгар боя делал снимок — один единственный снимок за каждый полет. Первоначально он устанавливал ось аппарата параллельно направлению полета, так что прицел пулемета служил ему своеобразным видоискателем. Впоследствии он ставил аппарат под углом к направлению полета и даже направлял его вверх и назад. Всего этим необычным «фотолюбителем» было получено несколько сотен негативов. На 57 из них запечатлены чрезвычайно интересные эпизоды воздушных боев. Снимка последнего боя, который пришлось вести отважному летчику, нет,

теперь огромное значение придается скорости разведчиков и бомбардировщиков. Большая скорость может позволить разведчикам и бомбардировщикам уходить от истребителей, не вступая с ними в бой. Таким образом, разведчики и бомбардировщики начинают «подражать истребителю». Испанские правительственные воздушные силы пошли именно по этому пути. Им удалось быстро вооружить свою авиацию бомбардировочными самолетами, обладающими такой высокой скоростью, которая делает их неуязвимыми для германских истребителей.

Огромное значение борьбы за скорость особенно ясно на примере завоевания испанской правительственной авиацией превосходства в воздухе в конце 1936 и в начале 1937 г. Вот как описывала эти события английская буржуазная газета «Манчестер Гардиен».

«Вначале обе стороны пускали в ход неполноценные машины. Мятежники начали бомбардировку, используя устаревший тип германских: «юнкерсов» и итальянских «капрони». Резкий поворот произошел тогда, когда внезапно над фронтом мятежников появились три новых республиканских бомбардировщика. Эти самолеты развивали скорость в 350 км в час и не нуждались в охране истребителей. Превосходство в воздухе на всех фронтах начинает переходить на сторону правительственной авиации.

Правительственные самолеты и летчики показали свое превосходство над германскими самолетами и летчиками. Воздушные налеты на Мадрид почти прекратились, так как германские и итальянские самолеты просто отгонялись прочь».

Итак, для истребителя скорость — основное условие успеха в бою; в то же время для бомбардировщика скорость — лучшая защита от истребителя. Посмотрим, в чем тут дело.

Всякий самолет, поднимаясь вверх, теряет в скорости. Поднимаясь даже при наимыгоднейшем угле, чтобы как можно скорее набрать высоту, самолет имеет скорость примерно на 30% меньше, чем в горизонтальном полете. Представим себе, что истребитель, имеющий горизонтальную скорость в 500 км в час, поднимается с земли, чтобы догнать бомбардировщика, летящего со скоростью в 400 км в час. При подъеме истребитель потеряет 30% своей горизонтальной скорости, и скорость его будет равна 350 км в час. Это меньше, чем скорость бомбардировщика, и поэтому, когда истребитель поднимется на высоту полета бомбардировщика, последний будет уже вне его видимости. Если же истребитель, поднимаясь, будет подравнивать свою скорость к скорости бомбардировщика, то он окажется летящим значительно ниже своей цели, а встречающиеся по пути пресле-

потому что в этом бою летчик был сбит. На левом снимке запечатлен воздушный поединок между английским одноместным истребителем «SE-5» и германским двухместным «румплером», происходивший во время мировой войны. Этот поединок закончился гибелью обеих машин и всех летчиков. На правом снимке — бой над Балканами. Английские истребители «SE-5» заметили внизу звено «фоккеров» — лучших германских истребителей эпохи мировой войны. Подойдя со стороны солнца, англичане внезапно пикировали на врага и начали бой.

На этот раз наш «фотолюбитель» нажал спуск фотоаппарата, выпустив в «фоккер» пулеметную очередь. Через мгновение «фоккер» войдет в штопор и, объятый пламенем, рухнет на землю. В этом бою все германские самолеты были уничтожены. Англичане же потеряли трех летчиков.

дования промежуточные облака могут совершенно скрыть бомбардировщика из поля его зрения. Вот почему большая скорость служит надежным обеспечением для разведчиков и бомбардировщиков, хотя, конечно, и не гарантирует их полностью от встреч с истребителями.

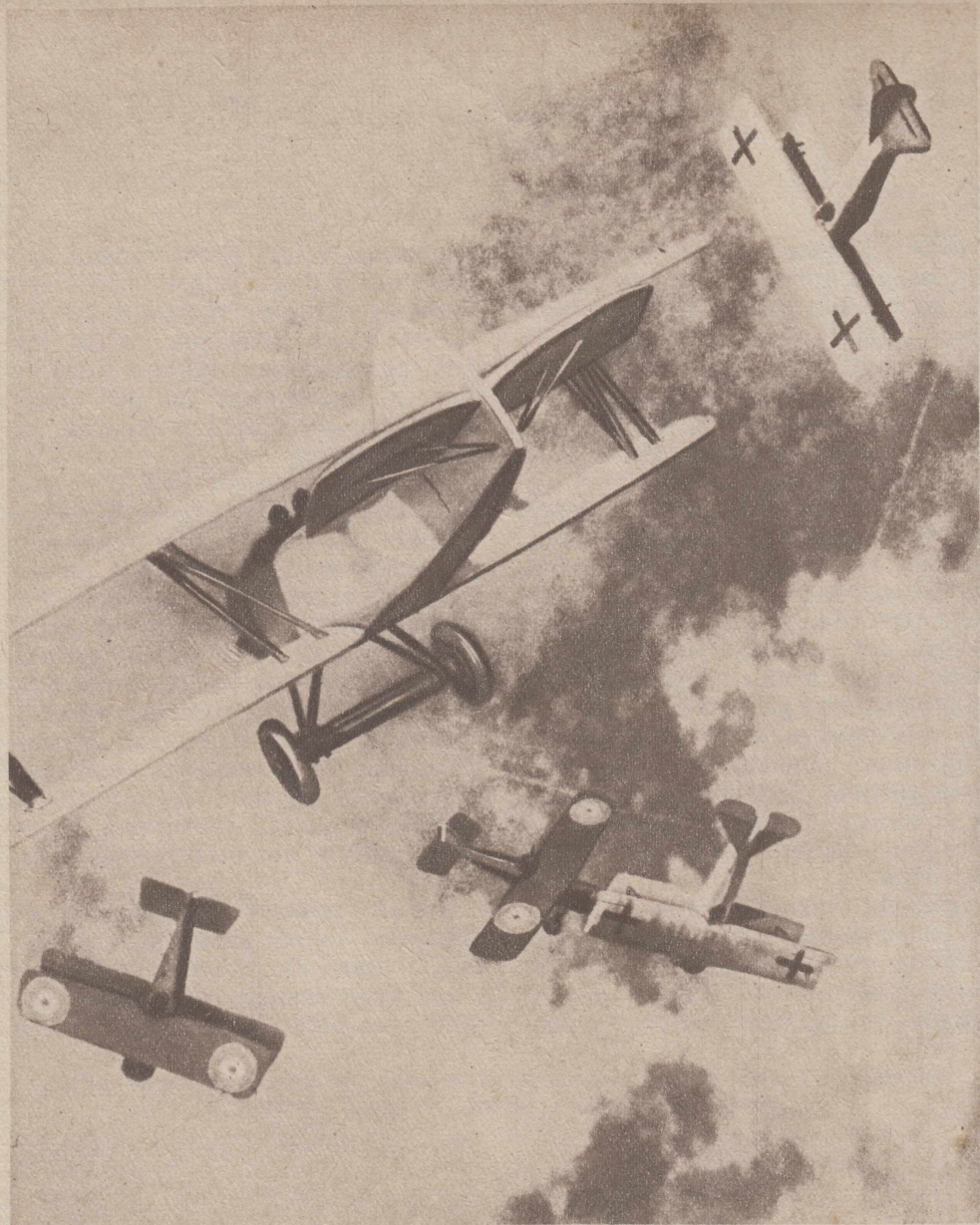
Чрезвычайно быстрый рост скоростей все более усложняет бой в воздухе. Основной трудностью теперь является решение задачи встречи в воздухе. Для того чтобы во время заметить скоростной самолет, необходимо организовать и на земле и в воздухе сложную систему наблюдения. Чтобы предупредить истребителей о появлении врага и вызвать их для нападения на противника, надо широко использовать радио.

Кроме того, необходимо принять во внимание еще и следующее обстоятельство: чем скорее летит самолет, тем больше у него размах поворота. Подобно тому, как конькобежец на большой скорости может сделать поворот только на большой дуге, так и скоростной самолет все повороты делает с большим размахом, с большей «амплитудой маневра», чем самолет тихоходный. Вместе с тем стрельба под углом к линии полета противника для скоростного самолета затруднительна, так как приходится брать очень большое упреждение на скорость цели, что понижает вероятность попадания.

Несмотря на эти трудности, как мы видим на опыте Испании, истребители ведут успешные бои. В воздухе разыгрываются настоящие сражения.

Характер воздушных боев зависит от обстановки, в которой должны работать истребители. Обороняя свою страну, истребители будут иметь дело с бомбардировщиками и будут решать сложную задачу встречи, преследуя скоростного противника. Ведя же борьбу за превосходство в воздухе над полем боя наземных войск, они будут иметь дело с истребителями и самолетами наблюдения противника. При этом боевые действия в воздухе примут совершенно другой характер, чем при отражении бомбардировщиков, проникающих в глубокий тыл страны. Задача истребителей в этом случае — во-первых, одержать победу над истребителями противника, так как это даст возможность своим самолетам наблюдения работать над полем боя спокойно, и, во-вторых, уничтожить самолеты наблюдения противника.

Здесь все должно делаться быстро, и поэтому управлять массой самолетов, дерущихся над полем боя, очень трудно. Обычно вылетающие друг против друга в стройном порядке самолеты перемещи-



ваются, теряют свои строи, и есть опасность, что бой, как говорят летчики, превратится в «собачью драку». В воздушном бою этого нужно избегать. Несмотря на то, что бой в воздухе после первых же столкновений распадается на ряд индивидуальных боев или на ряд боев мелких групп, единство его должно быть сохранено. Это требует от летчиков-истребителей острого внимания, способности оценивать обстановку в процессе ведущихся боев, товарищеской спайки, выдающегося самоотвержения, большой сознательности и искусства.

Эта ярко выраженная инициативность летчиков-истребителей в воздушном бою над полем боя земных войск обуславливается тем, что цели, преследуемые истребителями, разбросаны в воздухе. Над дерущимися на земле войсками с той и с другой стороны появляются самолеты наблюдения, которые обслуживают командование, артиллерию, пехоту и танки. Эти самолеты не летают группами. Они разбросаны в одиночку в воздухе над земными войсками и выполняют чрезвычайно важную работу, от которой зависит успех земного сражения. Основная задача истребителей в этом случае заключается в том, чтобы обеспечить свою систему воздушного наблюдения и уничтожить систему воздушного наблюдения противника. Но такая же задача стоит и перед истребителями противника. При такой «встречности» намерений и разыгрываются многочисленные воздушные бои.

Если истребители одной стороны бросаются в атаку на самолеты наблюдения противника, они встречают отпор истребителей другой стороны. Значит, для того чтобы связать боем истребителей противника и, таким образом, не позволить им защищать свои самолеты наблюдения, нужно дать еще истребителей, которые угрожали бы истребителям противника. Поэтому для подавления системы наблюдения противника нужно иметь по крайней мере два «этажа» истребителей: один для боя с истребителями противника и другой для атаки его самолетов наблюдения. Но и противник делает то же самое; поэтому для обеспечения превосходства над противником нужен будет еще третий «этаж» истребителей. Летчиков-истребителей, бросающихся в атаку на самолеты наблюдения, атакуют истребители противника; этих истребителей атакуют истребители другой стороны и т. д. Таким образом, истребители располагаются в несколько «этажей» вплоть до своего потолка, и в бой вводятся все более крупные силы.

В калейдоскопе воздушных боев, разыгрывающихся над полем боя земных войск, победу одерживают летчики более мужественные, более искусные в стрельбе, летчики, более искусные в стрельбе, летчики, ясно сознающие, что от их успеха в воздухе зависит победа их товарищей на земле, ибо эта победа достигается общими сосредоточенными усилиями в одном воздушно-земном сражении.



200—250 км в час — такова была средняя скорость самолетов всего десять лет назад. 450—500 км в час — такой она стала в наше время. Это увеличение скорости в два раза поразительно само по себе, но еще поразительнее то, что оно достигнуто в основном не за счет увеличения мощности мотора.

Если бы мы захотели увеличить скорость самолета в два раза только за счет мотора, нам пришлось бы увеличить его мощность в восемь раз! Между тем за последние десять лет удельная мощность мотора (т. е. число лошадиных сил, приходящихся на 1 кг веса самолета) увеличилась всего на 25—50%. Удвоенное повышение скорости, происшедшее с 1928 г., объясняется главным образом улучшением внешних аэродинамических форм самолета.

Сравним типичный самолет 1928 г. с современным самолетом. Как изящны, стройны и гладки стали его формы! Самолет 1928 г. — это биплан, его несущие плоскости рас-

положены в два ряда. Между плоскостями и фюзеляжем протянуто множество стоек, тросов и стяжек. Поверхность отделана грубо. Мотор расположен открыто и выступает из фюзеляжа. Так же выступают наружу шасси и другие детали самолета.

Типичный самолет 1938 г. — низкокрылый моноплан со свободнонесущими крыльями. Его плоскости расположены в один ряд и приходятся на уровне нижней части фюзеляжа. Они прикреплены к фюзеляжу без всяких стоек и подкосов. Отделка поверхности самолета почти зеркальна. Его моторы вмонтированы в крылья и хорошо закапотированы, т. е. закрыты кожухами обтекаемой формы. Шасси в полете убирается внутрь фюзеляжа. В самолете почти нет выступающих частей.

Новый самолет отличается от прежнего также размерами крыльев. Площадь его крыльев примерно в два раза меньше, чем у самолета такого же веса в 1928 г. На 1 кв. м

поверхности крыла приходится теперь 100—120 кг веса вместо прежних 50—60 кг.

Чем больше нагрузка на 1 кв. м площади крыла, тем больше горючего может взять самолет, тем выше его крейсерская скорость. Уже сейчас встречаются самолеты, у которых нагрузка на 1 кв. м достигает 140 кг. В ближайшие годы эта цифра может вырасти до 200—250 кг. Другими словами, площадь крыльев при одном и том же весе самолета непрерывно уменьшается. Это, очевидно, один из основных путей, по которому пойдет самолетостроение ближайшего будущего. Но на этом пути возникает очень серьезное препятствие — взлет и посадка. Чем более обтекаемые формы принимает самолет, чем больше нагрузка на 1 кв. м площади его крыльев, тем сложнее становится взлет и посадка.

Почему это происходит?

Чтобы понять это, рассмотрим сначала взлет самолета. Перед взлетом самолет совершает по земле разбег, во время которого постепенно набирает скорость. Чем больше скорость разбега, тем сильнее встречный поток воздуха, тем больше подъемная сила крыльев. Когда подъемная сила становится больше веса самолета, он отрывается от земли.

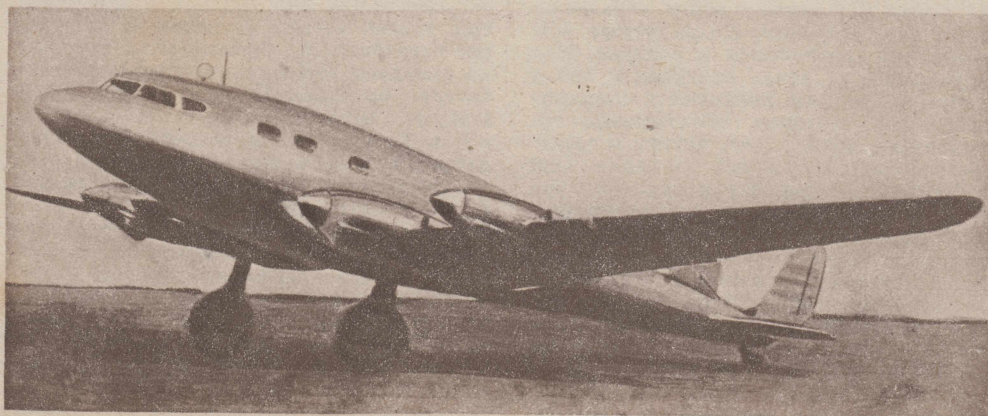
Так как у современного самолета площадь крыльев меньше, то ему надо развить гораздо большую скорость, чтобы оторваться от земли. Зависимость здесь такая: при прочих равных условиях подъемная сила пропорциональна площади крыльев и квадрату скорости. Это значит, что если плоскости уменьшены в два раза, то скорость должна быть в 1,4 раза больше, чтобы дать такую же подъемную силу. Но чтобы набрать эту большую скорость, приходится удлинять стартовую дорожку почти в два раза. Соответственно дальше должны быть отодвинуты здания, столбы и деревья, расположенные вокруг аэродрома.

Посмотрим теперь, что происходит во время посадки. Предположим, что современный самолет не стал бы применять различных специальных приспособлений для облегчения посадки, речь о которых будет идти ниже. Пусть оба самолета — и современный и прежний — прошли одинаково точно над крышами зданий, окружающих

Типичный самолет 1927/28 г. Бросаются в глаза лес стоек, открытый мотор, масса выступающих частей, плохая обтекаемость.



Современный скоростной одноместный самолет. Обращают на себя внимание небольшие размеры плоскостей и хвостового оперения. «Зализанность» самолета доведена до пределов. Такой самолет достигает скорости 550 км в час.



не посаде



аэродром. У самолета 1928 г. воздушное сопротивление гораздо больше, чем у самолета 1938 г., поэтому он может планировать круче и коснется земли ближе к границе аэродрома. Скорость этого самолета в момент посадки (так называемая «посадочная скорость») будет также значительно меньше, чем у современного.

Соответственно короче будет пробег по земле.

О том, как труден взлет на тяжелом нагруженном самолете, свидетельствует рассказ Героя Советского Союза М. М. Громова. При героическом перелете в июле 1937 г. из Москвы в Америку через Северный полюс нагрузка на 1 кв. м площади крыльев его самолета достигала при взлете 135 кг. Вот как т. Громов описывает этот беспримерный старт:

«Наш старт 12 июля был исключительно тяжелым. Можно с уверенностью сказать, что если бы на борту самолета находилось еще 100 кг, то взлетной дорожки уже не хватило бы. При последнем толчке в самом конце дорожки мне пришлось как бы поддерживать машину на большом угле атаки, чтобы не дать ей коснуться земли, которая была так близко за дорожкой. Едва оторвавшись, мы начали убирать шасси. Повторяю, что никогда еще не было у меня такого тяжелого старта».

Взлет и посадка представляют, таким образом, весьма серьезную проблему в современной авиации. Вот почему конструкторы, стремясь уменьшить площадь крыльев и улучшить скоростные и крейсерские качества самолетов, должны одновременно придумывать всевозможные приспособления, облегчающие взлет и посадку.

Всего несколько лет назад на самолетах применялись почти исключительно винты фиксированного шага. Так называются винты, у которых угол установки лопастей не может быть изменен в полете.

В настоящее время громадное большинство самолетов снабжено винтами изменяемого шага. Эти винты имеют большие преимущества перед прежними, что особенно сказывается во время взлета.

Прежний винт фиксированного шага обычно подбирался так, чтобы при полете на максимальной скорости мотор развивал свою полную

мощность. Но отрыв самолета происходит при небольшой скорости, которая в несколько раз меньше максимальной. Фиксированный шаг, наиболее выгодный для максимальной полетной скорости, оказывался невыгодным для взлетной скорости самолета и снижал на взлете число оборотов мотора. Таким образом, мощность мотора на взлете использовалась всего лишь на 80%. Современные винты изменяемого шага снабжены центробежным масляным регулятором. Этот регулятор, изменяя наклон лопастей, уменьшает и увеличивает шаг во время полета в зависимости от скорости. Шаг винта в полете все время соответствует скорости, и мотор неизменно работает при полном числе оборотов, на всю свою мощность. Угол установки лопастей от наименьшего (при взлете и посадке) изменяется до наибольшего (при максимальной скорости). Эта разница у современных самолетов достигает 10° и более.

При остальных неизменных условиях винт переменного шага

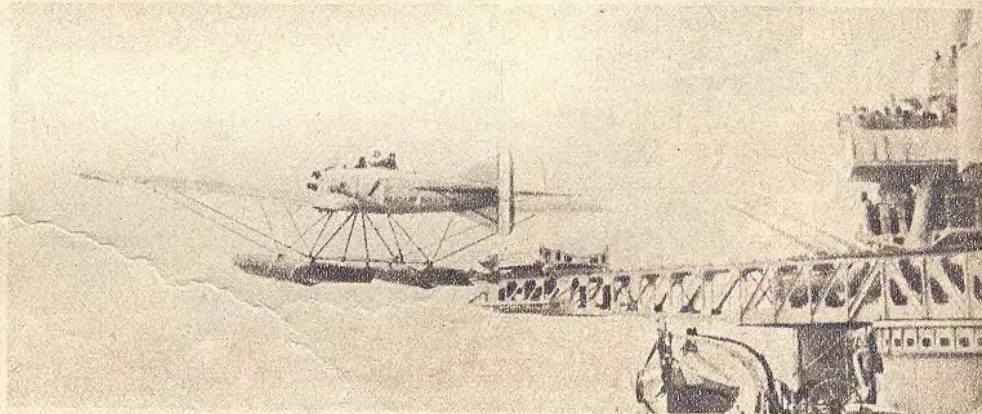
может сократить длину разбега самолета почти в два раза. Вот почему длина разбега современного самолета увеличилась всего на 20—30%, а не вдвое, как это должно было быть в результате удвоенной нагрузки на 1 кв. м площади крыльев.

Довольно удачное средство было найдено и для облегчения посадки утяжеленных самолетов. Это — так называемые щитки, расположенные в задней кромке крыла.

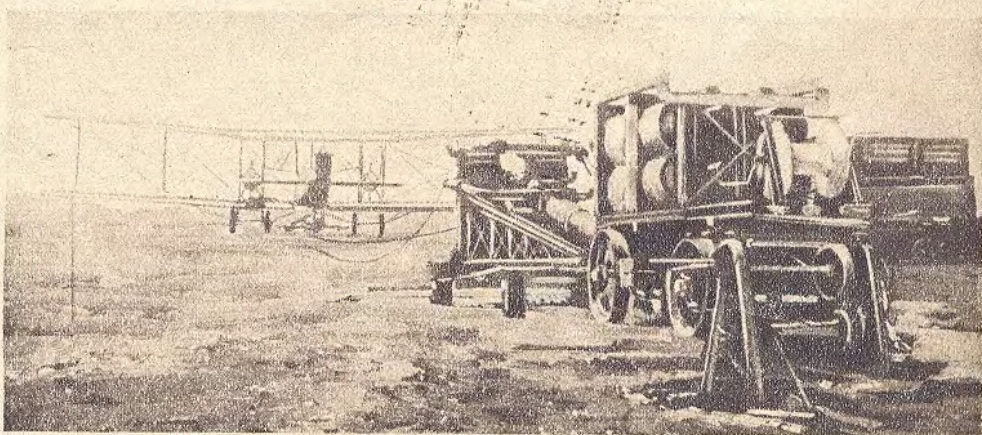
В отличие от элеронов щитки сверху совсем не видны, так как они устроены в нижней части крыла. Они вмонтированы так гладко, что их нижняя поверхность в закрытом состоянии составляет как бы продолжение плоскости крыла. Идя на посадку, летчик открывает щитки вниз. Сбоку крыло с открытыми щитками напоминает раскрытый клюв.

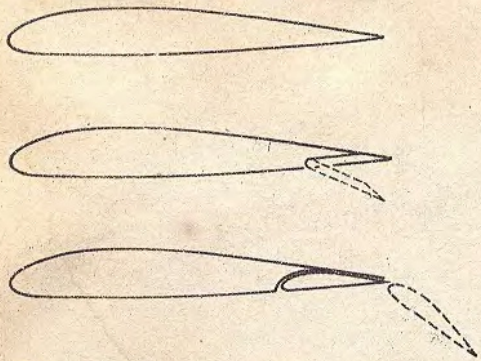
Крыло с отклоненными щитками дает большую подъемную силу и

Взлет гидроплана при помощи катапульты с борта французского крейсера. Короткий разбег по рельсам на тележке — и гидроплан в воздухе.



Взлет сухопутного самолета при помощи полевой катапульты. Самолет бежит по аэродрому на своих колесах и взлетает после короткого разбега в 35—40 м.





Профиль крыла самолета: вверху — без щитков; в середине — с обычным щитком; внизу — со щитком Фаулера. В отклоненном положении щиток Фаулера составляет как бы продолжение крыла.

только отклоняется книзу, но одновременно скользит по особым направляющим к краю крыла, к его задней кромке. Получается как бы увеличение площади крыла.

Щиток Фаулера дает большой прирост подъемной силы. В то же время, в отличие от обычного щитка, он не так сильно увеличивает лобовое сопротивление. Это свойство особенно ценно при взлете. Обычный щиток тоже дает прирост подъемной силы, и, пользуясь им, летчик тоже может оторвать самолет при меньшей взлетной скорости. Но обычный щиток одновременно сильно увеличивает лобовое сопротивление, и поэтому летчику приходится совершать большой разбег, прежде чем он разовьет необходимую скорость.

Вот почему обычный щиток, очень помогающий при посадке, не играет большой роли при взлете, в то время как щиток Фаулера одинаково ценен и для той и для другой цели. Опыты показали, что, пользуясь щитком Фаулера, можно сократить длину разбега почти на 20%.

Вот еще один из способов облегчения взлета, который особенно успешно начинает применяться в Англии. Это — доливка горючего в воздухе. Самолет вылетает с аэродрома с небольшим количеством бензина. На некоторой высоте он выпускает трос, длиной метров в 50, заканчивающийся крюком. Вторым самолетом, так называемым авиазаправщиком, взлетая вслед за первым, выпускает кабель, на конце которого прикреплен груз. С помощью этого кабеля авиазаправщик, пролетая на некоторой высоте над тросом, захватывает его и присоединяет к нему бензинопроводку. Механик заправляемого самолета втягивает бензинопроводку к себе в самолет, и начинается заправка.

При болтанке или порывистом ветре трудно держать оба самолета на равном расстоянии друг от друга. Чтобы предохранить бензинопроводку от разрыва, в нее включен автоматический прибор. Этот прибор разъединяет проводку, как только она натягивается до извест-

ного предела, и вновь соединяет, когда самолеты сблизятся снова. При разъединении проводки клапан прибора автоматически предохраняет от выливания бензина.

Такой метод заправки может оказаться очень ценным, особенно в тех случаях, когда самолет должен пройти без посадки большое расстояние. В этих случаях бензин составляет до 35% всей нагрузки самолета.

Однако как ни прост этот способ, но при плохой видимости, в тумане и при сильном ветре применять его очень трудно. Это снижает его ценность и препятствует широкому распространению.

На морских судах для взлета гидропланов уже много лет с успехом применяется катапульта. С помощью электромотора или сжатого воздуха катапульта сообщает большую скорость тележке, на которой установлен самолет. Тележка, с установленным на ней гидропланом, совершает небольшой разбег по короткому рельсовому пути, длина которого не больше 30—35 м. К концу пути гидроплан набирает достаточную скорость, отцепляется от тележки и поднимается в воздух.

Так применяется катапульта в морской авиации. Можно применить катапульта и для взлета сухопутной машины. К сожалению, катапульта не освобождает от необходимости иметь просторные аэродромы. Гидроплан, «выстреленный» в воздух с катапульты, после полета сядет на воду. А куда будет садиться сухопутный самолет? Ведь для посадки самолета требуется почти такая же большая свободная площадь, как и для взлета.

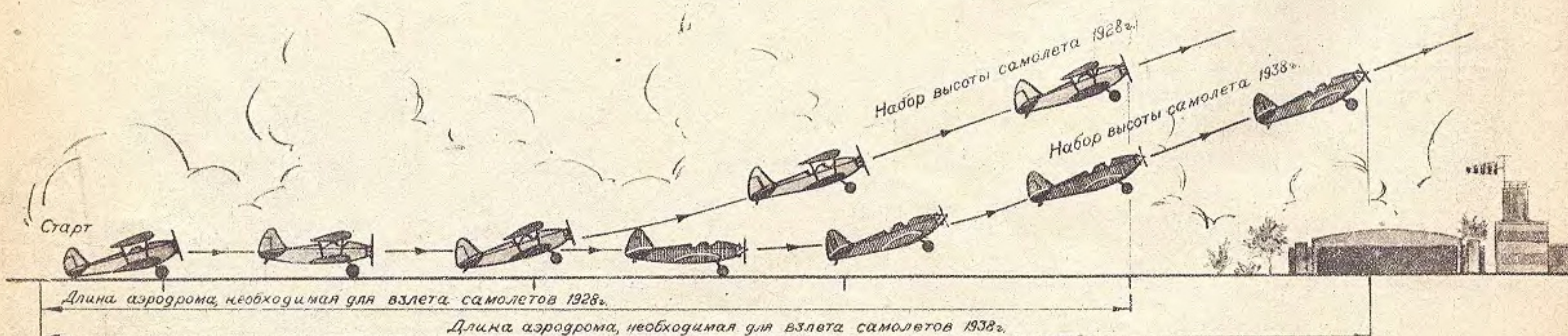
Таким образом, катапульта решает только часть задачи. Все же за последнее время она начинает находить применение и для сухопутных самолетов. Полевые катапульты, или акселераторы, несколько отличаются от морских. Сухопутный самолет разбегается не на специальной тележке, а на своих колесах по поверхности аэродрома. Только хвост его ставится на тележку, для того чтобы крылья при разбеге сразу становились под нуж-

повышенное лобовое сопротивление. Посадочная скорость уменьшается на 15—20%. Соответственно сокращается и длина послепосадочного пробега. Для того чтобы еще больше сократить этот пробег, колеса шасси у современных самолетов снабжены тормозами.

Винт с переменным шагом, щитки и тормоза на колесах значительно облегчили взлет и посадку самолетов. Только с их помощью стало возможным почти вдвое уменьшить площадь крыльев, сохранив почти такие же размеры взлетной и посадочной дорожек. Но конструкторская мысль не останавливается на достигнутом. Непрерывно продолжается совершенствование самолета, его аэродинамических форм, увеличение нагрузки на 1 кв. м площади крыльев. Соответственно с этим ищутся все новые и новые способы для облегчения взлета и посадки. Рассмотрим наиболее интересные и удачные из этих способов, которые, впрочем, еще не получили большого распространения.

В последние месяцы в Америке появилось несколько пассажирских и военных самолетов (бомбардировщиков) с так называемым щитком Фаулера. Этот щиток является, по существу, вспомогательным крылом. В своем нерабочем, закрытом положении он, так же как и обычный щиток, целиком вмонтирован в крыло и сливается с ним в одно целое. В открытом же положении он не

Сравнительная схема взлета и посадки самолета 1928 г. и самолета 1938 г. (без щитков).



ным углом. Время разбега так коротко, что летчику было бы трудно успеть придать самолету нужное положение.

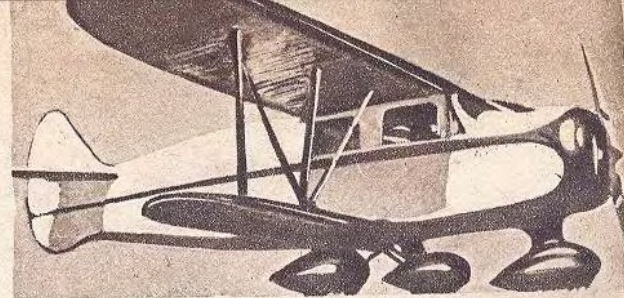
В № 7 журнала «Техника—молодежи» рассказывалось об одном интересном опыте английской фирмы «Шорт-Майо». Фирма нашла удачную конструкцию сдвоенного самолета. Это — тоже одна из попыток облегчить взлет. Нижний самолет, сравнительно легко нагруженный, является своеобразной авиаматкой. Он служит только для того, чтобы поднять до некоторой высоты верхний самолет, который нагружен так тяжело, что не мог бы взлететь самостоятельно. После достижения определенной высоты и скорости верхний самолет отделяется от нижнего и продолжает полет самостоятельно. Таков принцип «сдвоенного самолета». Осуществить этот простой принцип оказалось не так-то легко. Особенно трудно было добиться безопасной и надежной отцепки верхнего самолета от нижнего.

Таковыми, самыми разнообразными путями конструкторы стараются облегчить взлет тяжело нагруженных самолетов. Значительно сложнее решить вторую часть задачи, т. е. облегчить посадку современного самолета с его гладкими обтекаемыми формами и с большой нагрузкой на 1 кв. м. Правда, у самолетов, совершающих дальние рейсы, к моменту посадки вес значительно уменьшается. В этих случаях нет нужды в специальных посадочных приспособлениях, если не считать простых щитков и тормозов на колесах, которые стали уже обычными.

Но у очень многих самолетов разного назначения вес при посадке мало чем отличается от взлетного веса. Вот почему конструкторы уделяют особое внимание щиткам, облегчающим посадку.

Роль щитков при посадке, как мы уже говорили, сводится к тому, что они увеличивают подъемную силу крыла и поэтому дают возможность совершать посадку при меньшей скорости. Было много попыток увеличить подъемную силу

крыла при посадке какими-либо другими средствами. Конструкторы предлагали воспользоваться для этого раздвижными крыльями или производить сдувание пограничного слоя. Но все эти мероприятия конструктивно оказались весьма сложными и пока не получили распространения.



Американский самолет с новым трехколесным шасси. Одно колесо шасси расположено впереди и два — сзади центра тяжести.

Конечно, очень важно по возможности уменьшить посадочную скорость, но, в конце концов, самолет мог бы сесть на небольшом аэродроме даже и при сравнительно большой скорости, если бы летчик имел возможность затормозить и «погасить» эту скорость на протяжении посадочной дорожки. Однако даже применяемые тормозы на колесах шасси не дают этой возможности. Тормозами после посадки можно пользоваться лишь в середине и в конце пробега, когда скорость самолета уменьшится сама собой. Если же резко затормозить в начале пробега, когда скорость самолета достигает 80—90 км в час, авария почти неизбежна.

Почему это происходит?

У современного самолета шасси состоит из двух колес, расположенных впереди центра тяжести, и третьего, хвостового колеса (на устарелых конструкциях место третьего колеса занимает кость). При резком торможении двух передних колес сила инерции, действующая на центр тяжести, приподнимает заднюю часть самолета и стремится перекинуть самолет через нос. Происходит так называемый «капот».

В последнее время в Америке проведены удачные опыты с новым шасси, которое названо «трехколесным». Название это, как мы видим, условное. Шасси современных самолетов давно уже состоит из трех колес, но только в новом шасси колеса расположены иначе: два колеса находятся сзади центра тяжести, а одно — впереди.

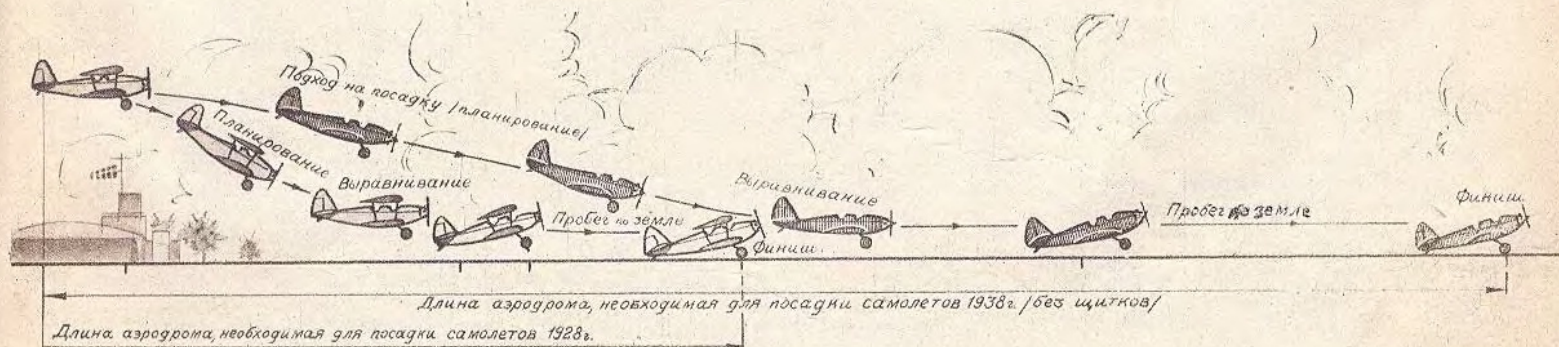
Новое шасси значительно увели-

чивает устойчивость самолета. При посадке с таким шасси можно начать торможение с первого же момента. Центр тяжести находится впереди заторможенных колес. Сила инерции уже не будет стремиться перекидывать машину. Самолет будет только скользить по дорожке на заторможенных колесах. Длина послепосадочного пробега сильно сокращается. При опытных полетах с новым шасси летчик начинал тормозить колеса даже в воздухе и совершал благополучную посадку с заранее заторможенными колесами.

Многие специалисты авиации в Америке высказывают мысль, что через пять-шесть лет вряд ли останется хоть один самолет с двухколесным шасси. Насколько они правы, покажет будущее.

Какое из указанных приспособлений для облегчения взлета и посадки имеет будущее — сказать сейчас трудно. Повидимому, в той или иной мере будут применяться почти все из перечисленных способов. Составной самолет, например, удобен для взлета небольших, но тяжело нагруженных машин. Катапульта имеет преимущества в тех случаях, когда необходимо осуществить вылет большого числа самолетов в короткое время. Бесспорно, удачной новинкой является трехколесное шасси.

Нет сомнения, что в самом ближайшем будущем появится еще немало остроумных и смелых способов, облегчающих взлет и посадку, от которых в большой степени зависит все дальнейшее развитие авиации. Решение этой задачи может изменить и внешний облик и качества современных самолетов.





П. Н. Яблочков.

Свеча Яблочкова

Инж. Г. БАБАТ

«Вольтова дуга» — это непрерывный электрический разряд между двумя угольными или металлическими стержнями, к которым подведен ток. Человек приручил эту «молнию» и управляет ею с необычайной легкостью. Сейчас нам даже трудно представить себе, как бы мы обходились без такой прирученной «молнии». Ведь это она по вечерам заливает улицы светом, протягивает сверкающие многокилометровые дорожки прожекторов и маяков, шлет на экран резкий световой конус, в котором оживают запечатленные на пленку снимки. Вольтовой дугой широко пользуются в электрометаллургии, электросварке, электрохимии, словом, везде, где требуется мощный источник света или тепла, потому что вольтова дуга дает не только ослепительный свет, но и чрезвычайно высокую температуру — 4 с лишним тысячи градусов.

Честь открытия этого физического явления принадлежит русскому ученому Василию Петрову, уроженцу глухого провинциального городка Обояни. Грамоте будущий профессор учился у дядьки. Однажды даровитому мальчику попалась в руки книжка Ломоносовских од. Он почувствовал влечение к науке и отправился в харьковский «коллегиум» продолжать образование. Не закончив «коллегиума», Петров уехал на Алтай, в Барнаул.

В Кольванско-воскресенском горном училище Петров преподавал математику и физику и одновременно писал ученые трактаты, которые отсылал в Санкт-Петербургскую академию. Наконец академия заинтересовалась Петровым, и в 1795 г. его вызвали в Петербург. Там молодой, тридцатичетырехлетний, ученый читал лекции в Медико-хирургической академии и основал физический кабинет, в котором занимался различными опытами.

В 1800 г. Петров прочитал в журнале Английского королевского общества знаменитое письмо Вольты, в котором итальянский ученый описывал свои опыты с гальванической батареей. Петров живо заинтересовался опытами Вольты. «Поелику опыты над гальванизмом сделались весьма достопримечательными в различных отношениях, а между всеми учебными пособиями, находящимися в Медико-хирургической академии, нет во все никаких приборов, относящихся к сему предмету, требуется такой гальванический прибор, посредством коего можно было бы производить самые новые хими-

ко-физические опыты, которыми многие европейские физики начинают заниматься с гораздо большим против прежнего рачением», докладывал Петров медицинской коллегии.

Неожиданно коллегия расщедрилась и разрешила Петрову заказать в Англии гальваническую батарею из 100 элементов. Вскоре он сам соорудил другую батарею из 4200 кружков, в то время самую большую батарею в мире.

Через три года Петров выпустил книгу «Известие о Гальвани-Вольтовских опытах, которые производил профессор физики Василий Петров посредством огромной наипаче батареи, состоявшей иногда из 4200 медных и цинковых кружков и находящейся при Санкт-Петербургской медико-хирургической академии». Это была замечательная работа. В ней рассказывалось о том, как Петров открыл самые важные физические и химические действия тока, которые и сейчас являются основой всей электрохимии и электрометаллургии.

Среди многих других опытов он производил такой: клал на стеклянную пластинку угольки и присоединял их к полюсам своей батареи. Между уголками возникала дуга ослепительно-яркого света. Затем Петров помещал свои угольки под колокол воздушного насоса. Они продолжали светиться. Если угольки находились в воздухе, свечение появлялось только тогда, когда сначала они касались друг друга, а потом раздвигались; под колоколом же воздушного насоса свечение возникало само собой, как только давление падало до $\frac{1}{10}$ атмосферы. Это был первый электровакуумный прибор, предок современных кенотронов и ртутных выпрямителей. В электрическом пламени дуги Петров «сжигал» многочисленные твердые тела, плавил металлы, восстанавливал окислы.

Он работал один. У него не было ни учеников, ни преемников. Его книга и работы остались незамеченными. Остатки «наипаче огромной батареи» и ветхий томик «Известий о Гальвани-Вольтовских опытах» — вот все, что осталось после одного из величайших физиков своего времени. До нас не дошел даже портрет Петрова. В 1894 г. Академия наук решила было поставить монумент в честь Петрова, да так и не собралась.

Иная судьба выпала на долю английского физика Гемфри Дэви, который через пять лет после выхода книги Петрова повторил опыты с вольтовой дугой. Он демонстрировал ее в Английском королевском обществе. Это был настоящий триумф Дэви. Один английский журнал дал восторженное описание демонстрировавшихся опытов, о них узнали все ученые Европы, и слава первого исследователя вольтовой дуги, минуя Петрова, утвердилась за Дэви.

В последующие годы вольтову дугу изучали и исследовали многие ученые, в их числе известный французский физик-механик Леон Фуко. Тем не менее практическое применение вольтовой дуги начинается значительно позже. Дважды сделанное научное открытие семьдесят лет оставалось в стенах лабораторий, и только после этого оно получило практическое применение как новый способ освещения. Это случилось тогда, когда

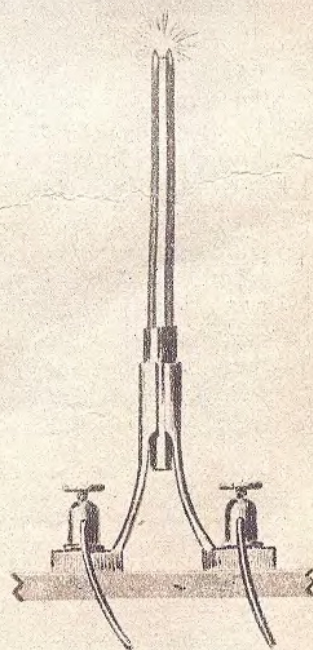
русский инженер Яблочков изобрел свои знаменитые свечи Яблочкова и осветил ими Париж.

Судьба Яблочкова занимательна и очень типична для русского ученого дореволюционной эпохи.

Павел Николаевич Яблочков, молодой талантливый военный инженер, оставил военную службу, поссорившись со своим командиром. Попав случайно на собрание общества любителей естествознания в Москве, где обсуждались новые гальванические опыты, Яблочков увлекся электротехникой. Он переехал в Москву и поступил на службу начальником телеграфа Московско-Курской железной дороги.

В 1874 г., когда царь Александр II выехал в путешествие по России, Яблочков вызвался освещать путь императорского поезда электрическим светом. Но на первой же станции шипение вольтовых дуг и суетливость помощников Яблочкова вызвали подозрения у начальника жандармской охраны царского поезда. Яблочкова немедленно уволили с государственной службы.

Безуспешно попытавшись организовать в Москве частную электротехническую лабораторию, Яблочков решил уехать в Америку. У него, однако, не хватило денег доехать до Америки, и он в 1875 г. остался в Париже. Профессор физики Сорбоннского университета Ниюде позна-



Свеча Яблочкова.

комил Яблочкова с известным парижским механиком Антуаном Бреге, которому понравился восторженно настроенный русский. Он взял его на работу в свои мастерские и разрешил ему заниматься в лаборатории при мастерских.

Яблочков начал свои опыты по устройству электрического освещения. Больше всего его затрудняло быстрое обгорание

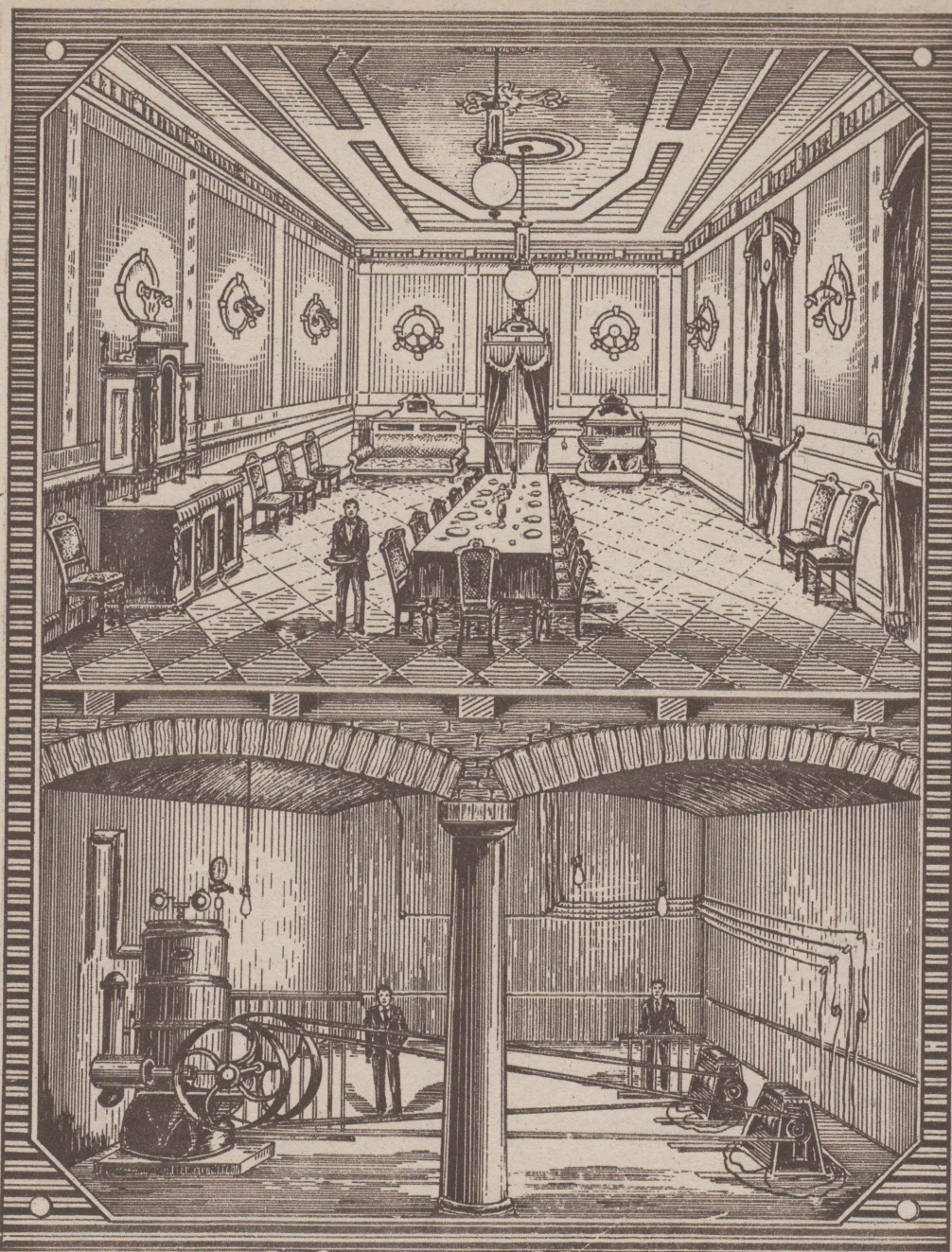
углей: от этого расстояние между ними увеличивалось, дуга обрывалась и гасла. Приходилось непрерывно следить за углями и вручную подвигать их. Но нельзя же у каждой свечи посадить специального регулировщика, а существовавшие тогда автоматические регуляторы работали ненадежно.

Яблочков решил задачу по-иному, — просто и остроумно. Вместо того чтобы ставить стержни один против другого, он расположил их параллельно друг другу, а между ними поместил изолирующую гипсовую пластинку, чтобы дуга получалась только на концах углей. Верхушки их он соединил запалом — стерженьком, сделанным из угольного порошка и клея. При включении тока запал сгорал, и между концами углей появлялась дуга. По мере того как угли сверху обгорали, гипсовая пластинка плавилась и испарялась, так что на концах свечи угли всегда выступали на несколько миллиметров над гипсовой изоляцией.

Свечи средних размеров хватало на два часа горения. Стоила она всего несколько копеек. Яблочков помещал несколько свечей в одну лампу и придумал самодействующий переключатель для зажигания новой свечи взамен сгоревшей. 23 марта 1876 г. Яблочков получил патент на свое изобретение, а в апреле в качестве представителя фирмы Антуан Бреге демонстрировал свою свечу на выставке физических приборов в Лондоне.

Первые свечи нельзя было назвать особенно удачными. Яблочков питал их постоянным током, и положительный уголь сгорал вдвое быстрее, чем отрицательный. Потом он догадался питать свечи переменным током, и тогда все пошло великолепно. Угли сгорали равномерно, дуга была устойчивой.

В конце того же года Яблочков познакомился с Теофилом-Зиноviем Граммом, основателем акционерного общества для изготовления динамомашии с знаменитым кольцом Грамма. Для Грамма Яблочков со своими свечами, для которых требовались динамомашини, был находкой: Грамм бедствовал, потому что спрос на динамомашини почти отсутствовал. Правда, динамомашини с кольцом Грамма давали постоянный ток, а Яблочкову нужен был переменный. Но они вышли из затруднения, укрепив на валу машини коммутатор.



Установка для освещения свечами Яблочкова жилого дома. (Из журнала «Электричество» за 1886 г.)

Свечи Яблочкова имели небывалый успех. «Свет приходит к нам с севера», писали парижские газеты. Каждый вечер парижане толпились на площади Оперы и у театра Шатле, освещенных «русским светом». Свечи Яблочкова установили в роскошном магазине Лувр, муниципалитеты провинциальных городов жаждали соперничать с Парижем и устраивали у себя электрическое освещение. В Гавре свечи Яблочкова горели в порту.

Совершенствуя свое изобретение, Яблочков придумал несколько интересных вспомогательных приспособлений. Он, например, предложил и осуществил схему параллельного включения нескольких ламп от одной динамомашини. До него устраивали только последовательное включение, и если одна лампа потухала, гасли и остальные. Затем он пропитывал угли и перегородку между ними разными солями: от этого лампы горели то золотисто-желтым, то багрово-красным, то молочно-белым светом. Питаемые переменным током, лампы громко гудели, но это лишь забавляло парижан.

В конце 1877 г. в Европе было колоссальное по тем временам количество дуговых ламп — целых пятьсот штук.

В следующем году в Париж приехали русские инженеры, чтобы познакомиться с новинками европейской техники. Гвоздем всех новинок, сконцентрированных

на выставке, была свеча Яблочкова, и ее изобретатель в полной мере наслаждался восхищением земляков. Они убеждали Яблочкова вернуться в Россию и начать в Петербурге производство свечей. Яблочков и сам тосковал по родине. Вскоре он закончил свои дела в Париже и уехал в Петербург.

Через полгода петербуржцы толпились на углу Бассейной и Литейного проспекта, заглядывая в освещенные электрическим светом окна квартиры Яблочкова. А спустя несколько месяцев Яблочков установил свои фонари на Литейном мосту и на Екатерининской площади против Александринского театра. Зажигание и тушение этих свечей были для любопытных веселым зрелищем: фонари загорались и потухали по свистку, и каждый вечер около фонарей толпились зеваки. Вскоре свечи были установлены на Балтийском, Путиловском, Обуховском, Ижорском и других заводах и во многих театрах. В 1880 г. в России было несколько сот фонарей со свечами Яблочкова.

Скоро ему снова стало тесно в царско-помещичьей России, и в 1880 г. он уехал опять в Париж. Теперь это был признанный и уважаемый изобретатель. Подготавливалась Всемирная парижская выставка. Яблочкова назначили предста-

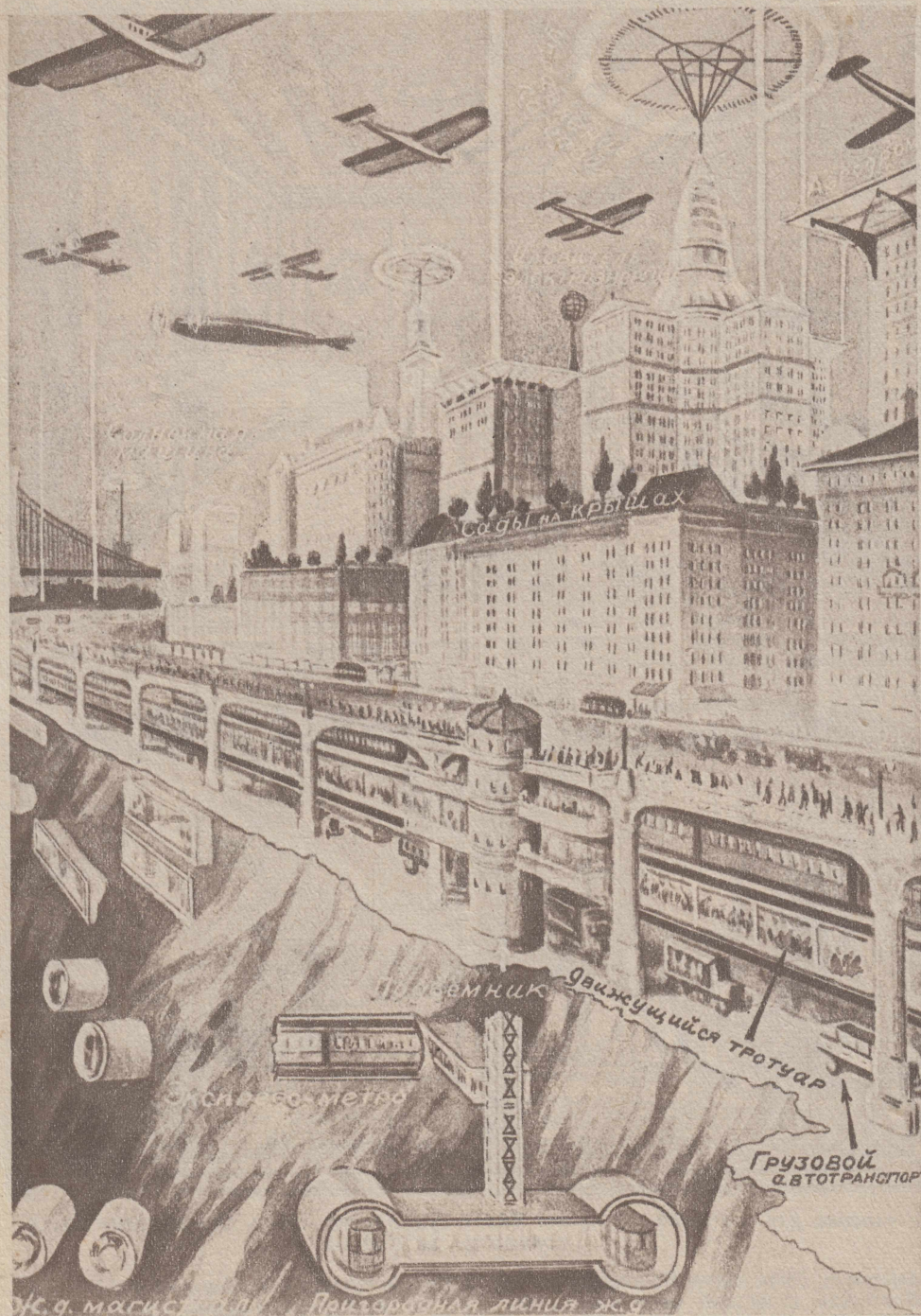
вителем Франции в международном юри по электрохимическим изобретениям.

Триумф свечей Яблочкова был недолговечен. В 1878 г., когда они еще победно горели на парижской выставке, главный инженер заводов Вернер-Сименса, Гейфнер Альтенек построил дифференциальный регулятор, автоматически поддерживавший горение дуги. Лампы Гейфнера Альтенека отличались от свечей Яблочкова тем, что их можно было питать постоянным током. Светотехнические измерения показали, что дуга постоянного тока экономичнее дуги переменного тока; угли для свечей Альтенека стоили дешевле и горели дольше. Эти обстоятельства решили судьбу свечей Яблочкова. Через пять лет во всем мире не было ни одной установки с этими свечами.

Свечи Яблочкова не вошли надолго в арсенал электротехники, как ламповый патрон Эдисона или барабанный якорь Альтенека. Но работы Яблочкова дали могучий толчок прогрессу электротехники. Они вдохнули жизнь в динамомашини Грамма, ускорили усовершенствование дуговых ламп и ламп накаливания.

Изобретение Яблочкова — блестящая страница в истории электрического освещения.

ТРЕХЭТАЖНЫЕ УЛИЦЫ



В 1925 г. американец Джермсбек попытался свести воедино высказывания урбанистов о городе будущего и изобразил фантастическую «улицу 1975 г.»

Окаймленная небоскребами, она состоит из нескольких этажей. Нижний, на уровне земли, предназначен для грузового транспорта. Выше идут три полосы движущегося тротуара. Третий этаж занят путями городской железной дороги. На верхнем этаже — легковые машины и пешеходы. Впрочем, это не совсем верно: никто больше не ходит пешком. Электрические роликовые коньки, получающие энергию на расстоянии от проложенного над улицей высокочастотного провода, с большой быстротой мчат «пешеходов» по зеркальной поверхности улицы.

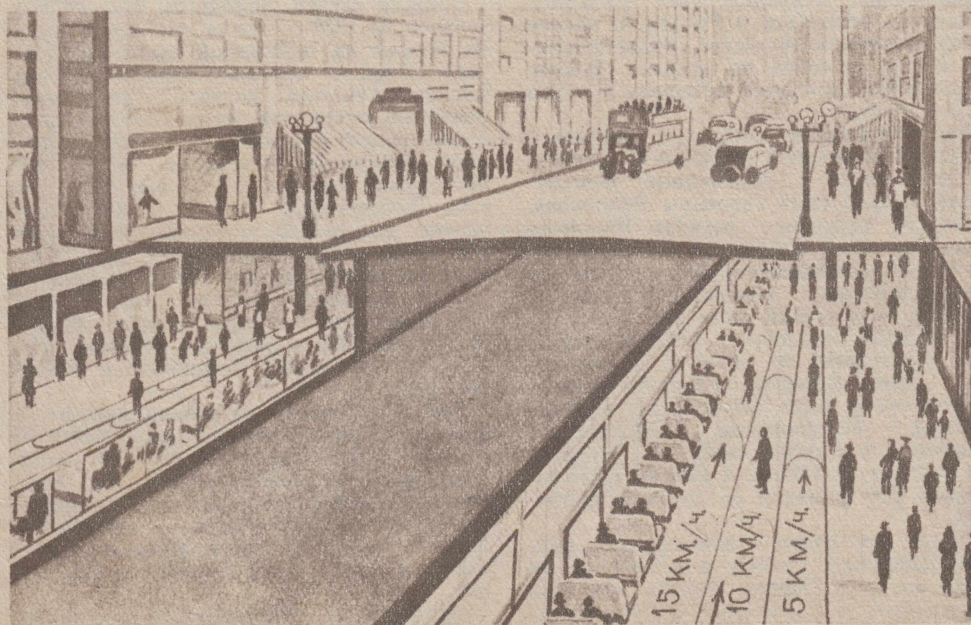
На крышах домов расположены аэродромы, уловители электроэнергии, передаваемой без проводов с отдаленных гидростанций, солнечные машины и громоздкие зонтообразные приборы для управления погодой.

Сейчас немало из этой фантастики начинает воплощаться в действительность.

Вот проект подземной улицы, предназначенной для разгрузки одной из магистралей Сан-Франциско—Маркет-стрит. Для увеличения пропускной способности улицы предусмотрены движущиеся тротуары.

Рядом с неподвижным тротуаром проходит тротуар, движущийся со скоростью 5 км в час. Следующая полоса бежит вдвое быстрее. Третья, широкая полоса мчится уже со скоростью 15 км в час. Половина ее уставлена креслами, на которых сидят пассажиры, направляющиеся в более отдаленные пункты. Разница в скорости движения соседних полос невелика, и переход с одной на другую совершается без труда.

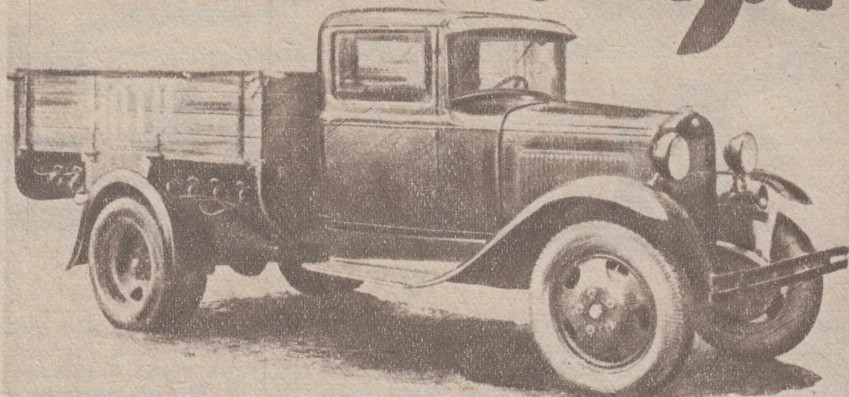
Иное решение было принято в Роттердаме (Голландия). Здесь на наиболее загруженных улицах устроены воздушные тротуары. Они прикреплены на кронштейнах к стенам домов на уровне третьего этажа. Для связи с землей служат небольшие подъемники.



Газ

в автомобиле

Б. АНГАРСКИЙ



Первый двигатель внутреннего сгорания работал на газе. Некоторое время газ был единственным топливом новых двигателей, пришедших на смену паровой машине.

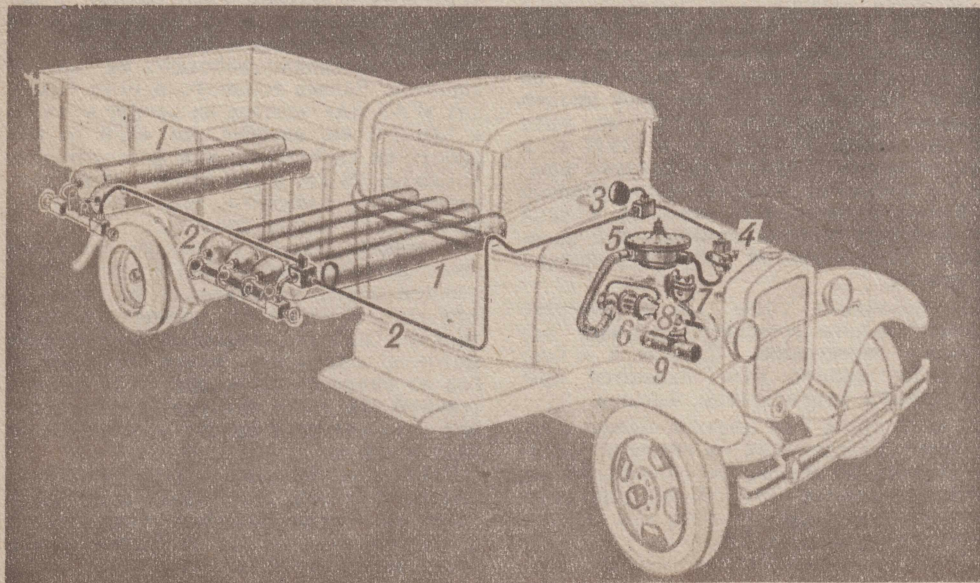
Пятьдесят шесть лет назад—в 1882 г.—произошел разрыв между Николаем Отто, конструктором первого экономичного двигателя внутреннего сгорания, и его ближайшим сотрудником Готлибом Даймлером. Пути этих двух изобретателей разошлись: Отто считал, что наилучшее топливо для двигателя—газ и что все усилия надо направить на создание мощных промышленных газовых моторов; Даймлер настаивал на необходимости приняться за конструирование для транспорта легкого маленького двигателя, работающего на жидком топливе.

Каждый изобретатель пошел своим путем: Отто стал строить большие газовые двигатели, а Даймлер—маленькие, бензиновые.

В результате этого спора больше полустолетия назад и появился первый автомобиль с бензиновым двигателем. Едва ли оба изобретателя могли предполагать, что придет время, когда автомобиль будет работать на газовом топливе.

Сейчас это время пришло. Наряду с газогенераторными автомобилями, в которых твердое топливо (уголь, дрова, торф) превращается предварительно в газ, а затем сгорает в моторе, появились машины, работающие непосредственно на газовом топливе.

Под кузовом на раме располагаются баллоны с газом 1. По газовой магистрали 2 газ через фильтр 4 попадает в редуктор 5. Здесь давление газа снижается, и он идет в смеситель 6, откуда горючая смесь попадает во всасывающую трубу мотора 9. В кабине водителя установлен манометр 3. В моторе сохранен карбюратор 7, и при помощи переключателя 8 легко можно перейти на бензиновое топливо.



Новый вид топлива в автотранспорте имеет перед бензином ряд преимуществ. Для того чтобы в цилиндре двигателя можно было сжечь бензин, его нужно сначала перевести в парообразное состояние, испарить. Газ же достаточно смешать в надлежащей пропорции с воздухом. Это значительно проще процессов распыления, испарения и смешения жидкого горючего с воздухом. К тому же при газовом топливе происходит полное сгорание и бездымный выхлоп. Отпадают и трудности запуска двигателя в холодное время года.

Но это еще не все. При работе на бензине нередко происходит конденсация, превращение в жидкость горючей смеси, что приводит к разжижению смазки, вызывает коррозию (разъедание) цилиндров двигателя и подшипников. Газообразное горючее лишено этого недостатка. Наконец, оно обладает высокими антидетонационными свойствами, что позволяет повышать степень сжатия двигателя и, следовательно, увеличивать его мощность.

Газов на земле необычайное множество. Какие же из них могут служить топливом для современного автомобильного мотора?

Из промышленных газов наибольшее применение в этой области приобретают

светильный и коксовый газы. Источники светильного газа обширны—низкосортный уголь, дерево, торф и многое другое. Кто из городских жителей незнаком с этим газом, подогревающим воду в ваннах колонках и отапливающим кухонные плиты? А коксовый газ получается как побочный продукт при коксовании угля для металлургического производства. Теплотворная способность этих двух газов относительно невысока, и они называются низкокалорийными газами.

Большой интерес представляют так называемые «жидкие» газы, особенно пропан и бутан. Известно, что любой газ при определенных давлениях и температурах становится жидким. Но одни газы переходят в жидкое состояние при очень высоких давлениях, а другие—при небольших. Последние и называются жидкими. Например при температуре +10° С пропан сжимается под давлением в 7,5 атмосферы, а бутан—и того меньше, 1,7 атмосферы.

Пропан и бутан обладают высокой теплотворной способностью. При сгорании 1 кг пропана или бутана выделяет 11 500 калорий тепла, а 1 кг бензина—10 500 калорий. Это значит, что, расходуя 1 кг такого жидкого газа, можно «дальше уехать», чем на таком же количестве бензина.

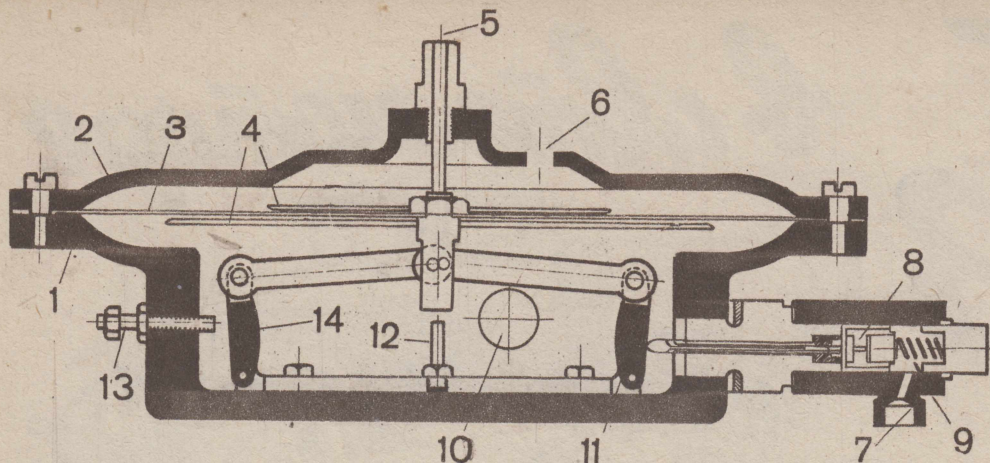
Жидкие газы являются составной частью естественных нефтяных газов. Они получают при крекинге и некоторых других процессах переработки нефти, а также при выработке нефтяных продуктов из каменного угля.

Применение газового горючего не вносит существенных перемен в устройство автомашины. Перемены касаются, главным образом, самой незатейливой части автомобильного устройства—бензинового бака. Он заменяется баллонами, способными выдерживать значительные давления. Для жидких газов применяются баллоны низкого давления, 10—20 атмосфер, а в баллонах, содержащих сжатый газ, давление доходит до 200 атмосфер. Ясно, чем больше давление, тем большим запасом горючего располагает автомобиль.

К автомобильному газовому баллону предъявляются особые требования: он должен вмещать как можно больше газа и в то же время быть легким, чтобы не увеличивать вес машины и не занимать много места.

Раз вес и размеры баллонов ограничиваются, то, очевидно, стенки их должны быть очень тонкими (3—5 мм) и притом столь прочными, чтобы выдерживать высокие давления.

Баллоны высокого давления изготовляются из весьма прочных сталей—хромоникелевых, хромомолибденовых и других, а также из алюминия. Длина такого



Схематический разрез редуктора. Здесь понижается давление газа. Корпус редуктора 1, закрытый крышкой 2, разделен гибкой перегородкой 3—4 на две камеры. Верхняя камера сообщается с наружным воздухом через отверстие 6, нижняя камера сообщается с мотором через отверстие 10. Мотор разрежает воздух в нижней камере, вследствие чего перегородка 3—4 прогибается книзу, открывая посредством шарнирно-рычажного механизма 11—14 клапан 8 для прохода газа. Газ, имея высокое давление, выгибает перегородку 3—4 в обратную сторону, и клапан 8 закрывается. На рисунке показаны также направляющий стержень 5, отверстие, через которое поступает газ 7, пружина клапана 9, упорный штифт, ограничивающий изгиб перегородки 12, регулировочный винт шарнирного механизма 13.

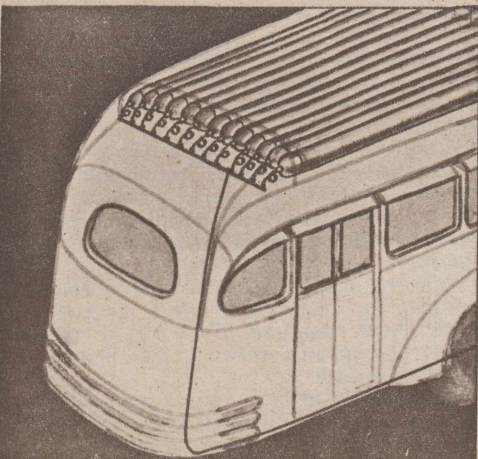
баллона — 1,5—2 м, вес — 50—60 кг. Для большей прочности баллоны высокого давления оплетаются снаружи стальной рояльной проволокой.

В автомобилях газовые баллоны располагаются либо на раме под кузовом машины, либо — в автобусах — под крышей. Каждый баллон снабжен запорным вентилем, и горючее по общей газовой трубе устремляется к двигателю автомобиля. Если газ, обладающий давлением в 200 атмосфер, сразу направить в цилиндр мотора, то получится сильный взрыв, поэтому предварительно в особом приборе — редукторе — давление газа понижается. После редуктора газ попадает в смеситель. Здесь он перемешивается с воздухом, и образуется горючая смесь. Она-то и поступает в цилиндр двигателя.

Для того чтобы автомобиль мог работать по желанию и на газе и на бензине, обычно сохраняют бензиновый бак и карбюратор. Простым поворотом газового вентиля и бензинового крана производится моментальный перевод двигателя с газового топлива на бензин и обратно.

В кабине шофера устанавливаются два манометра: один показывает давление газа в баллонах, другой — давление газа после редуктора.

На крыше автобуса «ЗИС-8» уложен ряд алюминиевых баллонов. В каждом баллоне — 3 куб. м горючего газа. В зависимости от калорийности газа такой автобус может проехать без пополнения запасов горючего от 90 до 170 км.



Так оборудована автомашина, работающая на газах высокого давления.

Если же горючим служит жидкий газ, то количество баллонов уменьшается. Ведь жидкие газы отличаются высокой калорийностью, они в одном и том же объеме как бы таят больший запас энергии.

Но каков бы ни был запас горючего, рано или поздно баллоны опустеют, и потребуются их новое пополнение. Для этого, подобно бензиновым колонкам, устраиваются газораздаточные станции.

Газ, поступающий из газовой магистрали на раздаточную станцию, прежде всего очищается от маслянисто-смолистых примесей. Затем он сжимается мощным компрессором до 350 атмосфер и нагнетается в стальные сборные резервуары — рессиверы. Подъезжает автомобиль, гибкий резиновый шланг протягивается от рессивера к газовой трубе автомашины, и баллоны наполняются свежим горючим.

Устройство газораздаточных станций для жидких газов не требует мощных компрессоров и высоких давлений. Пропан или бутан под небольшим давлением прямо в жидком виде накачиваются в баллоны автомобиля.

Первая попытка применения жидких газов в качестве горючего для автомобиля была сделана еще четверть века назад. В 1912 г. американец Петерсон приспособил свой автомобиль для работы на жидких газах и разъезжал на нем по улицам Нью-Йорка. Этот пионер газовых автомобилей долго не имел подражателей. И только в 1930 г. в Лос-Анжелосе (США) были сделаны опыты по широкому использованию пропана и бутана в автотранспорте — на жидкий газ перевели моторы грузовиков и автобусов Тихоокеанской железнодорожной компании.

За последние годы газ в качестве автомобильного горючего получает все большее применение. Сжатые и в особенности жидкие газы являются превосходными заменителями бензина.

В ряде стран уже имеется немало автомобилей, работающих на газовом топливе. Правда, по сравнению с бензиновыми, процент газовых автомобилей еще невелик, но это новая отрасль, она только начинает свой путь развития.

Значительное количество газовых авто-

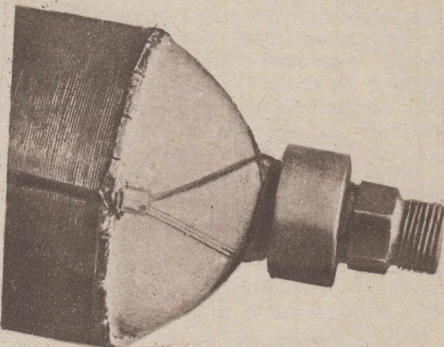
мобилей эксплуатируется в США, где имеются в изобилии естественные газы. Здесь конкурентами бензина выступают по преимуществу жидкие газы, исключительно высокие качества которых делают их идеальным моторным топливом. Они получаются из естественных газов на газо-бензиновых заводах и из крекинг-газов.

В 1932 г. в Америке было израсходовано 75 тыс. т жидких газов, а через пять лет, в 1937 г., — уже 300 тыс. т.

В нашей стране газовому топливу в автотранспорте принадлежит громадное будущее. Советский Союз чрезвычайно богат естественными нефтяными газами и в то же время обладает огромными ресурсами промышленных газов. Бензин, который нередко приходится перевозить на огромные расстояния, во многих случаях можно заменить местным газом. Это избавит от лишних перевозок, позволит сэкономить «черное золото» — нефть — и обеспечит машины многих районов страны дешевым моторным горючим.

В Донбассе, на Урале, во многих других районах в изобилии имеется коксовый газ. В районах Баку, Грозного, Майкопа, в Дагестане, в Азово-Черноморье, в Крыму, на Волге, в ряде мест земля «выдыхает» огромное количество естественных газов.

Таким образом, наш автотранспорт имеет богатые возможности для получе-



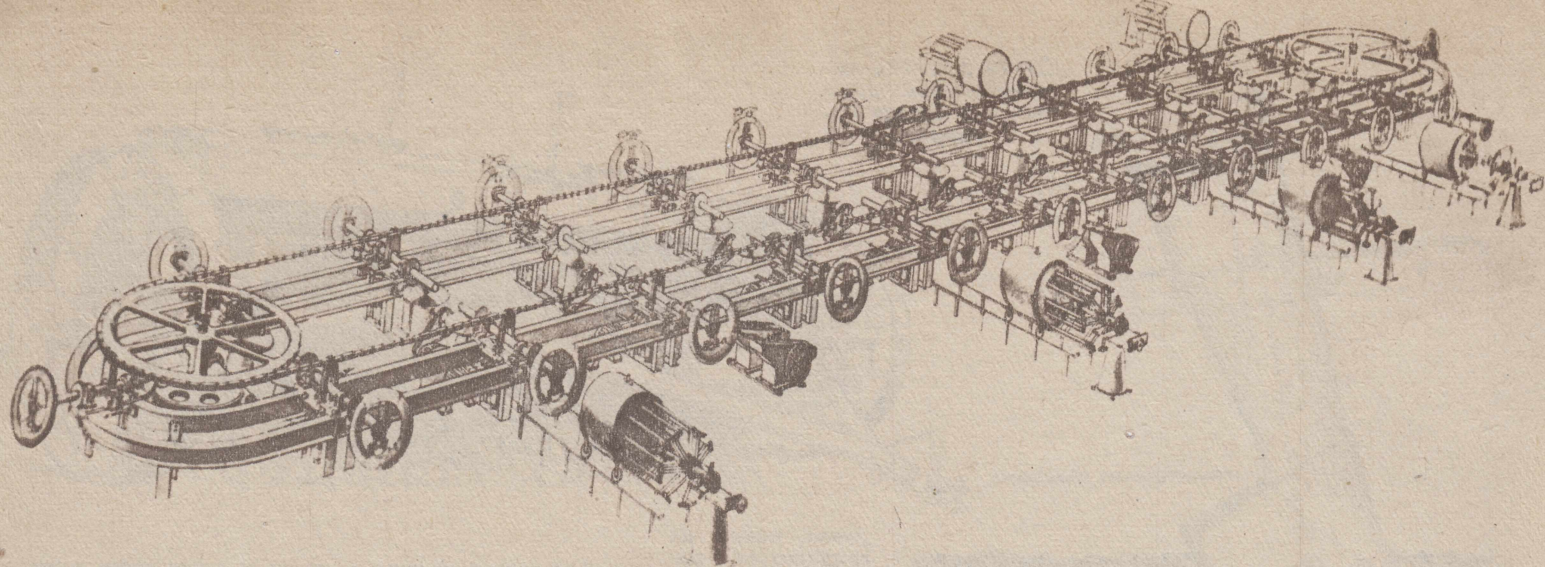
Алюминиевый баллон с оплеткой стальной проволоки. Толщина его стенок — $3\frac{1}{4}$ мм. Баллон выдерживает давление газа в 200 атмосфер.

ния весьма ценного горючего. В Баку, в Грозном уже действуют установки, вырабатывающие жидкий газ, заканчивается устройство газонаполнительной станции в Горловке.

В нашей стране газогенераторные автомобили и тракторы выпускаются уже второй год. Большую работу в этом направлении ведет Научно-исследовательский автотракторный институт (НАТИ), на газовое горючее переведены грузовик «ГАЗ-АА» и автобус «ЗИС-8». На грузовике установлено семь баллонов, а на автобусе — шестнадцать баллонов. Эти машины превосходно работают на газовом горючем. Запаса горючего в семи баллонах «ГАЗ-АА» хватает на пробег машины в 160—180 км, автобус же «ЗИС-8» при работе на светильном или коксовом газе проходит 90 км, а при работе на высококалорийном нефтяном газе — 170 км без пополнения запаса топлива.

Одесский завод «Фригатор» изготовил сконструированный в НАТИ автомобиль-рефрижератор, работающий на сжиженном газе. Жидкий газ выполняет здесь двойную работу: приводит в движение мотор и охлаждает кузов автомобиля. Газ из баллонов проходит через испарительную батарею, испаряется, охлаждая при этом воздух в кузове, а затем поступает в мотор.

Сейчас необходимые экспериментальные работы уже проделаны, и недалеко то время, когда газовое топливо займет достойное место в работе нашего советского автотранспорта.



ПРОИЗВОДСТВО ШИН НА КОНВЕЙЕРЕ

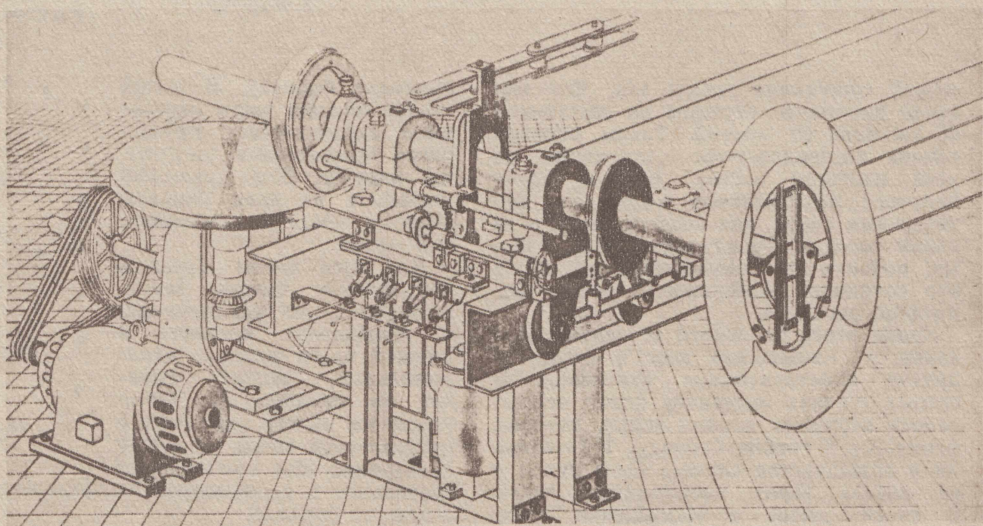
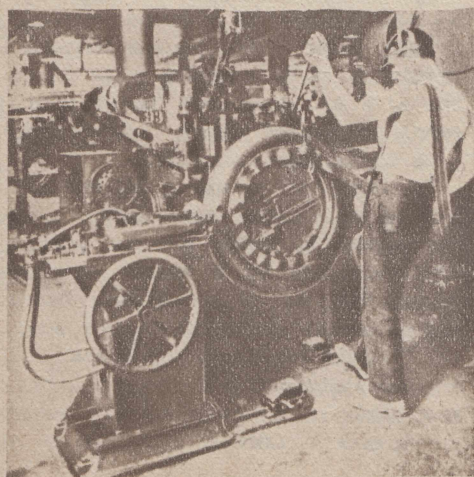
Резиновые покрышки производятся в массовых количествах. Не только самолеты, автомобили, мотоциклы и велосипеды, но даже тележки и тачки стали потребителями резиновых шин. Но технология производства резиновых покрышек до сих пор остается устарелой.

И в СССР и за границей сборку автопокрышек производят на так называемых дорновых станках Беннера. Главную часть этого станка составляет дорн — разъемное колесо, похожее по внешнему виду на большой руль автомобиля. На этот дорн последовательно надеваются и плотно прикатываются друг к другу от четырех до семи так называемых «браслетов». Каждый такой браслет сделан из двух слоев прорезиненной ткани.

Работа на станках Беннера требует большой аккуратности. Накладывая браслеты, рабочий должен их сначала растянуть, затем аккуратно и точно надеть на дорн. При этом браслеты стягиваются и обхватывают дорн. Эта операция должна выполняться с большой точностью. Если рабочий растянёт браслет слишком сильно, то браслет уже не стянется полностью и окажется шире дорна. В результате при его прикатке образуются складки и морщины. Если браслет будет плохо центрирован, т. е. надет с перекосом, то покрышка пойдет в брак.

Чтобы облегчить труд рабочего, станок Беннера снабжен большим количеством дополнительных приспособлений. Но на каждом станке работает лишь один рабочий, монтирующий покрышку от начала до конца. Поэтому каждое приспособление находится в действии только небольшое количество времени, остальное

На станке Беннера один рабочий производит все операции по сборке покрышек. Станок со всех сторон облеплен различными дополнительными приспособлениями.



От станка Беннера остался только дорн — разъемное колесо, на котором происходит сборка покрышек.

же время — до 70% — простаивает бесполезно.

Бригада Научно-исследовательского института резиновой промышленности под руководством инженера Жукова разработала новый конвейерный метод производства покрышек. Тов. Жуков расчленил операции сборки. Он оставил от станка Беннера только его центральную часть — дорн. Дорн, поставленный на специальную каретку, идет по кольцевому пути, вдоль которого расставлены станки и приспособления для производства соответствующих операций.

Этот конвейер позволил механизировать даже те операции, которые невозможно было механизировать на станке Беннера, так как станок и без того был облеплен со всех сторон всевозможными приспособлениями.

Производство покрышек на конвейере, где процессы сборки расчленены, дает

возможность каждому рабочему выполнять ту операцию, которая наиболее удобна ему по его способностям и физическим качествам. Производительность от этого резко повышается.

При работе на конвейере повышается и взаимоконтроль по каждой операции, так как брак или неисправность на каком-либо этапе испортят работу других рабочих. От такого взаимоконтроля качество собираемых на конвейере покрышек безусловно улучшится.

Проект т. Жукова утвержден Главным управлением резиновой промышленности. Уже сделаны отдельные детали и машины его конвейера. После испытаний конвейер будет установлен на одном из крупных шинных заводов. Этот конвейер будет первым и пока единственным в мире, так как ни в Европе, ни в Америке еще не знают конвейерной сборки покрышек.

НОВАЯ СОВЕТСКАЯ СЕЯЛКА

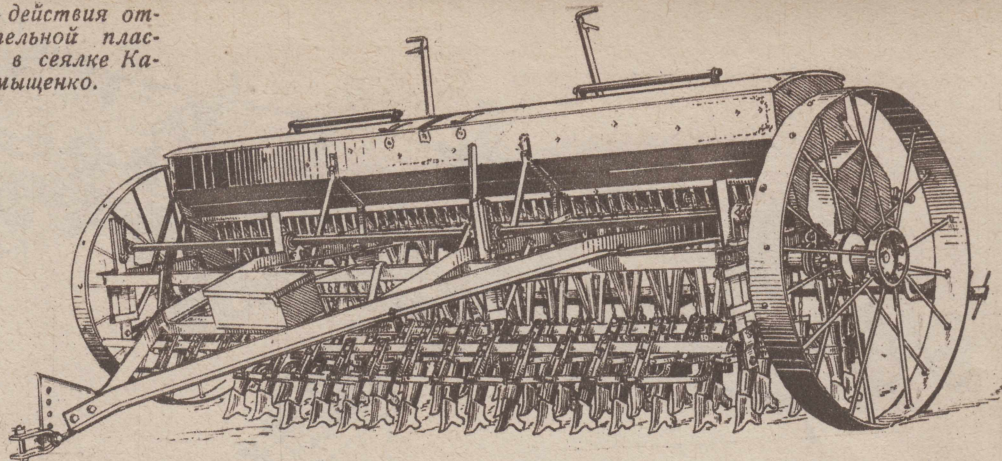
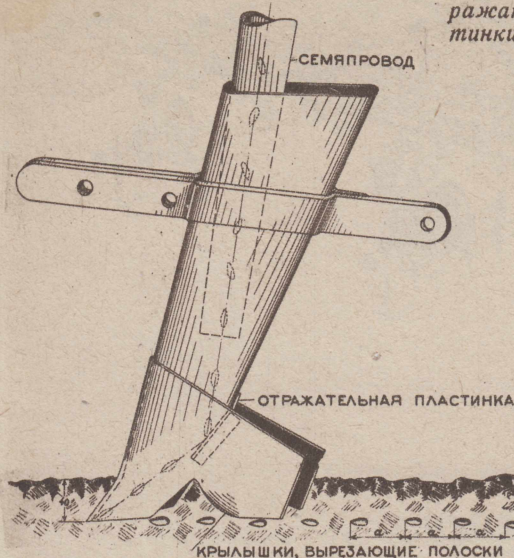
Товарищ Сталин поставил перед сельским хозяйством нашей страны задачу: ежегодно собирать урожай в 7—8 млрд. пудов зерна. Борясь за выполнение этого задания, стахановцы социалистических полей не только осваивают новую технику, но и создают ее, из года в год совершенствуя сельскохозяйственные машины.

Агроном-орденоносец, депутат Верховного Совета Союза ССР, т. Д. Е. Камыщенко разработал новый способ посева зерновых культур и создал новый тип сеялки.

Все существующие системы сеялок имеют один основной недостаток: они оставляют между бороздами слишком большое расстояние — 130—150 мм, в то время как вдоль борозды зерно падает очень густо — от 3 до 15 мм одно от другого. Такое неравномерное распределение зерна мешает нормальному росту растений. В свободных полосах земли — междурядьях — вырастает бурьян. Летом в междурядьях почва высыхает и трескается, это истощает почву и снижает урожай.

Тов. Камыщенко уменьшил расстояние

Схема действия отражательной пластинки в сеялке Камыщенко.



Зерно, падая из сепаратора, направляется к носку наральника и попадает точно в борозду.

При посеве обычными сеялками зерна густо ложатся в борозде, в то время как между рядами остается большой промежуток (см. рисунок слева). Сеялка Камыщенко распределяет зерна равномерно. Расстояние между рядами и между зернами в борозде почти одинаково (см. рисунок справа).

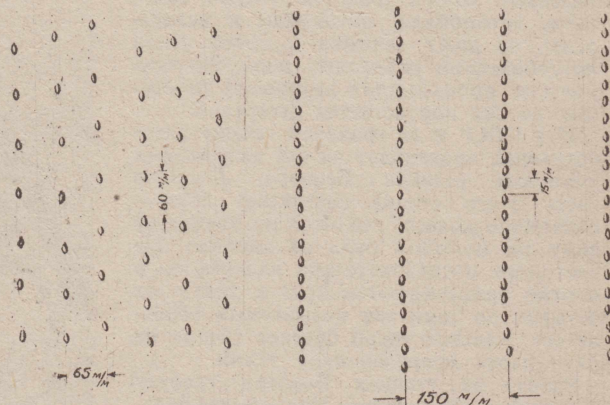
между сошниками сеялки так, что они стали проводить борозды на расстоянии 65 мм одна от другой. Таким образом семена распределяются равномерно по всей площади посева. Каждое зерно получает максимальное количество питательных соков, «не обижая» никого из своих соседей. Междурядья стали узкими, почва в них высыхает медленно, и это сохраняет необходимую влагу для питания растений.

Кроме этого основного усовершенствования, т. Камыщенко внес в сеялку и другие конструктивные изменения. В старых сеялках посеянное зерно покрывалось верхними слоями земли, которые осыпались с гребня борозды. Но эта земля в большинстве случаев была сухой и не давала зерну необходимой влаги. В своей сеялке т. Камыщенко изменил конструкцию наральника — так называется согнутый лист железа, который

проводит борозду. В новой сеялке нижняя часть наральника заканчивается небольшими крылышками, загнутыми наружу. Эти крылышки вырезают из края борозды полосы земли и покрывают ими зерно.

Для того чтобы улучшить направление потока зерна, падающего из сепаратора, т. Камыщенко поставил в нижней части сошника отражательную пластинку. Выпадая из сепаратора, зерно ударяется об эту пластинку и направляется точно к носку наральника. Это обеспечивает правильное и равномерное распределение зерна по борозде.

Сеялка т. Камыщенко прошла все предварительные испытания, ее производство



освоено заводом «Красная звезда» в г. Кирово. Применение новой сеялки позволит нашему сельскому хозяйству еще больше повысить урожай.

МИКРОЛИТРАЖНЫЕ САМОЛЕТЫ



Миниатюрный моторчик весом в 100—200 г может развивать мощность в 0,2 л. с., т. е. выполнять работу одного-двух человек.

27 мая 1938 г. авиамоделю, сконструированная и сделанная советским авиамоделем-техником т. Зюриным, пролетела 21 857 м, поставив международный рекорд дальности полета по прямой.

Это достижение показывает громадный путь, который проделан советским авиамоделизмом. Авиамодели, которые еще несколько лет назад были похожи на примитивные летающие игрушки, превратились в подлинные микролитражные самолеты, мало чем отличающиеся от настоящих самолетов. Если поставить снимок современной авиамоделю и рядом с ним снимок аналогичного по конструкции самолета, то неискушенный зритель вряд ли сразу найдет между ними разницу. Но сходство это не

только внешнее. Если снять материя, которой обтянут «скелет» модели, то можно убедиться, что по сложности и тонкости конструкции современная авиамоделю тоже мало чем отличается от самолета.

Прежде чем приступить к постройке авиамоделю, ее тщательно рассчитывают и проектируют. Исходя из назначения модели, определяют ее формы, мощность мотора, форму винта, запасы топлива. В некоторых случаях модель даже «продувают», т. е. подвергают испытаниям в аэродинамической трубе, чтобы проверить правильность расчетов.

Главное конструктивное отличие авиамоделю от самолета заключается в том, что модель не имеет органов управления: управлять ею в полете все равно некому. Как же летает модель, почему она может так долго держаться в воздухе? Полезно напомнить, что в правильно сконструированном и рассчитанном самолете пилот может отпустить все рычаги управления, и самолет будет лететь по

прямой, пока действие какой-либо внешней силы, например сильного ветра, не выведет его из этого пути. Но даже и выведенный из равновесия, самолет, если он только правильно сконструирован, стремится вернуться в положение нормального полета.

Иногда модель все же снабжается органами управления. Это делается в тех случаях, когда желают заставить ее проделывать в воздухе различные фигуры или лететь по заданному маршруту. В таких случаях ставят прибор, автоматически меняющий в заранее заданный момент направление полета. Так можно заставить модель делать даже фигуры высшего пилотажа. Сейчас уже ведутся опыты по управлению такими моделями при помощи радио.

По своей конструкции модели разбиваются на две основные группы: копии существующих типов самолета и индивидуальные модели, формы и конструкции которых подбираются, исходя из назначения. Такие оригинальные модели будут отличаться друг от друга в зависимости от того, построена ли модель для полета на высоту или на дальность, на скорость или на продолжительность.

На заре авиамоделизма основным двигателем моделей был резиновый мотор. Это — пучок резиновых нитей, который одним концом зацеплялся за винт, а другим — за противоположный конец фюзеляжа. Для запуска модели с резиновым мотором надо сначала закрутить пропеллер. При отпуске винта резина, раскручиваясь, вращает винт.

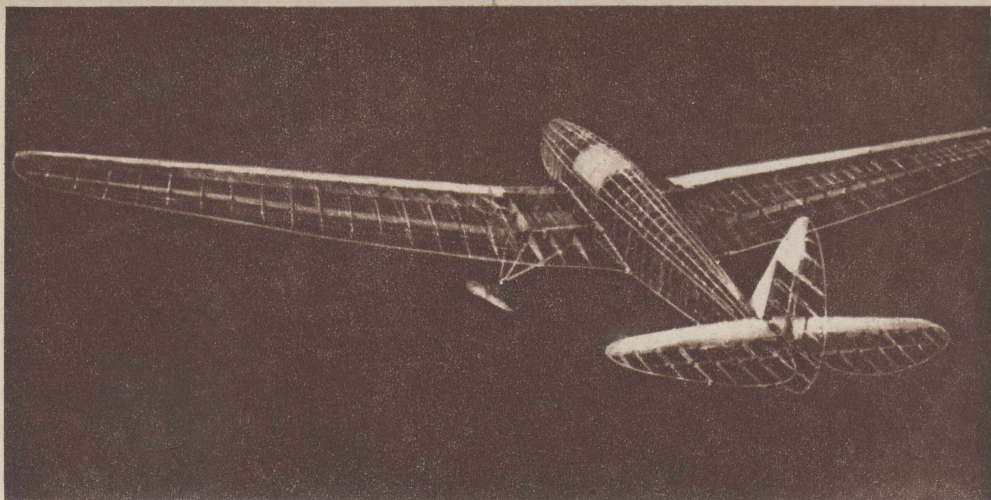
Такой резиновый мотор может работать только с небольшой мощностью и короткое время. Дальность полета модели с резиновым мотором не превышает 1—2 км. Сейчас резина в качестве двигателя для модели применяется лишь начинающими модельстами.

Чтобы увеличить дальность полета, модельеры стали применять другие, более совершенные источники силы, как, например, пневматический двигатель или маленькую паровую машину. Однако и эти двигатели имеют крупные недостатки и не пользуются большими симпатиями авиамodelистов.

Наилучшим двигателем для летающих авиамodelей, так же как и для самолетов, в наше время является бензиновый мотор. Даже небольшой бензиновый мотор весом в 100—200 г может развивать мощность до 0,2 л. с., т. е. выполнять работу одного-двух человек.

Один из первых бензиновых моторов для авиамodelи был построен в 1912 г. известным конструктором авиамотора «АМ-34» т. А. А. Микулиным, который тогда был еще студентом. Этот мотор испытывался в Москве в университетской лаборатории под руководством «отца русской авиации» профессора Н. Е. Жуковского.

Большинство современных авиамodelных двигателей работает по так называемому двухтактному принципу. Весь рабочий процесс в этих моторах протекает за два хода поршня, или за один оборот коленчатого вала. Для смазки



«Скелет» авиамodelи по сложности и тонкости своей конструкции мало чем отличается от «скелета» большого самолета.

моделей к бензину добавляется 15—20% масла. Таким образом, отпадает необходимость устройства масляных помп, маслопроводов, баков и т. д.

Современные авиамodelные моторы, несмотря на свои малые размеры и вес, отличаются большой «быстроходностью». Число их оборотов доходит до 5 тыс. в минуту. Они расходуют очень небольшое количество горючего. Модельный моторчик мощностью в 0,1 л. с. расходует за час непрерывной работы с полной нагрузкой всего 50 г бензина. Модели с такими моторами поднимаются на высоту до 1 тыс. м и могут пролететь десятки километров, развивая при этом скорость до 60 км в час.

Бензиновый мотор для авиамodelей в

последние годы получил широкое признание. В 1936 г. в СССР было всего 5 авиамodelных бензиновых моторов, в 1937 г. их стало 50, а сейчас — не менее 1 тыс.

Многочисленная армия авиамodelистов дала нашей стране не один десяток талантливых пилотов и авиаконструкторов. Конструктор мотора «АМ-34» т. Микулин, известный авиаконструктор А. Яковлев, Герой Советского Союза полковник М. М. Громов вышли из среды авиамodelистов. В письме к участникам Всесоюзного состязания летающих авиамodelей т. Ворошилов писал: «Учитесь сейчас на моделях, а в дальнейшем ждем вас, как желанных учеников наших воздушных школ».

Современная авиамodelь — это настоящий микролитражный самолет, который может пролететь десятки километров со скоростью до 60 км в час.



КН^О В БУДУЩЕЕ

Рисунки

А. ПРЕОБРАЖЕНСКОГО и С. ЛОДЫГИНА

САМОЛЕТЫ ГРЯДУЩЕГО

Вспомним не такое уж далекое прошлое — конец XIX в. По улицам столиц бегали неуклюжие автомобили. Их обгоняли лошади и даже пешеходы. Поднимались в воздух первые управляемые аэростаты. Они горели и разбивались чуть ли не во время каждого полета. Смелая попытка шведского инженера Андре достигнуть Северного полюса на воздушном шаре стоила жизни ему и его спутникам. Знаменитые полеты Лилиенталя на планере закончились смертью от важного парителя...

Все это было на пороге современного этапа авиации. Гибли смелые изобретатели, прокладывая человечеству новые пути в воздухе. Но их опыт оставался, накапливался, и вот в начале XX в. человек добился великой победы: он создал себе крылья, оснащенные мотором.

В 1903 г. американцы братья Райт поднялись в воздух на аппарате с мотором и продержались около минуты. Полеты их удлинялись с каждым разом. Уже в 1905 г. они продержались в воздухе 38 минут, пролетев около 40 км.

В первые десять лет существования самолетов конструкторы создавали свои машины наощупь, не зная, как они будут вести себя в воздухе. Первые самолеты походили на коробчатые змеи, на лета-

ющие этажерки. Во время империалистической войны самолеты нашли широкое применение. За несколько лет были изучены основные законы аэродинамики. Конструкции самолетов совершенствовались непрерывно. Вскоре самолет получил современную, закрытую, обтекаемую форму.

Уже в 1935 г. самолеты стали развивать скорость до 400 км в час, поднимались на высоту до 10 тыс. км, пролетали по прямой без посадки до 8 тыс. км, поднимали с собой в воздух до 10 т.

Можно было подумать, что от авиации взято все, что наступило время разработать несколько стандартных конструкций самолетов для различных целей, с тем чтобы в дальнейшем в них вносились бы лишь небольшие изменения.

Конечно, это не так. В наши дни человечество завершает лишь первый этап развития авиации. Возможно, что мир уже стоит на пороге создания качественно новых летательных машин.

Попробуем представить себе, как будут выглядеть самолеты будущего. Вряд ли они будут походить даже на самые совершенные современные модели.

Уже сейчас появляются так называемые

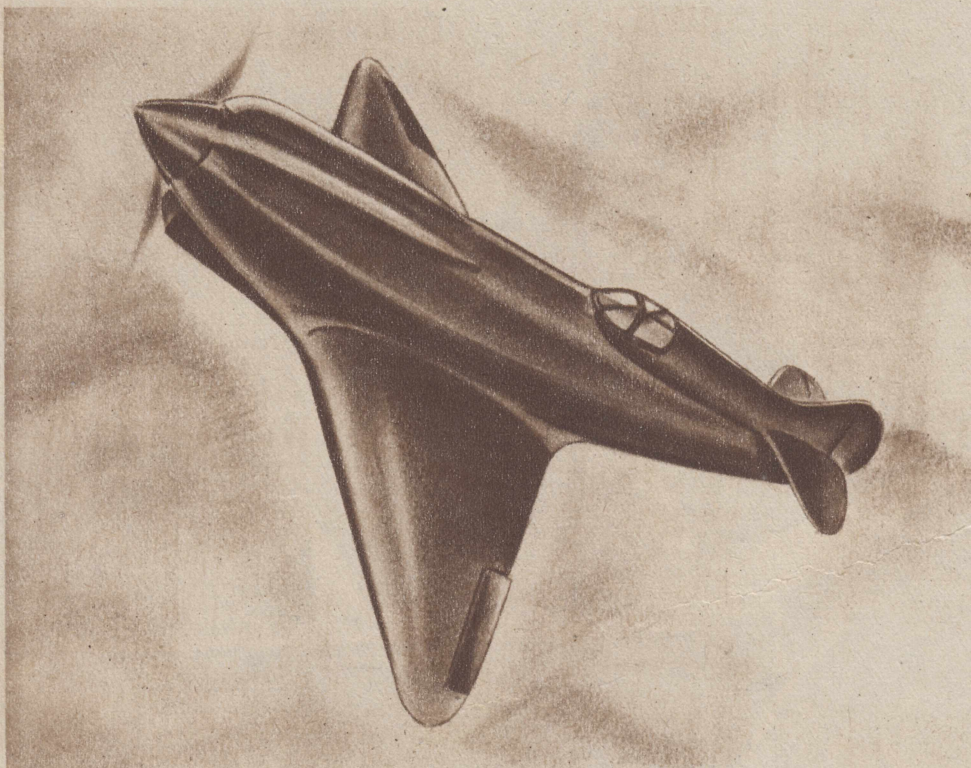
«летающие крылья». Машины освободились от хвоста, как от ненужного балласта. Правда, хвост придает самолету устойчивость, но он увеличивает размеры самолета, создает дополнительное лобовое сопротивление, уменьшает маневренность и подвижность. Бесхвостые самолеты появились уже несколько лет назад. Все они пока имеют существенный недостаток: они мало устойчивы в полете.

Некоторые конструкторы пытаются освободиться от хвоста более осторожно: они постепенно укорачивают фюзеляж, приближая хвостовое оперение ближе к крылу. Один из таких самолетов фирмы Фоккер демонстрировался на парижской авиационной выставке в 1936 г. У этого самолета фюзеляж был заменен двумя узкими балками, которые поддерживали хвостовое оперение. Самолет отличался тонким профилем и небольшими размерами крыла. Нагрузка на 1 кв. м несущей поверхности крыльев достигала у этого самолета 140 кг — в полтора раза больше, чем у обычных машин. Этот самолет мог лететь со скоростью 506 км в час.

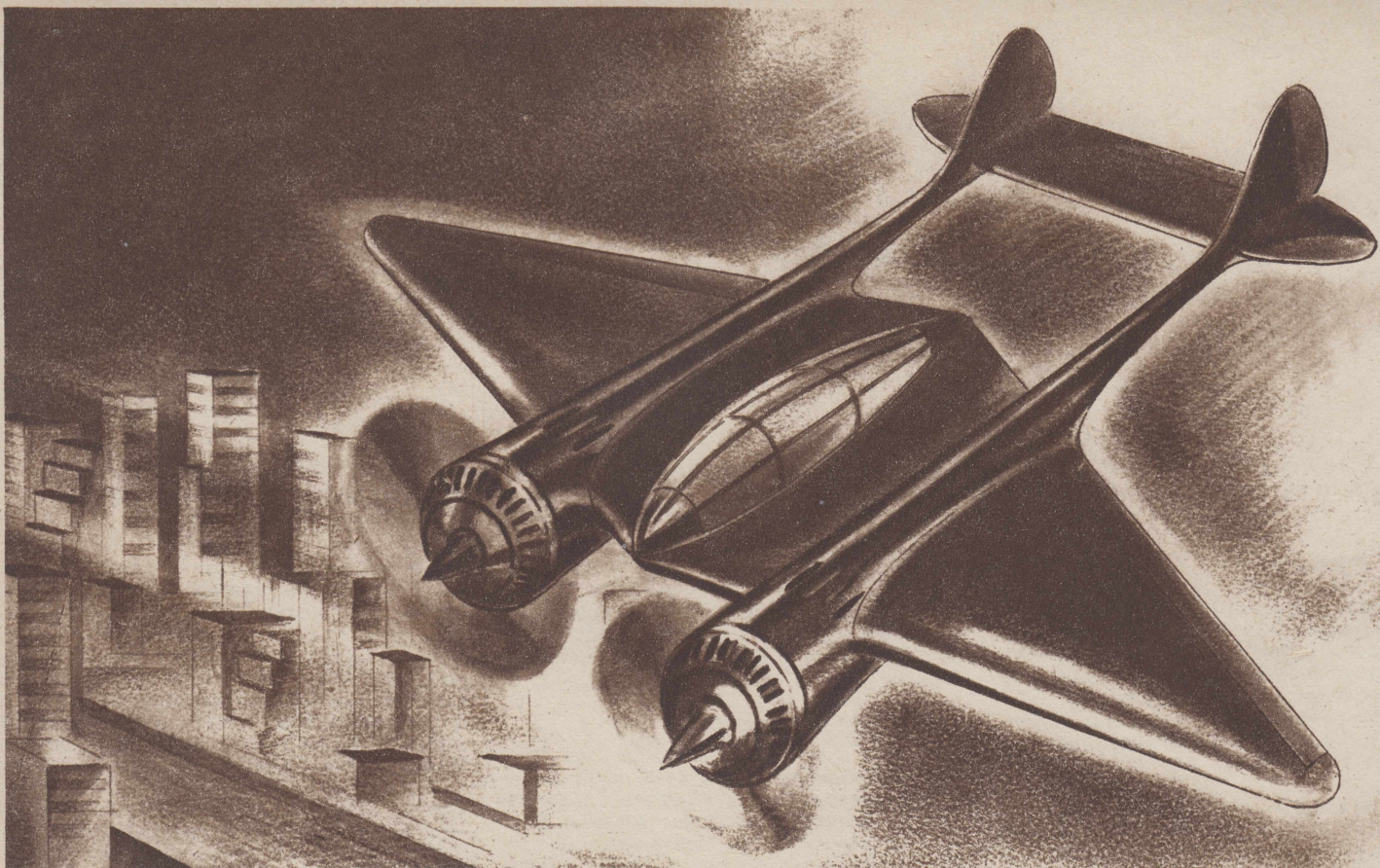
Надо думать, что, постепенно освобождаясь от фюзеляжа, конструкторы найдут, наконец, достаточно устойчивую форму бесхвостых самолетов. Уже сейчас некоторые фирмы в Америке начали проектировать мощные пассажирские «летающие крылья», рассчитанные на перевозку до 100 пассажиров.

Массовое появление таких самолетов может положить начало второго этапа авиации: в воздухе будут реять бесхвостые машины. Для этих машин потребуются новые формы обтекаемости. Оказывается, что для скоростей в 700—800 км в час современные «тупоносые» формы имеют слишком большое сопротивление. Конструкторы «летающих крыльев» постараются максимально заострить фюзеляж и профиль крыла. Мотор, повидимому, будет вынесен назад. У современных самолетов поток воздуха, создаваемый винтом, ударяется в плоскости самолета и создает дополнительное сопротивление. Тяга винта от переноски его назад значительно улучшится. Рули глубины будут находиться в задней кромке крыла, так же как и элероны. Рули поворота расположатся на концах крыльев в виде особых шайб. Самолет не будет иметь никаких выступающих деталей. Даже козырек кабины сравняется с поверхностью. Как показывают приблизительные расчеты, скорость такого двухместного бесхвостого самолета с мотором в 2 тыс. л. с. можно довести до 800 км в час. Нагрузка на 1 кв. м крыла достигает 200 кг — вдвое больше, чем у современных машин.

Конструкции бесхвостых самолетов могут надолго завоевать воздушные пространства. Но вот скорость самолетов начнет достигать 1 тыс. км в час. Она приблизится к скорости звука, а затем и



Современный скоростной одноместный самолет. Обращают на себя внимание небольшие размеры плоскостей и хвостового оперения. «Зализанность» самолета доведена до пределов. Такой самолет достигает скорости 550 км в час.



«Двухбалочный» самолет, который демонстрировался на Парижской выставке. Хвостовое оперение приближено к крылу. Этот самолет — переходная ступень к бесхвостым «летающим крыльям».

перерастет ее. С появлением таких «сверхзвуковых скоростей» пропеллер должен будет уступить свое место другому двигателю. При слишком быстром вращении винта большая часть воздуха просто соскальзывает с лопастей, и винт уже не может увеличить свою мощность. Перед конструкторами встанет очередная проблема: чем заменить винт, честно проработавший в авиации десятки лет? Возможно, что в более или менее отдаленном будущем появится новый тип двигателя, работающий, например, на центробежном принципе.

Представьте себе большой, выпуклый наподобие буфера диск, в центре которого имеется отверстие. Это отверстие не сквозное. На некоторой глубине оно разделяется на несколько «шахт», идущих от центра в радиальном направлении и выходящих наружу у краев диска. Если мы начнем вращать такой диск, то под влиянием центробежной силы воздух, находящийся в его радиальных шахтах, будет отбрасываться к краям и вырываться наружу. На его место через отверстие в центре будет всасываться новая порция воздуха. У края диска можно поставить направляющую лопатку таким образом, что поток воздуха будет отбрасываться в одном направлении, под прямым углом к радиальным шахтам. Этот поток будет отталкивать диск в обратную сторону. Вращая такой диск с громадной скоростью, можно создать мощную тягу.

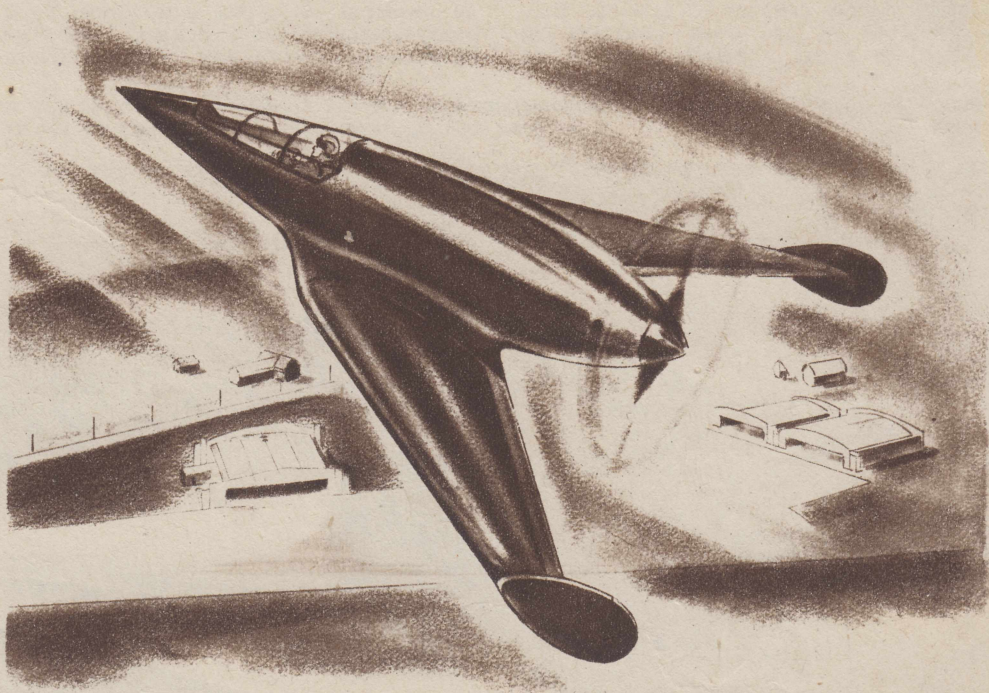
Кроме центробежного, можно представить себе и другой тип двигателя, основанный на принципе полета насекомых, которые описывают своими крыльями замкнутую фигуру, напоминающую восьмерку. Лопастей такого пропеллера будут наносить удары по воздуху всей площадью, поэтому скольжение воздуха будет устранено.

Для дальнейшего развития авиации не только хвост, но и крылья могут оказаться ненужным балластом. Их будут сохранять лишь для взлета и посадки.

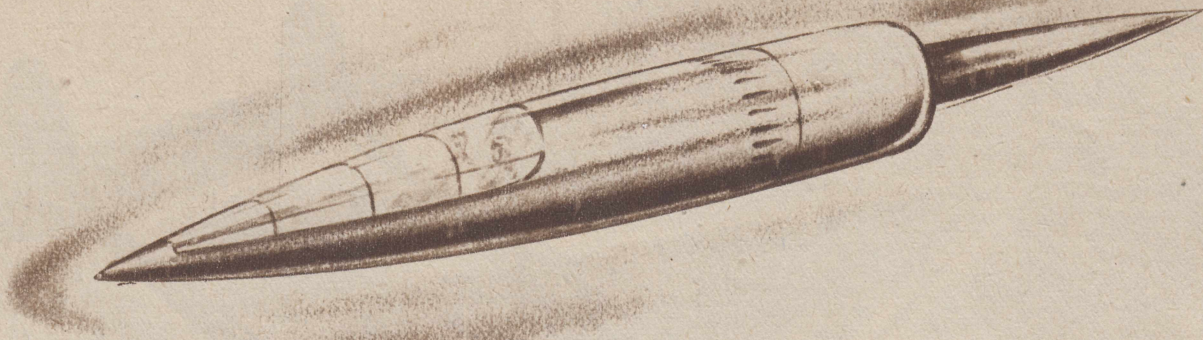
Повидимому, отмирание крыльев будет происходить постепенно, так же как и отмирание хвоста. Появятся самолеты с выдвижными крыльями, которые после взлета будут убираться, как сейчас убираются выдвижные шасси. В дополнение к этому мотор вместе с двигателем будет поворачиваться на особой раме. Таким образом, можно будет менять направление тяги вверх или вниз, в зависимости от того, куда повернута рама с моторной установкой.

Так начнется следующий этап авиации. Самолет снова изменит свою форму. Он станет походить на летающий снаряд или, скорее, на авиационную бомбу. От его крыльев останутся лишь небольшие отростки, похожие на стабилизаторы бомб. В воздухе появятся самолеты-снаряды. Скорость их превысит 1 тыс. км в час. Аэродинамика самолетов приблизится к артиллерийской баллистике.

Пройдут еще десятки лет, и самолет окончательно потеряет крылья и уподо-



«Летающее крыло» будущего. Винт расположен сзади. На концах крыльев видны шайбы, в которых вмонтированы рули поворотов.



Летающий снаряд, приводимый в движение центробежным двигателем. В задней части снаряда виден пояс отверстий. Эти отверстия служат рулями управления. Закрывая и открывая их, можно регулировать скоростной поток воздуха, обтекающий самолет, и менять направление полета.

бится современному сигарообразному снаряду. Хвостовую часть этого снаряда будет опоясывать целый ряд отверстий, через которые можно будет направлять скоростной поток воздуха. Регулируя этот поток, направляя его в то или другое отверстие, можно поднять или опустить нос самолета, вести машину по горизонтали или по наклонным линиям и разворачиваться в ту или другую сторону.

Взлет такого самолета-снаряда не представит особых трудностей. Для этой цели можно приспособить четырехколесное шасси, на котором перед взлетом устанавливается самолет. Как только будет достигнута достаточная скорость, самолет-снаряд соскользнет с тележки и поднимется в воздух. Шасси останется на аэродроме. Приземляться можно будет с помощью специальных шахт. Влетая в такую шахту через особый рупор, самолет-снаряд выпустит ряд тормозящих лапок по своей окружности. В шахте он попадет в мощный встречный поток воздуха, который быстро «погасит» скорость снаряда. В случае аварии или вынужденной посадки водитель может поворотом рукоятки отделить тяжелые баки с горючим и турбинную установку, сбросив их вниз. Кабина же с людьми опустится на парашюте.

Трудно сказать, какие рекорды может развить такой самолет будущего. Возможно, что он достигнет скорости до 2 тыс. км в час и высоты полета до

100 км. Борьба за скорость, за большие высоты на этом этапе авиации сильно ускорит развитие пока еще далеко не совершенных реактивных двигателей. Такие двигатели будут установлены на многих самолетах-снарядах.

Но возможно, что и этот этап авиации будет еще не последним. Люди захотят осуществить свою давнюю мечту — выйти из сферы притяжения Земли. Перед конструкторами встанет задача победить сопротивление воздуха, которое особенно сказывается на больших скоростях.

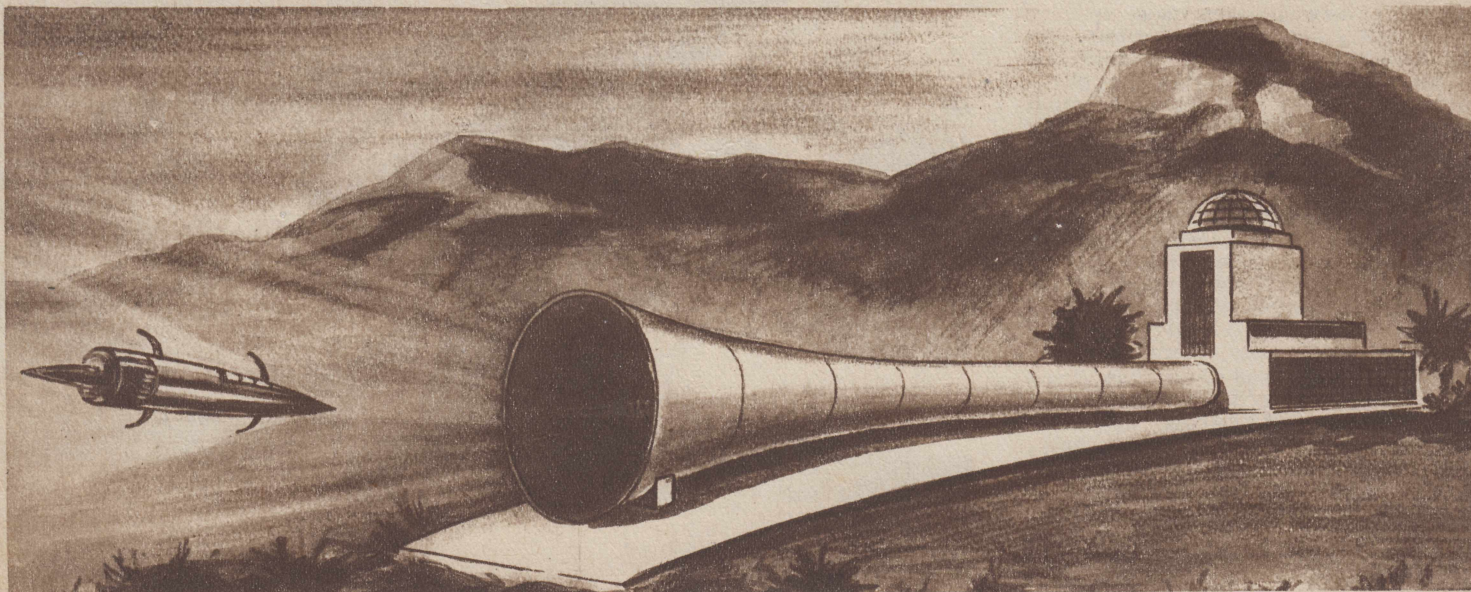
На снимках полета пули видно, что отверстие в стекле пробивается еще до того, как пуля его коснется. Стекло разбивается уплотненной средой воздуха, скопившегося вокруг носовой части пули. Непосредственно вокруг каждого летящего тела, будь то снаряд или самолет, появляется уплотненная оболочка воздуха, называемая пограничным слоем. Толщина этого пограничного слоя зависит от размеров летящего тела. Пограничный слой движется вместе с телом и предохраняет поверхность тела от слишком сильного трения о воздух.

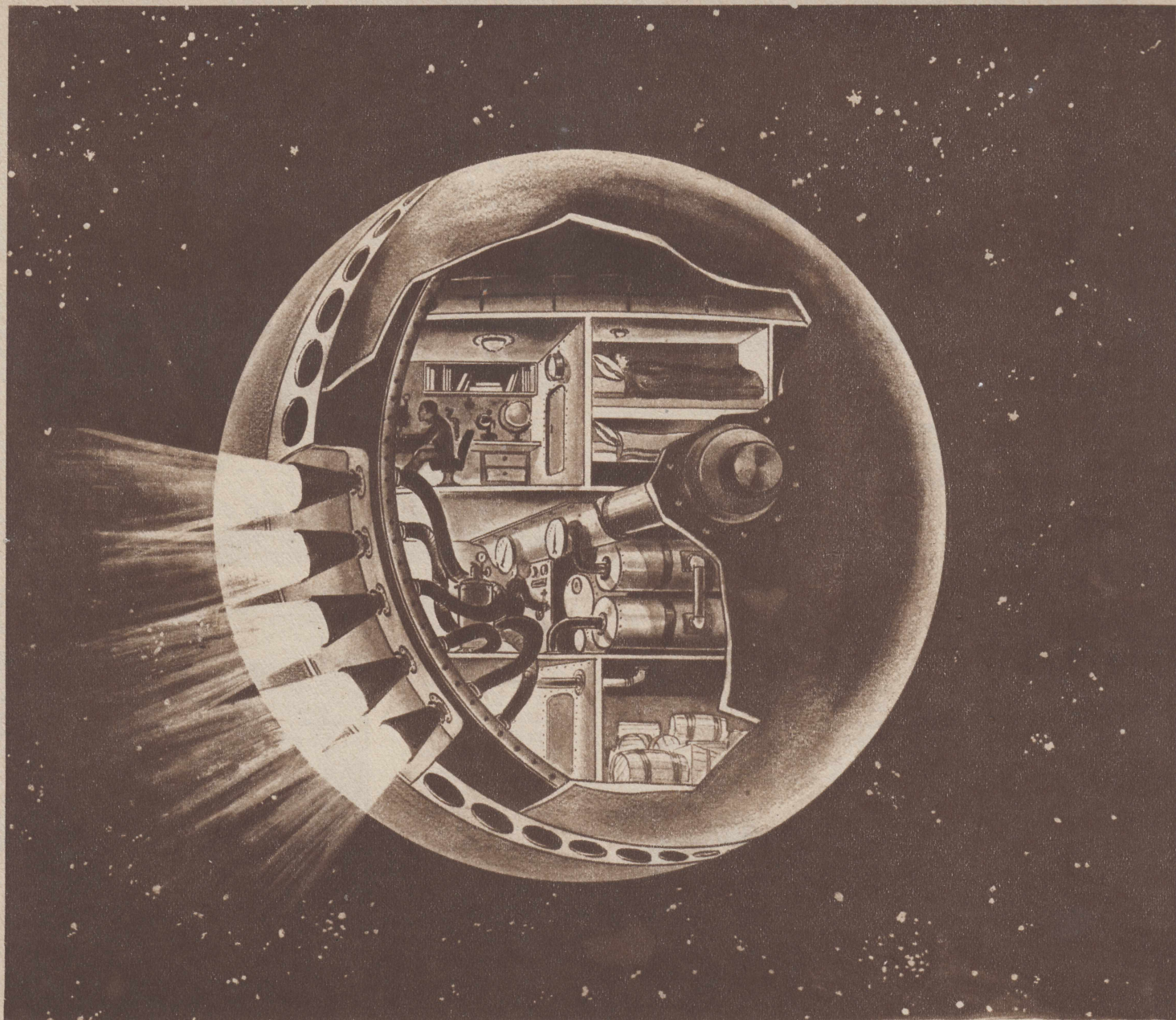
Эти наблюдения наводят на мысль: не является ли наша атмосфера, т. е. воздух, окружающий Землю, таким же пограничным слоем для нашего земного

шара. Новейшие исследования доказывают, что вся вселенная заполнена материей, но только разной плотности. Межпланетное пространство тоже заполнено материей, хотя и очень разреженной. Вот почему вокруг планет появляется уплотненная воздушная подушка. Так как в межпланетном пространстве материя исключительно разрежена, Земле понадобилась скорость в 30 км в секунду, чтобы получить пограничный слой плотностью всего лишь в одну атмосферу. Вокруг снаряда, пролетающего в этой уже уплотненной среде, создается пограничный слой плотностью в сотни атмосфер, хотя снаряд летит в воздухе во много раз медленнее, чем Земля в пространстве.

Пограничный слой снаряда достигает громадной плотности лишь в его передней, носовой части. Этим вызывается и большое сопротивление, которое оказывает воздух во время полета снаряда. Земной шар не испытывает такого сопротивления. Земная атмосфера распределена равномерно по всей поверхности. Исключительно важную роль в этом играет вращение Земли вокруг оси. Если бы Земля не вращалась, то в передней части шара создалась бы сильно уплотненная воздушная подушка, а в другом полушарии атмосфера была бы крайне разрежена. Но Земля, вращаясь, последовательно подставляет под давление все свои стороны. Частицы воздуха не успевают оторваться от земной поверх-

Труба для посадки будущих самолетов-снарядов. Влетая в этот рупор, самолет попадает под действие мощного встречного потока воздуха, который быстро «гасит» его скорость.





Самолет далекого будущего—«летающая планетка». На этом летающем шаре люди смогут преодолеть земное притяжение.

ности и снова попадают под давление, как бы прибавляющее их к Земле.

Это явление можно довольно легко проверить на модели. Соорудите диск, на краю которого может вращаться по своей оси шарик. Если привести в движение диск и вместе с тем заставить вращаться шарик, вы будете иметь грубую модель Земли, вращающейся одновременно и вокруг своей оси и по орбите. Наклейте по окружности шарика, по его, так сказать, «экватору» шелковинки. Если привести во вращение один лишь диск, эти шелковинки вытянутся в одну сторону наподобие «хвоста» кометы. Такой вид имеет струя воздуха, создающаяся вокруг пули или снаряда. Если вращать один лишь шарик, оставляя диск неподвижным, то шелковинки под влиянием центробежной силы распустятся во все стороны по радиусам. Если же, вращая шарик, одновременно привести в движение и диск, то шелковинки будут со всех сторон равномерно прижиматься к шару. С ними произойдет то же, что происходит с частицами воздуха вокруг Земли.

Так аналогия с движением планет наводит на мысль, что можно уничтожить сопротивление уплотненного пограничного слоя, который скопится в передней части летящего тела. Если сделать это тело шарообразным и придать ему вращение вокруг оси во время полета, то

пограничный слой будет равномерно распределяться по всей поверхности. В результате отпадет колоссальное сопротивление воздуха, которое появляется при быстром полете.

Так люди, может быть, смогут когда-нибудь создать маленькие «летающие планетки» шарообразной формы.

Попробуем представить себе один из таких летающих шаров.

Внешняя оболочка летающего шара подвижная. Она может вращаться по оси только в одном направлении—сверху вниз. Внутри находится вторая оболочка, подвешенная к той же оси, но под влиянием силы тяжести остающаяся неподвижной относительно оси во время полета. Она разбита на несколько этажей. В ее нижней части находятся грузы, запасы продовольствия. Выше расположен этаж с жидким реактивным топливом (кислород, жидкий углерод). Еще выше—научные лаборатории, комнаты для экипажа, мастерские и другие подсобные помещения.

Как происходит движение такого шара-планеты?

Во внутренней оболочке шара устроен так называемый реактивный пояс: по окружности кольцом расположены камеры, в которых происходит сгорание топлива. Во внешней, вращающейся оболочке шара этому реактивному поясу со-

ответствует пояс с соплами, через которые газы, образуемые в камерах, могут вырываться наружу. Этот внешний пояс вплотную прижат к внутреннему так, что скольжение внешней оболочки не создает никаких препятствий для работы реактивных камер. В зависимости от того, какой сектор реактивных камер работает, шар может двигаться вперед или назад, вверх или вниз под любым наклоном. Для того чтобы осуществлять повороты шара, предусмотрено еще и несколько боковых камер.

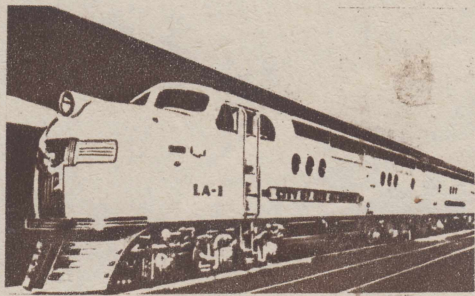
Перед подъемом шар катится по земле до тех пор, пока не наберет достаточную скорость для взлета. Вслед за тем включаются в работу реактивные камеры так, чтобы тяга направляла шар под желательным углом вверх. Так же примерно происходит и посадка. Но тяга при этом переносится вперед и тормозит шар.

Скорость истечения газов через реактивные сопла может быть доведена до 2 тыс. м в секунду. В результате вращения внешней оболочки сопротивление воздуха будет сравнительно ничтожным.

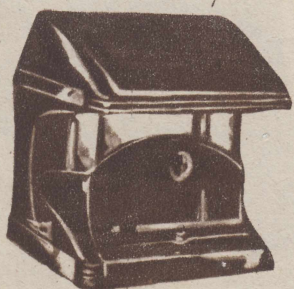
На таком летающем шаре люди достигнут неслыханной скорости—более 100 тыс. км в час. За шесть-семь часов можно будет долететь до Луны и вернуться обратно. Человек на таком снаряде легко преодолеет притяжение Земли и вырвется на просторы вселенной.

За рубежом

190 км/час — такова скорость нового американского пассажирского тепловоза «Сити оф Лос-Анжелос». Он состоит из трех сочлененных частей. Шесть дизелей по 900 л. с. вращают генераторы, питающие 12 моторов на шести трехосных тележках.



По своей мощности (5400 л. с.) «Лос-Анжелос» не имеет себе равных. В отличие от других сверхскоростных локомотивов, берущих обычно несколько легких вагонов, он возит тяжелые составы из 14 пудмановских вагонов. Путь от Чикаго до Лос-Анжелоса этот поезд проходит менее чем в 40 часов. («Дженерал Электрик Ревью».)



Настольные лампы, дающие поляризованный свет, выпущены в США. Свет обычной электролампы поляризуется, проходя сквозь лист так называемого «поляроида». Благодаря этому устранено отражение от глянцевой поверхности бумаги, мешающее чтению, а текст и иллюстрации выделяются особенно ясно. На фотографии — новая лампа, изготовленная целиком из пластмассы. («Сайнтифик Америкэн».)

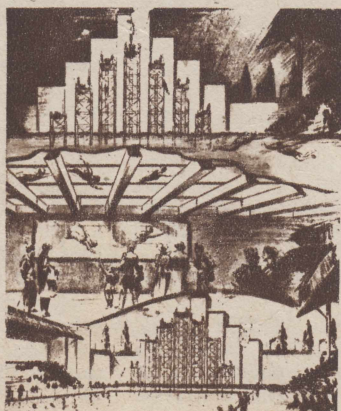


Противогазы, снабженные микрофонами, выпущены заводом Дрегер. Для разговора микрофон противогаза соединяется проводом с телефонной трубкой. Слышимость при этом прекрасная, даже если разговор ведется шепотом. («Сайнс Ньюз Леттер».)

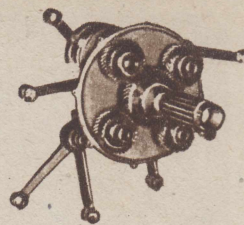
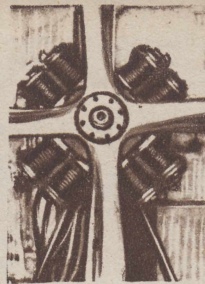
Газета печатается дома. Опыты такого рода успешно проводятся в Нью-Йорке. Особый телевизионный аппарат принимает и печатает на светочувствительной бумаге фотоснимок газеты, передаваемый по радио. Читатель получает газету в виде отдельных полос через короткое время после того, как в типографии были отпечатаны первые экземпляры тиража. («Попюляр Меканикс».)



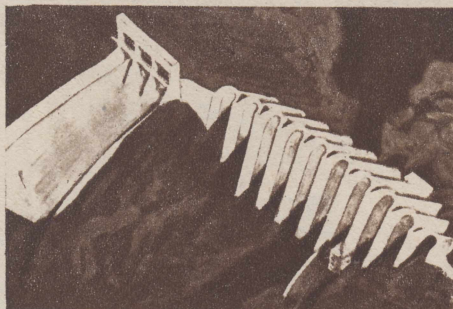
Стекланный бассейн для плавания строится в Сан-Франциско для предстоящей в 1939 г. выставки. Зрители будут смотреть состязания пловцов и ныряльщиков сквозь прозрачные стены бассейна. («Попюляр Меканикс».)



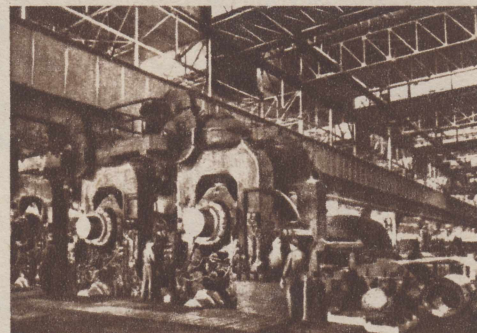
Авиационный мотор нового типа разработан в Америке. В восьмицилиндровом моторе от каждой пары цилиндров вращается свой коленчатый вал, а все четыре коленчатых вала через шестерни вращают вал пропеллера. Эта система доказывает возможность работы двух, трех и более авиамоторов на один винт. Испытания нового мотора на стенде дали хорошие результаты. («Попюляр Меканикс».)



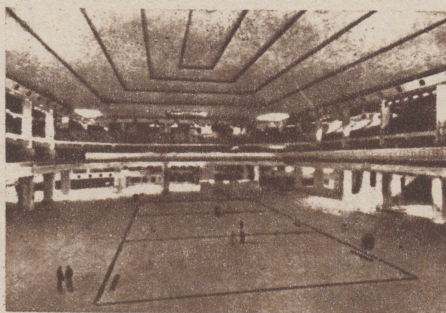
Высочайшая в мире многоарочная плотина строится в пустыне Аризоне (США), на одном из притоков Соленой реки. Она будет иметь 82 м в высоту и 225 м в длину. Недостаток строительных материалов заставил выбрать самую легкую конструкцию: плотину строят с пустотелыми опорами. На фото: макет плотины.



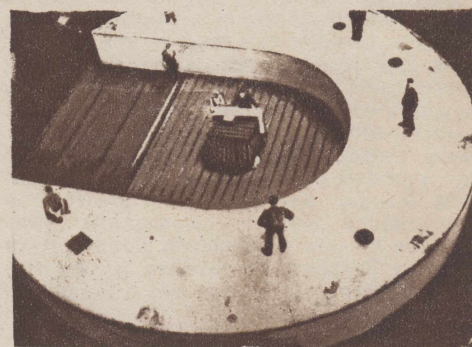
Новый непрерывный прокатный стан пущен в Кливленде на заводе «Рипаблик». По ширине валков — 2,5 м — он превосходит все другие станы этого типа и выдает самую широкую стальную ленту с небывалой быстротой — 245 м в минуту при прокатке холодного и 650 м в минуту при прокатке нагретого металла. Годовая производительность нового стана — миллион тонн стальной ленты. («Айрон энд Стил Энджинир».)



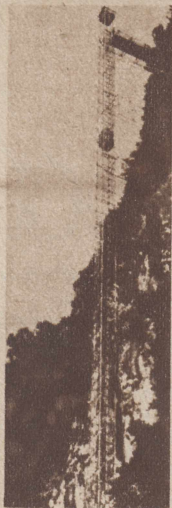
«Эрлс корт» — здание, предназначенное для устройства в нем различных выставок и спортивных состязаний, выстроено в Лондоне. Оно занимает площадь в 36 га и является одним из крупнейших зданий мира. Особенно интересен его большой зал, высотой в 35 м, показанный на нашей снимке. Пол в средней части зала может либо подниматься на высоту до 1,5 м и служить постаментом для экспонатов, либо опускаться на глубину до 4 м, образуя большой бассейн для плавания. («Оска-тур Металлик».)



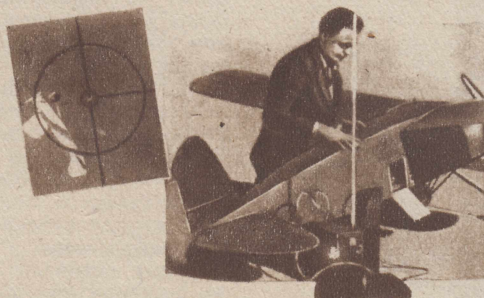
Закончено изготовление опоры для величайшего в мире телескопа-рефлектора, предназначенного для строящейся обсерватории на вершине горы Паломар в Калифорнии. Огромная опора весом в 158 т и диаметром свыше 13 м изготовлена с тщательностью точного инструмента. Точность обработки некоторых ее деталей доходит до 0,005 мм. Эта опора будет выдерживать 5000-тонную тяжесть телескопа с зеркалом, имеющим 5 м в диаметре. («Попюляр Меканикс».)



62

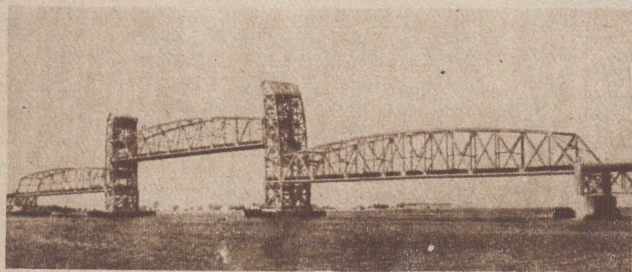


Самый высокий и самый быстроходный подъемник Европы установлен на берегу Фирвальдштетского озера в Швейцарии. Он поднимает 10 человек на высоту 160 м со скоростью 2,7 м в секунду. На снимке — верхняя часть подъемника. («Оссатюр Металлик».)

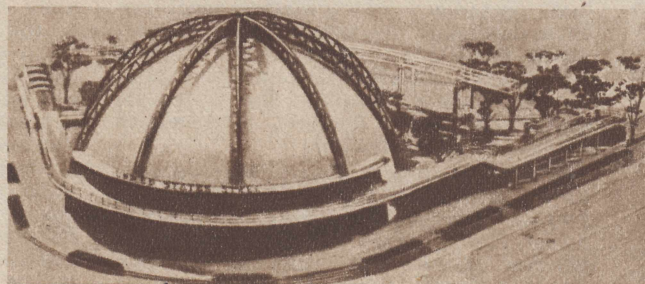
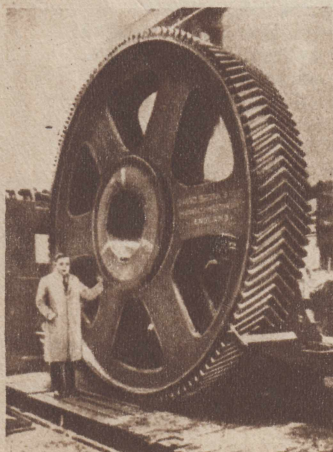


Управляемые по радио модели самолетов служат мишенями для упражнения в стрельбе американских военных летчиков и зенитчиков. Повинуясь электрическим импульсам с земли, модель выполняет в воздухе сложные фигуры высшего пилотажа, подражая уходящему из-под обстрела настоящему самолету. При этом она обладает скоростью свыше 100 км в час и потолком до 3 тыс. м. («Популяр Механикс».)

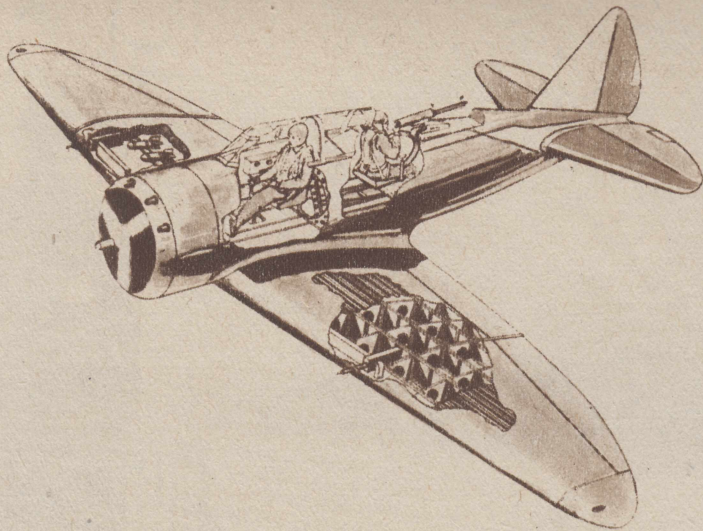
15-пролетный шоссейный мост построен в Нью-Йорке через океанский пролив Рокэвей. Для пропуска больших судов один пролет, длина которого 165 м, сделан подъемным. Для монтажа верхнего строения моста использовались приливы и отливы. Пролетные фермы подвозились на баржах и в прилив устанавливались над опорами. В отлив они садились на свое место. Длина моста — 1170 м; ширина проезжей части — 30 м («Энджиниринг Ньюз Рекорд».)



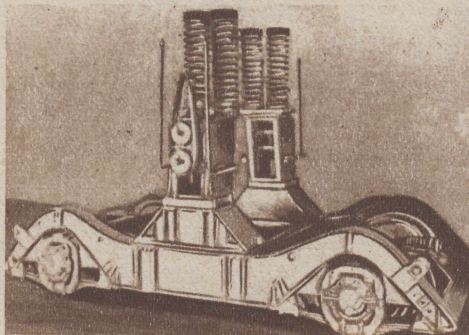
Зубчатое колесо диаметром в 4,1 м и весом в 30 т изготовлено для привода прокатного стана на английском заводе Броун в Геддерсфилде. Это колесо имеет 121 зуб и изготовлено из одного куска стали. («Машинери», Лондон.)



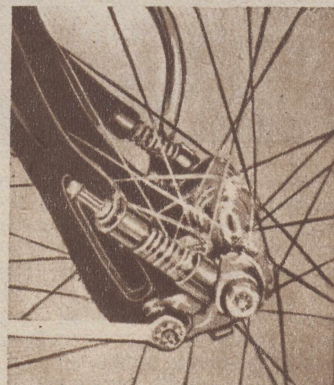
Интересный мост будет строиться в США через озеро Вашингтон. Длина его свыше 2,6 км. Этот мост будет пловучим, так как большая глубина озера исключает сооружение устоев. Колоссальные понтоны длиной 95 м, шириной 18 м и высотой 5 м каждый делаются из железобетона. Толщина стенок — 0,2 м. Эти понтоны будут удерживаться на месте бетонными якорями, врытыми в дно озера. Для пропуска судов один из понтонов вдвигается в соседний, как видно из фотоснимка. («Популяр Механикс».)



Новый истребитель, поступающий на вооружение военно-воздушных сил США, снабжен 1200-сильным мотором. Вооружение его состоит из шести пулеметов для стрельбы в направлении полета, одного пулемета в турели и 300 кг мелких бомб. Скорость истребителя — 500 км в час, дальность беспосадочного полета — 5 тыс. км. Благодаря многолонжеронной конструкции крыла, ясно видной на рисунке, истребитель может быть буквально изрешечен пулями без потери летных качеств. («Юнайтед Стэтс Эр Сервисез».)

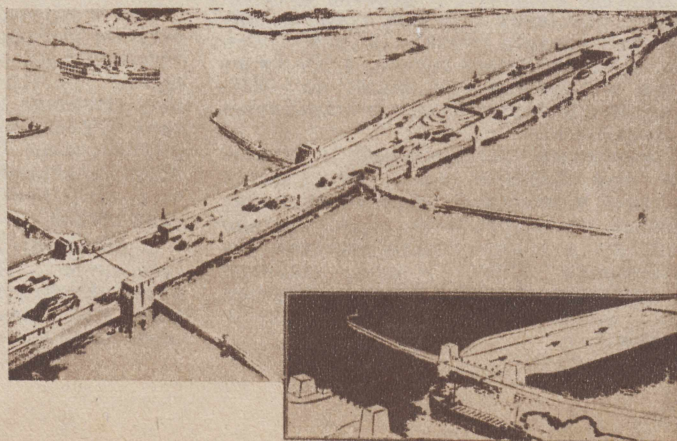


Велосипеды с рессорами между колесами и рамой выпущены в США. Натяжение этих рессор регулируется в зависимости от веса велосипедиста. («Популяр Механикс».)

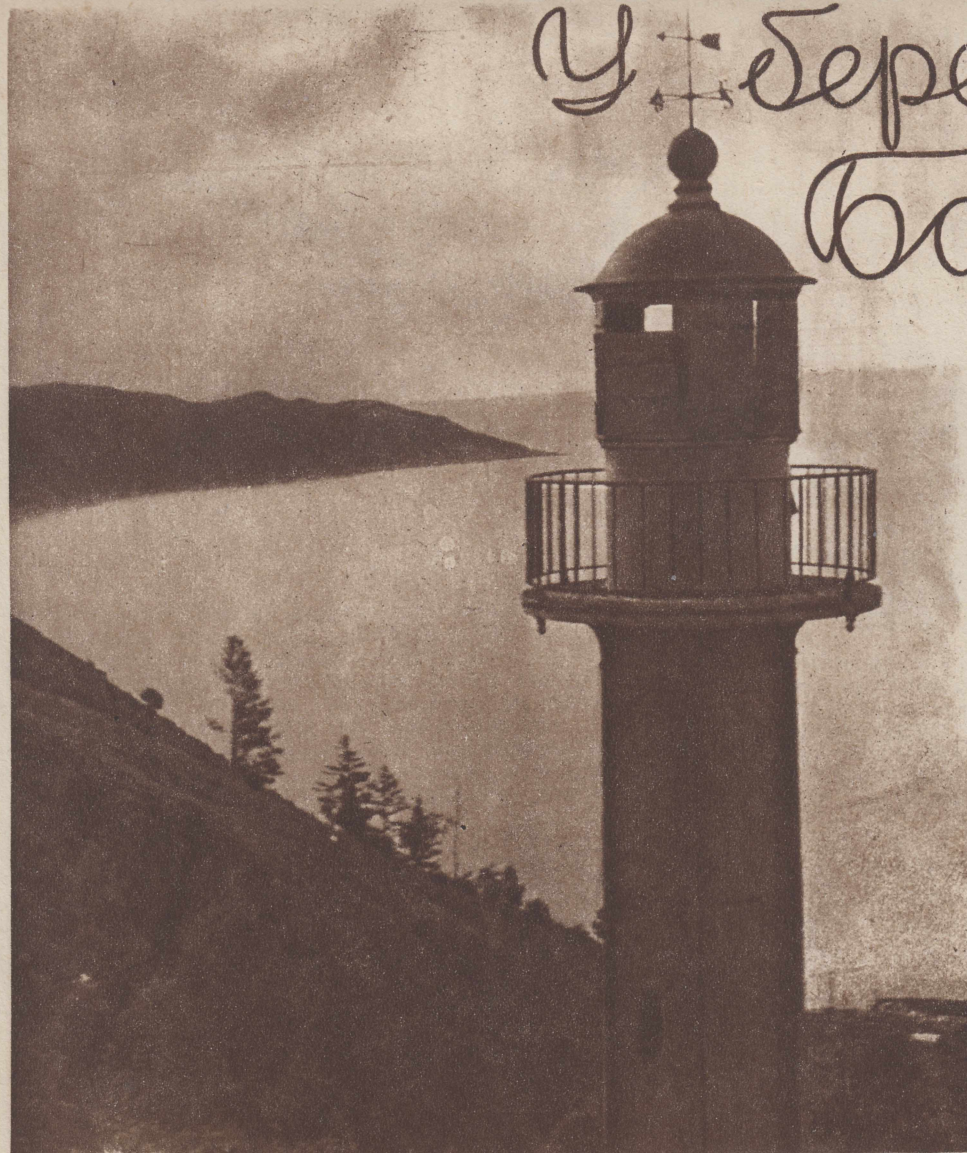


Железнодорожный вагон совершенно нового типа создан в США. Вагон этот не имеет рамы, и все усилия воспринимаются жесткой оболочкой. Интересна подвеска кузова; он опирается на рессоры не нижней частью, а верхней. На снимке — тележка вагона с высокоприподнятыми спиральными рессорами. («Сайнтифик Америкэн».)

Павильон стального треста на Нью-Йоркской всемирной выставке 1939 г. будет представлять собой полушарие из нержавеющей стали диаметром в 42 м. Несущие элементы конструкции располагаются снаружи здания. Внутри здание разделено на два этажа, причем междуэтажное перекрытие подвешено на тросах к наружным стропильным фермам. Цоколь и пристройки к куполу делаются из цветного бетона. («Энджиниринг Ньюз Рекорд».)



У берегов Байкала



Байкал — это одно из самых замечательных озер земного шара.словно гигантский сосуд, наполненный кристаллически чистой водой, лежит Байкал среди опоясывающих его мощных горных хребтов. Высота его над уровнем моря — 455 м. Очертания озера напоминают колоссальный серебристый серп, длина которого равна 623 км, а ширина колеблется от 20 до 85 км. По площади водной поверхности (34 тыс. кв. км) Байкал занимает восьмое место среди озер мира, а по объему воды (23 тыс. куб. км) — второе, уступая только Каспию. Дно его лежит на глубине 1741 м — на 766 м ниже, чем дно Каспийского моря. Это — самая глубокая озерная впадина земного шара. Прозрачность воды Байкала изумительна. Опушенный в озеро белый блестящий круг виден на глубине 12—20 м, а местами и 40 м; в то время как обычно в озерах он не виден уже на глубине 4—7 м. Это громадное озеро действует как гигантский аккумулятор тепла, смягчая холодную зиму и жаркое лето. Так, например, в декабре на Байкале, у Ушканьих островов, средняя температура воздуха около —10°, в то время как за байкальскими горами, в 100 км от озера, в Улан-Удэ она падает до —27°. Замерзает Байкал в январе, а вскрывается в середине мая.

Своеобразен растительный и животный мир Байкала: более двух третей растений и животных озера нигде, кроме Байкала, не встречаются. Здесь можно встретить и обычные виды растений, отличающиеся особой формой, например байкальскую черную березу, остролистую осину, флагообразную лиственницу и т. п.

Побережья Байкала поражают необычайной красотой и живописностью: грандиозные горные цепи, увенчанные пирамидами и острыми пиками, причудливые скалы; сталактитовые пещеры и мраморные гроты; извилистые берега и бухты; горные озера и звонкие быстрые реки, мчащиеся из ущелий гор и спадающие в Байкал гирляндами водопадов; хвойные леса и разноцветные ковры лугов.

«Славное море, привольный Байкал» был свидетелем бесстрашных восстаний бурят-монголов против царских захватчиков в XVII в. и героической борьбы трудящихся Прибайкалья с японскими интервентами в кровавые дни колчаковщины. Звучными песнями, красочными легендами овеян Байкал.

К востоку и юго-западу от этого изумительного озера-моря раскинулись обширные пространства Бурят-Монгольской АССР. По величине своей территории — 350 тыс. кв. км — она равняется Эстонии, Латвии, Литве, Чехословакии и Дании, вместе взятым.

Еще в глубокой древности здесь жили оседлые рыбаки, охотники, скотоводы. С течением времени открытые степи и лесные просторы заселили многочисленные тюркские народы и ветви монгольских племен. В XII—XIV вв. произошло формирование бурят-монгольской народности, занявшей почти всю территорию от р. Оки (притока р. Ангара) до Ононских степей.

С середины XVII в. Бурят-Монголия становится поработенной колонией царизма. Бурят-монголы платили русскому царю ясак (дань) и подати дорогой пушминой («мягкой рухлядью») — соболями —

и деньгами. Царские сатрапы изгоняли бурят из плодородных речных долин на сухие засоленные степи. Захват царизмом земель бурятского трудового крестьянства развернулся с новой силой в конце XIX и начале XX в. В течение тридцати предреволюционных лет было отобрано переселенческими чиновниками у предбайкальских бурят 1263 тыс. десятин — больше половины земель сельскохозяйственного пользования.

По стопам царского самодержавия шли попы-миссионеры и купцы-мародеры, которые спаивали отсталых туземцев и за бесценок покупали у них дорогую пушнину и скот. Бурятский народ жил под гнетом не только царских чиновников, русских купцов и попов, но и «своей» феодально-родовой знати («нойонства»), кулачества и духовных мракобесов — лам (буддийских монахов) и шаманов. Бурятские нойоны принуждали крестьян обрабатывать свои земли, косить траву, огораживать жилища и покосы, перевозить при кочевках юрты. Они занимались «темными поборами» и ростовщичеством, отбирали скот, производили публичные порки. Ламские дацаны (монастыри) владели землями и скотом, обирали трудящихся для того, чтобы содержать многочисленную армию лам, и являлись рассадником социальных болезней среди бурятского населения. Лам было в восемь раз больше, чем бурят, учащих в начальных школах.

Жили бурят-монголы в войлочных и деревянных юртах. Пола в войлочных юртах не было, и юрты стояли прямо на земле; свет проникал через отверстие вверху, оставленное для выхода дыма от разводимого в юрте огня. В этих задымленных, утлых юртах жила до революции значительная часть бурятского населения Забайкалья.

Буряты вели кочевой образ жизни, переселяясь со скотом и юртами в течение года не менее двух раз. Скот содержался круглый год на подножном корму, хотя большинство бурят имело не только покосы, но занималось также и земледелием. Но земледелие в Бурят-Монголии, в том числе и у русского населения, было крайне отсталое. Соха, деревянная борона, серп, коса — таковы были орудия производства. Огромные целинные земли оставались невозделанными, зарастая сорняками.

Эвенки и сойоты — охотники и оленеводы, живущие в таежных районах, — целиком зависели от скупщиков пушнины. Русская деревня находилась во власти царских урядников, кулаков и ростовщиков. Бурят-Монголия прозябала во мраке невежества. Грамотных среди бурятского населения было не более 3—4%. Социальные и эпидемические болезни, этот страшный бич, занесенный в Восточную Сибирь колонизаторами, уносил ежегодно немало жертв.

Царизм превратил Прибайкалье в место каторги и ссылки. Декабристы, польские повстанцы, народолюбцы, пролетарские революционеры-большевики проходили «по диким степям Забайкалья», закованные в кандалы.

Великая социалистическая революция освободила трудящихся Бурят-Монголии от векового гнета. После освобождения Восточной Сибири от белых банд и ино-



Голубой лентой раскинулась многоводная Селенга, на которой в пределах Бурят-Монголии можно построить три гидроэлектростанции общей мощностью в 1,5 млн. квт.

странных оккупантов создаются сперва в 1921 г. две автономные области бурят-монголов, а затем в 1923 г. — Бурят-Монгольская Автономная Советская Социалистическая Республика.

Прошли немногие годы социалистической стройки. По-новому зажила страна, бурными вешними ключами забила ее могучие производительные силы. Возродился и поправился народ. Бурят-монголы, эвенки и сойоты, стоявшие в мрачную эпоху царизма на грани вымирания, показывают быстрый рост рождаемости и резкое уменьшение смертности.

Зацвели гористые степи и широкие речные долины Бурятии. Быстро уходит в прошлое кочевой быт бурят и эвенков. 92,3% крестьян — колхозники. Здесь создано 4 совхоза и 25 МТС. В обширных степных и таежных просторах, где не так давно еще были разбросаны одинокие войлочные и деревянные юрты, возникли большие колхозные поселки осевших кочевников. В этих новых, советских улусах выстроены просторные светлые дома, прекрасные школы, клубы, больницы, амбулатории, дома отдыха, детские сады, ясли, библиотеки, кино.

Засияла яркими красками национальная по форме, социалистическая по содержанию культура народов, населяющих Бурят-Монголию. 92,8% населения грамотны. В бывшей забитой колонии царизма есть уже три вуза и семь техникумов. Созданы музеи, национальный театр, картинная галерея. Появились замечательные мастера социалистического труда.

Бурят-Монголия — одна из важнейших животноводческих баз Союза. Победа колхозного строя обеспечила быстрый рост поголовья стада. За три года (1934—1937 гг.) оно возросло на 52%. Через несколько лет все поголовье овечьего стада БМАССР будет метисировано, и Бурятия сможет давать трудящимся нашей страны тысячи тонн высокоценного шелковистого руна.

В столице БМАССР, г. Улан-Удэ, на берегу р. Уды воздвигаются корпуса самого мощного в Сибири мясного комбината. На этом комбинате, частично уже пущенном в ход, будут изготавливаться бекон, консервы, мясные бульоны, колбасы, жиры, костяная мука, клей и различные химические вещества.

В процессе социалистической стройки разбито устарелое мнение о том, будто в Бурят-Монголии невозможно развитие в широких масштабах земледелие. С 1923 г. посевы в БМАССР возросли более чем в три раза. Интересно, что наибольшее распространение полеводство получило в животноводческих районах, при этом

развитие земледелия не вытесняло скотоводства, а, наоборот, сопровождалось увеличением поголовья стада. В некоторых районах посевы расширились в двадцать раз. Земледелие появилось в Баргузинской тайге, по северному побережью Еравнинских озер и в верховьях р. Оки, где его никогда не было. Еще недавно преобладающей культурой здесь была яровая рожь, а пшеница занимала лишь 13% посевной площади. Густо закосидись ныне на полях Бурятии пшеничные посевы, охватывая 35% ее посевной площади. Около 1 тыс. тракторов, почти 200 комбайнов и сложные молотилки работают на полях Бурятии. Бурят-Монголия начинает превращаться в большую хлебную фабрику. В 1937 г. на ее полях было убрано около 20 млн. пудов зерновых хлебов — это почти в 4,5 раза больше, чем в 1923 г. В Улан-Удэ выстроены механизированные крупные хлебные заводы и мельничный комбинат. 58 тыс. т муки в год выпускает Улан-удэнский мельничный комбинат. В солнечных степях южного Забайкалья могут расти и такие высокоценные куль-

туры, как сахарная свекла и соя. Здесь увеличились посевы кормовых и овощных культур.

Многие районы Прибайкалья отличаются засушливостью. Вот почему в Бурят-Монголии остра потребность в искусственном орошении. Население издавна пыталось провести оросительные каналы для борьбы с засухой. Но только за годы советской власти эти работы начали разворачиваться, и в настоящее время орошено уже 86 тыс. га пашен и сенокосов.

Но реки Бурят-Монголии — это не только источник орошения сельскохозяйственных полей. Это значительные по длине и мощности судоходные и сплавные артерии, это огромные запасы энергии. По байкальским рекам — полноводной Селенге (с Чикоем), Баргузину, Верхней Ангаре — ходят паротеплоходы. Общая энергетическая мощность рек БМАССР достигает 5 млн. квт. На Селенге в пределах БМАССР можно построить три гидроэлектростанции общей мощностью почти в 1,5 млн. квт. Такие же мощные фабрики электрической энергии

Сейчас в Бурят-Монголии — этой бывшей забитой колонии царизма — есть уже три вуза и семь техникумов. Они готовят инженеров, врачей, научных работников. На снимке — группа врачей за исследовательской работой в лаборатории.



можно создать в верховье р. Иркут (приток Ангары) и на порогах р. Витим. На курорте Аршан, у подножья величественных Тункинских Альп, выстроена первая, пока еще маленькая гидростанция в БМАССР. Начинают строиться сельские гидростанции.

Реки и, в особенности, озера Бурятии богаты рыбой. Замечательный омуль (из породы лососевых), нежный хариус, мясистый осетр и много других рыб в изобилии водятся в байкальских водах. Среди рыб Байкала — а их насчитывается тридцать пять видов — выделяется и своеобразная живородящая рыба — голомянка, тело которой почти целиком состоит из жира. На Байкале, а также на других озерах — многочисленные рыбные промыслы. Улов рыбы в 1937 г. превысил 61 тыс. т (почти в десять раз больше, чем до мировой войны). Прежние примитивные способы хранения рыбы заменяются новыми, усовершенствованными. Выстроен рыбоконсервный завод в Усть-Баргузине, и уже началось строительство нового рыбоконсервного завода на севере Байкала. На р. Большой (южный берег озера) уже построен рыбопроизводный завод на 150 млн. икринок. Проводится акклиматизация на Байкале новых видов рыб: амурского сазана и дальневосточной кеты-горбуши.

На Байкале водится тюлень-нерпа с красивой серо-серебристой шкурой. Водоплавающая дичь заселяет целыми стаями низовья Селенги, Гусиное и Тункинское озера.

Обширны и необозримы леса Бурятии, раскинувшиеся на площади в 18 млн. га. Это около 60% всей территории республики (не считая байкальских вод). В подавляющем большинстве здесь царство хвойных лесов. Только на южном побережье Байкала, в Тункинской долине, встречаются сплошные рощи лиственных деревьев — березы, осины, ароматического тополя. Душистая лиственница, ветвистая сосна, длинноиглистый сибирский кедр, темнозеленые пихты и изумрудные ели растут в хвойных лесах Бурятии. 1,4 млрд. куб. м древесины хранится в бурят-монгольской тайге.

В густых дебрях основных зарослей прокладываются железные, автомобильные и ледяные лесозовозные дороги; улучшаются сплавные реки. Пять шпалорезных и семь лесопильных заводов работают в БМАССР. Основные потоки лесоматериалов идут по рекам Селенгинской системы в столицу республики — Улан-Удэ. Крупный центр лесоперерабатывающей промышленности будет скоро создан и на Байкале, по бережьям которого раскинулись заросли кедра, пихты, ели, прямостоячей сосны.

В подлеске, на склонах гор и в речных долинах в изобилии растут дикie плодовые деревья — сибирская яблоня, персик и миндаль, черемуха, рябина, облепиха, а также разнообразные дикie ягоды. Здесь есть лекарственные травы и кустарники, растет бадан, стелящиеся стебли и листья которого содержат до 30% танинов (дубильных веществ).

В лесах Бурятии водятся колонок, лисица, сурок, горностай, голубая, или чистая, белка с густым пушистым мехом, лучший в мире соболь. На северо-восточном побережье Байкала — соболиный заповедник. Правильная организация хозяйства заповедника и хорошая охрана его способствуют приросту соболей в заповеднике. Они появились и в соседних районах, откуда исчезли уже много лет назад. Фауна Прибайкалья непрерывно обогащается новыми видами пушных зверей: там успешно разводятся американская ондатра, черно-серебристая лисица, уссурийский енот. В степях Бурятии водятся копытный зверь — изюбр, кабарга, лось.

Бурят-Монголия — горная страна. Большинство гор ее — широкие и пологие с куполо- и конусообразными вершинами. С этих вершин открывается вид на плоские массивы, покрытые лесом, и широкие речные долины и пади, пререзающие горные хребты. Но на восточном побережье Байкала и в ветвях Восточных Саян развеваются иные пейзажи. Тут тянутся на сотни километров гигантские остроконечные хребты с зубчатыми гребнями, оголенными пикообразными вершинами — «гольцами». Они покрыты разноцветными лишайниками и мхами. Ниже — богатая лесная хвойная растительность, к которой кое-где примешиваются заросли лиственных деревьев. В некоторых местах хребты эти пересекают вечноголубую линию. Здесь находится самый высокий во всей Восточной Сибири величественный ледник Мунку-Сардык (3500 м). Отвесные скалы и узкие ущелья этих гор изоборужены вспененными, незамерзающими горными реками.

Огромные богатства таят недра Бурят-Монголии. В БМАССР — 51 месторождение железных руд, 23 — медных, 19 — свинцово-цинковых, 20 — угольных, 17 — асбестовых и т. д. Перед революцией добыча полезных ископаемых ограничивалась кустарной добычей золота в Баргузинской тайге. Крупные сдвиги начались в годы сталинских пятилеток. На юго-восточном берегу Байкала обнаружены выходы нефти. По южному берегу Байкала, вокруг Гусино озера, и в далекой Джидинской тайге — выходы углей. Джидинские угли, открытые в 1933—1935 гг., — первые каменные угли Западного Забайкалья. Расположенные сравнительно недалеко от Джидинского вольфрамового комбината, угольные шахты начинают вступать в эксплуатацию. Огромное значение в недалеком будущем приобретут гусиноозерские угли, запасы которых достигают полумиллиарда тонн. В ближайшие годы по стальным путям новой железной дороги гусиноозерский уголь пойдет в котлы электростанций Улан-удэнского промышленного узла. Со временем развернется подземная газификация гусиноозерских углей. Из-под земли будут подниматься горючие газы — ценное топливо и химическое сырье.

Бурят-Монголия — один из золотосных районов Союза. На огромных пространствах Баргузинской тайги разбросаны многочисленные золотые россыпи. Немало новых крупных золотых месторождений обнаружено за последнее время. Быстро оживает Витимское плоскогорье, возникают новые рабочие поселки, несущие в глухую тайгу свет советской культуры. Воздушным транспортом связан центр баргузинской золотопромышленности с железной дорогой.

На другом краю Бурят-Монголии, в ветвях Восточных Саян, лежат месторождения зеленого нефрита («камня, недоступного молотку»), огнестойкого горного льна-асбеста и чешуйчатого черного графита. Тункинский (алиберовский) графит был широко известен в середине XIX в.: из него делался грифель для карандашей. В первую пятилетку возобновилась добыча этого редкого минерала, представляющего собой почти чистый углерод.

Бурятия очень богата строительными материалами. Одни только разведанные месторождения глин обладают запасами в 32 млн. т, а залежи известняков, из которых многие выделяются своей исключительной чистотой, неисчерпаемы. Здесь обнаружены крупные выходы кварца. Поэтому неудивительно, что Бурятия начинает покрываться мощными заводами стройматериалов. В Улан-Удэ уже пущен первый в Сибири механизированный завод, на котором производится прозрачное бемское стекло, построено несколько

кирпичных заводов, начата разработка туфа, строится крупный цементный завод на ст. Темлюй (в 98 км к западу от Улан-Удэ).

Очевидно, уже в ближайшие годы большое применение получит высококачественный тункинский асбест. Пуск Темлюйского цементного завода даст возможность производить асбесто-цементные трубы и другие изделия из этого волокнистого камня.

Ростки горнопромышленных предприятий возникают и в необходимых ранее лесах Джидинских гор. Почти в 500 км от Улан-Удэ и железной дороги советскими геологами в 1932 г. обнаружены крупнейшие в Союзе коренные месторождения ценнейшего редкого металла — вольфрама. В окаймленной сопками долине воздвигаются промышленные предприятия Джидинского вольфрамового комбината: электростанция, механический, лесопильный и кирпичный заводы, обогатительная фабрика, рудники. Вокруг комбината растет благоустроенный социалистический город. В Джидинском и других районах обнаружены крупные залежи молибдена, серебра, плавикового шпата, медного колчедана, свинцово-цинковых руд и других ископаемых.

По всей республике раскиданы сотни минеральных источников, вокруг которых вырастают курорты (Аршан, Горячинск и др.).

В 150 км от Улан-Удэ к северо-востоку, в верховьях Курбы, лежит более 200 млн. т железных руд. На базе курбинского железа, газов гусиноозерских углей, джидинского вольфрама, селенгинских известняков и соленых озер возникает со временем на Гусином озере крупный центр качественной металлургии и химии. В Бурятии уже возникло чугунное и сталелитейное производство. А Улан-удэнский машиностроительный гигант — паровозо-вагоностроительный и ремонтный завод — это гордость Советской Бурят-Монголии. Строила его вся страна. На эту грандиозную стройку пришли по призыву ЦК ленинского комсомола молодые рабочие из промышленных центров СССР. Со всех концов Бурятии, из далеких улусов потянулись на строительство завода бывшие кочевники. Теперь — это замечательные каменщики, бетонщики, механики. На обширной площади, еще несколько лет назад покрытой девственным лесом, теперь возвышаются огромные корпуса завода.

Вокруг завода раскинулись новые благоустроенные здания социалистического города Улан-Удэ. Мелкий чиновническо-торговый городок Верхнеудинск, едва насчитывавший перед войной 15 тыс. жителей, превратился в крупный промышленный и культурный центр Улан-Удэ, в котором проживает 126 тыс. человек.

До неузнаваемости меняется лицо Советской Бурятии. Еще более грандиозные перспективы сулят ей ближайшие годы.

Японская военщина, заливающая кровью города и села Китая, готовит удар и против Бурят-Монголии.

Подлые агенты и шпионы японского империализма — буржуазные националисты, троцкисты, бухаринцы — пытались вредительскими актами остановить победоносное социалистическое строительство в Бурят-Монголии. Они замыслили оторвать свободный бурят-монгольский народ от братского русского народа. Но враги просчитались. Свободные, счастливые народы Бурят-Монголии с помощью своих народных наркомвнудельцев разгромили банды шпионов, вредителей и убийц.

Крепнет и растет Бурят-Монголия — непоколебимый форпост социализма на далеком Востоке. Возрожденные народы ее дружно идут под красным знаменем Ленина — Сталина вместе с другими народами Советского Союза к новым победам коммунизма.

НИКОЛАЙ НИКОЛАЕВИЧ ЗИНИН

Илл. Д. ГАМБУРГ



Весь мир полон света и красок. Темная зелень леса, синева океана, нежная лазурь неба — все это разнообразие красок, которым расцвечивает себя природа, радует наш взор, волнует наши мысли и чувства.

В Советской стране, как нигде, ценится красивое, яркое, солнечное, и богатство, многообразие красок еще больше оттеняет яркость и величие нашей эпохи.

Тем более радостно вспомнить, что русский народ подарил человечеству ученого, который нашел путь искусственного получения в лаборатории и на заводе всего удивительного разнообразия красок, тех самых красок, воссоздание которых долгое время считалось привилегией одной только природы.

Это было время, когда по полям России шли полки интервентов наполеоновской армии. В далеком глухом городишке Шуше, в Закавказье, 13 августа 1812 г. родился Николай Николаевич Зинин. Родители Зинина умерли вскоре же после его рождения, и ребенок был отправлен к своему дяде в Саратов. В этом красивом приволжском городе протекали детство и ученические годы Николая. Уже в гимназии Зинин выделялся среди своих сверстников и необычайной памятью и большими способностями к науке, особенно к естествознанию и языкам. Он страстно увлекался ботаникой и совершал длительные ботанические экскурсии, наблюдая жизнь окружающей его природы. Он свободно читал в подлиннике латинских классиков. В то же время Зинин мечтал по окончании гимназии поступить в Институт инженеров путей сообщения в Петербурге. Так уже в те юношеские годы круг интересов Зинина был весьма обширен.

Смерть дяди разрушила мечту о далекой северной столице. Зинин поступил в ближайший к Саратову Казанский университет, на математическое отделение. Это было в 1830 г. Как раз в это время там преподавал математику гениальный Лобачевский. Он сразу же обратил внимание на выдающиеся способности молодого студента, проявлявшего горячий интерес не только к математике.

По окончании университета Зинин защитил диссертацию на степень кандидата астрономических наук и был оставлен при университете для преподавания физики, астрономии, механики, гидравлики. Проявляя глубокое знание этих дисциплин и оригинальный подход к изучаемому вопросу, он умело, живо, с любовью передавал слушателям свои знания.

Но с исключительной силой проявились способности Зинина и его страстная натура ученого-исследователя в области химии. Несмотря на то, что Зинин был математиком, он охотно принял предложение университетского совета готовиться к ведению кафедры химии. Со свойственным ему увлечением Зинин занялся этой новов, тогда еще молодой наукой и в 1836 г. блестяще защитил диссертацию на степень магистра естественных наук. Для усовершенствования в области химии он был послан за границу.

В Германии Николай Николаевич занялся углубленным изучением различных областей естествознания. Целыми днями неутомимо просиживал он в библиотеках и химических лабораториях. Пробыв некоторое время в Берлине, Зинин отправляется в Гиссен, к знаменитому химику Юстусу Либиху.

Лаборатория Либиха была в то время притягательным центром для всех передовых ученых, искавших новых путей в науке, для всех, кто боролся с лженаучными, оставшимися от Средневековья химическими представлениями.

Сам Либих был в свое время исключен из классической гимназии немецкими мракобесами за то, что дерзнул выступить против устаревших методов преподавания химии. Ему удалось все же закончить университет. После этого он отправился во Францию, где работал в передовых химических лабораториях.

Вернувшись в Германию, Либих заново построил преподавание химических наук в своей гиссенской лаборатории: в основу химических знаний был положен опыт; преподавание химии базировалось на лабораторных работах; своих студентов, Либих приучал к самостоятельному исследованию, к систематической опытной работе. Либиховская школа давала крепкую зарядку для самостоятельной творческой работы.

В этой лаборатории Зинин проделал свои первые экспериментальные научные работы, которые были опубликованы в либиховских анналах. Увлеченный работой, Зинин провел в Гиссене целый год и только в 1840 г. вернулся в Россию.

Он защищает в Петербурге диссертацию на степень доктора естественных наук и едет в Казань, чтобы работать в своем любимом университете.

Казанский университет вырастил в своих стенах многих великих ученых и общественных деятелей нашей страны. Достаточно сказать, что там учился и начинал свою революционную деятельность Владимир Ильич Ленин, чтобы никогда не меркла слава этого одного из старейших центров русской науки. В этом уни-

верситете протекала деятельность гениального русского математика Лобачевского, создавшего свою знаменитую неевклидову геометрию. Особенно прославился Казанский университет своими замечательными химиками, имена которых составляют законную гордость русской науки.

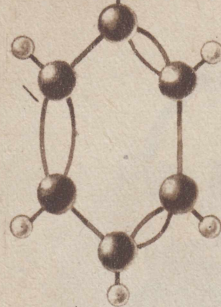
По возвращении в университет Зинин начинает вести курс химической технологии, затем аналитическую химию и химию органическую. Случилось так, что в этот период при университете была оборудована новая химическая лаборатория. По тому времени это была передовая лаборатория, но средства отпускались ей весьма ничтожные. Годовой бюджет лаборатории, где работали профессора и многочисленные студенты, составлял всего 444 рубля 28 копеек, причем из них непосредственно на химические нужды расходовалось лишь 280 рублей. Так «заботилось» царское правительство о развитии химических наук. И все же работа в лаборатории кипела с утра до глубокой ночи.

Зинин работал рука об руку со студентами, и его советы и помощь, его личный пример и безграничная любовь к науке захватывали учащихся, увлекали их в новый мир, в мир еще не исследованных явлений. А зининские лекции, живые, образные, с привлечением богатейшего материала из других разделов естествознания, необычайно раздвигали перед студентами горизонты научного знания.

К этому периоду относится расцвет научной деятельности Зинина, его главные исследования, принесшие скромному профессору Казанского университета мировую славу.

Свою научную работу Зинин начал с изучения класса тел, известных в органической химии под названием ароматических соединителей. Вначале под этим понимали ароматические вещества, встречаю-

БЕНЗОЛ

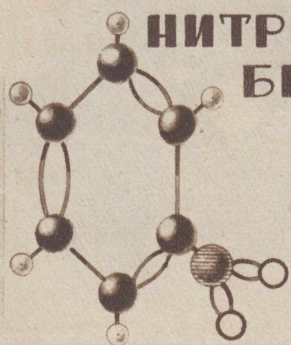


АЗОТНАЯ КИСЛОТА

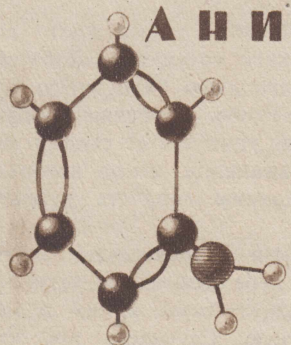


● — УГЛЕРОД
● — АЗОТ
● — ВОДОРОД
○ — КИСЛОРОД

НИТРО- БЕНЗОЛ



АНИЛИН



Здесь показан путь, которым Зинин пришел к синтезу анилина. Бензол, легкоподвижная бесцветная жидкость, состоящая из углерода и кислорода, под воздействием азотной кислоты переходит в нитробензол. Что произошло с молекулой бензола? В ней один атом водорода заместился одним атомом азота и двумя атомами кислорода. Обработывая нитробензол сероводородом в присутствии аммиака, Зинин и получил анилин, открытие которого сделало эпоху в развитии органической химии.

цуские химики во главе со славным Бертло. Добытые им многочисленные опытные факты синтеза органических тел вместе с наблюдаемыми ранее фактами привели к твердому убеждению, что если определены внутренний состав и строение органических веществ, то рано или поздно возможно искусственное получение их в

лаборатории путем синтеза.

В одной из своих книг Бертло резко и весьма недвусмысленно заявляет: «Цель нашего исследования заключается в изгнании «жизненной силы» из всех объяснений, относящихся к органической химии».

К этому новому течению в органической химии целиком примыкает и Зинин. Его работы знаменуют собой торжество передовых идей, не оставляя никакой почвы для поповских идеалистических басен о «жизненной силе».

Зинин исследовал превращения особого класса органических соединений, так называемых нитросоединений. Эти исследования привели его к величайшему открытию в истории химии — к искусственному получению анилина, являющегося основой современной анилиноокрасочной промышленности.

Оценивая работы Зинина, известный немецкий химик второй половины XIX столетия А. В. Гофман говорил: «Если бы Зинин не сделал ничего более, кроме превращения нитробензола в анилин, то и тогда имя его осталось бы записанным золотыми буквами в историю химии».

В чем же сущность этого изумительного открытия?

Долгое время на газовых заводах накоплялась в больших количествах камен-

ноугольная смола. Она являлась отходом и никакого применения не имела. Черные вязкие массы этой смолы загромождали заводскую территорию, и эти отбросы приходилось в огромных количествах вывозить с заводов и закапывать в землю.

Проблема использования каменноугольной смолы давно занимала умы химиков. Многие ученые исследовали эту смолу и открыли в ней ряд химических соединений, как, например, карболовую кислоту, нафталин, бензол и многое другое. Особенно следует отметить бензол, открытый впервые в 1825 г. Михаилом Фарадеем.

Бензол представляет собой легкоподвижную бесцветную жидкость, которая под действием крепкой азотной кислоты переходит в нитробензол.

Зинин поставил перед собой задачу изучить влияние сероводорода на нитробензол. Однажды при обработке нитробензола сероводородом в присутствии аммиака Зинин заметил образование какой-то новой, маслообразной жидкости. Анализ показал, что эта жидкость представляет собой бензол, в котором один атом водорода замещен остатком аммиака. Этот остаток аммиака в свою очередь состоял из одного атома азота и двух атомов водорода. Новое вещество оказалось не чем иным, как искусственно полученным анилином.

Русский академик Фришче получил анилин еще в 1840 г., но не синтетическим путем, а из красивой и очень дорогой природной краски индиго. Он же и дал название этому веществу — «анилин», от португальского названия индиго. Синее индиго считалось всегда одной из прочнейших и красивейших красок. Эта естественная краска привозилась в Европу из далекой Индии, где были распространены плантации растения индигоноски.

А теперь существенную часть органического соединения индиго — анилин — удалось получить в лаборатории искусственным путем. При этом Зинин установил, что открытые им химические превращения характерны для всех нитрированных, то есть обработанных азотной кислотой, ароматических соединений. Это уже был новый класс химических реакций, известных в органической химии под названием «реакции Зинина».

Продолжительные исследования позволили установить структурную формулу синего индиго: молекула индиго состоит как бы из двух молекул анилина, связанных между собой группой атомов углерода и кислорода.

Очень хорошо взаимодействует с анилином хлоруксусная кислота. При этой реакции получается бесцветный продукт, называемый индоксилем. Он легко окисляется на воздухе, и две молекулы индоксила соединяются в одну сложную молекулу индиго. При этом выделяется вода.

Так из бесцветных прозрачных жидкостей получается твердое синее вещество — индиго.

Заменяя в индиго водородные атомы бензольных ядер атомами брома, хлора,

щиеся только в растениях. Природа этих соединений тогда еще не была хорошо изучена. Берясь за эту работу, Зинин стоял у истоков современной синтетической химии.

В ту пору в химии господствовали «теории» о таинственной «жизненной силе», которая будто бы создает органические тела окружающей нас природы. Многие химики полагали, что жизнедеятельность организма кроется не в его химическом составе и строении, а в этой особенной «жизненной силе». Из одних и тех же элементов, но в разных условиях, она якобы создает различные организмы животного и растительного мира.

Подобные «теории» давали полную свободу идеалистическому толкованию мира органической природы, а следовательно, и природы вообще. Они стесняли, тормозили развитие науки, обрекая на заведомую неудачу все попытки ученых изучить и воссоздать искусственно продукты живой природы.

Но понятие о «жизненной силе» было тесно связано с общим направлением всей тогдашней органической химии. Химики-органики занимались преимущественно разложением сложных органических соединений на простые, анализом их. А идти обратным путем — от анализа к синтезу — не считалось возможным.

И только в середине XIX столетия зарождается новое течение в органической химии, начало которому положили фран-

азота, серы или группами атомов, можно получить большое число различных красок самых разнообразнейших оттенков и цветов, превосходящих по своему богатству все, что дает в настоящее время природа.

Знаменитый античный пурпур изготовлялся из особого вида улиток. Нужно было обработать восемь тысяч таких улиток, чтобы получить 1 кг этой краски. Она стоила очень дорого, и пользовались ею лишь цари, окрашивая в этот цвет свои мантии. А сейчас этой краской, получаемой искусственным путем, можно окрашивать даже самые дешевые сорта материи.

Открытие Зинина послужило мощным толчком к бурному развитию синтетической химии вообще. В 1856 г. молодой английский химик, студент Вильям Перкин, получил из анилина черный порошок, который при растворении в спирте дал замечательную фиолетовую краску, названную мовеином. Это была первая искусственная краска, полученная на базе органического синтеза. Через год появилась уже фабрика, вырабатывавшая из анилина краску. Вслед за мовеином была открыта и другая анилиновая краска — фуксин. А в 1862 г., то есть двадцать лет спустя после открытия Зинина, анилиновые краски самых различных цветов и оттенков демонстрировались на всемирной выставке в Лондоне, изумляя всех богатством и яркостью своих оттенков.

Каменноугольная смола, еще недавно являвшаяся бичом всех газовых заводов, стала к этому времени весьма ценным продуктом, вовлеченным в общий кругооборот химического производства. На этом примере блестяще подтвердился чрезвычайно меткий анализ значения химии, данный Марксом: «Каждое завоевание в области химии не только умножает число полезных веществ и число полезных применений уже известных веществ, вызывая, таким образом, по мере роста капитала и расширение сферы его приложения. Прогресс химии научает также вводить экскременты процесса производства и потребления обратно в кругооборот процесса воспроизводства и создает, таким образом, материю нового капитала без предварительной затраты капитала» («Капитал», т. I, стр. 665).

Включение в сферу производства продуктов перегонки каменноугольной смолы, состоящих из ароматических соединений, привело к созданию мощной современной промышленности синтетической химии. Десятки тысяч продуктов получают на современных химических фабриках из каменноугольной смолы. Сюда относятся и различного рода пластические массы, и лекарственные, и душистые вещества, и многое другое. Все эти продукты находят широкое применение в обыденной жизни. Но это только одна ветвь, по которой пошло применение зининского открытия.

Другая же сторона заключается в том,

- — УГЛЕРОД
- — АЗОТ
- — ВОДОРОД
- — КИСЛОРОД

Имея анилин, можно получить искусственным путем синее индиго. Анилин хорошо взаимодействует с хлоруксусной кислотой. При участии щелочи в результате этой реакции получается промежуточный продукт — индоксил. Он легко окисляется, и две молекулы индоксила соединяются в одну сложную молекулу синего индиго. Нетрудно заметить, что сложная молекула синего индиго состоит как бы из двух молекул анилина, связанных между собой группой атомов углерода и кислорода.

что из этих же продуктов переработки каменноугольной смолы можно получить сильные взрывчатые вещества и ядовитые газы.

Краски и всякие лекарственные препараты получают из каменноугольной смолы не сразу, а в результате ряда сложных процессов обработки. На пути выработки этих конечных продуктов создается ряд промежуточных продуктов. Промежуточные продукты могут быть по желанию направлены или в мирную, или в военную сторону.

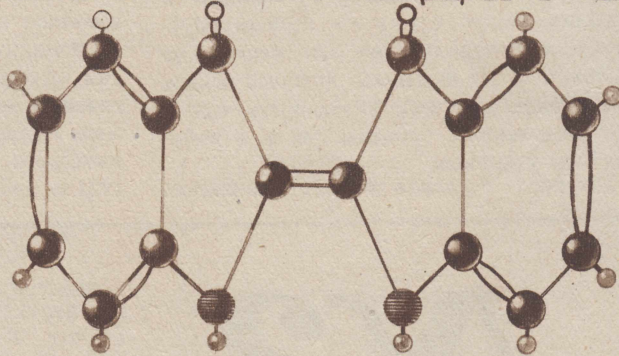
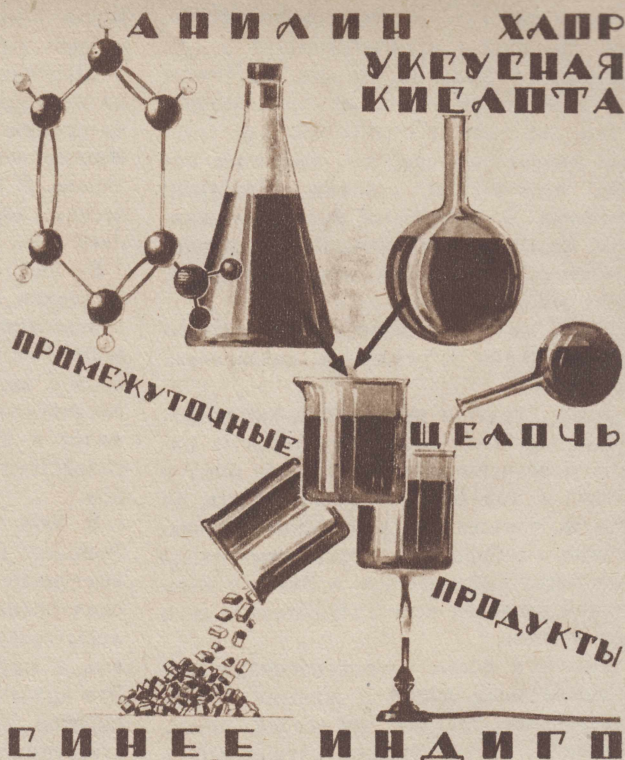
Обрабатывая, например, карболовую кислоту, являющуюся одним из продуктов перегонки каменноугольного дегтя, можно получить при помощи азотной кислоты промежуточный продукт — пикриновую кислоту. Из нее изготавливают желтую краску для шерсти и шелка. Но из этой же пикриновой кислоты приготавливаются и такие взрывчатые вещества, как меленит и леддит.

Для производства красок идет и другой промежуточный продукт, добываемый из анилина, — дифениламин. Но если на этот мирный дифениламин воздействовать мышьяком, то получится далеко не мирное отравляющее вещество — адасит.

Таким образом, анилин — это не только краски, но и боевые газы и взрывчатые вещества. Поэтому производство таких сугубо мирных продуктов, как лекарственные и душистые вещества, пластмассы, краски, является в то же время мощной базой военной химии.

Это обстоятельство раньше всех учла Германия, где анилиноокрасочная промышленность получила широкий размах.

Царские чиновники не сумели оценить огромное значение зининского открытия. Многочисленные попытки Зинина и дру-



гих химиков натолкнуть правительство на путь организации собственного производства красителей неизменно разбивались о бюрократические стены царского аппарата.

Горько было русскому ученому наблюдать, как плоды его трудов широко используются иностранцами, а отечественный рынок наводняется импортными продуктами, созданными на основе его открытия. Немецкие фирмы, используя близорукость царского правительства, всячески тормозили развитие в России собственной анилиноокрасочной промышленности. Концессионеры прибрали к своим рукам коксовое производство, дающее огромное количество сырья, и вывозили это сырье в Германию. А затем продукты, изготовленные из этого же сырья, продавались втридорога русским красильным предприятиям.

В 1848 г. Зинин избирается профессором Санкт-Петербургской медико-хирургической академии по кафедре химии и переезжает из Казани в Петербург. Условия работы Зинина в академии никак нельзя было бы назвать благоприятными.

Знаменитый русский химик и композитор Бородин, ученик Зинина, так описывает эти условия: «Обстановка кафедры

химии была в те времена самая печальная. На химию ассигновывалось в год рублей тридцать, с правом требовать еще столько же в течение года. Лаборатория академии представляла две грязные комнаты со сводами, каменным полом, несколькими столами и пустыми шкафами. За неимением вытяжных шкафов, перегонки, выпаривание и прочее зачастую приходилось делать во дворе, даже зимой».

И все же в эту лабораторию великого химика жадно устремлялась талантливая молодежь.

Здесь будущий знаменитый химик Бекетов выполнял свою магистерскую работу и за неимением посуды для опытов пускал в ход битые черепки. Здесь, за столом, заваленным химическими препаратами, собирались энтузиасты-химики для дискуссий и споров, и Зинин с увлечением развивал перед слушателями свои новые идеи.

Среднего роста, широкоплечий, с воодушевленным лицом и живыми проницательными глазами, он своей яркой, образной речью уводил слушателей в глубины науки, служа им верным спутником и руководителем. Он чертил на пыльном столе формулы, которые вскоре претворялись в действительность как в его собственных работах, так и в работах его учеников.

Так росла и крепла русская химическая

наука, вырастали и воспитывались кадры русских химиков.

Широкая педагогическая работа Зинина не пропадает даром. Он выращивает блестящую плеяду русских химиков — Марковникова, Соколова, Бекетова, Бутлерова. У него же приобщается к химическим знаниям и гениальный Менделеев.

В 1865 г. Зинин избирается членом Академии наук. В то же время он развивает кипучую деятельность по организации Русского химического общества, на первом заседании которого и избирается президентом. На этом посту Зинин оставался в течение многих лет, неустанно содействуя росту школы русских химиков.

В 1876 г. на всемирной выставке в Лондоне Русское химическое общество выступило со своей коллекцией химических препаратов. Здесь были представлены только те вещества, которые впервые в мире получили русские химики. Эта коллекция, насчитывавшая сотни препаратов, по богатству и значению представленных в ней образцов занимала на выставке одно из первых мест.

Громадную работу вел Зинин и в первом русском химическом журнале, сыгравшем огромную роль в развитии химии. Недаром президент английского химического общества Пальмер Уинни в 1924 г. призывал английских химиков за-

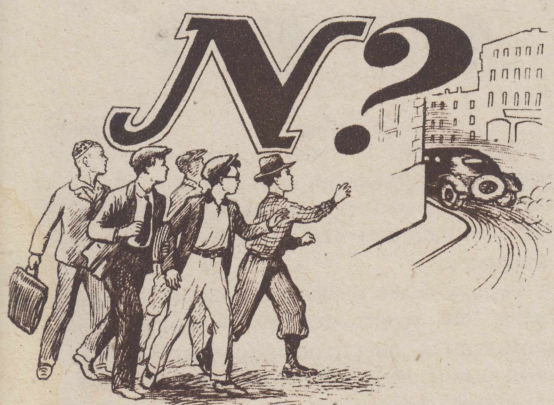
няться изучением русского языка, чтобы получить доступ к этой сокровищнице химических знаний.

Зинин горячо любил свою родину. Несмотря на самые заманчивые предложения Либиха остаться в Германии, чтобы работать в первоклассной лаборатории, Зинин вернулся в Россию.

Величайшие русские химики были истинными патриотами развития отечественных химических наук. Многие для этого они сделали, но о развитии химической промышленности в условиях царского строя можно было только мечтать. Лишь после Великой Октябрьской революции осуществляются эти заветные мечты. Под руководством партии большевиков и великого Сталина создается мощная химическая промышленность, занимающая одно из первых мест в мире.

Николай Николаевич Зинин умер в 1880 г., на 68-м году жизни. Память его в царской России была предана забвению. Лишь теперь имя Зинина начинает сиять для нас новым светом как имя одного из основоположников современной синтетической химии.

Наши химики, имеющие перед собой великих предшественников в лице Ломоносова, Менделеева, Зинина, Бутлерова и других, будут всегда вдохновляться ярким примером этих подлинных корифеев передовой русской науки.



Математический рассказ Я. ПЕРЕЛЬМАНА

Пятеро студентов математического отделения, весело беседуя, вышли после лекций из университета. Они не подозревали, что через несколько минут будут единственными свидетелями несчастного случая, и поэтому беспечно и невнимательно смотрели на быстро мчавшийся по улице автомобиль. Развив не-

дозволенную скорость, машина сшибла с ног переходившую дорогу женщину с ребенком и, пользуясь возникшей суматохой, не сбавляя хода, скрылась, провожаемая негодующими взглядами пятерых студентов.

Через несколько дней все пять студентов были вызваны к следователю в качестве свидетелей. Однако назвать номер умчавшегося автомобиля никто из них не мог: они не помнили этого числа.

— Не вспомните ли хоть некоторые цифры? Первые? Последние? — допытывался следователь. Для нас важно всякое указание.

Но ни одна цифра не всплывала в памяти обескураженных молодых людей, хотя все пятеро видели номер машины и даже, по свойственной математикам привычке, успели подметить некоторые его особенности. Следователь попросил сообщить ему их математические наблюдения, и секретарь записал эти показания. Вот они:

1-й СВИДЕТЕЛЬ. Номер составлен из шести различных цифр.

2-й СВИДЕТЕЛЬ. Первые три цифры — квадрат целого числа.

3-й СВИДЕТЕЛЬ. Последние три цифры — куб целого числа.

4-й СВИДЕТЕЛЬ. Средние две цифры выражают число простое.

5-й СВИДЕТЕЛЬ. Номер делится без остатка на три.

Никаких других сведений о номере скрывшейся машины собрать не удалось.

— Нечего сказать, хитроумную вы задали мне задачу! — сказал в недоумении следователь, перечитывая эти показания. — Ни одной конкретной цифры, только отвлеченные математические особенности. Извольте по таким признакам найти преступника! Для этого надо быть математиком, а не юристом. Квадраты и кубы совсем не по моей части...

Вдруг следователя осенила счастливая мысль.

— Ба! — воскликнул он. — Ведь здесь собралось полдюжины почти готовых математиков! Вот что, молодые люди, попробуйте решить эту задачу сами. Я не математик и, кроме бумаги и карандашей, ничем снабдить вас не могу. Но мне кажется, что дело это не безнадежное и что установить номер скрывшейся машины вам удастся.

Студенты ретиво взялись за работу. Оставим их на время за этим занятием, подробный отчет о котором будет дан в следующем номере журнала.

А пока пусть наши читатели попытаются сами справиться с этой задачей и обнаружить номер скрывшегося автомобиля.

В БЛИЖАЙШИХ НОМЕРАХ ЖУРНАЛА „ТЕХНИКА — МОЛОДЕЖИ“ НАЧНЕТСЯ ПЕЧАТАНИЕМ НОВЫЙ НАУЧНО-ФАНАСТИЧЕСКИЙ РОМАН ЮРИЯ ДОЛГУШИНА

„ГЕНЕРАТОР ЧУДЕС“



В. СМирнягин и Евг. Цитович

Что может быть проще скалки! Гладкий деревянный валик — и ничего больше. А между тем вряд ли найдется другой бытовой прибор, у которого можно было бы насчитать столько самых близких родственников.

Даже в своем простейшем виде скалка выполняет самую разнообразную работу. Она разминает тесто, крошит сухари, катает белье. Наверное, многие из вас видели, как домашняя хозяйка проглаживает скалкой белье. Она при этом проводит по скалке вальком — небольшой доской с зубцами.

Это движение валька по скалке полностью напоминает, правда только по принципу, а не по назначению, передвижение тяжести с помощью катка. Простейший каток — та же скалка, только больших размеров — был известен еще первобытному человеку. Надо думать, что это открытие относится к доисторическим временам. Какая-нибудь тяжесть, которую первобытные люди волокли по земле, случайно попала на гладкое, лежащее на земле бревно, и люди сразу убедились, насколько легче перекачивать тяжесть, пользуясь катком, чем волочить ее по земле. Так впервые человек применил ротационное (т. е. вращательное) движение. Можно смело сказать, что это было одно из величайших открытий человечества.

Передвижение тяжести на катках применялось в древности очень широко. Время шло, примитивный каток постепенно превратился в колеса, сначала грубые, потом все более совершенные. Но для передвижения больших тяжестей каток сохранился в своем первобытном виде. На катках египтяне подвозили тяжелые плиты для своих пирамид. На катках же древние римляне передвигали осадные башни и тяжелые орудия. Катки применялись всюду, где надо было перевозить большие тяжести, которых не могла выдержать ось колеса. Они дожили и до наших дней. На катках был передвинут Крымский мост в Москве. На катках же передвигаются многоэтажные дома. Конечно, эти катки не деревянные, как у древних египтян, а металлические, и двигаются они не по земле, а по рельсам.

Принцип передвижения на катках применяется и в несколько другом виде. Посмотрите на роликовые транспортеры, какие часто встречаются на заводах. Они представляют собой ряд уложенных параллельно металлических валиков, которые вращаются на неподвижных осях. Окончив обработку детали, рабочий тол-

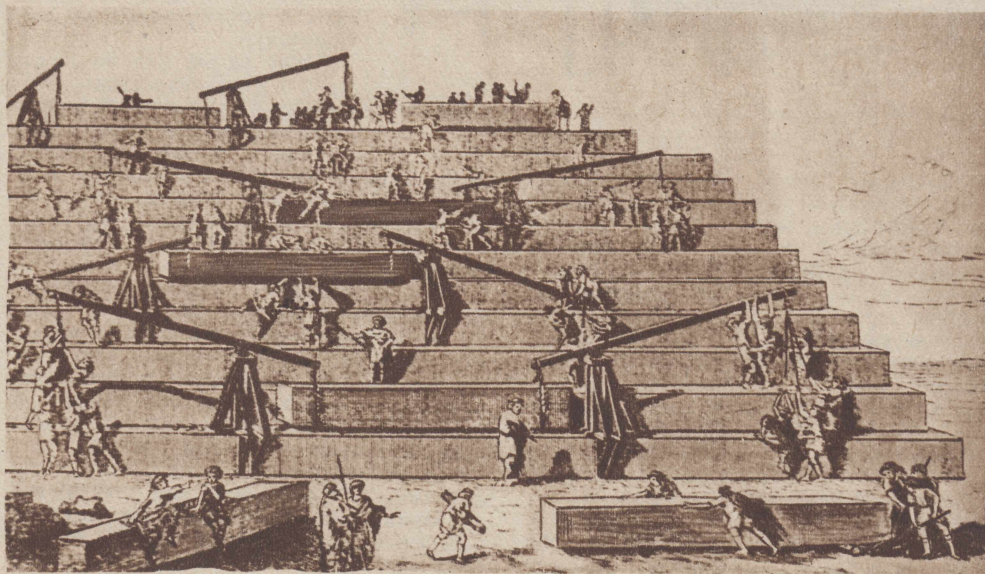
кает ее, и деталь легко перекачивается по валикам на следующую операцию.

Во всех этих случаях происходит одно и то же: трение скольжения заменяется так называемым трением качения, на пре-

одоление которого требуется значительно меньшее усилие. Такое же явление происходит и в роликоподшипнике.

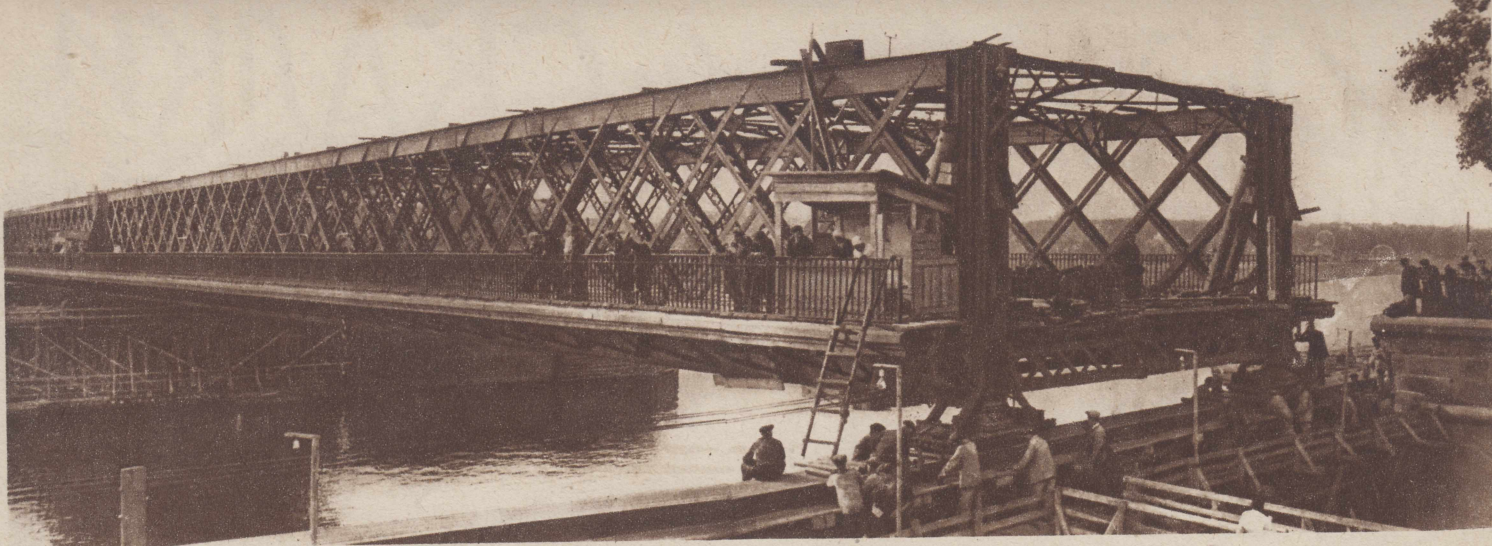
Мы уже говорили, что даже в кухонном обиходе скалка применяется для

На катках египтяне подвозили тяжелые камни для постройки пирамид.

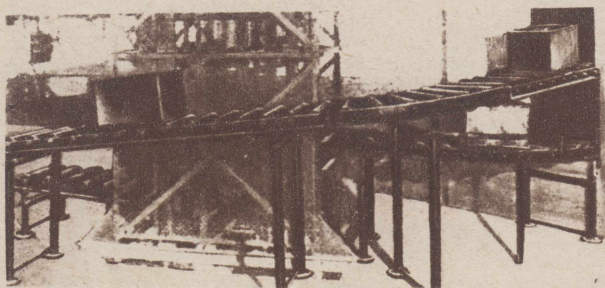


На металлических катках, уложенных на рельсы, передвигаем мы теперь многоэтажные дома.





На катках был передвинут Крымский мост в Москве.



Что такое роликовый конвейер, как не ряд катков, закрепленных на своих осях?

разнообразных целей. Одно из ее назначений — раскатывать тесто, превращая его из бесформенного комка в ровный тонкий блин. В технике такой процесс называется деформацией пластических материалов. По такому же принципу выполняет свою работу дорожный каток, который уминает дорогу или проглаживает асфальт. В полуставшем виде асфальт по своей пластичности напоминает крутое тесто и легко выравнивается под тяжестью катка. Дорожные катки бывают самых разнообразных видов и размеров, от маленького ручного до мощного механизированного, весом в несколько тонн.

В дорожном деле валик нашел еще одно интересное применение. Жители крупных городов, наверное, не раз наблюдали механизированную уборку улиц. Впереди трактора прицеплена громадных размеров цилиндрическая щетка, сделанная из проволоки. Передвигаясь по улицам и площадям, валик вращается и сдирает с мостовой или асфальта любую грязь своей проволочной «щетиной».

До сих пор мы говорили о машинах и приспособлениях, в которых действует один валик, катящийся по плоскости. Но во многих случаях бывает удобнее сдвигать валики. Их располагают почти вплотную друг к другу, с небольшим зазором. Валики вращаются на неподвижных осях в противоположном направлении.

Такие валики, как их называют в технике, в самых различных вариантах можно встретить почти всюду. Так же как и скалка, они могут

и крошить, и гладить, и раскатывать, и выжимать. На этих вальках прокатывают и резину, и шоколад, и металлы, пока они еще не застыли и обладают достаточной пластичностью.

Так, например, с помощью вальков производится прокатка листового железа. Железная поковка в горячем состоянии проходит последовательно через несколько вальков. С каждым разом зазор между вальками делается все меньше, и грубая болванка становится под конец ровным тонким железным листом.

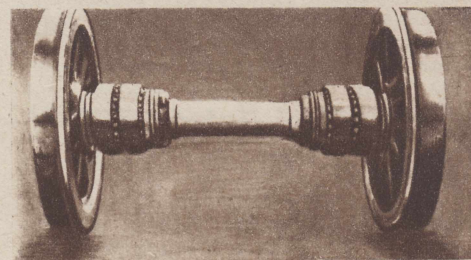
В далеком прошлом, когда надо было получить железный лист, его отковывали на наковальне. Это была очень тяжелая и неблагодарная работа. Листы железа получались неровные по толщине и небольшие по размеру. Для крупных изделий их приходилось склепывать.

Путем прокатки между вальками можно получить не только листовое железо, но и рельсы, и балки, и проволоку. Для этого надо лишь сделать в вальках вырезы, так называемые ручки, соответствующие профилю изделия. Полоса металла

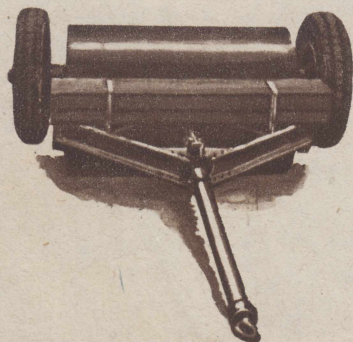
последовательно протягивается через ряд таких ручьев, все больше и больше приближаясь к нужному профилю.

Придя в технику, скалка вырастает до неузнаваемости. Мощные прокатные станы — блюминги — это целое сооружение. Общий вес их достигает 2 тыс. т. Их валы изготовлены из особых сортов стали и специально закалены. Диаметр таких валов на некоторых особо мощных станах достигает полутора метров. Для работы одного блюминга требуется целая электростанция, мощности которой хватило бы, чтобы осветить крупный город. Чтобы сделать работу, которую производит блюминг, понадобилось бы применить силу 250 сталинградских тракторов или 70 тыс. человек одновременно.

Применение вальков столь разнообразно, что для одного лишь перечисления их потребовался бы многотомный каталог. Так, например, в металлургии существуют не только прокатные валики, но и штамповальные, и гибочные, и правильные, которые, как это показывает само название, штампуют, изгибают или вы-

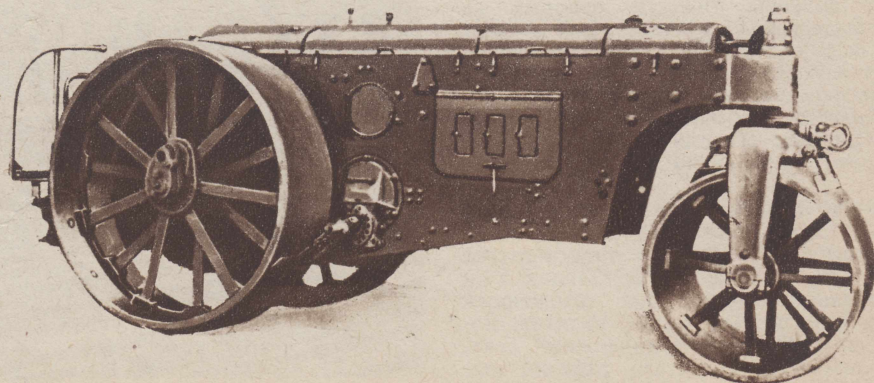


Роликотоподшипники — это те же маленькие катки-ролики, вложенные в цилиндрическую обойму.

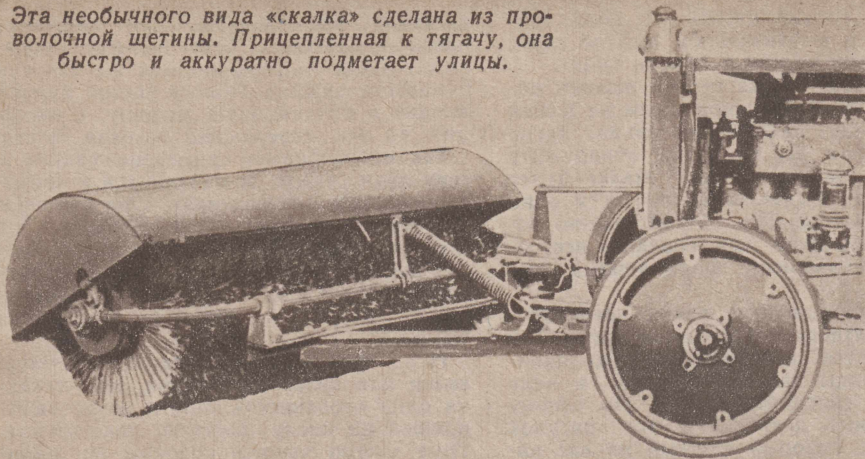


Ручной дорожный каток для укатывания асфальта мало чем отличается по принципу своего действия от скалки, которой раскатывают тесто.

Такие же, но механизированные катки с мощным мотором применяются на строительстве дорог.

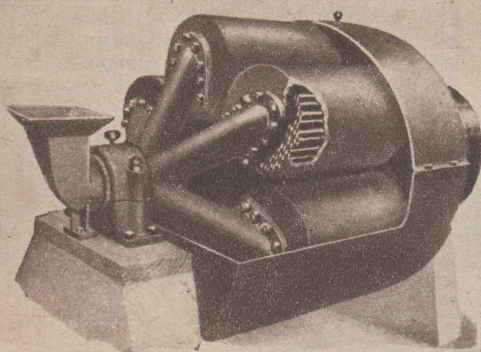


Эта необычного вида «скалка» сделана из проволочной щетины. Прицепленная к тягачу, она быстро и аккуратно подметает улицы.



прямляют различные металлические изделия. Валки в разных сочетаниях и комбинациях встречаются во всевозможных отраслях промышленности. Расскажем только о некоторых, наиболее важных или наиболее оригинальных способах их применения.

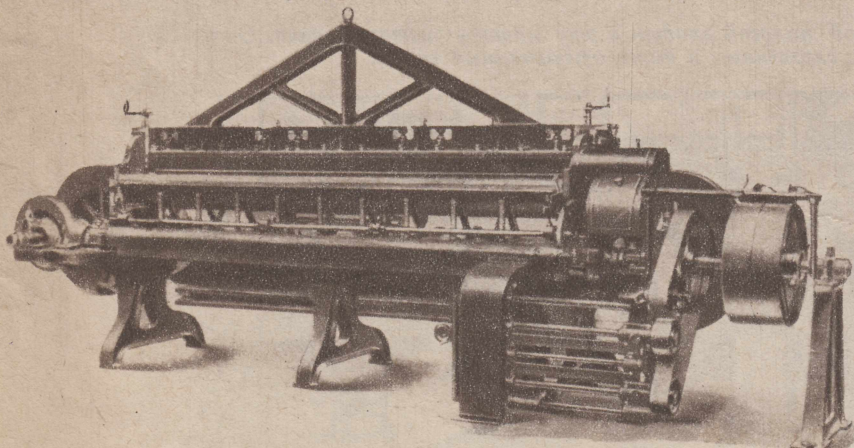
Вот современная бумажная машина. Это целый арсенал всевозможных валов. Их можно насчитать десятками. Сырая бу-



Цилиндрическая мельница. При вращении барабана несколько десятков заключенных в нем стальных цилиндров растирают руду и минералы в мельчайшую пыль.

мажная масса, напоминающая собою жидкое тесто, сначала наливается на так называемую «сетку» — суконную ленту, которая проходит через целый ряд валов. Проходя между валками на этой сетке, бумажная масса уплотняется, или, как говорят специалисты бумажного дела, «свойлачивается», и просушивается. Наконец бумага становится достаточно сухой и плотной и продолжает дальнейший путь самостоятельно, уже без сетки, в виде бесконечной полосы. Она досушивается, проходя между полыми цилиндрами, которые обогриваются изнутри. Затем она проходит через глезеры и каландры, состоящие из 10—12 гладко отполированных валов. Здесь бумага по-

Эта машина позволяет разрезать одну кожу на два и даже три слоя.



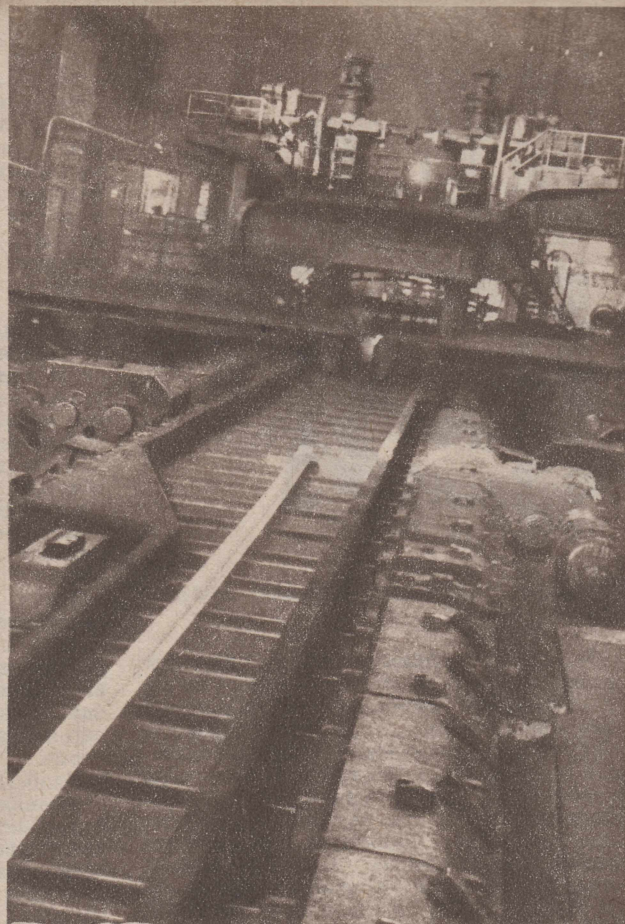
Мощный прокатный стан — блюминг. Эту «скалку» приводит в действие целая электростанция мощностью в 7 тыс. л. с.

лучает лоск и необходимую плотность. Через все эти процессы бумага проходит последовательно и непрерывно, сплошной бесконечной лентой. Производительность такой машины исключительно велика. Валки совершают свою работу неутомимо и безостановочно, без всяких холостых, возвратных движений.

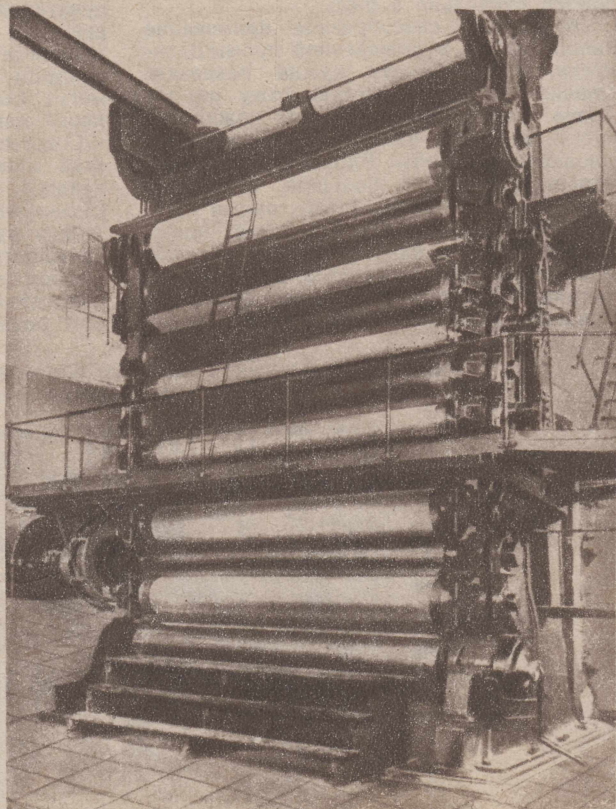
Любопытно сопоставить с этим прежний процесс производства бумаги. Бумажная масса разливалась по частой сетке, натянутой на плоскую форму. Форму трясли, чтобы масса слежалась плотнее, причем избыток воды стекал через сетку. Затем бумага шла под пресс. Выжатые листы для окончательной сушки развешивались на веревках, наподобие белья.

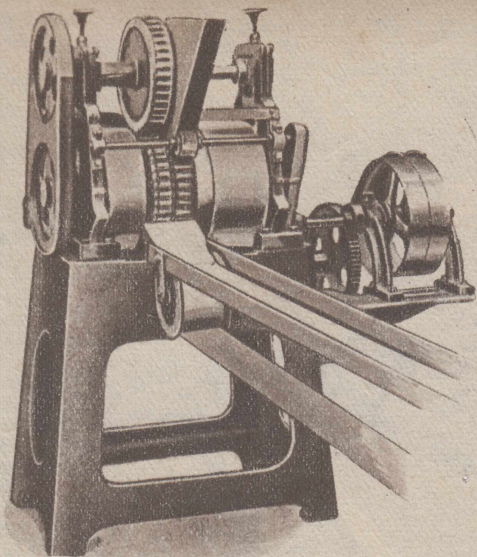
Но валки не только прокатывают и проглаживают, они могут и дробить хрупкие материалы, попавшие между ними. Подобно тому как домашняя хозяйка крошит и разминает под скалкой сухари, десятки и сотни машин в различных отраслях промышленности дробят материалы, попадающие между валами или между одним валом и плоской поверхностью. В мукомольном деле валки уже почти полностью вытеснили мельничные жернова. Сначала зерно попадает

Бумажный каландр. Бумага проходит бесконечной полосой между 12 «скалками», получая окончательную плотность и лоск.



между чугунными валками, поверхность которых в косом направлении испещрена пилообразными зубчиками, наподобие напильника. Здесь происходит первая обдирка зерна. После первой и второй обдирки зерно идет на помол. Оно попадает на более гладкие валки, зазор между которыми уменьшается. Окончательный тонкий помол происходит на совершенно гладких чугунных или фарфоровых валках. Регулируя расстояние между валками, можно производить и относительно грубый и самый тонкий помол в зависимости от того, какой сорт муки должен быть получен.





Вальцовый пресс для формовки конфет.

Подобным образом между валками размалывается не только зерно, но и всевозможные другие более или менее хрупкие материалы. Так дробят известняк, гравий, разминают глину, измельчают руду и т. д. Иногда такой процесс дробления и одновременно размешивания производится в так называемых вальцовых дробилках. Дробилка представляет собой два больших тяжелых колеса, или, вернее, вала, которые все время вращаются по кругу в большой чугунной чаше.

Вот еще одно оригинальное применение валков для размолва — цилиндрические мельницы. В больших полых барабанах заключено множество гладких цилиндров. При вращении барабана они перекатываются по его стенкам и непрерывно дробят и разминают материал, который поступает в барабан. Такие мельницы применяются для очень тонкого помола различных материалов. На них разминают каолин для фарфоровой промышленности, известь для цемента, кварц для стекла, цементный порошок и различные флотационные смеси. Размалываемый продукт в этих мельницах превращается буквально в пыль.

Совершенно своеобразное применение нашли валки в кожевенной промышленности. Часто бывает нужно разрезать слишком грубую, толстую кожу на две более тонкие. Для этой цели кожа пропускается между валками так называемой двойной машины. Вдоль валков перед самым зазором с большой скоростью пробегает бесконечный ленточный нож. Выходя из валков, кожа попадает прямо на этот нож и разделяется им по толщине с большой точностью. Валки можно регулировать так, что спил будет получаться любой толщины. Таким образом,

можно не только двоить, но даже троить кожу и в буквальном смысле слова «снимать три шкуры с одного вола».

Но вот еще одна весьма важная область применения валков. Если на вашей скалке будет какой-либо изъяз, бугор или царапина, вы это сразу обнаружите во время работы. Такая скалка будет каждый раз выдавливать по тесту одни и те же узоры. Это обстоятельство послужило причиной для создания всевозможных вальцовых формовочных машин.

Такие формовочные валки встречаются в кондитерской промышленности. Так изготавливаются всевозможные шоколадки и леденцы забавной формы: в виде петушков, свистулек и т. д. По такому же принципу делается и тот рисунок рубчиками, который каждый из вас видел на подошве галош. Резина пропускается через гофрированные, т. е. покрытые соответствующей нарезкой, валки. После них резина выходит бесконечной полосой с уже нанесенными рубчиками.

Таким же образом производится и печатание рисунков на тканях. Для этой цели употребляются медные валы с вырезанными на них узорами. Вращаясь, валы проходят через красочный аппарат, наносящий на их поверхность краску, а затем передают эту краску на ткань материи.

Удобство и быстрота такого способа нанесения рисунков привела к изобретению ротационной типографской машины для печатания газет и журналов. Эта идея была осуществлена не сразу. Долгое время казалось невозможным расположить типографский набор по поверхности цилиндра.

Выход был найден с помощью так называемых матриц и стереотипа. На первоначальный плоский набор накладывается матрица — лист специальной картонной массы. Под большим давлением на этом листе получают углубленное изображение набора. Затем на матрицу наливают горячий типографский металл, который, застывая, дает копию набора — стереотип. Для ротационного печатания матрицы выгибают по внутренней поверхности цилиндра. С них получают стереотип в виде двух изогнутых полуцилиндром металлических пластин, которые могут быть закреплены на вал печатающей машины.

Современная ротационная типографская машина представляет собой сложнейший агрегат со множеством валков. Бесконечная бумажная полоса движется между этими валками. Одни из них направляют бумажную полосу, другие натягивают ее, третьи печатают, четвертые наносят краску. Производительность такой ротационной машины в несколько

десятков раз больше, чем обычных плоскопечатающих. Весь процесс происходит здесь непрерывно, так же как и в бумажной машине. Полоса чистой бумаги входит в ротационную машину, а выходит из нее совершенно готовая газета.

Так многообразно применение валков — этих двух скалок, вращающихся в противоположных направлениях. Они разминают тесто и гладят белье, размешивают глину и выжимают бумажную массу, дробят камень и растирают краски, размалывают муку и печатают газеты, закатывают сигары и наносят узоры на ткань...

И во всех случаях, где применяются валки или целая их система, замечательна одна особенность: почти везде валик пришел на смену плоской поверхности. Груз можно тащить волоком по земле. Дорогу можно трамбовать какой-нибудь тяжелой тумбой. Лист железа можно отковать на наковальне. Белье можно прогладить утюгом. Сухари можно растолочь в ступке. Муку можно размолоть на плоских жерновах. Бумажную массу можно выжать под прессом. Газету можно отпечатать на плоской машине.

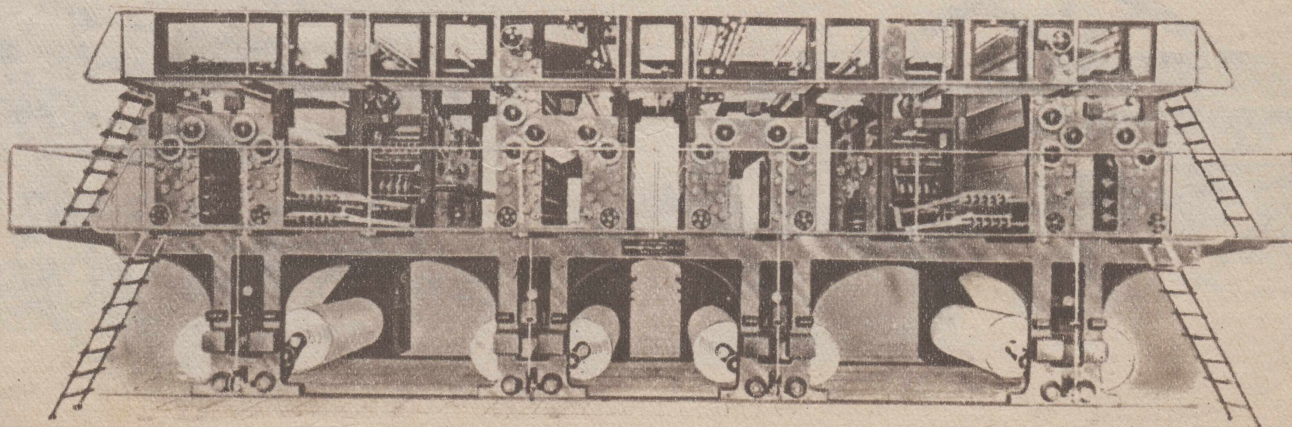
Так люди и делали. Но появились валки, и оказалось, что это была работа примитивная и неэкономная. Современная техника все больше и больше переходит на ротационный принцип. Вращение оказалось наиболее совершенным и экономным из всех движений, известных

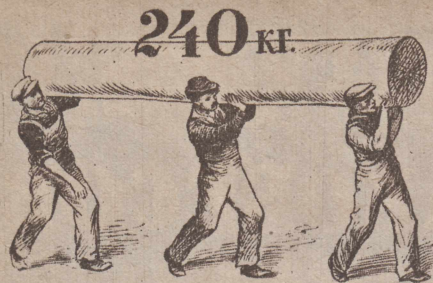


Сигарозакаточная машина. Система вальцов захватывает табачный лист и закатывает его в сигару без прикосновения рук рабочего.

в механике. В ротационных машинах нет обратных, холостых движений. Эти машины могут работать равномерно, безостановочно, бесконечно. Они легко поддаются точной регулировке. И везде, где поступательное движение, или ударное движение, заменилось вращательным, везде, где на смену плоскости пришел валик, можно сказать: техника становится совершенной.

Ротационная печатная машина. Бесконечной полосой входит в эту машину чистая бумага. Она выходит в виде отпечатанных, сложенных и даже отсчитанных газет.





Кому тяжелее?

Представьте себе абсолютно ровное, однородное бревно весом в 240 кг. Его поддерживают трое рабочих — двое по концам, а третий точно в середине. Все рабочие одинакового роста. Кому из них тяжелее и какая часть веса бревна приходится на каждого? Казалось бы, что раз бревно идеально ровное и однородное, а рабочие одинакового роста, то и нагрузка распределится между ними поровну — по 80 кг на каждого.

Но в действительности это не так. Если бревно абсолютно твердое и не прогибается, то его можно мысленно разрезать пополам и рассматривать каждую половину как отдельное бревно весом в 120 кг. На долю среднего рабочего придется половина веса правого бревна и половина веса левого бревна:

$$\frac{120}{2} + \frac{120}{2} = 120 \text{ кг.}$$



Таким образом, среднему рабочему будет вдвое тяжелее, чем крайним.

Если же бревно, которое поддерживают рабочие, изгибается под действием собственного веса, то такой случай требует более сложного расчета. Этого расчета мы приводить не будем, а укажем лишь результат его, который доказывается при помощи науки о «сопротивлении материалов». На долю среднего рабочего приходится $\frac{5}{8}$ веса бревна, т. е. $\frac{5}{8} \cdot 240 = 150 \text{ кг.}$

Теперь понятно, почему при переносе длинных тяжелых бревен рабочих посредине становится больше, чем по концам.

В. АЛЕКСЕЕВ

ЗАДАЧА

Может ли сумма двух равных сил, приложенных в одной точке тела, равняться одной из этих сил?

Чем это объяснить?

Проф. член-корр. Академии наук А. В. ШУБНИКОВ

Давно, когда я был еще студентом, одна учительница рассказала мне о том, что у нее в физическом кабинете есть непослушные магнитные стрелки. С такими стрелками заранее нельзя столкнуться, будут ли они притягиваться или отталкиваться разноименными полюсами. Учительница призналась, что не знает, чем объяснить это странное явление. Я высказал предположение о том, что в данном случае мы, очевидно, имеем дело с неправильной раскраской полюсов. Тут я вспомнил, что полюса стрелок, собственно, не раскрашиваются (с одного полюса счищается синяя окалинка стали), и замял разговор об этом. Полагая, что моя хитрость осталась необнаруженной, я вернулся домой и, обложившись учебниками элементарной физики, стал докапываться до истины. Результатами сих «научных изысканий» я и хотел бы поделиться со своими читателями.

Пусть мы имеем два совершенно одинаковых бузиновых шарика, подвешенных на шелковинках. Если оба шарика зарядить равными количествами электричества одного знака и поднести шарик друг к другу, то они, как и полагается по закону Кулона, будут взаимно отталкиваться. Так же благополучно обстоит дело и с притяжением шариков друг к другу, если они заряжены равными количествами электричества обратных знаков.

Каверзы начинаются, когда один шарик заряжен, а другой не заряжен. По закону Кулона, в этом случае как будто шарикам не полагается ни притягиваться, ни отталкиваться, так как в формуле Кулона

$$F = \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$

сила взаимодействия F , равная произведению обоих зарядов ($q_1 \cdot q_2$), разделенному на квадрат расстояния между центрами шариков, должна быть равна нулю, потому что один из множителей, например q_1 , равен нулю. В действительности же шарик обнаруживает слабое притяжение. Еще хуже обстоит дело, когда шарик неодинаков и заряжен разным количеством электричества. В этом случае однойменно заряженные шарик то от-

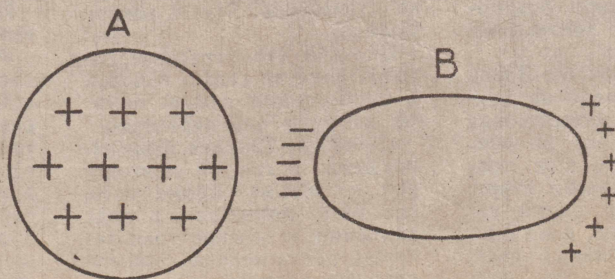
талкиваются, то почему-то притягиваются. Чем же все это объяснить?

Суть дела заключается в том, что закон Кулона справедлив только для зарядов, сосредоточенных в точке, а точка, как известно, не имеет размеров. Следовательно, закон Кулона справедлив только при теоретических расчетах. В том же случае, когда заряжены тела определенных размеров, их взаимодействие складывается из взаимодействия бесконечного множества пар точечных зарядов. Поэтому не всегда можно заранее определить, будут ли тела притягиваться или отталкиваться. Например, возможен такой случай. Тело A предварительно было заряжено десятью условными единицами положительного электричества (см. рисунок), а тело B — одной единицей электричества того же знака. В результате индукции в теле B возникает, скажем, еще пять положительных и столько же отрицательных единиц электричества. Все шесть положительных единиц тела B отталкиваются десятью единицами тела A и распределяются в дальнем правом конце тела B , а пять его отрицательных единиц притянутся телом A и расположатся в левой части тела B . После такого распределения сила притяжения между более близко расположенными разноименными зарядами тел A и B может оказаться больше силы отталкивания, и тела будут сближаться, хотя первоначальные заряды обоих тел были положительны.

Подобные же явления могут наблюдаться и с магнитами.

Намагниченное тело можно представить себе состоящим как бы из очень маленьких (элементарных) магнитов, все южные полюсы которых обращены в одну сторону, а северные — в другую. Возьмем сильный магнит и прикоснемся к его северному полюсу северным концом магнитной стрелки. Тогда южные полюсы элементарных магнитиков стрелки притянутся к северному полюсу большого магнита, т. е. северный полюс стрелки станет южным.

Не исключена возможность, что стрелка при этом перемагнитится окончательно и будет вести себя в опытах не так, как этого желает педагог.



Сквозь строй МРАКОБЕСОВ

Н. СОКОЛОВСКИЙ

Рисунки Л. СМЕХОВА

Счастливая советская молодежь растет, учится и работает в свободном, социалистическом обществе, где созданы все условия для расцвета творческой мысли, где самое скромное рабочее предложение или пионерское изобретение находит широкую поддержку общества и государства. Нашей молодежи трудно даже представить себе, что когда-то велось, а во многих странах за рубежом и сейчас ведется гонение на научную творческую мысль. Мы приводим ниже только несколько исторических фактов, страшных фактов борьбы церковников и мракобесов с лучшими умами человечества, с талантливыми изобретателями и величайшими учеными прошлого.

няться в небеса... дождь падал бы не сверху вниз, а наоборот... что, конечно, неправдоподобно и нелепо...



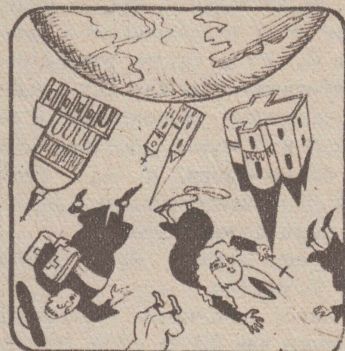
В 1553 г. испанский врач Сервет был сожжен за то, что осмелился вскрыть человеческий труп, чтобы исследовать тайны кровообращения.

дьявольской помощью снаряженную, после божественных литургий огнем сжечь».



В 1549 г. в Германии некий богослов Меланхтон в своем сочинении «Начала физики», которое служило учебником в университетах, выступая против учения Коперника, говорит:

«Глаза убеждают нас в том, что свод небесный вращается вокруг нас в 24 часа. Но некоторые, вероятно, следуя страсти к новизне или желая показать свою гениальность, проповедуют учение о движении Земли. Хотя остроумные писатели придумали многое для показания своего гения, но публичное подтверждение бессмысленных теорий неприлично и показывает вредный пример».



Когда в 1486 г. Христофор Колумб высказал предположение, что Земля шарообразна и что за океаном, на другой его стороне должны существовать обширные страны, населенные людьми, ученые мужи Саламанкского университета подняли Колумба насмех.

Собрание ученых мужей и церковников вынесло решение:

Считать Колумба глупцом и безумцем. Земля плоска и ограничивается со всех сторон невообразимым водным пространством, «ибо псалмопевец сравнивает Землю с натянутой кожей».

И, наконец, если бы Земля была шарообразна и на другой стороне ее существовал континент, там все получилось бы наоборот, т. е. «люди ходили бы ногами вверх, а головой вниз; ...дома висели бы в воздухе, а не опирались на основания свай, камни стремились бы под-

В своих «Диалогах о системе Птолемея и Коперника» Галилей доказал вращение Земли вокруг Солнца. За это Галилей был предан суду и 22 июня 1632 г. предстал перед кардиналами и главными инквизиторами, которым папа Урбан VIII поручил «бороться с богопротивной ересью».

Богословы постановили, что Земля «есть средоточие мира», а поэтому заявления Галилея, будто она совершает какое-то суточное вращение, «суть мысли нелепые и ложные с философской точки зрения, а с богословской они суть по меньшей мере заблуждения, пагубные для веры».

И бедный Галилей, принужденный произнести свое отречение, повторил слово в слово то, что ему продиктовали:

«Я, Галилей, на семидесятом году жизни своей, арестованный и коленопреклоненный перед вашими преподобиями, устремив взор свой на святые евангелия, находящиеся передо мной, возложив на них руку, отрицаю, проклиная и ненавижу ересь и заблуждение мое относительно движения Земли вокруг Солнца».

Окончив это отречение, Галилей покачал седою головой и пробормотал сквозь зубы: «А все-таки она вертится!»

«Диалоги» Галилея были запрещены, а сам он приговорен к тюрьме. Кроме того, ему было приказано, в виде эпителии, в течение трех лет читать раз в неделю семь покаянных псалмов.



В царствование Иоанна Грозного (середина XVI в.) некий «смерд Никитка, боярского сына Лупатова холоп, смастерил диковинную штуку — машину наподобие птичьих крыльев».

Донесли о «выдумщике» царю. Царь повелел устроить смотр в Александровской слободе. В назначенный день, при громадном стечении народа и в присутствии царя, «смерд Никитка» привязал к себе свой диковинный снаряд и плавно полетел по воздуху.

Иоанн Грозный вынес суровый приговор:

«Человек — не птица, крыльев не иметь... Аще же приставит себе аки крылья деревянные, противу естества творит. То не божье дело, а от нечистой силы. За сие дружество с нечистою силою отрубить выдумщику голову. Тело окаянного пса смердящего бросить свиньям на съедение. А выдумку, аки



Итальянский врач и физик Гальвани (1737—1798) во время своих опытов с препарированными лягушками первый открыл и изучил действие электрического тока на препарированные мышцы. Это привело к открытию электрического, «гальванического»

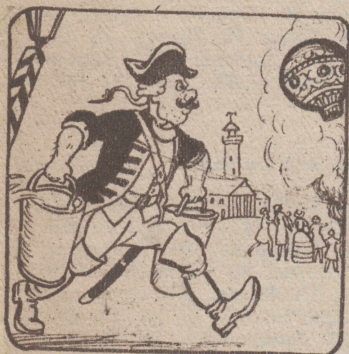
элемента. После опубликования своих классических работ Гальвани в награду получает от ученых современников звание «лягушачьего танцмейстера».



В середине XVIII в. нормандец Соломон де Ко приехал в Париж и представил кардиналу Мазарини сочинение, в котором доказывал, что с помощью пара он может привести в движение телеги и корабли. Кардинал оставил его проект без внимания, а когда нормандец стал надоедать ему объяснениями и подробностями своего изобретения, Мазарини бросил его в сумасшедший дом, в котором через четыре года несчастный изобретатель действительно сошел с ума.



В 1750 г. Английское королевское общество встретило громким хохотом доклад Вениамина Франклина о его наблюдениях, впоследствии приведших к изобретению громоотвода. Общество отказалось даже напечатать его доклад.



В конце XVIII в. сообщения об аэростатах Монгольфье проникли в Россию и вызвали здесь волну воздухоплава-

тельных опытов. Тупое и косное российское самодержавие не нашло ничего лучшего, как издать полицейский приказ, воспрещающий заниматься этими опытами:

«...в предупреждение пожарных случаев или несчастных приключений, могущих произойти от новоизобретенных воздушных шаров, наполненных горючим воздухом или жаровнями со всякими горючими составами, приказано, чтобы никто не дерзал пускать на воздух таких шаров под страхом уплаты пени в 25 руб. в Приказ общественного призрения и взыскания возможных убытков...»

Более того, в 1785 г. для демонстрации своих опытов в Россию хотел приехать известный воздухоплаватель Бланшар, но ему было отказано по следующим мотивам:

«...ибо здесь отнюдь не занимаются сею и другою подобной аэроманией, да и всякие опыты оной, яко бесплодные и ненужные, у нас совершенно затруднены».



Найденная в 1908 г. старинная рукопись А. Сулакадзева под названием «О воздушном летании в России с 906 лета по Рождеству Христову» рассказывает, в частности, о двух изобретателях начала XVIII в.:

«1792 года в селе Ключе, недалеко от Рязска, кузнец, Черпак-Гроза называвшийся, сделал крылья из проволоки, надевая их, как рукава, на вострых концах надеты были перья самые мягкие, как пух из ястребков и рыболовов, и по приличию на ноги тоже как хвост, а на голову, как шапка с длинными мягкими перьями; летал так мало дело не высоко не низко, устал и спустился на кровлю церкви, но поп крылья сжег, а его едва не прокляд».

Вторая попытка «воздушного летания» относится к этому же времени.

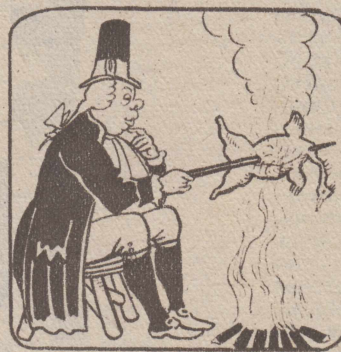
В рукописи об этом сказано так:

«В 1731 году в Рязани при воеводе подьячий Нерехтец Крикутной Фурвин сделал как мяч большой, налил дымом поганым и воночим, от него сделал петлю и сел в нее, и нечистая сила подняла его выше березы, и после ударила его о колокольню, но он уцепился за веревку, чем звонят, и остался так жив. Его выгнали из города,

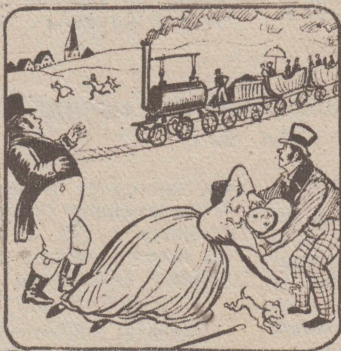
он ушел в Москву, и хотели закопать живым в землю или сжечь».



В 1801 г. изобретатель первого парохода Роберт Фултон просил помощи у Наполеона. Тот отказал ему, заявив, что «его проект есть химера».



В 1806 г. во Франции один ученый муж по имени Мерсье опубликовал сочинение, в котором заявил, что никогда не согласится с тем, будто Земля вращается вокруг оси, «подобно каплу на вертеле».



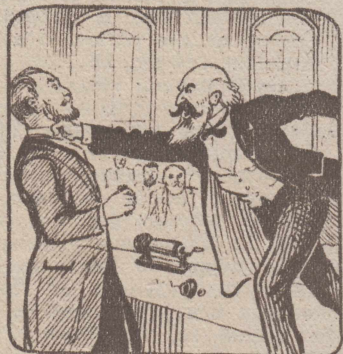
В Баварии, когда обсуждался вопрос о первой железной дороге, был запрошен на этот счет Медицинский факультет Мюнхенского университета. Факультет прислал в ответ солидное ученое коммюнике, в котором указывал, что «допущение железнодорожного сообщения чревато самыми вредными последствиями для народного здравия. Непомерно быстрое движение вагонов (15 км в час), без сомнения, будет иметь результатом сотрясение мозга у пассажиров, обмороки и другие нервные расстройства даже у тех, кто явится только зрителями движения поездов». Поэтому факультет настоятельно реко-

мендовал в качестве предохранительной меры «постройку с обеих сторон железнодорожного полотна высоких заборов, чтобы вид поездов не пугал мирное население».

В первой половине XIX в. во французской палате депутатов обсуждался вопрос: следует ли дать разрешение на постройку первой железной дороги? Очень многие депутаты, разделяя скептический взгляд одного из министров, заявляли:

«Это будет только игрушка, годная самое большое на то, чтобы забавлять парижан».

Еще глупее встретил проект первой железной дороги Николаевский министр финансов граф Канкрин. Он долго и упрямо доказывал, что «железная дорога из Петербурга в Москву не нужна, ибо она только усилит у людей склонность бесцельно переезжать с места на место».



Камилл Фламарион, знаменитый астроном и физик, рассказывает про такой случай:

«Однажды я присутствовал на заседании Парижской академии наук. Это было в тот знаменательный день, когда физик Дю Мусель демонстрировал перед ученым собранием фонограф Эдисона. После предварительного объяснения, едва только заговорил аппарат, вдруг вскакивает один из академиков, уже пожилой человек, насквозь проникнутый духом классического мира, и, полный благородного негодования против наглости новатора, бросается на представителя Эдисона, хватая его за горло и кричит: «Вы — негодяй! Что же, вы думаете, что мы позволим себя одурачить чревоушателю?!»

Это был именно господин Буйльо. Так обстояло дело 11 марта 1878 г., но, что еще комичнее, шесть месяцев спустя, 30 сентября, в одном из следующих заседаний академии, после самого тщательного испытания аппарата, Буйльо счел своим долгом произнести речь, в которой заявил, что, по его глубочайшему убеждению, почтенное собрание имеет дело с искусным чревоушателем, так как «невозможно допустить, чтобы дряньный металл был в состоянии передать благородный звук человеческого голоса».



ЗНАЧЕНИЕ СЛОВ ПО ГОРИЗОНТАЛИ

1. Международное авиационное объединение, регистрирующее авиарекорды. 5. Отверстие в домне для выпуска чугуна или шлака. 8. Марка советского автомобиля. 10. Остров в Эгейском море. 12. Резервуар для горячего в самолете. 13. Название сеялки. 14. Нота. 17. Самолет с двумя парами крыльев. 19. Темнота. 20. Часть самолета, на которой установлены колеса или лыжи. 24. Летчик. 27. Стихотворный размер. 28. Безмоторный самолет. 29. Летчик, первый освоивший мертвые петли. 30. Твердая вода. 31. Летчик, впервые перелетевший через Ламанш. 32. Хранилище и испытательная база для оружия. 33. Растение. 35. Число. 36. Химический элемент. 38. Прямая, соединяющая центр окружности с какой-либо точкой ее. 39. Французская мера длины. 40. Советский ученый-полярник. 42. Сосуд. 44. Эксперимент. 45. Деталь мотора. 46. Тип самолета. 47. Единица электрических измерений. 48. Углубление. 50. Географическая точка земного шара. 53. Звезда в Северном полушарии неба. 54. Антилопа. 55. Город в Финляндии. 57. Единица сопротивления. 59. Прибор для измерения глубины. 60. Буква греческого алфавита. 62. Город в СССР.

64. Имя человека, который, согласно преданиям, впервые в истории поднялся на воздуш. 66. Наклон самолета. 67. Фамилия братьев-летчиков — пионеров авиации.

ЗНАЧЕНИЕ СЛОВ ПО ВЕРТИКАЛИ

2. Поле для испытаний и соревнований автомобилей. 3. Подвижная часть крыла самолета. 4. Изобретатель пулемета. 6. Группа атомов, входящая в состав всякой органической кислоты. 7. Сплав песка с каолином. 8. Русский художник. 9. Шум. 11. Кушанье. 13. Круг, на котором установлен пулемет. 15. Окись металла. 16. Фонарь, устанавливаемый на самолете или автомобиле. 18. Основатель бактериологии. 20. Фигура высшего пилотажа. 21. Комплекс физических упражнений. 22. Почвенный слой, наносимый рекой. 23. Перекладина. 25. Драгоценный камень. 26. Инструмент для сверления почвы. 27. Отрава. 30. Круглое стекло — деталь оптического инструмента. 34. Дерево. 36. Фигура высшего пилотажа. 37. Часть тела. 41. Герой Советского Союза. 43. Марка советского авиадвигателя. 49. Насекомое. 53. Летчик-наблюдатель. 54. Страна света. 55. Самолет. 56. Точка на местности, помогающая летчику определить правильность курса. 57. Единица счета в спорте и играх. 58. Промежуток между двумя войнами. 60. Месяц. 61. Жилище кочевника. 63. Доски. 65. Римский философ-поэт, автор поэмы «О природе вещей».

ОТВЕТЫ НА АРТИЛЛЕРИЙСКУЮ СЕРИЮ «ЭВРИКИ» (см. № 7)

1. Пушка предназначена для стрельбы по отлогой траектории, гаубица — для стрельбы по крутой траектории, а мортира — для стрельбы навесным огнем. 2. Орудийный расчет — группа бойцов, осуществляющих стрельбу из орудия. 3. Тяжелый снаряд летит дальше, чем легкий, так как у тяжелого снаряда больше инерции движения и сопротивление воздуха оказывает на него меньшее влияние. 4. Трассирующий снаряд оставляет след в воздухе, чаще всего — это струйка цветного дыма. Такие снаряды облегчают пристрелку. 5. Химический снаряд рвется на земле с глухим звуком, корпус его раскрывается и из него выливается и разбрызгивается отравляющее вещество, которое обращается затем в газовое облако. 6. Обычно скорость снаряда в первую секунду равна 600—700 м. Полет его даже не виден. Но можно взять очень «медленный» снаряд, например 152-миллиметровой мортиры при уменьшенном заряде.

Он пролетает в первую секунду 171 м. А современные рекордные самолеты дают скорости в 170 м в сек. и даже выше. На таком самолете можно не только ясно увидеть снаряд, но даже и обогнать его.

7. Граната наполнена сильным взрывчатым веществом, поражает цель своими осколками. Шрапнель наполнена шаровидными пулями, которые осыпают при разрыве шрапнели в воздухе значительную площадь.

8. Артиллерийская позиция, с которой видна цель, называется позицией открытой.

9. Днем снаряд полетит дальше, так как ночью холодный воздух делается более плотным и оказывает снаряду большее сопротивление. Точно так же в жаркий летний день снаряд пролетит большее расстояние, чем зимой.

10. Когда шрапнель разрывается очень высоко, то ее падающие пули уже неопасны; благодаря сопротивлению воздуха они теряют свою убийственную силу и, падая вниз, обычно не пробивают даже суконного шлема или фуражки.

ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД, ПОМЕЩЕННЫЙ В № 7

По горизонтали

2. Або. 5. Парадокс. 11. Лидер. 12. Пушка. 15. Паз. 17. Мортира. 18. Шатун. 20. Миномет. 22. Рур. 23. Откат. 25. Вилка. 26. Цапфа. 29. Лимб. 31. Гребенка. 35. Аэростат. 39. Танк. 40. Веер. 41. Мина. 42. Ровик. 44. Шрапнель. 47. Сошник. 50. Труба. 51. Бунт. 52. Расчет. 56. Эллипс. 57. Рикошет. 59. Баллиста. 60. Рота. 62. Имущество. 68. Позиция. 69. Парк. 72. Порох. 75. Галоп. 77. Оса. 78. Снайпер. 79. Затвор. 80. Люлька. 81. Правило. 83. Спора. 84. Рейка. 85. Враг.

По вертикали

1. База. 3. Опал. 4. Брод. 6. Дерн. 7. Кипр. 8. Ашуг. 9. Рама. 10. Прицел. 13. Уровень. 14. Камора. 15. Панорама. 16. Замковый. 18. Шток. 19. Тротил. 21. Таран. 24. Гаубица. 25. Война. 27. Фугас. 28. Наполеон. 30. Ирис. 32. Банник. 33. Часть. 34. Ур. 36. Ориентир. 37. Траектория. 38. Термит. 40. Визир. 43. Вест. 44. Штурм. 45. Никель. 46. Стратег. 48. Калибр. 49. Вежа. 51. Бусоль. 53. Феодал. 54. Пилот. 55. Заряд. 56. Этап. 58. Карта. 61. Тест. 63. Шорс. 64. Сено. 65. Виза. 66. Горн. 67. Хлор. 70. Арка. 71. Код. 72. Пар. 73. Сап. 74. АТС. 76. Юла. 82. ОВ.

Перепишка

с читателем

Помещаемый ниже материал представляет собой ответы на наиболее общие и интересные вопросы читателей тт. С. КАТКОВА (Москва), М. СЕРГЕЕВА (Воронеж), В. МАРКЕЛОВА (г. Фрунзе) и З. ТИМЧЕНКО (Днепропетровский).



ЧЕМ ОБЪЯСНЯЕТСЯ ЯВЛЕНИЕ РАДУГИ

Проделявают такой опыт: раскрашивают картонный кружок всеми цветами радуги. При быстром вращении кружка глаз не различает отдельных цветов: все они сливаются, и мы видим только один цвет — белый. Значит, белый цвет состоит из различных цветов. А если это так, то он может быть разложен на них. Как же его разложить?

Возьмем простую бутылку из бесцветного стекла и нальем в нее воды. Будем смотреть сквозь нее на ярко освещенные предметы или на огонь лампы. Держать бутылку надо перед самым глазом, всячески двигая и поворачивая ее. Огонь и освещенные предметы, видимые у краев бутылки, окажутся окаймленными разноцветными полосками: белый свет разложен на составные цвета.

Вы наблюдали, вероятно, как искрится в солнечные дни на поле или на оконных стеклах снег. Это лучи солнца разлагаются в мельчайших ледяных кристалликах на цвета и, отразившись от граней кристалликов, попадают в ваш глаз.

Иногда яркие лучи солнца падают на грань висящего на стене зеркала, тогда зеркало отбрасывает на другую стену комнаты маленькую радугу. Став так, чтобы радуга падала на ваше лицо, вы увидите в грани зеркала ослепительно яркий, сверкающий всеми цветами радуги свет.

Итак, радуга — это разложенный на составные цвета свет солнца. Но ни бутылки с водой, ни зеркала в небе нет. Чем же объясняется явление радуги?

Радуга бывает обязательно при солнце и во время дождя. Дождевые капли разлагают солнечный свет, и поэтому мы наблюдаем явление радуги. Это можно проверить опытом. Устройте при солнце

искусственный дождь: пусть кто-нибудь лет широкими движениями воду из лейки. Став спиной к солнцу, а лицом к каплям, вы увидите в них радугу.

СОЛНЕЧНОЕ ЗАТМЕНИЕ В «СЛОВЕ О ПОЛКУ ИГОРЕВЕ»

Затмение, которое упоминается в «Слове о полку Игореве», — не вымышленная подробность. Оно действительно произошло во время похода князя Игоря. О нем не только свидетельствуют летописцы, но оно было также предметом астрономического исследования (выполненного в 1915 г. безвременно скончавшимся молодым русским ученым М. А. Васильевым). Вот данные исследования этого затмения.

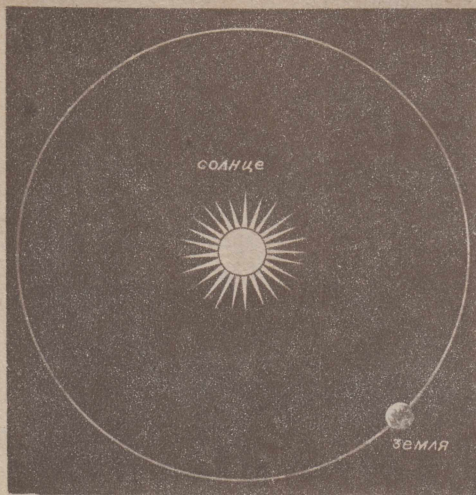
Оно произошло 1 мая 1185 г. и могло наблюдаться как полное в полосе шириной около 300 км, пересекающей Скандинавский полуостров, Балтийское море, Финский залив, юг Финляндии, местоположение нынешнего Ленинграда, южную часть Ладожского озера, Чудское озеро, Новгород, Вологду, Кострому, Казань, Уфу. Длилась фаза полного затмения около трех минут. В Новгороде полное затмение произошло в 5 часов дня. За пределами указанной полосы затмение также было видимо, но не как полное. Дружина князя Игоря на р. Донце могла, следовательно, видеть лишь частичное затмение. Таким оно и описано в Ипатьевской летописи, где говорится, что затмение произошло «в год (час) вечерний» и что солнце имело вид лунного серпа («солнце стояще яко месяц»). Видеть звезды в небе при частном затмении нельзя; упоминание

о видимости звезд, имеющееся в Новгородской и других летописях («и звезды быша»), относится к полосе полного затмения. Следует поэтому считать ошибочными те места переводов и пересказов «Слова о полку Игореве», в которых говорится о видимости звезд в момент затмения, например в переводе А. Н. Майкова («В темном небе звезды просияли»).

Одну интересную особенность затмения 1185 г. отмечают летописцы: из рогов затемненного солнца, т. е. из концов незаслоненного его серпа, исходил «уголь жаров». Очевидно, здесь речь идет о тех огненных выступках на краях солнечного диска, которые астрономы называют «протуберанцами» и которые удается видеть невооруженным глазом в фазе частичного затмения лишь очень редко, когда выступы особенно велики. Мы имеем в этих записях русских летописцев едва ли не самое раннее упоминание о солнечных протуберанцах. Проф. Юнг, американский астроном, автор книги «Солнце», относит первое наблюдение над протуберанцами к 1733 г., когда один шведский астроном рассмотрел их в телескоп во время затмения. Новгородские летописцы, как видим, сделали подобное наблюдение на пять с половиною веков ранее, и притом невооруженным глазом.

1 мая 1185 г. наблюдалось полное затмение солнца в полосе шириной около 300 км. Эта полоса пересекала Скандинавский полуостров, Балтийское море, Финский залив, юг Финляндии, местоположение нынешнего Ленинграда, южную часть Ладожского озера, Чудское озеро, Новгород, Вологду, Кострому, Казань, Уфу. Длилась фаза полного затмения около 3 минут.

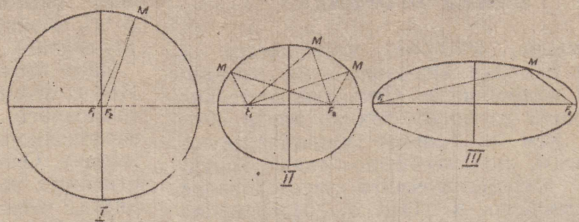




Известно, что планеты обращаются вокруг Солнца по вытянутым кругам — эллипсам. Но степень их вытянутости может быть различной: форма эллипсов колеблется в весьма широких пределах — от круга и почти до прямой линии. Правильный круг — это частный случай эллипса.

Прямые линии, пересекающие центр эллипса, называются диаметрами, или осями, эллипса. Ось, проходящая через фокусы эллипса, носит название большой оси, а перпендикулярная ей — малой оси.

Точки F_1 и F_2 называются фокусами эллипса. Основное свойство эллипсов: сумма длин $MF_1 + MF_2$ — величина для каждого эллипса, постоянная при всех положениях точки M на кривой эллипса. Благодаря этому свойству можно очень легко построить эллипс: в произвольных точках F_1 и F_2 укрепляют булавками концы нити; натягивая нить, карандашом чертят кривую.



Орбиты планет близки к форме эллипса I, а комет — к форме эллипса III.

ОТКУДА ПАДАЮТ МЕТЕОРЫ?

Вокруг Солнца обращаются по очень вытянутым эллипсам кометы. Некоторые из них, попав в опасные зоны больших тел, вроде Солнца и Юпитера (см. в предыдущем номере статью «Почему Сатурн окружен кольцами»), распадаются на

части. Орбиты планет очень близки по форме к кругам. Если вычертить орбиту Земли, приняв длину большой полуоси равной 50 мм, то длина малой полуоси окажется равной 49,993 мм. Ничтожную разницу между ними в 0,007 мм невозможно отразить на чертеже даже очень остро очитанным карандашом. Вот почему земная орбита изображена на верхнем рисунке в виде совершенно правильного круга.

Солнце помещается не в центре орбиты — эллипса, а в одном из его фокусов. Благодаря слабой вытянутости земной орбиты ее фокусы очень недалеко от центра. В масштабе того же чертежа (большая полуось равна 50 мм) они отстояли бы от него всего на 0,85 мм.

В натуре размеры земной орбиты таковы: большая полуось (она считается в астрономии средним расстоянием между Землей и Солнцем) равна около 149,5 млн. км; малая полуось всего на 21,6 тыс. км короче большой; расстояние фокусов от центра орбиты равно около 2,5 млн. км. Это значит, что относительно среднего расстояния Земля бывает в течение года на 2,5 млн. км ближе к Солнцу и настолько же дальше от него. Следовательно, расстояние между Землей и Солнцем, равное $(149,5 \pm 2,5) \cdot 10^6$ км, колеблется в пределах от 147 до 152 млн. км. Интересно отметить, что ближе всего Земля бывает к Солнцу именно тогда, когда на нашем полушарии зима, а дальше всего — летом.

части. С течением времени эти части распадаются на все меньшие и меньшие куски. И вот кометы превращаются в огромное количество летящих в пространстве камней — метеоров. Осколки комет обращаются вокруг Солнца по тем же путям, по которым двигались прежде сами кометы.

Когда Земля сталкивается в пространстве с массой таких камней, многие из них притягиваются к Земле. От трения о воздух они нагреваются, раскаляются и большей частью сгорают в нашей атмосфере, не успев долететь до поверхности Земли. Мы видим только огненную полосу на небе — короткую яркую вспышку. Иногда Землю осыпает «сверху» большое количество метеоров, и тогда получается настоящий «метеорный дождь».

Доказательством того, что кометы действительно распадаются на части, может служить, например, следующий случай. Путь кометы Биэлы почти пересекается с земной орбитой. Астрономы ожидали увидеть эту комету в 1872 и 1885 гг. Но вместо ее появления точно в определенные сроки сыпался обильный град метеоров.

Как раз 10—12 августа каждого года Земля пересекает путь одной из разбитых комет. Вот почему в эти дни и наблюдается метеорный дождь.

Стахановская работа — лучший подарок к двадцатилетию ВЛКСМ 1

НАУКА И ТЕХНИКА

С. ДАНГУЛОВ — Над полями гражданской войны	2
Л. РИХТЕР — В полете	5
Инж. Н. ЕРОХИН — Первые лампы Ильича	10
Евг. ЦИТОВИЧ — Масштаб 1:500	13
Инж. В. КОСТРИКИН — Как получается кокс?	17
Инж. И. ФРИДМАН — Целлофан	20
Комбриг А. БРЯНДИНСКИЙ и майор М. НЮХТИКОВ — Рассказ об одном полете	21
Инж. А. ЭТЕРМАН и инж. Э. ФУРМАН — Тяжелая вода	26
Инж. З. МУРИН — Рождение пушки	29
Инж. Л. ЛЕХТМАН — Новые вагоны метро	32
Инж. В. ЖДАНОВ — Стальные руки	33
Инж. М. БЕЛИНСКИЙ — АТС	36
И. ФРЕЙБЕРГ — Цемент	39
Трактор на твердом топливе	42
Комбриг А. ЛАПЧИНСКИЙ — Поединок в воздухе	43
Инж. М. ТАЙЦ — Взлет и посадка	46
Инж. Г. БАБАТ — Свеча Яблочкова	50
Трехэтажные улицы	52
Б. АНГАРСКИЙ — Газ в автомобиле	53
Производство шин на конвейере	55
Новая советская сеялка	—
Микролитражные самолеты	56
П. ГРОХОВСКИЙ — Окно в будущее	58
ЗА РУБЕЖОМ	62

БОГАТСТВА НАШЕЙ СТРАНЫ

М. ПОМУС — У берегов Байкала	64
----------------------------------------	----

ЖИЗНЬ ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫХ ЛЮДЕЙ

Инж. Д. ГАМБУРГ — Николай Николаевич Зинин	67
------------------------------------------------------	----

ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Я. ПЕРЕЛЬМАН — № ?	70
В. СМЕРНЯГИН и Евг. ЦИТОВИЧ — Родственники скалки	71
В. АЛЕКСЕЕВ — Кому тяжелее	75
Проф. А. В. ШУБНИКОВ — Чем это объяснить?	—
Н. СОКОЛОВСКИЙ — Сквозь строй мракосов	76
КРОССВОРД	78

ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЕМ . 79

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ!

Рукописи, присланные в редакцию, не возвращаются.

Ответ. редактор М. КАПЛАН

Зам. отв. ред. инж. А. ФЕДОРОВ

Оформление Н. НЕМЧИНСКОГО

ЦЕНА 2 р. 50 к.

1-й отдел
ИЗДАТЕЛЬСТВО
ТЕХНИЧЕСКОЕ
1912