

ТЕХНИКА - МОЛОДЕЖИ

Орган ЦК ВЛКСМ

6-го января 1937 г. Всесоюзная
перепись населения.
Если Вас не вызвали, сообщите
в переписной пункт.

10

ДЕТИЗДАТ ЦК ВЛКСМ

1936

Содержание

ЗА ТРИДЦАТЬ ДНЕЙ

СОЗДАТЬ КАДРЫ ПРОПАГАНДИ- СТОВ НАУКИ	Стр. 2
---	-----------

Наука и техника

И. ДАШЕВСКИЙ — Ртуть в котле	3
В. ВИРГИНСКИЙ — Как появились мета-лические мосты	7
Инж. Ю. АГАФОНОВ — Москва под- земная	12
Б. ЛИДИН — Зеркало в технике .	17
О. ОРЕСТОВА — Цилиндрические зеркала	21
Проф. Г. ПОКРОВСКИЙ — Луч по- ражает врага	22
В. ШПИНДЛЕР — Голубой уголь . .	24
Н. ПАШИН — Мясо на конвейере .	26
Инж. З. ПЕРЛЯ — История метра .	33
В. СОЛЕВ — Полет птиц	36
Проф. Г. ПОКРОВСКИЙ — Аркти- ческий танк амфибия	38
Инж. К. ВЕЙГЕЛИН — Гибель аэро- стата Андрэ	39
А. ПАЛЕЙ — Опыт машиниста Ту- раева	43
Инж. К. ВЕЙГЕЛИН — Возможны л по еты на больших высотах	45
А. БУКАНОВ — Механическое про- изводство баранок	48
Ю. ПЕТРОВСКИЙ — Земледелие без земли	49
ЗА РУБЕЖОМ	50

Богатства нашей страны

Н. МИКОНИ — В поисках копала .	52
--------------------------------	----

Жизнь замечательных людей

В. СЕРГЕЕВ — Роберт Фултон . .	54
А. БАРМИН — Китайское терпение	57

Занимательная техника

В. АЛЕКСЕЕВ-ПОПОВ — Изобра- жения на скалах	59
В. ЛЕБЕДЕВ — У истоков электро- техники	60
Я. ПЕРЕЛЬМАН — Занимательная физика	62
Инж. К. ВЕЙГЕЛИН — Сколько во- ды в стакане?	62

Что читать?

Ю. ВЕБЕР — Над облаками	63
---------------------------------	----

Переписка с читателями	64
--------------------------------	----

На первой странице обложки —
„Ветроэлектростанция на Ай-Петри“
(см. стр. 24), на четвертой странице —
„Полет Андрэ“ (см. стр. 39).

Закончился исторический перелет Лос-Анжелос — Москва, совершенный героем Советского союза летчиком Леваневским и штурманом Левченко. Трасса перелета 19 000 км пролегла по побережью Тихого океана, вдоль Северного морского пути, по территории Якутии, Сибири и центральных районов СССР, связывая Советский союз и Соединенные штаты Америки.

Блестяще завершен грандиозный арктический перелет героя Советского союза Молокова. Покрыто свыше 26 300 км в суровых полярных условиях.

15 сентября самолет „АНТ-35“, пилотируемый героем Советского союза Грозовым, совершил перелет из Москвы в Ленинград и обратно в рекордно короткий срок, покрыв дистанцию в 1 266 км за 3 часа 38 мин., со средней скоростью в 350 км в час. Самолет имел на борту 7 человек экипажа и пассажиров.

Летчик-майор Юмашев поставил ряд новых рекордов высотного полета. 11 сентября он поднялся на высоту 8 102 м с грузом в 5 000 кг, 16 сентября на высоту 6 605 м с грузом в 10 000 кг. 20 сентября — на высоту 2 000 м с грузом в 12 000 кг.

Принята в промышленную эксплуатацию Свирская гидроэлектростанция Свирь-3.

Закончены строительство и монтаж второй очереди Сталиногорского химического комбината им. Сталина.

В Донбассе сдаются в эксплуатацию две новых шахты: Краснодонская №12 производительностью в 600 000 т угля в год и Сорокинская „1-бис“, производительностью в 700 000 т в год.

Вступила в постоянную эксплуатацию Ирминская обогатительная фабрика при шахте „Центральное-Ирмино“ им. Сталина. Годовая производительность фабрики — 1 млн. т угля.

В Ростове-на-Дону начато строительство автосборочного завода, который будет собирать полуприцепные грузовики из частей, производимых Горьковским автозаводом им. Молотова. Проектная мощность завода — 60 000 грузовиков в год.

В Москве началось строительство крупнейшего в Союзе хлебозавода. Хлебозавод будет выпускать главным образом высшего сорта хлебных изделий в количестве до 320 т в сутки.

Закончено строительство новой ткацкой фабрики на Гаврилово-Ямском льнокомбинате „Заря социализма“. На фабрике установлено 532 автоматических ткацких станка — все отечественного производства.

Завод эфирных масел пущен вблизи Ашхабада, в Бекровинском совхозе субтропических культур.

Эскадра советских дирижаблей пополнилась новым великолепным кораблем — „В-8“ объемом в 10 000 куб. м.

Мастерские Харьковского авиационного института построили планерлет им. С. Кирова. Планерлет оборудован мотором „М-11“ в 100 л. с., грузоподъемность его — 2 200 кг. Он представляет собой летающее крыло с двумя кабинами, в которых свободно размещаются 12 пассажиров.

На Краматорском заводе им. Сталина заканчиваются работы по изготовлению первого в Советском союзе слябинга — колоссальных размеров машины для прокатки металла. В течение трех с половиной минут слябинг пропускает 15 т металла. Вес слябинга — 3 700 т.

Горьковский завод „Красный металлист“ приступил к серийному производству аэросаней с мотором Горьковского автозавода в 42 л. с. Аэросани вмещают четырех пассажиров, не считая механика. Мотор не нуждается в вышних сортах бензина.

Инженер-орденоносец Л. Курчевский сконструировал глассер-вездеход, предназначенный для передвижения по льду, снегу и воде. По расчетам автора, скорость хода по льду и снегу будет достигать 80 км в час, по воде — 40.

Колхозник тов. Романовский изобрел льноуборочный комбайн, который одновременно теребит лен, очесывает головки, вяжет снопы, собирает головки льна в мешки.

На Сахалине вскрыты новые залежи нефти, открывающие возможность создания нового нефтяного промысла, который через 2—3 года может удвоить добычу треста „Сахалиннефть“.

На Енисее обнаружено несколько новых месторождений золота. Новый золоторудный район имеет блестящие перспективы.

В Свердловской области обнаружено несколько крупных месторождений золота. На Шайдурихинском прииске в золотоносной кварцевой жиле найден вольфрам.

В предгорьях Западных Саян (Красноярский край) обнаружены богатые месторождения меди, свинца и железа, установлено наличие свинцово-цинковых руд.

В Хакасской автономной области найдены два новых золоторудных месторождения и залежи магнитного железняка.

Геологоразведочной партией Прибалхашстрой обнаружено новое месторождение свинца — Ак-Саран.

В Уланском районе Восточноказахстанской области обнаружены четыре крупных месторождения олова.

ТЕХНИКА- МОЛОДЕЖИ

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

Ежемесячный, популярный, производственно-технический
и научный журнал. Орган ЦК ВЛКСМ.

1936 г. 4-й ГОД ИЗДАНИЯ ОКТЯБРЬ № 10.

Адрес редакции: Москва, Рождественка, 7. Телеф. 1-25-57.



Пламенному пролетарскому революционеру, боевому соратнику великого СТАЛИНА, железному командарму тяжелой промышленности товарищу СЕРГО ОРДЖОНИКИДЗЕ — комсомольский привет и пожелание многих и многих лет благотворной работы!

СОЗДАТЬ КАДРЫ ПРОПАГАНДИСТОВ НАУКИ

Решения второго пленума ЦК комсомола, собравшегося в конце сентября, имеют огромное значение для жизни и работы ленинского комсомола. Среди вопросов, обсуждавшихся на пленуме, первоочередное место занимали задачи политического воспитания, обучения и образования молодежи.

В своих решениях пленум по отчету Свердловской организации поручил ей «создать при обкоме, горкомах комсомола постоянные группы из квалифицированных научных, технических и культурных работников для обслуживания докладами и лекциями молодежи».

Естественно, что это решение целиком относится ко всем организациям комсомола. Молодежь жадно тянется к знаниям. Ее запросы разнообразны и безграничны. Она хочет знать о внутриатомной энергии и невидимой жизни бактерий, о сжатом воздухе и воздушном десанте. О замечательных людях науки и техники, о последних достижениях техники за рубежом и в нашей стране — все это хочет знать молодежь.

Лекции научно-технических и культурных работников, несомненно, явятся огромным толчком к удовлетворению этих запросов молодежи.

Для успешного выполнения решения пленума об организации лекций прежде всего требуется выявить и подобрать лекторские силы. В первую очередь необходимо в многочисленных городах нашего Союза связаться с наиболее видными научными и техническими кадрами. Академики, заслуженные деятели науки и техники, профессора, крупнейшие инженерные силы предприятий должны образным и простым языком, доступным широкой массе молодежи, рассказать о научной работе, той или иной интересной проблеме. В борьбе за лекторские кадры комсомолу должны помочь университеты, вузы и исследовательские институты. Несомненно, что каждое научное учреждение располагает хорошими, хотя еще широко не известными лекторскими силами.

Безукоризненная грамотность и научность — вот основное требование к лекциям. Лектор должен говорить популярно и увлекательно. Без этого условия даже самые интересные темы могут оказаться скучными и непривлекательными.

Бюрократы в самом начале могут задушить такое большое начинание, как научно-популярные лекции. Чтобы этого не случилось, нужно после первой же лекции с большой заботливостью отобрать подготовленных лекторов. Все случайное, носящее малейший налет халтуры, неподготовленности, должно быть отсечено. В этом может помочь сама молодежь. После каждой лекции и до-

клада она должна сказать свое слово о качестве проведенной беседы.

Не менее важным и, как показал опыт работы, наиболее трудным является подготовка слушателей лекций. Каждую лекцию нужно пропагандировать и подготовить так, чтобы аудитория была полна молодежи. Для этого необходимо, чтобы темы были ей близки, понятны и ею же выдвинуты.

Поэтому параллельно с подготовкой лекторских сил необходимо изучить запросы молодежи, что ее сейчас больше всего интересует. Начинать надо с тех лекций, которые бы могли удовлетворить первоочередные запросы молодежи. О самой лекции молодежь должна знать заранее. За 8—10 дней до лекции молодежь должна быть широко оповещена. Толковое и с любовью поставленное разъяснение темы лекции должно предшествовать каждой лекции.

Но этого мало. Аудитория должна прийти на лекцию подготовленной. Этому в первую очередь может помочь библиотека предприятия или района. Библиотека, зная, например, что лекция будет о межпланетных путешествиях, составляет список рекомендательной литературы. В этом списке должны быть и беллетристические рассказы, и фантастические романы, и популярные книги. Актив читателей библиотеки или заводской цеховой передвижки должен широко оповестить молодежь о книгах. Наиболее интересные и увлекательные из них могут читаться вслух.

Не меньшее значение играет выбор места и времени лекции. Ни в коем случае нельзя устраивать лекции в обеденный перерыв или тотчас же по окончании работы. Лекции должны проводиться в клубах и красных уголках общежитий молодежи. Лекции наиболее известных ученых и крупных специалистов нужно организовать в больших городских залах. Аудитории должны быть чистыми и приспособленными для серьезной работы. В зависимости от характера лекции нужно заранее подготовить доску с мелом, или географическую карту, или проекционный фонарь с диапозитивами.

Хорошо подготовленные и проведенные лекции помогут нам создавать и развивать научные кружки по химии, физике, радио, телевидению и т. д.

Мы должны к воспитанию молодежи привлечь наиболее культурные и грамотные силы нашей страны.

Выявить и направить на воспитание молодежи все растущие кадры научной и технической интеллигенции — вот одно из требований второго пленума ЦК ВЛКСМ.

Ртуть в котле

Паровые котлы, паровые машины, паровые турбины — какую огромную роль в промышленности играют самые разнообразные паросиловые установки. Как просто и в то же время с каким эффектом используется человеком пар в технике. В чем основной принцип работы паросиловых установок? Производится водяной пар, а затем энергия этого пара преобразовывается в механическую работу.

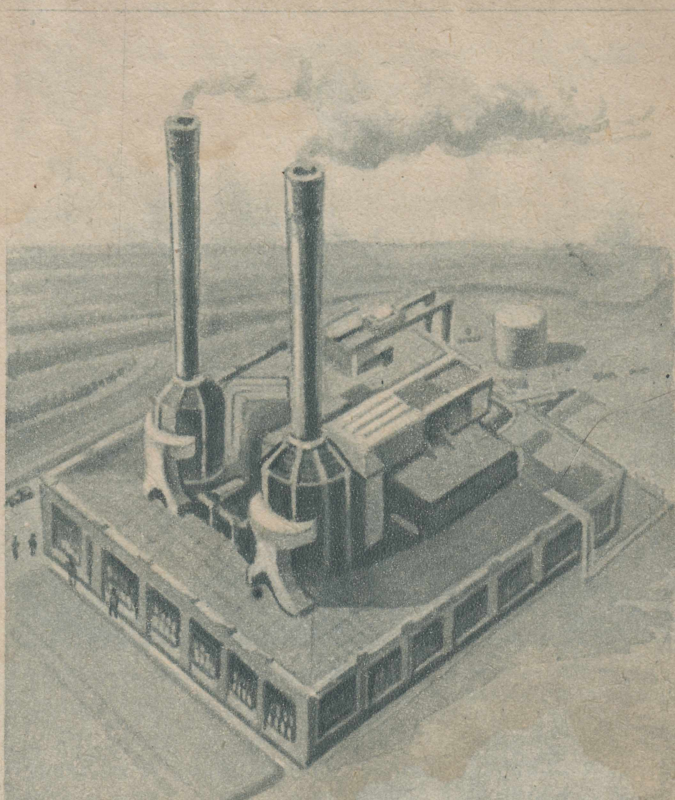
Долгое время свойства водяного пара вполне удовлетворяли человека, и паросиловые установки безраздельно господствовали в технике. Однако, в последние годы у обычного водяного пара объявился серьезный соперник. Появились такие установки, в которых рабочим телом является уже не водяной, а ртутный пар.

На первый взгляд кажется совсем неэкономичным сооружение паросиловой установки с таким дорогим веществом; каким является ртуть. Трудно себе представить котел, пусть даже необычной конструкции, заполненный тяжелой и подвижной ртутью. Это вещество мы все привыкли видеть в незначительных количествах, выполняющим совсем скромные функции.

Однако, особые свойства ртути и ее паров обратили уже давно на себя внимание исследователей и инженеров-энергетиков. Сначала появились опытные установки, в которых работу совершала ртуть, а сравнительно недавно были построены и промышленные ртутнопаровые котлы и турбины.

В чем же привлекательность идеи ртутнопаровой установки и каковы принципиальные свойства ртутных паров? Раньше чем дать ответ на эти вопросы, заметим, что главнейшим условием для любой машины, любой установки, претендующей на внедрение в промышленность, является их высокая экономичность. Основным показателем экономичной работы теплосиловой установки является расход топлива на единицу вырабатываемой продукции. Электрическая энергия, измеряемая киловатт-часами, и есть продукция паросиловой электростанции. Чем меньше расходуется топлива на киловатт-час, тем экономичнее установка, тем, как говорят, выше ее коэффициент полезного действия.

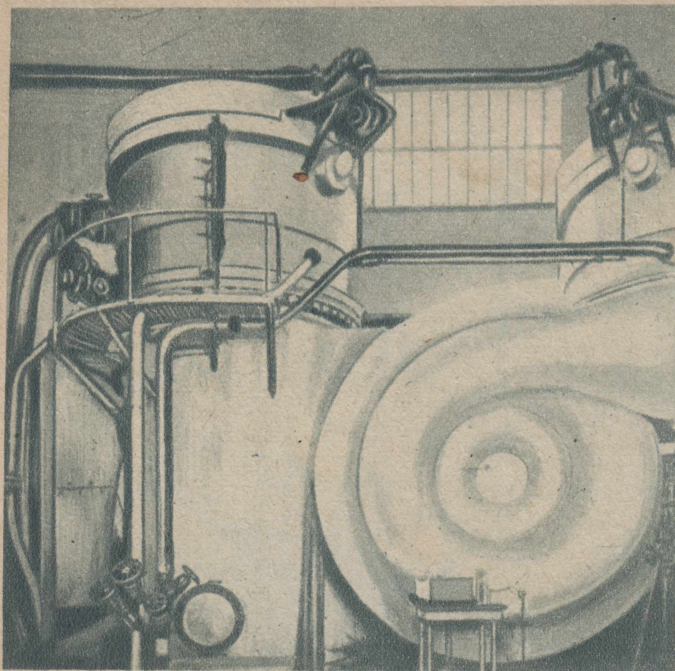
Всякая паросиловая установка состоит из двух основных частей: котельной и машинного зала. Сжигая в котлах топливо, получают пар. Энергия этого пара превращается в механическую работу в машинах, установленных в зале. Каждый из указанных процессов (получение пара при сжигании топлива и превращение энергии пара в механическую работу) может протекать более или ме-



Общий вид парортутной установки мощностью 20000 квт „Дженерал Электрик Компани“.

нее экономично, т. е., как говорят, с большим или меньшим коэффициентом полезного действия.

В новейших котельных установках процесс получения пара протекает с очень высоким коэффициентом полезного действия, но превращение энергии пара в механическую работу протекает еще недостаточно экономично. Коэффициент полезного действия этого процесса еще не высок. Естественно, что усилия теплотехников направлены к тому, чтобы максимально повысить экономичность преобразования энергии пара в механическую работу, т. е. повысить коэффициент полезного действия машины. Конечно, экономичность процесса зависит еще от степени совершенства машины, ее конструкции, но в то же время она находится в полной зависимости от свойств того тела, которое работает в машине, т. е. в данном случае от пара. Общеизвестно, например, что стремление повысить экономичность паросиловой установки заставило перейти к применению пара высокого давления, т. е. опять-таки изменить свойство работающего тела, повысить его давление. Оказывается, что не только давление, но и температура пара имеет существенное значение для экономичности работы установки. Мы знаем, что пар, направляемый в паровую турбину, при входе в нее обладает определенным давлением и температурой. Проходя турбину и совершая работу, пар расширяется, его давление и температура уменьшаются, и, наконец (в обычных конденсационных установках), пар попадает из турбины в специальный аппарат, называемый конденсатором. По трубкам конденсатора проходит вода, которая настолько охлаждает пар, что он сам вновь превращается в воду, или, как говорят, конденсируется. Таким образом, давление и температура пара за время его пребывания в установке совсем



Ртутная турбина мощностью в 10 000 квт с конденсаторами-испарителями.

не одинаковы. В начале работы пара его давление и температура значительно выше, чем в конце этой работы. Вот и оказывается, что экономичность установки тем выше, чем большую температуру имеет пар в начале своей работы и чем ниже она к моменту конденсации, т. е. к концу работы пара.

Степень охлаждения пара зависит от температуры охлаждающего пар тела при входе в конденсатор. Таким охлаждающим телом является вода, средняя температура которой равна примерно 15°C . В соответствии с этим температура конденсации паров воды в обычных условиях принимается равной $25-33^{\circ}$ (всегда должна существовать разница между температурами охлаждающего и охлаждаемого тел). Эта температура — предел конечной температуры процесса в нормальных паросиловых конденсационных установках. Отсюда ясно, что экономичность установки следует повышать не за счет снижения конечной температуры, которая заранее predetermined температурой охлаждающей воды. Следовательно, нужно стремиться к повышению начальной температуры пара. Чем выше она, тем экономичнее будет работа установки. Казалось бы, проблема экономичности решается очень просто: максимально повисить начальную температуру пара. Но осуществление этой задачи сопряжено с большими трудностями и вот почему.

Металлургия сегодняшнего дня позволяет производить материалы, которые могут работать в тяжелых условиях больших давлений и температур не выше 500°C . Таким образом, предел начальной температуры пара в настоящее время нужно считать 500°C . Эта температура достаточно высока, чтобы с успехом решить проблему экономичности, но можно ли получить водяной пар столь высокой температуры?

Из физики известно, что каждой определенной температуре пара соответствует совершенно определенное давление испарения. Известно, напри-

мер, что на высокой горе, где давление меньше, чем у подножья горы, парообразование, т. е. кипение, начинается при температуре ниже 100°C . Короче говоря, каждому давлению соответствует определенная температура кипения. Так, например, при давлении в 12 атмосфер температура водяного пара близка к 187°C , при давлении в 60 атмосфер — 274° и т. д. Все это относится к пару в том состоянии, когда он получен из воды и не подвергнут дальнейшей обработке. Такой пар называется насыщенным. Добиться температуры этого пара, равной 500°C или близкой к этому, — дело практически неосуществимое. Для получения насыщенного водяного пара температурой около 365°C приходится иметь дело с такими огромными давлениями, как 200 атмосфер. Применение столь высоких давлений чрезвычайно усложняет и удорожает установку. Но этого мало: насыщенный водяной пар не может иметь температуру выше 374°C , которой соответствует давление в 225 атмосфер, называемое критическим давлением. При этом давлении вода переходит в парообразное состояние без затрат на этот переход тепла. Иными словами, вода в жидком состоянии при давлении 225 атмосфер не может существовать. Паровой котел при таком давлении в нем оказался бы заполненным только паром и нечего было бы испарять, так как воды в таком котле не было бы вовсе. Однако, насыщенный пар подвергают особой переработке: его перегревают. Для этого пар пропускают через ряд змеевиков, которые подогреваются горячими газами, полученными от сжигания топлива, и таким образом повышают температуру пара. Понятно, что в этом случае давление пара не повышается. Таким путем можно получить водяной пар очень значительных температур при любом давлении. Такой пар называется перегретым паром. Казалось бы, что задача повышения начальной температуры пара разрешается применением перегретого водяного пара. Действительно, перегрев водяного пара повышает экономичность установки, но он не в состоянии дать того эффекта, который может дать насыщенный пар такой же температуры.

Вот здесь-то и обнаруживаются высокие качества некоторых неводяных паров, в частности паров ртути.

В то время как температура насыщенного водяного пара достигает лишь 274° при таком высоком давлении, как 60 атмосфер, температура насыщенного пара ртути, равная 500°C , достигается при давлении, несколько превышающем 8 атмосфер. Что же касается критической температуры ртути, то она превышает 1500°C . Поэтому наивысшая начальная температура пара, если применять ртуть в качестве рабочего тела, ограничивается, как указывалось, только качеством материалов, идущих на постройку котлов и главным образом турбин. Значит, применяя ртуть в паросиловых установках, можно располагать насыщенным ртутным паром высоких температур при низких давлениях. Это дает возможность значительно повысить экономичность установки, однако преимущество ртутных паров не исчерпывается возможностью достижения очень высоких температур.

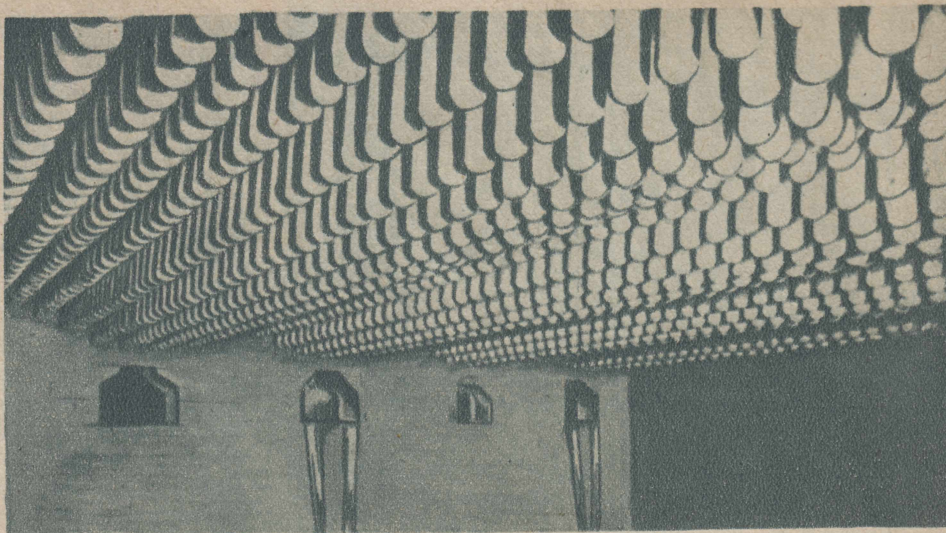
Большой удельный вес ртути позволяет подавать ее в котел самотеком, под действием собственной тяжести. Для этого необходимо сборник

ртути установить выше котла. Это свойство ртути позволяет обходиться без питательных насосов, необходимых спутников всякой паросиловой установки, работающей водяным паром. Этими насосами вода подается в котел. Еще одно преимущество ртути: она как простое тело не подвержена разложению. И наконец, ртуть не оказывает химического воздействия на металлические части оборудования. Она не разъедает металл котла и лопатки турбин, при ее применении не отлагается накипь в котле, что всегда наблюдается при работе котлов на воде.

Однако, нельзя упускать из виду и отрицательные свойства ртути. Прежде всего ко-

личество ртути крайне ограничено, отсюда ее дороговизна. Кроме того, ртуть и ее пары очень ядовиты. И еще одно отрицательное свойство ртути: она не смачивает стенки труб котла, а находится в них как бы в сфероидальном состоянии, наподобие капли воды, пролитой на раскаленную металлическую поверхность.

Эта особенность ртути была причиной многих аварий ртутнопаровых установок и заставила создателей ртутного котла много и упорно работать над его конструкцией. Дело в том, что котельные трубки, из которых состоит каждый водотрубный паровой котел, в том числе и ртутный, снаружи омываются горячими газами. Внутри трубок циркулирует ртуть, которая через стенку трубки получает тепло от горячих газов и испаряется. Если же ртуть не омывает стенок, то между нею и стенкой образуется прослойка, обладающая плохой теплопроводностью. Тепло, которое получает стенка от горячих газов, плохо передаваясь ртути, сильно повышает температуру самой стенки. В результате этого происходит перегрев стенки, изменение свойств металла, из которого трубка сделана, и разрыв трубки под действием внутреннего давления. Это заставило сконструировать трубку так, чтобы ртуть циркулировала слоем незначительной толщины, омывая внутреннюю поверхность трубки. Для этого трубка внутри имеет еще одну трубку меньшего диаметра, и, таким образом, создается незначительное по ширине кольцевое пространство между наружной и внутренней трубками, проходя которое ртуть испаряется. Как же быть с другими отрицательными свойствами ртути? Прежде всего следует помнить, что дороговизна ртути вызвана той ограниченной областью, в которой она до сего времени применялась. Повышение спроса на ртуть приведет к увеличению разведывательных работ и к усовершенствованию метода обработки ртути. А это повлечет за собой ее удешевление. Кроме того, надо учесть, что ртуть работает в замкнутом цикле. В котле она испаряется, ее пары работают в машине, затем конденсируются, и вновь ртуть поступает в котел. Поэтому значительные затраты на приобретение ртути нужно произвести только один раз, для заполнения котлов. В даль-



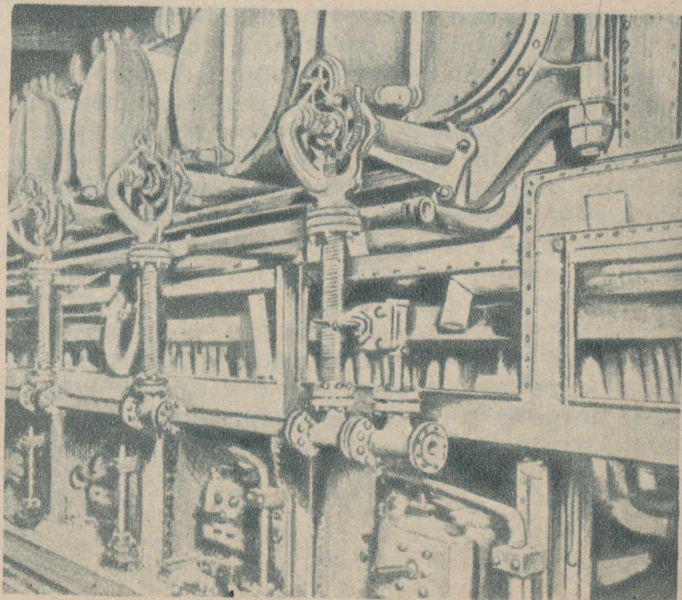
Трубки парортутного котла омываются горячими газами. На снимке трубки ртутного котла (вид из топки).

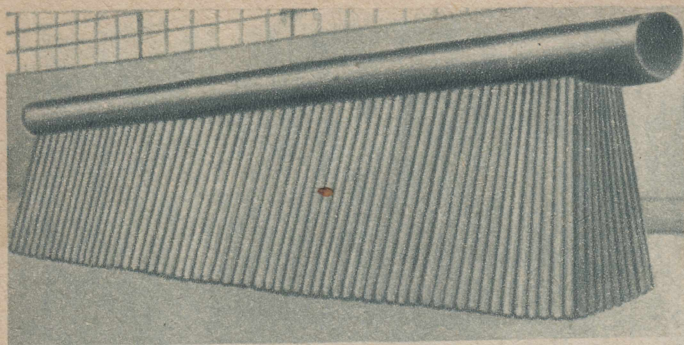
нейшем затраты незначительны, так как утечка ртути не превышает 5—10 процентов от ее общего количества в установке и отражается на стоимости киловатт-часа лишь в сотых копейки.

Крайняя ядовитость ртути и ее паров заставляет применять ряд мер для безопасности обслуживающего персонала, особенно во время ремонта и чистки оборудования. Однако, применение чувствительной аппаратуры, регистрирующей малейшие признаки присутствия ртутных паров, почти совсем устраняет опасность отравления.

Разбирая вопрос о конечной температуре пара, мы упоминали, что в нормальных конденсационных турбинных установках эта температура равна обычно 25—30°C. Вспомним, что каждой температуре насыщенного пара соответствует вполне определенное давление. Каково же давление пара при его конечной температуре 25—30°C? Обращаясь к специальным таблицам, составленным для насыщенных водяных паров, мы увидим,

Наружный вид ртутного парового котла.





Парортутные котлы имеют барабаны, в которых находится ртуть. В стенки этих барабанов ввальцованы трубки. На снимке: секция (барабан с трубками) парортутного котла.

что этим температурам соответствует давление 0,05—0,06 атмосферы. Таким образом, в аппарате, где происходит конденсация пара, получается давление значительно ниже атмосферного. Такое значительное разрежение остается и при парортутных установках. Насыщенный пар ртути подчиняется тем же законам, что и водяной пар. И здесь существует строгая зависимость между давлениями и температурами. Какова же будет конечная температура ртутного пара после его работы в турбине, если и в конденсаторе парортутной установки будет такое же давление, как и при пароводяной, т. е. 0,05—0,06 атмосферы? Оказывается, что при таком давлении температура конденсации ртутных паров будет порядка 230—240°C.

Совершенно ясно, что заканчивать процесс при такой высокой температуре пара без дальнейшего ее использования было бы нерациональным. Метод использования конечной температуры паров ртути напрашивается сам собой. В самом деле, представим себе конденсатор, в котором происходит конденсация паров. Это железный резервуар, в котором смонтировано большое количество малого диаметра трубок. По трубкам протекает вода, которая отнимает тепло вступающего в резервуар пара после работы в турбине.

Поскольку ртутный пар имеет столь высокую температуру конденсации (230—240°C), есть полная возможность охлаждающую воду превращать в пар высокой температуры порядка 208—220°C. Такой температуре соответствует давление водяного насыщенного пара в 16—23 атмосферы. Полученный водяной пар затем перегревается и работает в обычной паровой турбине. Таким образом, в этом случае конденсатор превращается в конденсатор-испаритель, в котором конденсируется ртутный пар при одновременном получении водяного пара из охлаждающей воды. При таком использовании высокой температуры конденсации ртутного пара установка получается с двумя рабочими телами: ртутный пар, получаемый в ртутном котле и работающий в ртутной турбине, и водяной пар, получающийся в конденсаторе-испарителе и работающий после перегрева в обычной паровой турбине. В том случае, когда, кроме потребности в электроэнергии, есть потребность и в паре, например, для теплофикации райо-

на и производственных нужд (текстильные, бумажные комбинаты и пр.), обычная пароводяная турбина может и не устанавливаться. Электроэнергия вырабатывается парортутной турбиной, а водяной пар для производственных нужд производится в испарителе-конденсаторе этой турбины и направляется на производство. И в том и в другом случае в установке работают ртутный и водяной пар, потому-то они и называются установками с бинарным (сдвоенным) циклом. Чтобы представить себе, какое количество водяного пара может быть получено в конденсаторе-испарителе, приведем данные парортутной установки на новой силовой станции заводов «Дженераль Электрик Компани» (Америка). Здесь установлена ртутная турбина мощностью 20 000 киловатт. Турбина обслуживается парортутным котлом. В конденсаторе-испарителе производится в один час 109 тонн водяного пара давлением 29 атмосфер. Для производства такого количества пара потребовался бы паровой котел нормальной конструкции не меньше 1500 квадратных метров поверхности нагрева.

Схема парортутной установки теперь может быть совершенно четко представлена. Основным оборудованием такой установки, кроме обычной пароводяной турбины, являются: ртутный котел, ртутная турбина, конденсаторы-испарители. Кроме этого основного оборудования, имеется подогреватель ртути перед поступлением ее в котел (экономайзер) и перегреватель для получающегося водяного пара.

Парортутные котлы, представляя собой котлы трубчатые, имеют барабаны, в которых находится ртуть. В стенки этих барабанов ввальцованы трубки, свисающие в топочное пространство и омываемые горячими газами, получающимися в результате сжигания топлива. Своеобразная конструкция парортутных установок не представляет особых затруднений для изготовления. Стоимость сооружений парортутных установок значительно ниже стоимости паровых установок высокого давления. Но экономичность установок с бинарным циклом значительно выше обычных установок.

Своим происхождением и развитием ртутные установки обязаны американскому инженеру Эммету, которому в результате упорной и долголетней работы исследовательского и изобретательско-конструкторского характера удалось создать вначале опытные, а затем и промышленные ртутные установки, работающие по бинарному циклу.

Первая опытная установка Эммета относится еще к 1914 году. В 1922 и 1923 гг. была сооружена полупромышленная ртутнопаровая установка, а после нее в 1918 и 1933 гг. в Америке начинают эксплуатироваться две крупные ртутнопаровые установки промышленного значения на станции Гартфордской компании и новой силовой станции заводов «Дженераль Электрик Компани».

В ближайшем будущем у нас в Союзе будут сооружены первые парортутные установки. Над этой задачей уже работает Центральный котло-турбинный институт.



Искусство мостостроения успешно развивалось еще в далекой древности. В этом отношении особенно выделялись древнеримские архитекторы. Так, например, при императоре Августе (I век до нашей эры) в 100 км от Рима был построен каменный мост с пролетами — промежутками между устоями моста — в 34 м. Такой размер пролета у каменного моста считался тогда большим достижением. Постройка мостов всегда производилась в древнем Риме с огромной точностью и тщательностью, при самом расточительном использовании даровой силы рабов. Строились мосты с каменными устоями и деревянным верхним строением и сплошь деревянные мосты.

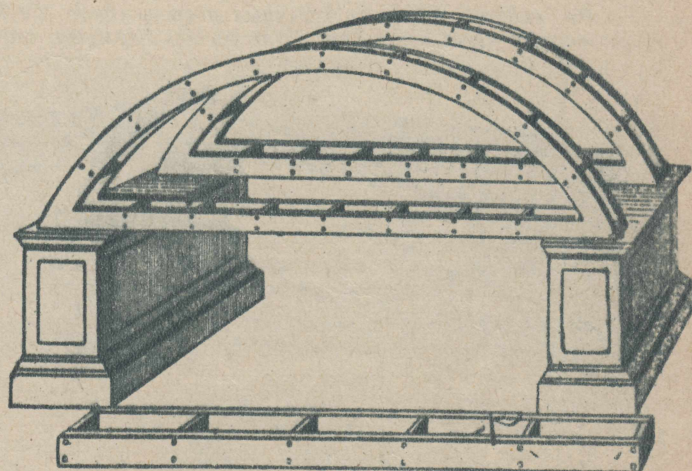
Металлических мостов в древности не знали. Имеются лишь указания, что в древнем Китае и в Индии, приблизительно в I веке нашей эры, применяли железные цепи для висячих мостов.

Всякий мост состоит, как известно, из одного или более пролетов, перекрытых тем или иным образом. Если перекрывающие части подвешены к устоям при помощи каната или цепей, то такой мост называется висячим. Если пролет перекрыт деревянными балками или деревянными фермами (решетчатыми сооружениями различной формы), или же каменными плитами, то мост называется балочным. Наконец, арочным мостом называется такой мост, в котором через каждый пролет перекинута арка, т. е. свод, упирающийся в устои своими пятнами. Разумеется, между этими основными типами мостов есть много переходных форм. Арочные мосты были высшими достижениями древнего мостостроения. Висячие и балочные мосты обычно имели деревянные перекрывающие части. Каменную плиту нельзя было подвесить, а в качестве балки употребить ее было неудобно, так как она могла перекрыть лишь очень узкий пролет. Свод же сохраняет прочность при большой величине пролета.

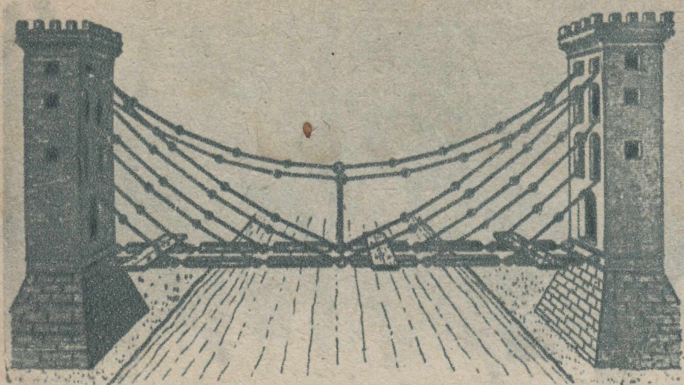
Металлические мосты не могли развиваться в

древности потому, что металлургия еще находилась на очень низком уровне. Железо добывалось прямо из руды маленькими кусками (крицами) в так называемых сыродутных горнах и ковалось вручную. На это расходовалось много времени и труда. Литить железо в те времена еще не умели. Поэтому все отливки делали из бронзы, причем больших отливок тогда выполнить не могли. После крушения Римской империи мостостроение находилось в упадке.

В XV веке начинает значительно развиваться металлургия. Кроме больших успехов бронзолитейного производства, дававшего уже сложные отливки (колокола, пушки), было освоено изготовление и применение чугуна. Чугун выплавлялся в особых высоких печах с усиленным дутьем, получивших название доменных. Железо стали добы-



В 1617 году Веранцио выдвигает идею постройки бронзового моста. Каждая из арок имеет вид „лука с тетивой“ и состоит из двух соединенных между собой дуг.



Этот мост называется „железным“ потому, что он подвешен на двух башнях, построенных по обеим сторонам реки, и держится на множестве железных цепей.

вать главным образом из чугуна в так называемых предельных (фришевальных) горнах. Эти горны были гораздо производительнее, чем сыродутные горны. Раздувные меха, большие молота дляковки, сверлильные станки и т. д. стали приводиться в движение водяными колесами. Вот почему передовые конструкторы того периода смогли не только всячески совершенствовать типы каменных и деревянных мостов, но и поставить вопрос о металлических мостах. Впервые эту идею выдвинул венецианец Фаусто Веранцио (или Верантий), живший в первой четверти XVII века. В то время Венеция была еще могущественной торговой республикой, хотя период ее высшего расцвета миновал. В Венеции и подвластных ей землях были развиты различные сложные искусства и ремесла. В своей работе «Новые машины» (1617 г.) Веранцио уделяет много места постройке мостов. Он выдвигает идею постройки бронзового моста интересной конструкции. Каждая из арок имеет вид «лука с тетивой» или, говоря геометрическим языком, дуги с хордой и состоит из двух бронзовых, плоских дуг, соединенных между собой. По своему типу такой мост является переходным от арочного к балочному. В самом деле, здесь арка стянута нижним, как говорят, «поясом» и действует на опору почти так же, как обыкновенная ферма. Основной ошибкой Веранцио было то, что он выбрал бронзу в качестве строительного материала. Он не только не мог представить себе стальных отливок, но даже, по-

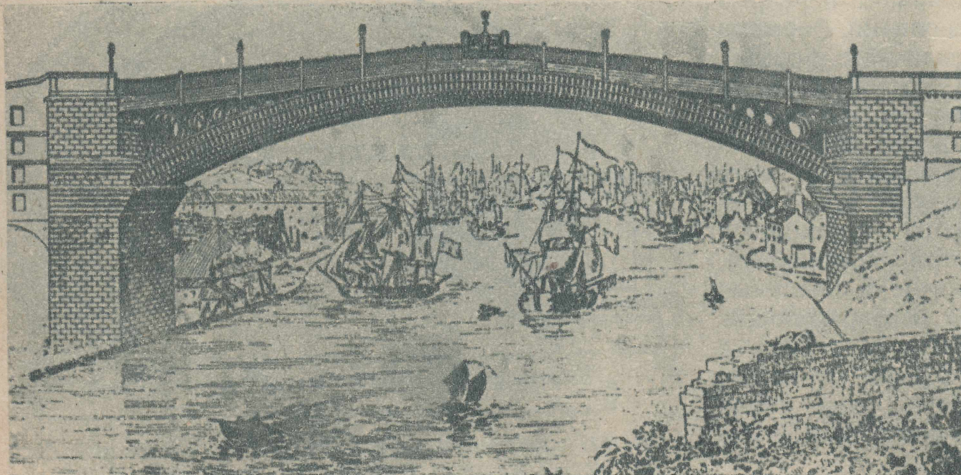
видимому, был мало знаком с чугунолитейным делом, которое уже тогда достигло значительного уровня в некоторых странах. Веранцио считает, что фермы моста нужно отливать из бронзы, и утверждает, что такой мост обойдется дешевле, чем каменный равного размера. Однако, бронза вследствие своей хрупкости не могла выполнить те задачи, которые возлагал на нее Веранцио. Бронзовый мост значительного размера рухнул бы сам собой. Проект Веранцио имел лишь то значение, что он побудил позднейших архитекторов изыскивать материалы для мостов.

Еще более интересен другой проект моста, который в тексте книги Веранцио назван «железным». «Этот мост, — пишет Веранцио, — потому именуем мы железным, что он подвешен на множестве железных цепей на двух башнях, построенных по берегам реки». Полотно моста, т. е. часть, по которой проложен путь, состоит из звеньев, повидимому, металлических (у Веранцио не указано), покрытых поперечными досками. Звенья полотна подвешены вдвойне: во-первых, к поддерживающим цепям железными же подвесками; во-вторых, к башням дополнительными цепями. Оба проекта Веранцио остались нереализованными. Не получил осуществления и ряд проектов висячих мостов, выдвинутый французскими инженерами в XVIII веке (Гарен в 1719 г., Гауфон и Монети в 1755 г. и т. д.). Первый, малоудачный опыт постройки цепного железного моста был сделан в 1741 году на севере Англии, в горнопромышленном районе. Мост через реку состоял из нескольких железных цепей, переброшенных через реку Тис и покрытых настилом. Полотно имело 21 м в длину и 60 см в ширину. При каждом шаге мост качался и пригибался. Хождение по нему было так опасно, что горняки, для «удобства» которых протянули этот мост, предпочитали им не пользоваться.

Первый настоящий металлический мост был построен в центральном промышленном районе Англии, в графстве Шрапшир через р. Северн. На одном берегу реки находился известный Кольбрукдельский завод Дерби-младшего и Рейнольдса. На другом — заводы Джона Вилькинсона. Все эти имена прославили себя в истории техники.

Дерби-младший в 1735 году перевел доменную плавку на кокс, тем самым открыв новую страницу в чугунолитейном производстве. Рейнольдс первый проложил конный путь с чугунными рельсами. Джон Вилькинсон был крупнейшим английским металлургом того времени. На его заводах вводились самые усовершенствованные машины и способы производства. В частности, Вилькинсон первый стал применять паровые машины для воздуховодов, сверлильных станков и т. д. Дерби с Рейнольдсом и Вилькинсон совместными усилиями создали первый металличе-

Вы видите один из чугунных мостов конца XVIII столетия. Этот мост, проложенный через реку Уир, возле города Вермута, строился три года.



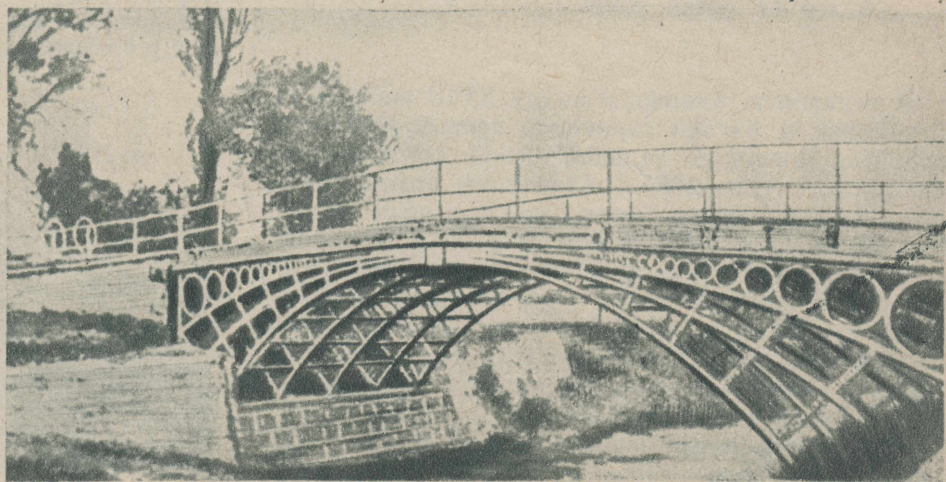


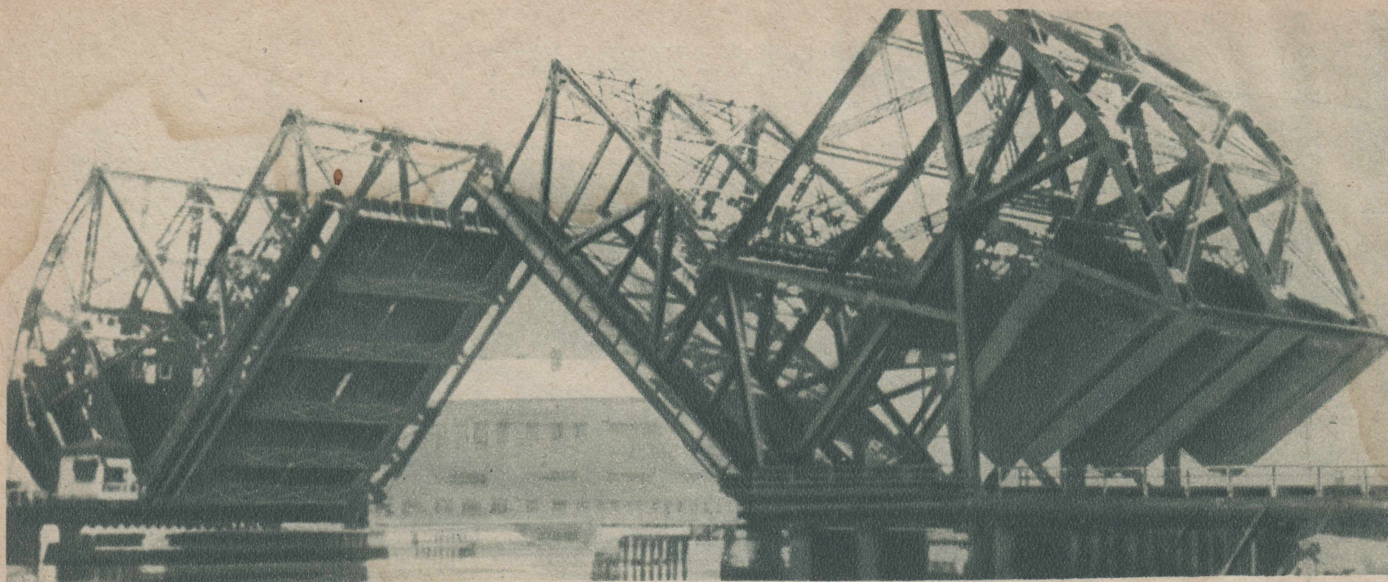
Мост в Филадельфии, один из крупнейших мостов в мире.

ский мост, который строился с 1777 по 1779 г. По своему типу мост был арочным. Он соби-
рался из сквозных, легких чугунных отливок. При
этом чугунные рамы, из которых составлялся
свод моста, имели сужающуюся клинообразную
форму, в подражание форме камней, из которых
воздвигались своды арочных каменных мостов.
Береговые устои Кольбрукдельского моста и под-
ходы к нему были кирпичные. Ширина пролета
моста составила 31 м, высота над уровнем
воды — 12 м. Вскоре возле
моста вырос новый город,
названный Айрон-бридж («Же-
лезный мост»). Из чугунных
мостов, законченных в бли-
жайшие годы, следует отме-
тить мост через р. Уир, возле
города Уирмуата (Вермута).
Мост строился с 1793 г. по
1796 г. Успехи к этому вре-
мени, достигнутые английской
металлургией, позволили стро-
ителям создать металличе-
скую арку (кстати, с очень
пологим сводом, что вызвало
дополнительные трудности)
72 м в пролете, расположен-
ную на 29 м над уровнем ре-
ки. В этом же 1796 году был

закончен на европейском континенте первый чу-
гунный мост через Штригау в Силезии (Герма-
ния). По своей конструкции он близко напоми-
нал Кольбрукдельский мост. Ширина его пролета
составляла 12 м. Мост через Штригау сохранился
до наших дней. Из чугунных арочных мостов
самый большой пролет — 73 м — имел Саутуар-
ский мост через Темзу возле Лондона, построен-
ный известным инженером Рекки в 1814 г.

Первый металлический мост на европейском континенте. Построен в 1796 г.





Этот мост находится около Лос-Анжелоса (Калифорния, США). Он так сбалансирован противосилами, подвижные части в нем так расположены, что один человек может поднимать и опускать его.

Вскоре чугунные арочные мосты уже не соответствовали новым требованиям, которые к ним стал предъявлять выросший пассажиро-и грузооборот. Чугун оказался слишком несовершенным материалом. Выдерживая большое давление на сжатие, он недостаточно сопротивлялся разрывающим и изгибающим воздействиям. Чугунная арка с достаточно большим пролетом обрушилась бы так же, как обрушился бы (при меньшем пролете) бронзовый мост Веранцио. В настоящее время арочные мосты строят из лучших сортов стали. Интересно сопоставить с Кольбрукдельским мостом самый большой современный однопролетный арочный мост. Это Холл-Гейтский мост через Ист-Ривер в Нью-Йорке, оконченный в 1915 г. Он построен по типу «лука с тетивой», впервые упоминаемому в проекте Веранцио, т. е. является переходным мостом со сквозными раскосными фермами. Его нижний пояс прикреплен к арке подвесками. Езда происходит по нижнему поясу. Такой законченный тип «лука с тетивой», иначе говоря, тип подвесной арочной фермы был впервые предложен еще в 1776 г. англичанином Джорденом. Ширина пролета Холл-Гейтского моста — 297 м, почти в 10 раз больше, чем у Кольбрукдельского моста. Вес его металлических частей, отлитых из высококачественной углеродистой стали, — более 18 тысяч тонн.

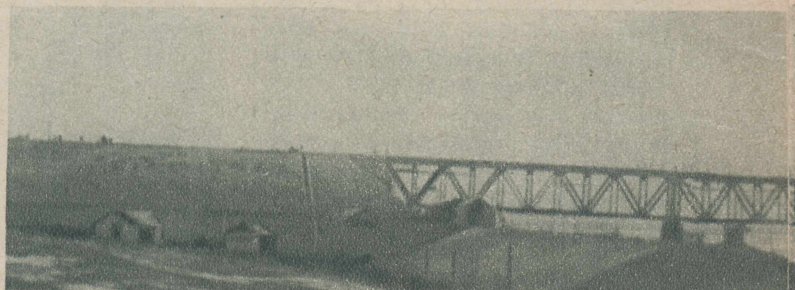
Возвратимся, однако, к концу XVIII века. В то время как в Англии строились первые чугунные арочные мосты, в недавно освободившихся от английского господства Соединенных штатах Америки начали строить мосты на железных цепях. В 1796 г. такой мост пролетом в 22 м был возведен по проекту инженера Финлея в штате Пенсильвания. Полотно моста с деревянными перилами висело на двух цепях, перекинутых через вышки (пилоны) на устоях. Самый большой из них через р. Шуйлкилл имел два пролета по 47 м. Он был закончен в 1809 г.

Американцы ввели висячие мосты потому, что пролетное строение этого типа мостов очень про-

сто и дешево. Правда, такие мосты требуют мощных опор с пилонами, но число этих опор может быть меньше, так как висячий мост допускает очень значительную ширину пролета. В США в то время быстро рос пассажиро-грузовой оборот. Потребность в мостах была огромна. А металлургия еще сильно отставала от английской, да и квалифицированных рабочих не хватало. Висячие же мосты строились быстро, просто и с малой затратой металла. Французский инженер первой четверти XIX века, автор первого научного исследования о висячих мостах, Навье писал об их постройке в 1823 году: «Висячие мосты кажутся замечательно пригодными для перекрытия самых больших пролетов без устройства промежуточных опор. Можно очень легко сконструировать пролетное строение длиной в 500 м с пилонами высотой в 30 м». Заметим, что со времени опубликования до осуществления этих слов Навье прошло ровно 60 лет. Лишь в 1883 г. был закончен висячий мост через р. Ист-Ривер в Нью-Йорке с центральным пролетом в 486,5 м.

Хотя Финлей и другие американские инженеры старались всячески придать жесткость висячим мостам, но все равно они очень сильно колебались и сверху вниз и из стороны в сторону. Колебания происходили и от движения по мосту тяжелой нагрузки и в особенности от ветра. Цепи то и дело не выдерживали, и мосты рушились. Так Шуйлкиллский мост рухнул через два года по-

Саратовский мост через Волгу.



сле постройки, в 1811 г., когда по этому мосту прошло большое стадо рогатого скота. Мост восстановили, но в 1816 году он снова рухнул вследствие скопления большого количества снега. После этого он был заменен деревянным мостом другой конструкции. Катастрофы с тысячами мостами продолжались в силу несовершенства их устройства и в последующие годы.

В дальнейшем прочность висячих мостов была значительно повышена введением так называемой балки жесткости, т. е. прочного металлического сооружения, являющегося как бы хребтом всей пролетной части. Зачатки такой балки жесткости в виде усиления полотна и перил железными деталями мы находим уже в английских мостах 20-х годов последнего столетия. Из них особенно интересен построенный с 1818 г. по 1826 г. инженером Тельфордом мост через Менэйский пролив в Шотландии. Мост этот, сооруженный в значительной мере «ощупью», так как теория висячих мостов еще не была разработана, был рассчитан так удачно, что при пролете в 177 м и высоте над уровнем воды в 31 м он прекрасно работал сто лет. Лишь в 1928 г. было решено заменить его железобетонным мостом.

Висячие мосты и сейчас остаются непревзойденными по величине пролетов. Из законченных мостов на первом месте стоит мост через р. Гудзон в США с центральным пролетом в 1 067 м. В США строится также Голден-Байтский мост в Сан-Франциско с пролетом в 1 260 м. Разумеется, все эти мосты сделаны из лучших сортов стали.

Интересно отметить, что первые висячие цепные мосты были построены в Петербурге только в 1823 и 1824 гг. Это были: мост в Екатерингофском парке (проект французца Бадзена) пролетом в 15 м мост через Фонтанку, разобранный в 1907 г (проект Треттера), пролетом в 37 м при полной длине моста в 54 м, и т. д.

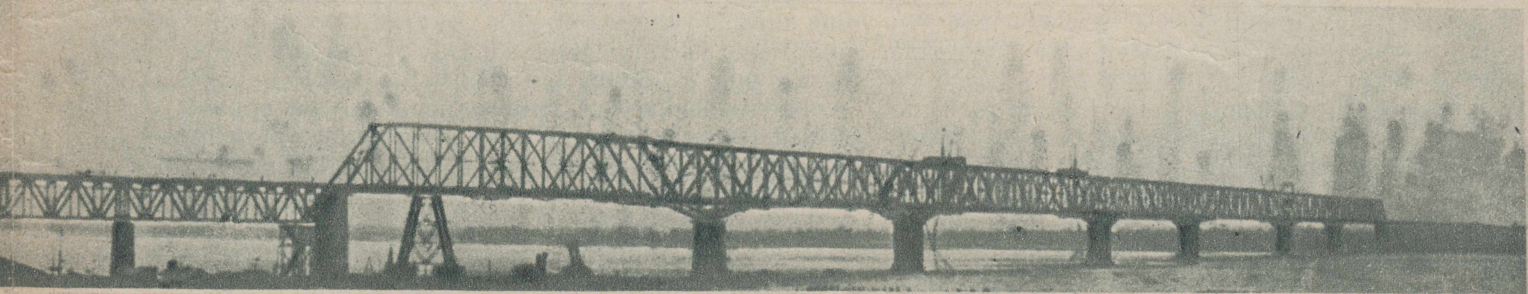
Это лишний раз подтверждало факт отставания царской России от передовых капиталистических стран в отношении мостостроения. Пушкин, прекрасно знакомый с достижениями западной техники и культуры, с горечью сопоставлял отсталость



В Сан-Франциско (США) сооружается один из длиннейших мостов в мире. Он соединит Сан-Франциско с городом Окленд, находящимся на другой стороне залива. Длина этого моста — 13,2 км.

русских путей сообщения с английскими чугунными арочными мостами (считавшимися в широких кругах высшим достижением техники, чем цепные мосты), с подводными и горными тоннелями и т. д. Он с горькой иронией писал, что Россия достигнет подобного уровня «по расчетам философических таблиц лет через пятьсот».

Пятьсот лет ждать не пришлось. Великая пролетарская революция создала все предпосылки для того, чтобы наш транспорт догнал и перегнал передовые капиталистические страны во всех областях, в том числе и в области мостостроения. Одним из наиболее замечательных достижений советского мостостроения явился Саратовский мост через Волгу, законченный в апреле 1935 г. Мост этот имеет 16 пролетов общей длиной в 1 850 м. С открытием движения через этот мост обеспечено прямое железнодорожное сообщение Москва — Астрахань и Москва — Уральск. По своему типу Саратовский мост — консольный, подобно первому в мире стальному Фортскому мосту. Консольный мост отличается тем, что верхнее строение его над опорами выступает симметрично в обе стороны, а концы этих выступов соединены свободно висящей частью балочного типа. У Саратовского моста ширина отдельных пролетов меньше, чем у многих западных мостов, но очень большое число пролетов и общая длина всего моста ставят его на первое место в Европе и на одно из почетных мест во всем мире.





МОСКВА ПОДЗЕМНАЯ

В каждом современном крупном городе существуют районы и кварталы, куда редко заглядывают не только заезжие путешественники, но и коренные жители. Мы имеем в виду не окраины, а тот подземный город, который раскинулся под улицами и площадями и без которого не может обойтись в настоящее время ни один крупный центр.

Подземные сооружения есть те артерии, те нервы современного большого города, которые обеспечивают его нормальную бесперебойную деятельность. Представьте на одну минуту Москву или Париж без водопровода и канализации или даже без телефона! Это было бы в первом случае катастрофа, во втором — состояние полной дезорганизации. Воду, энергию, свет, связь, эвакуацию нечистот, часть тепла, — все это город имеет благодаря существованию и работе громадного, сложного и разветвленного подземного хозяйства. Подземное сооружение можно сравнить с корнями дерева. Глядя на пышную крону дуба или восхищаясь великолепным дворцом, никто не думает ни о корнях этого дуба, глубоко ушедших в почву, ни о такой прозаической вещи, как канализационный коллектор. Однако, без коллектора дворец превратится в трущобу.

Мы вспоминаем на мгновение о городе № 2, об этом молчаливом спутнике нашей жизни, лишь изредка, когда наш взгляд упадет на человека, высунувшегося наполовину из уличного, смотрового колодца. Для большинства из нас водоснабжение кончается водопроводным краном, а электроснабжение выключателем. А между тем десят-

ки тысяч людей работают изо дня в день для того, чтобы из открытого крана потекла вода, а поворот выключателя дал свет.

Попробуем представить подземный город в его разрезе. Ближе всего к поверхности земли лежат кабельные сети, прокладываемые обычно на глубине 70—120 см. Здесь вы найдете кабели связи (телефон и телеграф) в оцинкованных, трубчатых оболочках, затем кабели высокого и низкого напряжения (энергия и свет). Телефонные и телеграфные кабели размещаются в так называемых блоках — бетонных круглых или прямоугольных трубах с ячейками.

Блоки через каждые 50—80 м имеют подземные колодцы, покрытые сверху металлическими люками. Через эти колодцы и блоки можно без вскрытия мостовых протаскивать кабели, осматривать и ремонтировать их, а также присоединять к домам.

Электрокабели обычно лежат непосредственно в грунте на глубине 0,90 м. Для предохранения оцинкованных трубок, внутри которых расположены изолированные фазы, от действия грунтовых вод и порчи, они сверху покрыты просмоленной изоляцией и ленточно-спиральной броней. Соединение концов кабелей и устройство отсоединений для питания домов производятся через специальные чугунные муфты.

Вторую категорию подземных сооружений или сетей — трубопроводы и каналы различных сечений, диаметров и материалов — можно было

бы назвать «глубокоземной», так как обычно вся она расположена в зоне ниже промерзания грунта. В Москве, следовательно, этот второй этаж подземного хозяйства располагается на глубине не ниже 2,5 м. Здесь мы встречаем наибольшее количество разнообразнейших сооружений, прежде всего с важнейшим жизненным нервом города — канализацией»

По гончарным, кирпичным, чугунным, а в последнее время и бетонным трубам диаметром от 15 см до 2 м сплавляются фекальные и хозяйственные воды на очистные сооружения, расположенные далеко за городом.

Трубы эти расположены с уклоном, и сеть работает по принципу самотечности.

Усиление водоснабжения Москвы (канал Волга — Москва) требует соответствующего усиления канализации. В настоящее время прокладываются десятки километров новых канализационных коллекторов.

Через 40—45 м устраиваются круглые кирпичные колодцы с чугунными крышками и люками на поверхности мостовой для осмотра и прочистки труб; колодцы эти обычно определяют также поворотные точки сети. Дождевые и талые воды или спускаются также в канализацию, или удаляются специальной водосточной сетью. В эту сеть вода попадает через сточные решетки. Водосто-

ки лежат также ниже линии промерзания грунта.

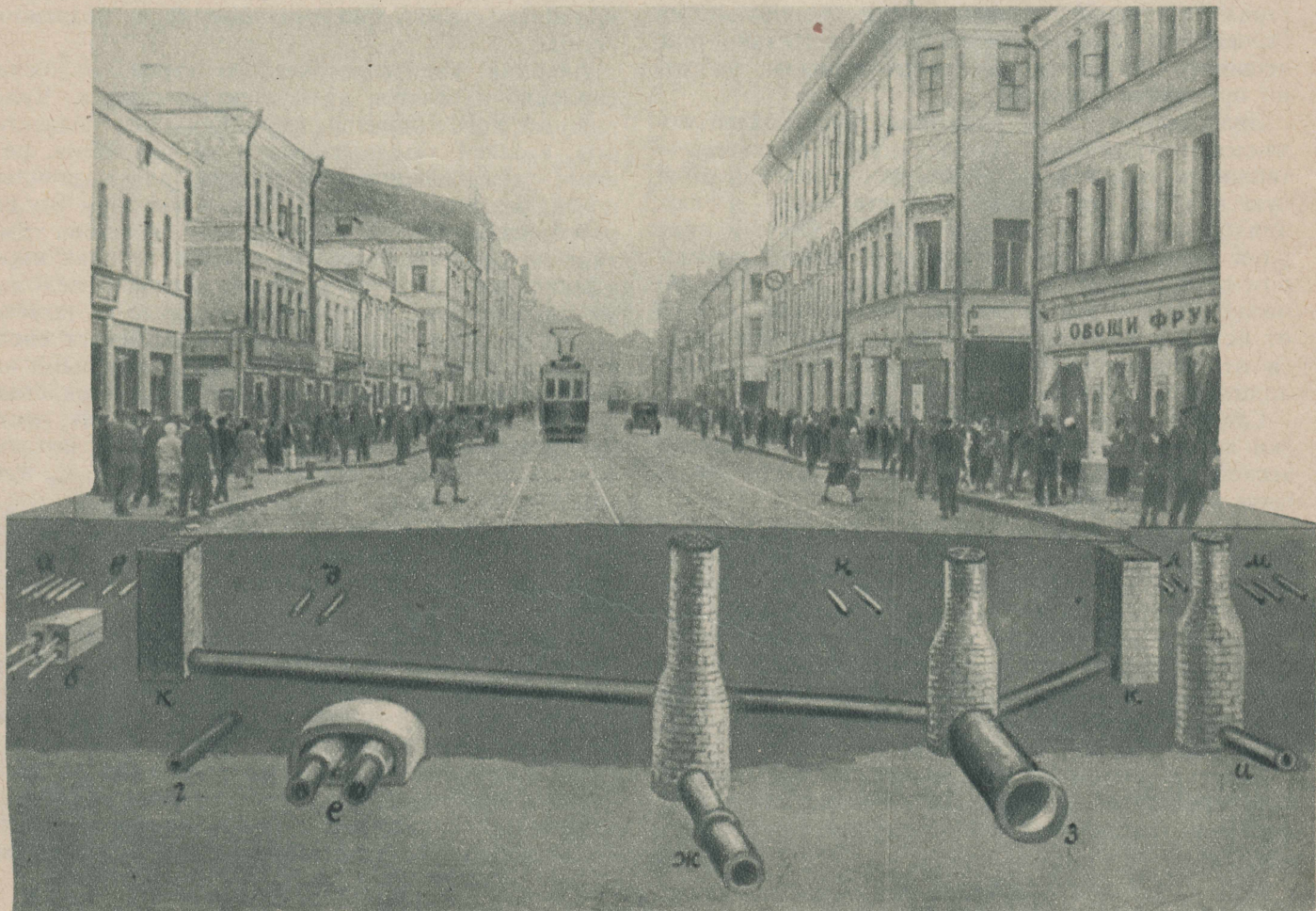
В Москве дождевая вода поступает в Москва-реку или непосредственно, или же через подземные, взятые в бетон, речки Неглинку, Синичку, Красную Пресню, Чечеру, Рыбинку и т. д.

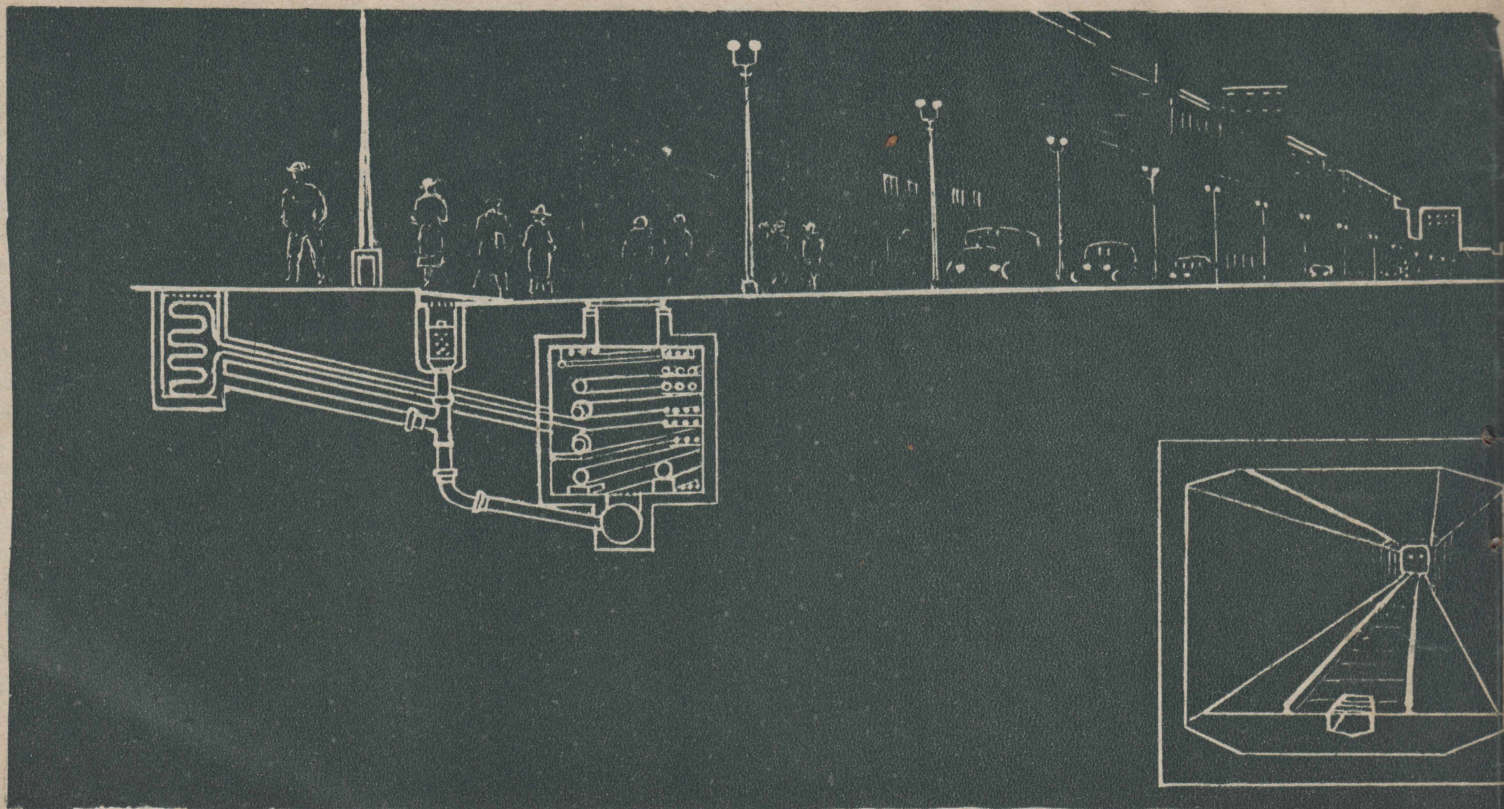
Трубы этих подземных рек достигают значительных размеров. Например, труба р. Неглинки имеет сечение 3 м на 4 м. Водосточная сеть основана, как и канализация, на принципе самотека.

Асфальтирование улиц и площадей в Москве по понятным причинам вызывает необходимость усиленного строительства водостоков. Только в 1936 г. в Москве строится свыше 40 км водостоков. Тесно связана с водостоками дренажная сеть, которая устраивается там, где уровень грунтовых вод стоит близко к поверхности земли. Небольшие гончарные или бетонные трубы дренажа диаметром от 15 до 30 см имеют ряд отверстий, через которые вовнутрь поступает грунтовая вода, стекая в водостоки. На глубине 2—8 м (в условиях Москвы) прокладывается водопроводная сеть. Трубы, обычно чугунные или железные, имеют диаметр от 15 до 100 см и связаны ответвлениями с домами и промышленными предприятиями. Вода в трубах находится под давлением от 5 до 8 атмосфер.

Очень неприятным «жильцом», требующим большого внимания и заботы, является газопровод,

На одном и том же проезде в Москве встречается по несколько подземных сооружений. Эти сооружения расположены в беспорядке, часто пересекая друг друга. Вот, например, одна из подземных улиц Москвы: а — электрокабели освещения; б — телеграфные кабели; в — кабели связи; г — газопровод; д — кабели г. ж. д.; е — теплотрасса; ж — канализационная сеть; з — водосточная сеть; и — водопровод; к — водосточные решетки; л — кабели г. ж. д.; м — электрокабели; н — кабели г. ж. д.





По магистралям города будут построены на сотни километров просторные подземные галереи—коллекторы. В них будут размещены все необходимые трубопроводы и кабели.

подающий газ для обслуживания домов и производственных целей. Малейшие повреждения в них чрезвычайно опасны (утечка газа!). Газовые магистрали доставили немало хлопот нашим метростроителям, которые чрезвычайно тщательно подвешивали их, прежде чем начать основные работы по прокладке тоннелей.

Значительно позже указанных магистралей появился в подземном городе новый обитатель — теплосеть, подающая к домам для отопления горячую воду и для промышленности тепло и пар. Теплосеть обычно закладывается в земле в виде двух железных труб (прямая и обратная) диаметром от 25 до 50 см в специальных бетонных каналах. Каналы эти защищают теплоизоляцию труб от порчи и дают возможность трубам расширяться от нагревания. Сеть эта имеет обширные колодцы для наблюдения за трубами.

Следует далее упомянуть трубы для переборки нефти и, наконец, воздухопроводы пневматической почты. Этим исчерпывается «список жильцов» второго этажа.

Значительно ниже в Москве и Лондоне, на глубине 25—35 м, можно найти третий этаж — тоннели метрополитена. В Берлине и Париже метро расположен ближе к поверхности земли. Неблагоприятные геологические условия заставили строителей метро в Москве спуститься на эту глубину, где они проложили значительную часть первой очереди и прокладывают почти всю вторую очередь московского метрополитена.

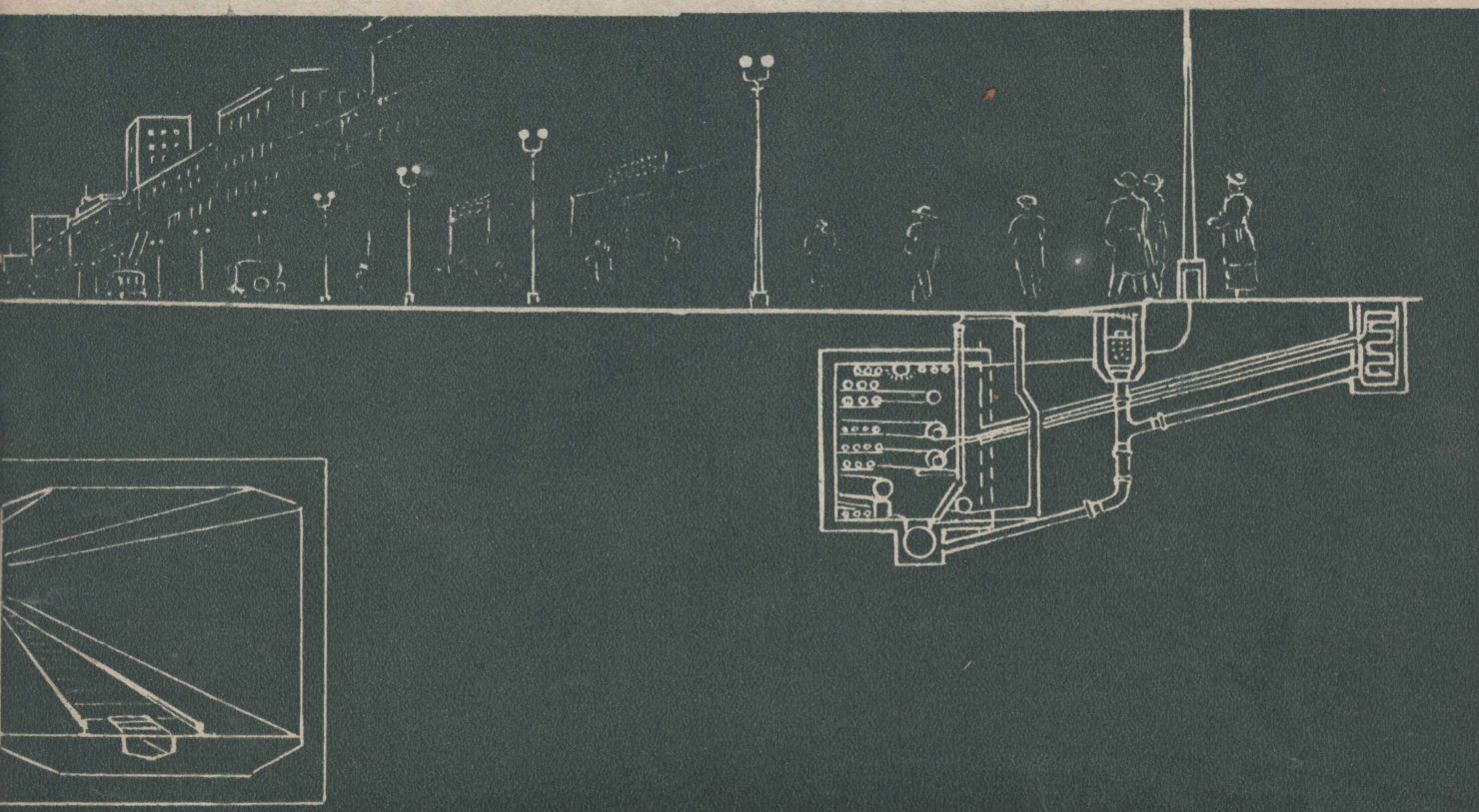
Таков подземный город в разрезе. В плане он простирается на десятки квадратных километров, а длина отдельных сетей достигает сотен километров!

Подземные коллекторы. Вены или Парижа — это целый своеобразный мир. В нем нередко находят убежище люди, которым по тем или иным причинам стало тесно там, наверху, в надземном городе.

Анархия капиталистического строя наложила глубокий отпечаток на подземные города. Чудовищный хаос тоннелей, трубопроводов, коллекторов, кабелей, проложенных в разное время, разными организациями и лицами, для различных целей, без всякого плана, хаос, в котором трудно разобраться нередко специалисту, — такова картина подземного хозяйства во всех городах мира. «Дикие» кабели и трубы, проложенные неведомыми инженерами; сооружения, которые не помечены ни на одном плане, — все это встречает вновь пришедшего строителя, грозя ему внезапными наводнениями, взрывами, обвалами и другими столь же неприятными встречами. Годы уходят часто на предварительное упорядочение этих подземных джунглей: перекладку, подвеску и т. п., прежде чем приступают к основным работам.

Подземная Москва, доставшаяся нам в наследство от купеческо-домовладельческой городской думы, не представляет исключения в этом отношении.

Подземные сооружения опутывают город паутиной почти по всем улицам, площадям и переулкам, занимая в беспорядке всю ширину улицы. Общая длина их — около 10 000 км. Таким образом, в среднем, если бы все улицы были равномерно насыщены подземными сетями, то на долю каждого проезда приходилось бы семь различных подземных сооружений с ответвлением к каждому владению. Но старая Москва, как и прочие на-



Осмотр и ремонт сетей, перемена их сечения или добавление новых труб будут вестись в свободном, освещенном электричеством и вентилируемом помещении.

ши города, всегда обеспечивала подземными сооружениями центральные кварталы, где количество сооружений на одной улице доходило иногда до 30—40, в то время как окраины были лишены элементарного благоустройства.

На одном и том же проезде в Москве встречается по несколько однородных подземных сооружений, дополняющих своим сечением предыдущие укладки; сооружения эти уложены криво, часто пересекая друг друга, как бы выбирая то в одной, то в другой части проезда свободное место. Часть из них относится к так называемым «диким» сооружениям, не нанесенным на планы.

Предстоящая реконструкция подземных сооружений Москвы должна внести социалистическую плановость в уже имеющееся хозяйство и создать ряд новых видов сооружений.

Как можно представить новую подземную Москву?

По магистралям города и по улицам густой застройки будут построены на сотни километров просторные подземные галереи — коллекторы. В этих железобетонных коллекторах будут размещены все необходимые трубопроводы и кабели. Осмотр и ремонт сетей, в случае надобности перемена их сечения или добавление новых труб будут вестись в свободном, освещенном электричеством и вентилируемом помещении.

Размеры подземных галерей, будут достаточны, чтобы в них разместить трубы водопровода, канализации, водостока, газопровода, теплотрассы, 6—8 электрокабелей и 10—12 кабелей связи. Эти четырехугольные тоннели высотой около 2,5 м и

шириной не меньше 2,5 м будут расположены на 60 см ниже поверхности земли под тротуарами. На перекрестках улиц будут сделаны соединительные тоннели, по которым можно будет трубы или кабели перевести с одной стороны на другую.

Общие для подземных сооружений коллекторы ликвидируют всякие разрушения улиц и создадут лучшие условия работы для всех сетей, так как большая часть повреждений подземных сетей происходит в настоящее время от порчи металла грунтом и от соседних разрытий, вызывающих деформации и осадки трубопроводов и кабелей. Внутри помещения коллектора освещается электричеством, а для обмена воздуха и удаления вредных газов он будет иметь хорошую электро-вентиляцию, которая приводится в движение специальным автоматическим приспособлением при открытии любого люка коллектора.

В коллекторе будут предусмотрены все меры безопасности для персонала, обслуживающего сооружения.

Коллектор исключает преждевременный износ материалов подземных сетей, так как они будут находиться всегда в сухом помещении, вдали от действия грунта, агрессивных вод и так называемых «блуждающих» токов, являющихся бичом для металла, расположенного под землей. Автовозы или электрокары дадут возможность быстро перебросить к месту работы трубы, материалы и т. п.

Шумный город, кипящий жизнью, не будет видеть и знать, что под ним на небольшой глубине от поверхности тротуара происходит работа, ко-

торая раньше доставляла так много беспокойства и неудобств каждому пешеходу и городскому транспорту.

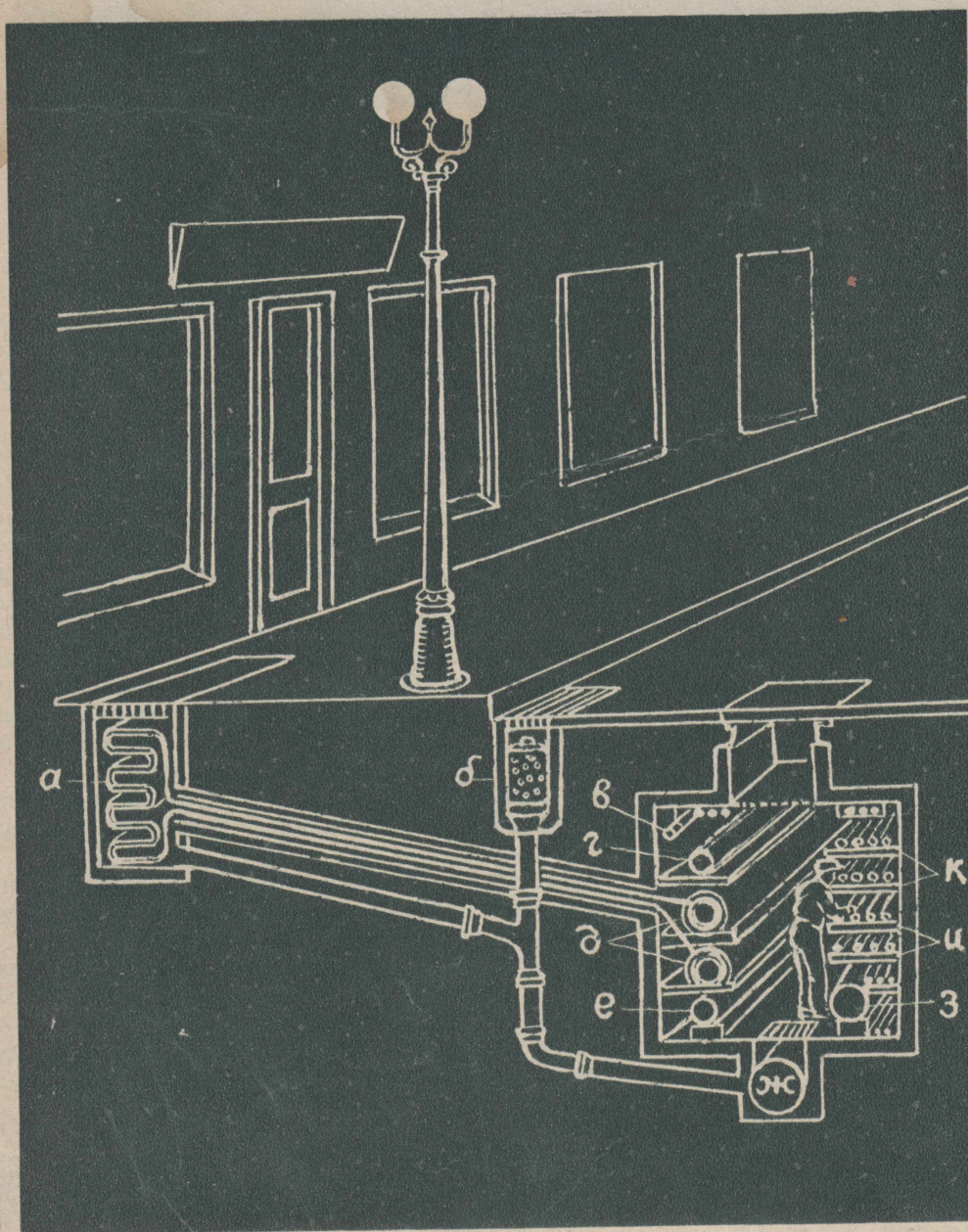
В коллекторах могут быть уложены трубы пневматической почты для переброски почты и депеш между почтовыми отделениями города и, наконец, устроены так называемые почтовые электротележки, с большой скоростью перебрасывающие из редакций газеты к почтамтам и вокзам. За границей кое-где в крупных городах устроены подземные коллекторы. Но противоречия капиталистического строя не позволяют создать тоннеля для планового и комплексного размещения в нем всех подземных сетей, находящихся в руках частных фирм и буржуазных самоуправлений.

Заманчива мысль об устройстве коллекторов для транспортировки мусора и отбросов. В условиях больших городов наибольшие осложнения в борьбе с антисанитарией вызывают ящики, расположенные в каждом владении. Вывоз мусора, даже в ночное время, через весь город на свалки является одним из больных мест каждого благоустроенного города.

Но представьте, что по границе двух соседних дворов, вдоль строительного квартала, проходит под землей, ниже всех подземных сооружений, подземная бетонная галерея, оборудованная соответствующим транспортом или бесконечной лентой, находящейся все время в движении. На эту ленту по отвесным или наклонным трубам непосредственно с мусоропроводами, соединенных с каждой кухней, сбрасывается мусор и относится за пределы города к мусоросжигательным печам.

Первоначальные затраты на такие устройства будут значительны, но какие удобства и чистоту обеспечит подземная транспортировка мусора, ликвидируя рассадники заразы — мусорные ящики! Наконец, общие коллекторы могут быть приспособлены для устройства в них снеготаялок для каждого двора и улицы.

На рисунке изображен разрез нашей будущей улицы. Мы видим под землей, наряду с красивыми станциями и тоннелями метрополитена, ряд интереснейших подземных устройств, предназначенных для обслуживания многообразной жизни социалистической Москвы



Перед нами ряд интереснейших подземных устройств будущей улицы: а — снеготаялка; б — водосточная решетка; в — полив-водопровод; г — газ; д — теплотель; е — канализация; ж — водосток; з — водопровод; и — кабель связи; к — электрокабель.

ЗЕРКАЛО В ТЕХНИКЕ

Одним из наиболее грозных орудий современной морской войны являются подводные лодки. Их главное преимущество — это скрытность действия.

Подводная лодка может незаметно подойти к врагу и нанести ему удар раньше, чем он ее обнаружит.

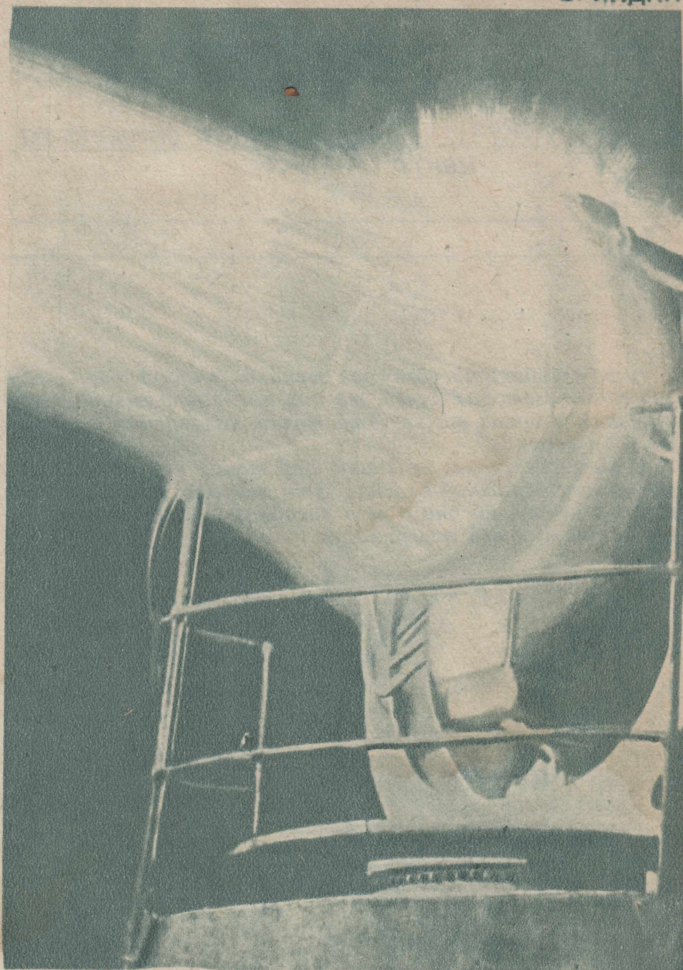
Находясь на глубине, экипаж подводной лодки прекрасно знает, что делается на поверхности.

Подводная лодка имеет глаз — перископ; без него она утратила бы свои значительные преимущества.

Устройство перископа весьма простое. Самым замечательным является то, что принцип его работы основан на свойствах всем нам знакомого зеркала. Оказывается, что зеркало, которое является неотъемлемым предметом нашего быта, нашло самое широкое распространение в технике. Об этом мы расскажем несколько позже, а сейчас вернемся к перископу, в котором два обыкновенных плоских зеркала дают командиру подлодки возможность видеть происходящее на поверхности воды. Почему это происходит? Общеизвестно, что лучи света распространяются прямолинейно. Отклонение от прямолинейности наблюдается лишь при прохождении света через весьма маленькие отверстия.

Если на какой-нибудь предмет упадет луч света, то он может быть поглощен или преломлен, или отражен. При поглощении лучистая энергия света превращается в тепло, при преломлении луч света изменяет свое направление, вступая в другую среду. В случае отражения луч света как бы отскакивает от предмета, меняя свое направление, но оставаясь в той же среде. Явление отражения происходит всегда по определенному закону: угол падения равен углу отражения. Обычно при падении луча на какую-либо поверхность имеют место все три явления, каждое в различной степени. При падении луча на зеркальную поверхность происходит почти исключительно отражение. Плоским зеркалом может быть поверхность, настолько хорошо отполированная, что пучок параллельных лучей света после отражения сохраняет свою параллельность. Гладкая поверхность воды обладает свойством плоского зеркала. Хорошо отполированный, совершенно плоский кусок металла или кусок стекла также может служить зеркалом. Белая стена, покрытая известью и мелом, не может быть зеркалом, так как лучи света, отражаясь, не сохраняют своей параллельности вследствие неровности (шероховатости) стены.

Теперь разберем работу перископа. Командир подводной лодки отдал распоряжение выдвинуть перископ. Его верхний конец поднимается на поверхность воды. Лучи света падают на верхнее плоское зеркало перископа. Обычно это зеркало

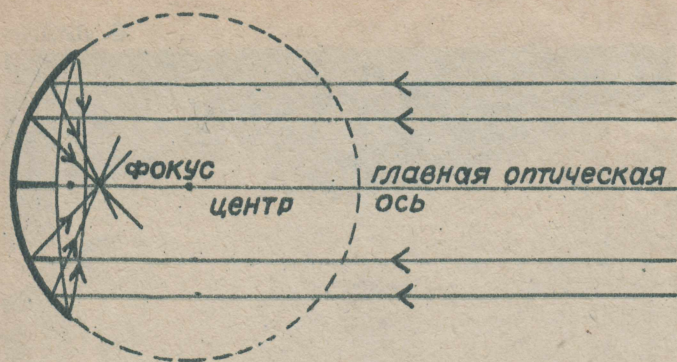


Прожектор состоит из большого вогнутого зеркала. Лучи, испускаемые источником света, попадают под определенными углами падения на зеркальную поверхность прожектора и после отражения распространяются в виде мощного цилиндрического потока света.

располагается под углом в 45° к горизонту; в этом случае горизонтально распространяющиеся лучи света упадут на зеркало также под углом в 45° . Под этим же углом лучи будут отражены и, следовательно, изменят свое направление с горизонтального на вертикальное. Таким образом, лучи, отраженные от первого зеркала, направились вниз, внутрь подводной лодки. Для того, чтобы уловить наблюдателю эти лучи и тем самым видеть, что делается на поверхности, необходимо поставить второе плоское зеркало. Оно должно быть расположено параллельно первому и обращено к нему своей отражающей поверхностью. Роль второго зеркала перископа — направить лучи с поверхности в глаз наблюдателя. Следовательно, аппарат из двух плоских зеркал дает возможность командиру подводной лодки, не поднимая лодку на поверхность воды, видеть поле сражения и тем самым правильно руководить боем.

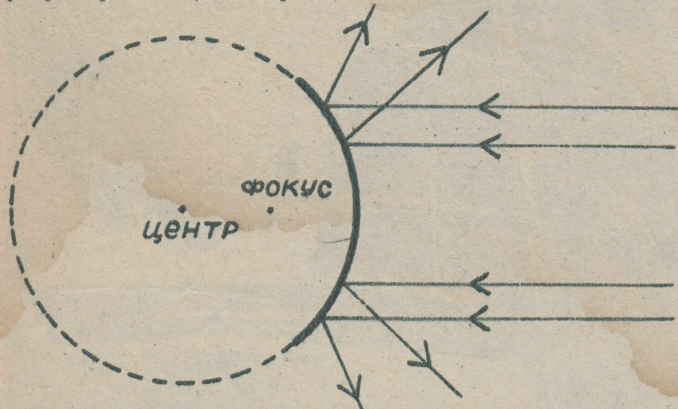
Перископы применяются не только подлодками. Очень часто они используются пехотными войсками для разведки, наблюдения и изучения поля боя, из-за различных прикритий.

Люди с древних времен пытались применить зеркало в военном деле. До нас дошла легенда, которая рассказывает о том, что будто бы еще греческий ученый Архимед при защите своего родного города Сиракуз в Сицилии сконструиро-



Если пустить на вогнутое зеркало (вверху) параллельный пучок световых лучей, то они после отражения пересекаются в одной точке. Эта точка называется главным фокусом зеркала.

В выпуклом зеркале (внизу) при таких же условиях мы наблюдаем обратное явление. Это зеркало также имеет фокус и центр, но они у него расположены по другую сторону отражающей поверхности.



вал громадное зеркало, с помощью которого он собирал лучи света, и, направив их на суда римлян, сжег весь вражеский флот.

Эту идею пытался реализовать французский ученый физик XVIII века Бюффон. Большим зеркалом, составленным из нескольких маленьких, ему удалось сжигать предметы на отдаленном расстоянии.

В наше время идею собирания солнечных лучей в качестве средства поражения по-новому разработал германский ученый Ноордунг. Чтобы поражать отдаленные объекты, невидимые с земли, он предложил с помощью ракетных летательных аппаратов поднимать гигантские зеркала в стратосферу.

Несмотря на эти попытки использовать зеркало в качестве боевого средства, осуществление их на практике мало вероятно. Основные недостатки работы таких зеркал — медленное зажигание, и то на незначительном расстоянии.

Зато другое свойство зеркала весьма широко используется в военной практике армий всех стран.

Мы знаем о страсти детей играть «солнечным зайчиком». Есть все основания думать, что эта игра натолкнула людей на мысль применить «зайчик» в качестве световой сигнализации.

Значение световой сигнализации особенно важно в боевой обстановке, так как из-за сильной стрельбы звуковые сигналы не всегда могут быть услышаны.

Наиболее распространенным светосигнальным прибором является гелиограф. Это прибор из плоского зеркала, поставленного на треногу. Он может быть использован днем в солнечную пого-

ду и ночью при яркой луне. Лучи света, отражающиеся от зеркала со скоростью в 300 тыс. км/сек., направляются в глаз наблюдателя принимающего поста. Посылая лучами короткие и длинные сигналы, означающие точки и тире, с помощью азбуки Морзе можно передавать распоряжения, сообщения и т. п.

Световая сигнализация может проводиться с помощью нескольких плоских зеркал в зависимости от того направления, куда необходимо передать сигналы.

С развитием военной техники, в частности авиации, особым качеством которой является способность неожиданной и стремительной атаки ночью, возникла потребность видеть врага в темноте. Появились специальные аппараты под названием прожектора.

Каждый читатель, вероятно, видел красивую картину ночной световой разведки неба прожекторами, отыскивающими во время маневров «неприятельские» самолеты. Это зенитные прожекторы за работой!

Несколько слов об устройстве прожектора.

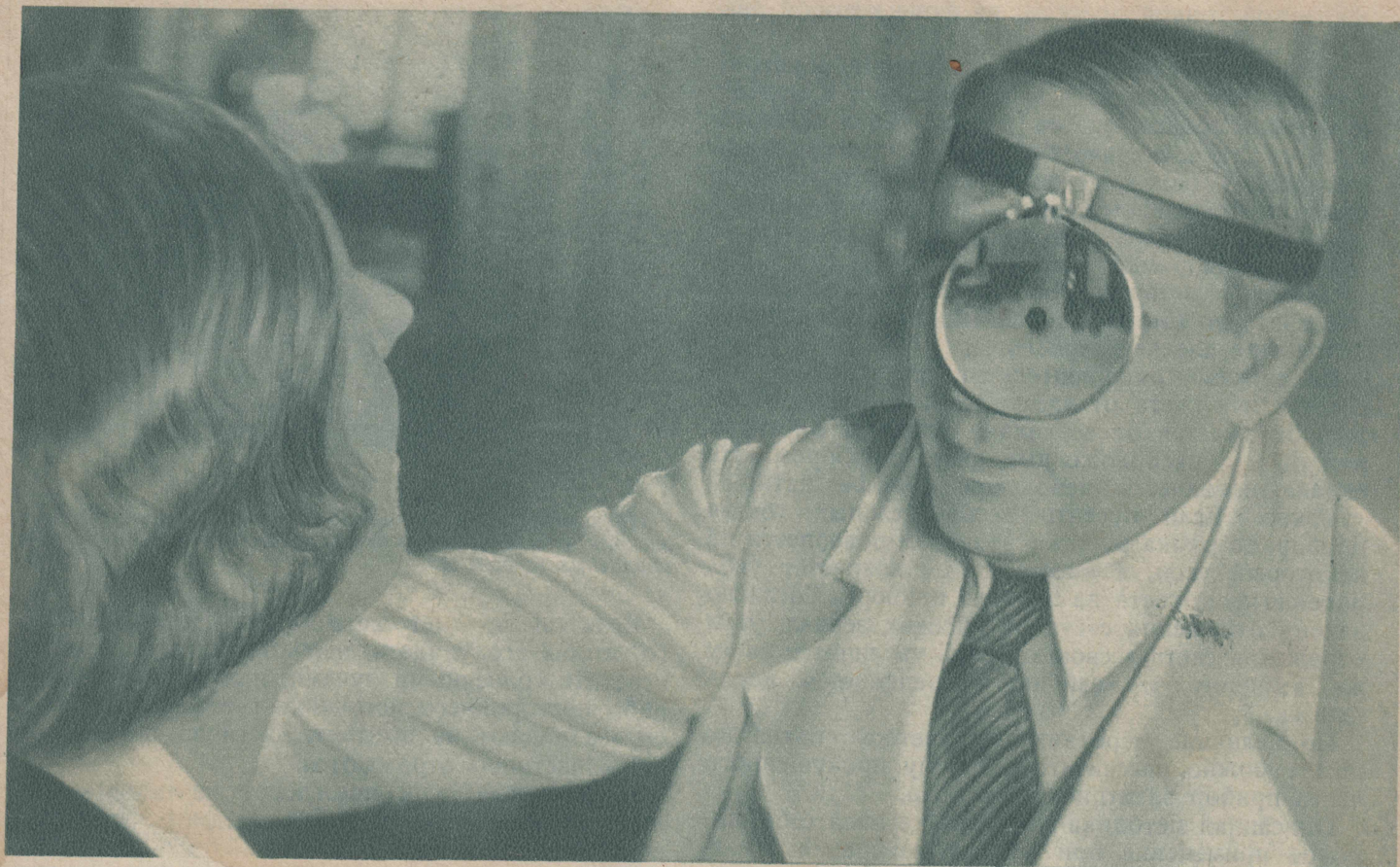
Если кусок металлического полого шара с внутренней стороны тщательно отшлифовать, то получится вогнутое сферическое зеркало, обладающее некоторыми свойствами, отличными от свойств плоского зеркала.

Центр шара условно называют центром зеркала. Линия, соединяющая середину зеркала с его центром, называется главной оптической осью зеркала. Если пустить на вогнутое зеркало параллельный пучок световых лучей, то последние после отражения от вогнутого зеркала пересекаются в одной точке. Эта точка называется главным фокусом зеркала. И наоборот, если в главном фокусе расположить сильный источник света, т. е. заставить лучи падать из фокуса расходящимся пучком света, то после отражения от зеркала лучи распространятся параллельно главной оптической оси.

Вот это-то последнее обстоятельство и послужило основой для изготовления прожектора и ряда других оптических аппаратов.

Прожектор состоит из большого вогнутого зеркала, диаметром примерно в полтора метра. В фокусе вогнутого зеркала укрепляется сильный источник света, например, вольтова дуга или мощная электрическая лампа. Лучи света, испускаемые источником, попадают под определенными углами падения на зеркальную поверхность прожектора и после отражения распространяются параллельно главной оптической оси в виде мощного цилиндрического потока света. Сила света современных прожекторов доходит до одного миллиарда свечей и даже больше. Лучи света от прожектора могут освещать цель на расстоянии 5—8 км.

Посмотрите на себя в плоское зеркало, и вы увидите вашего двойника, равного вам роста и объема. Однако, вы наверняка заметили, что ваши движения правой руки двойник проделывает левой рукой. Внимательно всмотритесь в ваше изображение, и вы заметите в нем ряд неточностей: бородавка, которая сидит у вас под правым глазом, у вашего двойника расположена под левым и т. д.



При осмотре горла врач пользуется вогнутым зеркалом. Лучи света, отраженные от зеркала, ярко освещают пораженное место.

Опыт и теоретические рассуждения убеждают нас, что изображение предмета, полученное в плоском зеркале, всегда равно по величине самому предмету, но симметрично обратное, т. е. правая часть предмета является левой частью изображения в зеркале, и наоборот.

Обратимся теперь к непосредственному рассмотрению применений зеркала в измерительной технике.

Как измерить длину предмета?

На этот вопрос, вероятно, читатель без большого затруднения ответит так: приложить измеряемый предмет к масштабной линейке и подсчитать число делений линейки между концами предмета. Однако, отсчет получается много сложнее в том случае, когда к измерительному предмету нельзя приблизиться с масштабной линейкой или предмет не плоский и тем самым линейка не может быть вплотную приложена к исследуемому предмету. В этом случае возможна большая ошибка при измерении.

Для того, чтобы понять происхождение ошибки при таком измерении, сделайте такой опыт. Вытяните большой палец правой руки и закройте левый глаз. Заметьте, против какого предмета в комнате находится вытянутый палец. Теперь, не изменяя положения вашего пальца, закройте правый и смотрите левым глазом. Если в первом случае палец казался против переплета рамы окна комнаты, то во втором случае он как бы сдвинулся и приходится на середину стекла. Нечто подобное наблюдается при измерении длины предмета, к которому вплотную нельзя приложить мас-

штабную линейку. Если наблюдатель расположит свой глаз несколько правее конца линейки, то ему будет казаться, что конец измеряемого предмета находится против меньшего деления линейки. Таким образом, измеренная длина будет меньше, чем на самом деле. Если глаз наблюдателя расположен левее, то длина предмета будет измерена с ошибкой, превышающей истинную величину. Этот кажущийся сдвиг концов предмета по отношению к масштабной линейке называется параллаксом.

Как более точно измерить длину предмета?

Для этого необходимо наблюдателю расположить свой глаз так, чтобы конец измеряемого предмета и его глаз находились на одном перпендикуляре к плоскости, проведенной через масштабную линейку. В этом случае ошибка на параллакс будет сведена к нулю. Последнее требование не так легко выполнить. Однако, плоское зеркало чрезвычайно упрощает эту задачу. Узкая полоса плоского зеркала вдевается в масштабную линейку. Глаз наблюдателя располагается таким образом, чтобы измеряемый предмет покрыл свое изображение в зеркале. Отсчитанное на линейке в этом случае число делений будет с большой точностью соответствовать истинной длине предмета.

Описанный метод нашел широкое применение при изготовлении всевозможных измерительных приборов, как газовые термометры, вольтметры, амперметры и т. д.

В электроизмерительных приборах (амперметры, вольтметры и т. п.) зеркалу придают форму

изогнутой тонкой полоски, на фоне которой движется стрелка прибора.

Принцип действия многих электроизмерительных приборов сводится к следующему: в магнитном поле подвешивается рамка, через которую пропускают электрический ток. Вследствие взаимодействия рамки с током и магнитного поля рамка поворачивается на некоторый угол, величина которого зависит от силы протекающего по проводникам рамки тока.

Однако, чувствительность этого прибора можно увеличить во много раз, если прикрепить к рамке небольшое плоское зеркало.

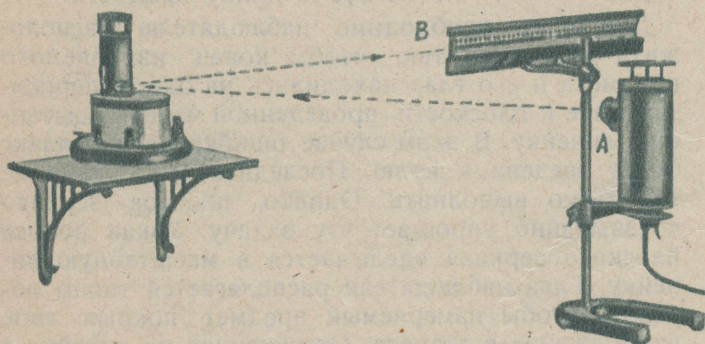
На зеркало, находящееся внутри прибора, пускается луч света от электрической лампы, который отражается от зеркала и попадает на экран или шкалу, расположенные перед прибором. На экране появляется небольшое светлое пятно — «зайчик». Если пустить незначительный ток в прибор, то рамка вместе с зеркалом повернется на некоторый угол, а вместе с тем возрастет угол падения луча света на зеркало прибора. Согласно закону отражения света от плоских зеркал, угол отражения света в свою очередь увеличится на ту же величину, и «зайчик» передвинется вдоль шкалы.

По величине передвижения светлого пятна по шкале можно рассчитать величину пропущенного через прибор электрического тока.

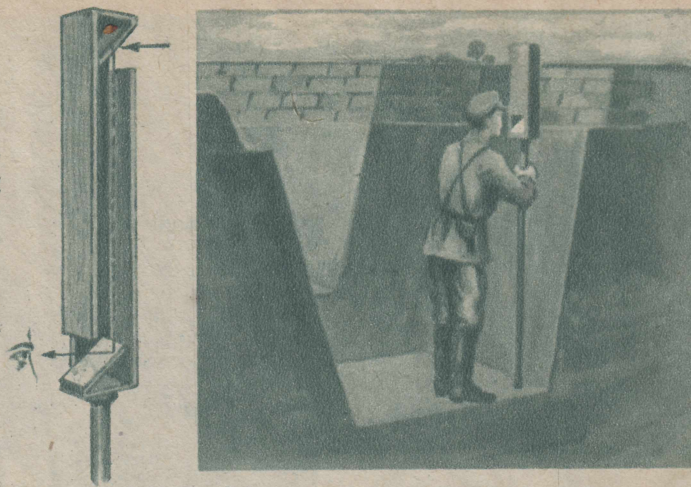
Описанная методика измерений нашла себе широкое применение при точных измерениях (магнитомер, крутильные весы, зеркальный гальванометр, осциллограф и т. д.).

Отчего мы видим предметы?

Светящийся предмет, электрическая лампа, свеча и т. д., излучает световые волны (электромагнитные волны), которые попадают через зрачок в наш глаз. На сетчатке глаза оканчиваются разветвления зрительных нервов, которые под влиянием попавшего света испытывают определенные раздражения. Эти раздражения передаются в центральную нервную систему нашего мозга, где и создаются зрительные впечатления.



Луч света из источника А попадает на зеркало, находящееся внутри прибора. Отражаясь, этот луч попадает на экран или шкалу В, образуя там световое пятно — «зайчик». Если теперь пустить незначительный ток в прибор, то рамка с укрепленным в ней зеркалом повернется на некоторую величину, что вызовет перемещение зайчика вдоль шкалы. По величине этого перемещения можно определить силу пропущенного тока. Если бы в рамке не было зеркала, то учесть или измерить величину угла перемещения этой рамки составляло бы большую трудность.



Перископы очень часто используются пехотными войсками для разведки, наблюдения и изучения поля боя, из-за различных прикритий.

Если сам предмет света не излучает, то для того, чтобы его увидеть, необходимо этот предмет осветить солнечными лучами, или лучами какого-либо постороннего источника света. Лучи в этом случае падают на предмет, частично поглощаются, а частично отражаются.

Отраженные лучи проникают на сетчатку нашего глаза, и освещенный предмет зрительно воспринимается нами.

В целом ряде случаев мы не можем увидеть предмет, так как лучи, им отраженные, не могут попасть в наш глаз вследствие поглощения лучей какой-либо промежуточной средой.

Ваши зубы осматривает зубной врач. Для этого он усадил вас против окна или направил лучи света яркой лампочки вам в рот. Лучи отражаются от ваших зубов, попадают в глаза врача и дают ему возможность исследовать состояние вашего рта. Доктор желает осмотреть внутреннюю полость пораженного болезнью зуба. Однако, лучи света, упавшие на полость, не попадают после отражения в глаза врача, так как этому мешает внешняя оболочка зуба. Некоторые лучи от полости зуба после отражения распространяются вверх и поглощаются нёбом нашего рта. Как быть в этом случае? Как рассмотреть внутреннюю полость зуба?

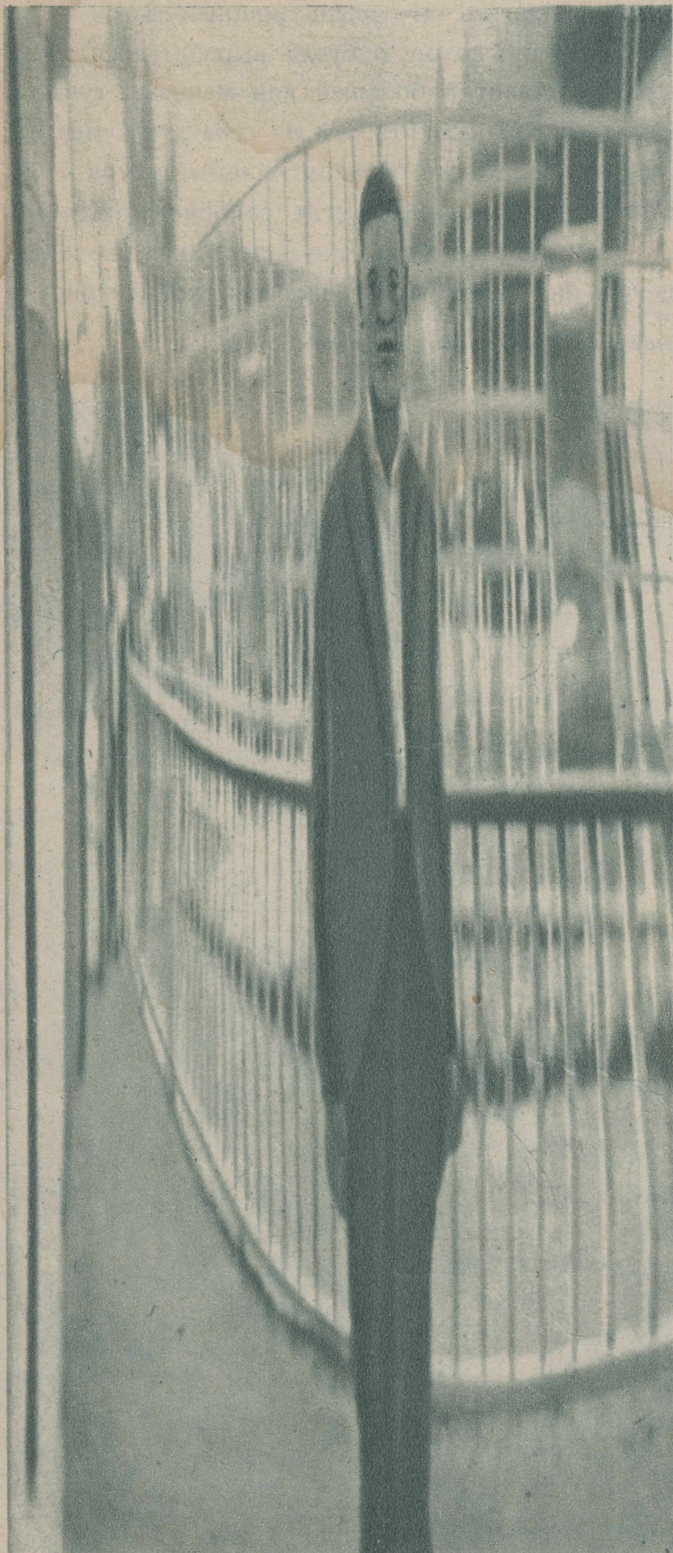
На помощь приходит зеркало. В руках врача всегда находится ручка от маленького зеркала, введенного в полость рта. Расположив соответственным образом зеркало, врач заставляет распространяющиеся вверх лучи света изменить свое направление и попасть ему в глаз. При самых ответственных операциях таких человеческих органов, как нос, ухо, горло, зеркало — необходимейшая принадлежность.

При осмотре этих органов врачи пользуются вогнутым зеркалом, имеющим небольшое отверстие в середине. С помощью резиновой тесемки зеркало укрепляется на лбу доктора таким образом, чтобы он, во-первых, видел через отверстие исследуемую область, и, во-вторых, чтобы лучи света, отраженные от зеркала, ярко освещали пораженное место.

Так зеркало помогает человеку рассматривать то, что глаз не может воспринять непосредственно.

Цилиндрические ЗЕРКАЛА

Обратите внимание на этих двух людей, снимки которых здесь помещены. Что вы найдете у них общего? Один из них низок, толст, широкоплеч, с огромным ртом, широким, приплюснутым носом и плоской головой с оттопыренными ушами. Другой — высок, худ, с узкими плечами и длинной шеей, продолговатой, овальной формы головой и длинными ушами. Ни одной, даже малейшей черты, которую можно было бы назвать общей, у них нет.



А между тем эти оба изображения — одного и того же молодого человека. Но что случилось с ним? Почему он вдруг так отощал? Может быть, второй снимок сделан после перенесенной им болезни, или какого-нибудь другого нервного потрясения? Нет. Оба снимка сделаны в одно и то же время и даже в одном и том же месте — в «комнате смеха» парка культуры и отдыха.

Стены такой комнаты смеха увешаны многочисленными зеркалами самой разнообразной формы. Перед двумя из этих зеркал попеременно позировал молодой человек во время съемки.

Что же представляют собой эти чудесные зеркала и чем объяснить такие удивительные превращения?

И то и другое — самые обычные зеркала, т. е. толстые стекла, покрытые с обратных сторон амальгамой. Правда, в обычном зеркале никто из нас подобных явлений не наблюдал. Наше обычное зеркало представляет собой правильную плоскость, отражающую лучи от попадающего в него изображения, не искажая его формы. Если хоть чуть-чуть изогнуть плоскость зеркала, оно потеряет прежние свойства отражения и приобретет иные. Эти новые свойства могут быть различными и будут зависеть от того, какую форму приобретет изогнутая поверхность зеркала. Таким образом, суть дела заключается только в форме отражающей поверхности.

Вот эти два зеркала имеют форму продольного разрезанного цилиндра и представляют собой выпуклые или так называемые цилиндрические зеркала. И все же, несмотря на одинаковое устройство обоих зеркал, изображение одного и того же человека представлено в них по-разному. Так, в первом случае (верхний, левый снимок) зеркало и человек находятся в вертикальном положении. При этом фигура человека как бы вытягивается вдоль оси цилиндра по вертикали. Во втором случае зеркало расположено горизонтально. Поэтому фигура человека расплывается в горизонтальном направлении.

О. ОРЕСТОВА.

ЛУЧ ПОРАЖАЕТ ВРАГА

Недавно на страницах нашего журнала (№ 6 «ТМ») была помещена научно-фантастическая статья о возможности применения в будущей войне так называемых «лучей смерти». Один из наших постоянных читателей и авторов, проф. Г. И. Покровский, заинтересовался содержанием этой статьи и попытался в фантастических рисунках изобразить действующую установку «лучей смерти». Ниже мы помещаем рисунки Г. И. Покровского и объяснения к ним.

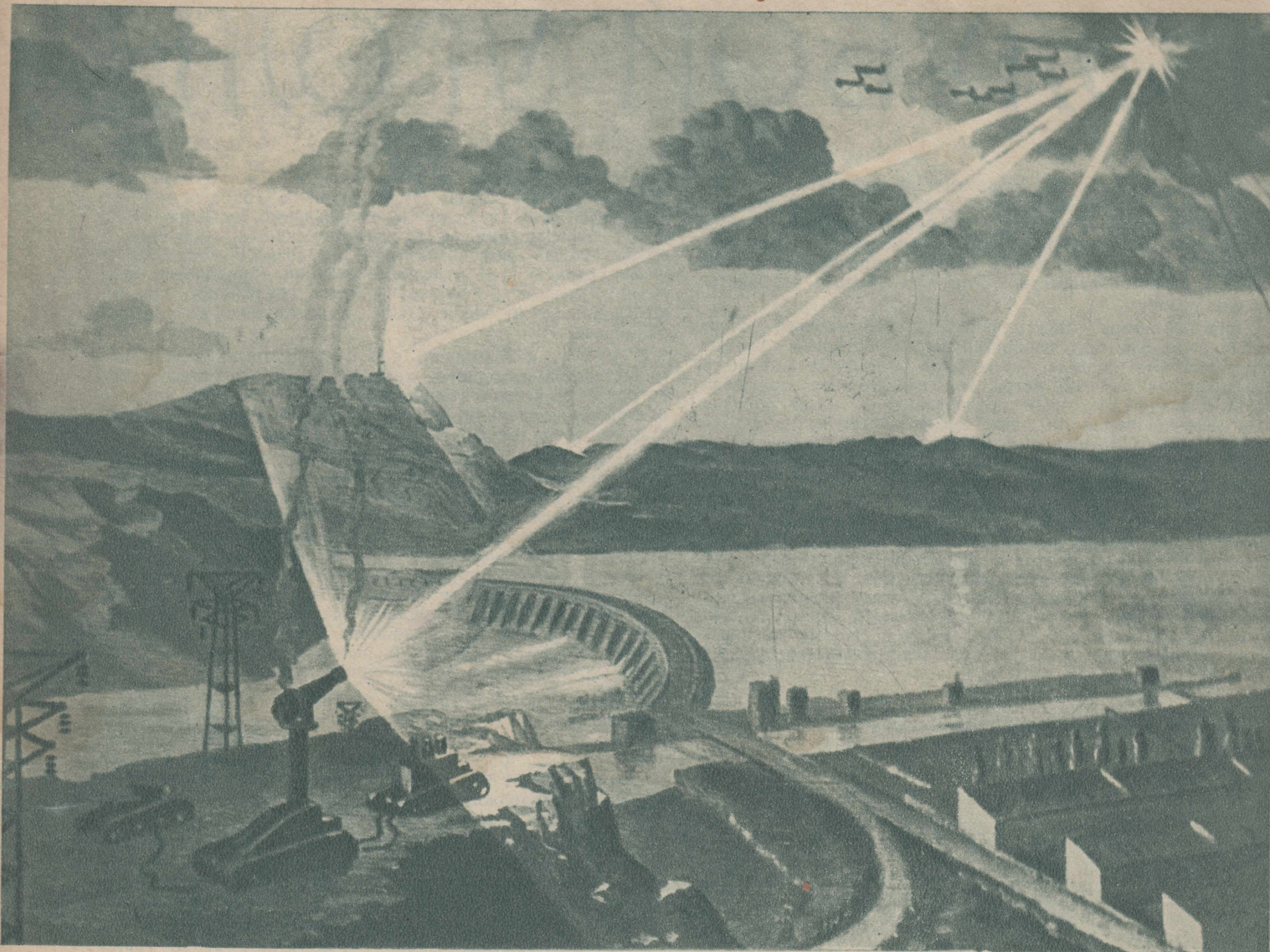
Если допустить возможность использования лучистой энергии в активной борьбе с противником, то прежде всего следует отметить, что всякая установка, испускающая луч смерти, должна потреблять

колоссальную мощность. Поэтому при современных источниках энергии применение луча смерти возможно только там, где находятся мощные силовые станции. Отсюда вывод: луч смерти может быть средством защиты различных энергетических сооружений от налета самолетов противника.

Надо полагать, что очень мощный поток лучистой энергии, которую будет вырабатывать установка, заставит в большей или меньшей степени светиться воздух, хотя сам по себе луч будет невидим глазу. Таким образом, мощный поток лучистой энергии должен всегда сопровождаться ярким свечением воздуха. Кроме того, как бы совершенно ни действовали аппараты, концентрирую-

Боевое судно движется по инерции, вся электроэнергия сосредоточена в лучевом аппарате.





„Лучи смерти“ защищают гидроэлектростанцию от бомбардировщиков противника.

щие луч, все же некоторая часть энергии будет рассеиваться. Чем больше энергии в основном луче, тем больше она будет рассеиваться. Если установка чрезвычайно мощная, то рассеянная энергия также вызовет свечение воздуха.

Все эти соображения учтены при компоновке воспроизводимых здесь фантастических иллюстраций. Первая из них изображает защиту гидроэлектростанции от бомбардировщиков противника. На первом плане, на вершине горы у обрыва, расположен танк с установкой для получения луча смерти, возле него стоит другой танк, соединенный с первым кабелями. На втором танке установлены трансформаторы, получающие ток от линии высокого напряжения. Наконец, имеется еще и третий танк, внутри которого расположен пост наблюдения, управляющий своей системой луча смерти. Танк наблюдения соединен с лучевым танком кабелем, через который передаются элек-

троды для управления всей системой. На дальних холмах расположилось еще несколько лучевых танков. Все испускаемые ими лучи пересекаются в одной точке. Проходя через эту точку, самолеты противника взрываются особым образом, о чем свидетельствует темное облако своеобразной формы.

На втором рисунке изображено специальное военное судно, испускающее луч смерти. Здесь источником энергии являются машины самого судна. Обычно они работают, вращая гребные винты судна. Однако, на небольшой промежуток времени винты могут быть выключены, и вся энергия направляется в лучевой аппарат. В это время судно движется уже по инерции, а вся энергия, сосредоточенная в лучевом аппарате, устремляется на противника. Именно этот момент и фиксируется на втором рисунке. Здесь так же, как и в первом случае, ясно виден конус рассеянного света.

ГОЛУБОЙ УГОЛЬ

Запасы энергии ветра практически неисчерпаемы. По подсчетам шведского ученого Сванто Аррениуса, мировое количество энергии ветра в 5 000 раз превосходит полную энергию годового потребления каменного угля во всем мире. Кроме того, у ветра большое преимущество — он распространен повсеместно. Этот вид энергии называется голубым углем.

Энергией ветра люди научились пользоваться очень давно. Сначала был изобретен парус, который облегчил передвижение по воде, затем была открыта возможность превращения энергии ветра во вращательное механическое движение, которым пользовались главным образом для размола зерна. Большое преимущество ветра заключается в том, что для практического использования этого вида энергии требуются лишь первоначальные затраты на сооружение ветросиловой установки, которая работает при помощи даровой силы природы. Однако, непостоянство силы и направления ветра крайне затрудняет непосредственное использование ветровой энергии. Если ветряным колесом привести в движение динамомашину, то последняя будет работать неравномерно и с большими перебоями. Это обстоятельство заставляет в мощных ветроэлектрических установках прибегать к аккумулярованию или же включать эти установки в систему тепловых или гидроэлектрических станций для параллельной рабо-

ты. Советский союз в этой области идет, несомненно, впереди других стран. Наше плановое социалистическое хозяйство дает возможность использовать энергию ветра путем превращения ее в электрическую и включить в единое кольцо высоковольтной передачи. В капиталистических странах, где отдельные станции принадлежат конкурирующим между собою частным владельцам или обществам, это не может быть осуществлено в широких размерах.

В 1935 г. в Германии, под Берлином, по инициативе министерства народного хозяйства началось сооружение ветроэлектрической станции мощностью в 1 000 квт. По последним сведениям, постройка этой ветроэлектрической станции приостановлена.

Построенная в 1931 г. в Крыму, недалеко от Севастополя, ветроэлектрическая станция представляет собой железную решетчатую башню, на которой установлен трехлопастный ветряк с лопастями, имеющими в диаметре 30 м. Мощность ветряка зависит от скорости ветра. Когда скорость ветра превышает установленный предел, особые закрылки стабилизатора изменяют угол наклона крыла по отношению к ветру, и ветряк сохраняет постоянное число оборотов. Ветряк соединен с электрическим генератором, установленным в кабине. При изменении направления ветра автоматически включается мотор, который вновь устанавливает ветряк против ветра.

В 1936 г. в СССР начата постройка самой мощной в мире опытной ветроэлектрической станции. Станция строится в Крыму, в районе горы Ай-Петри, над Ялтой. Район строительства расположен на плоскогорье со средней высотой 1 200—1 300 м над уровнем моря. Здесь дуют частые и продолжительные ветры со средней годовой скоростью в 8,3 м/сек.

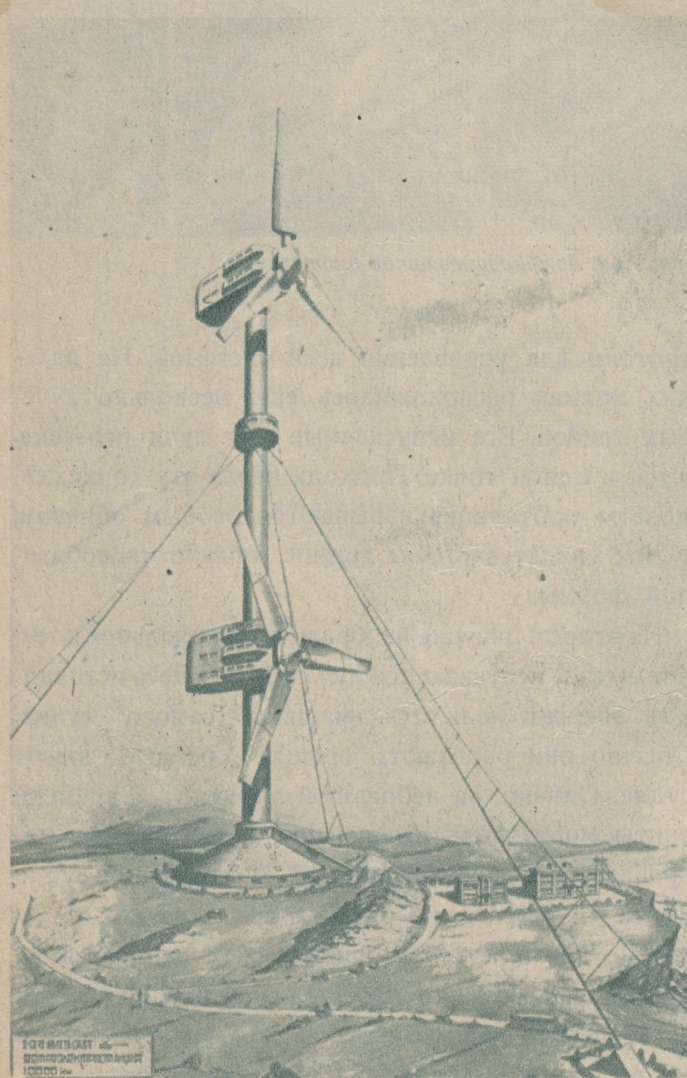
Весьма оригинальная конструкция ветроэлектрической станции, разработанная инженером П. К. Горчаковым и Ю. В. Кондратюком, отличается чрезвычайно остроумным разрешением ряда сложных и принципиально новых технических вопросов.

Ветроэлектрическая станция представляет собой тонкостенную, цилиндрическую железобетонную башню высотой в 165 м при диаметре в 65 м. Башня опирается на фундамент глубиной в 5 м. Значительная высота башни объясняется стремлением вывести ветряки из завихренных слоев воздуха у вершины горы. На башне в двух консолях расположены один над другим два трехлопастных ветряка. Необходимость обеспечить всей установке, весящей 5 300 т, возможность поворота вокруг вертикальной оси на 360° вызвала к жизни очень оригинальную конструкцию — так называемый жидкостный шарнир. Нижний конец башни сходит на конус и, как поршень в цилиндре, погружен в углубление, наполненное жидкостью. Башня давит на жидкость с силой в 237 атмосфер.

Это устройство позволяет с минимальной затратой энергии поворачивать громадное сооружение в нужном направлении. Башня укреплена тремя растяжками из стальных тросов, которые поглощают боковое давление ветра и часть давления башни на фундамент.

Каждый ветряк вместе со своим генератором представляет собой самостоятельную установку. Каждый из двух электрогенераторов имеет мощность в 5 000 квт. Кабина, в которой помещаются передаточное устройство и генератор, имеет в длину 21 м и в ширину 8 м. Первый ветряк расположен на высоте 65 м от земли, второй — на высоте 165 м, т. е. на самой вершине башни. Диаметр у обоих ветряков одинаков и равен 80 м. Ветряки начинают работать при скорости ветра, равной 6 м/сек. Полной мощности установка достигает при ветре со скоростью 20 м/сек. Для поддержания постоянного числа оборотов (20 об/мин.) при возрастании скорости ветра выше установочной крылья ветряка автоматически изменяют угол наклона по отношению к ветру (угол атаки). Ветряк может работать с выключенным генератором при ветре со скоростью до 60 м/сек, т. е. при ветре сверхуреганной силы. Прочность сооружения рассчитана с учетом возможного удара порыва ветра со скоростью до 75 м/сек. Полная безопас-

Проект Крымской ветроэлектростанции мощностью 10 000 квт.





Ветроэлектрическая станция строится в Крыму, в районе горы Ай-Петри, над Ялтой. На снимке: северная вершина Ай-Петри. Высота 2 000 м.

ность работы достигается еще тем, что соединение ветряка с генератором осуществляется через так называемую гибкую муфту. Гибкая муфта обеспечивает мягкость соединения, и, кроме того, при повышении числа оборотов ветряка выше дозволенного она автоматически разъединяет ветряк с генератором. Всякой ветросиловой установке очень опасен так называемый «удар в спину», т. е. когда внезапный порыв ветра ударяет на ветряк не в лоб, а сзади, со стороны башни. В этой установке лопасти ветряка устроены так, что они под ударом ветра в спину отгибаются вперед, по направлению удара, т. е. в направлении, перпендикулярном плоскости вращения. Когда порыв ветра проходит, крылья ветряка автоматически возвращаются в прежнее положение.

При изменении направления ветра приспособление, установленное в лопастях ветряка, автоматически включает электромотор, который приводит в движение поворотное устройство. Поворотное устройство состоит из рельсового пути, проложенного вокруг башни. По кругу ходит обычный электровоз, который при помощи дышла поворачивает всю установку в нужном направлении, т. е. против ветра.

Большую сложность представляла проблема передачи энергии от ветряка к генератору электрического тока. Генератор должен вращаться со скоростью в 600 об/мин., а ветряк дает только 20 об/мин. Кроме того, для получения равномерного по силе тока необходимо, чтобы число оборотов генератора в единицу времени было постоянным, ветряк же не может сохранять число оборотов абсолютно неизменным. Следовательно, необходимо было создать передаточное устройство с огромным передаточным числом, равным 30. Подобную передачу можно было осуществить комбинацией зубчатых колес, наподобие той, которая применяется на современных океанских пароходах. Это было бы очень сложно и громоздко; кроме того, изготовление этой передачи могли выполнить только германские заводы «Крупп» и «Демаг», а авторы проекта поставили себе целью изготовить все механизмы на советских заводах. Проблема эта была разрешена очень изящно и смело. Ветряк непосредственно приводит в

действие мощные насосы, которые гонят рабочую жидкость (масло) под огромным давлением (37 атмосфер) на колесо Пельтона (турбина). Колесо Пельтона насажено на одном валу с генератором и, вращаясь со скоростью 600 об/мин., вращает ротор генератора. Из-под турбины рабочая жидкость снова возвращается к насосам. Эта система передачи блестяще разрешает все затруднения.

Суммарная мощность обоих генераторов станции равна 10 000 квт. Ветроэлектростанция будет давать энергию в так называемое «южное кольцо», обслуживающее наиболее густо населенные и промышленно развитые районы Крыма (Симферопольский, Севастопольский, Евпаторийский и весь южный берег Крыма). Напряжение южного кольца равно 115 000 в, следовательно, ток ветроэлектростанции придется пропускать через повысительную подстанцию.

Сила ветра не постоянна даже на той высоте, на которой строится ветроэлектростанция, хотя вообще с высотой скорость и постоянство ветра возрастают. Авторы проекта предполагают, что станция сможет работать с полной мощностью 2 500 час. в году. Это дает 25 млн. квт/час в год. Фактически энергии будет больше. Проектом предусмотрен весьма оригинальный способ аккумуляции энергии на тот период, когда ветра нет. Мощные пласты плотного известняка, на котором строится станция, пронизаны глубокими и обширными пещерами — результат продолжительного действия воды. Если изолировать определенное пространство этих пустот, то их можно превратить в своеобразный гигантский резервуар для сжатого воздуха, который будет накачиваться туда за счет избыточной энергии станции. В периоды безветрия генераторы станции будут приводиться в движение специальными турбинами, работающими на сжатом воздухе из этих резервуаров.

Строительство ветроэлектрической станции на Ай-Петри является, без сомнения, одним из интереснейших строений нашего времени как по важности разрешаемой хозяйственной проблемы, так и с точки зрения научно-технической. Это решительный шаг в область энергетики будущего.

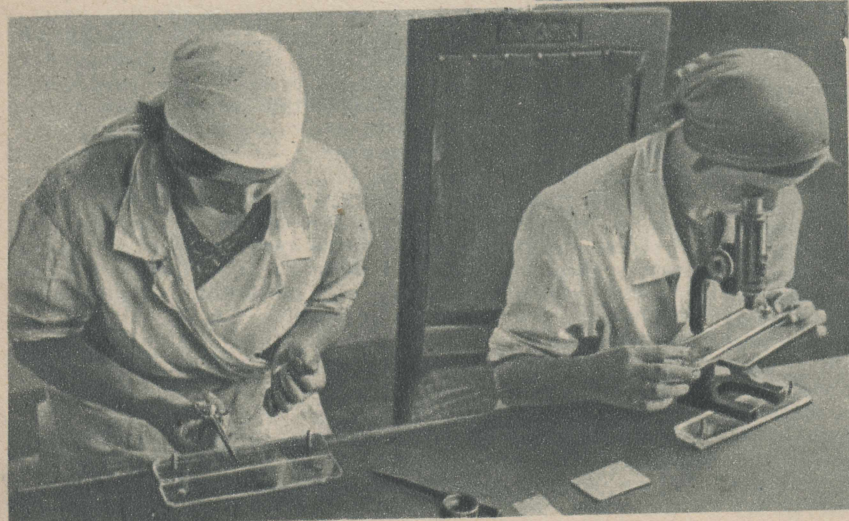


В Москве, на Калитниках, недалеко от старых боен, расположилось огромное здание мясохолодильного комбината имени тов. Микояна. Просторны многочисленные цехи комбината с его своеобразными механизмами, подвесными дорогами и конвейерами. Целый час потребовался бы курьерскому поезду, чтобы пробежать длину общего пути конвейеров и подвесных дорог. В Европе такой комбинат только один — это наш, советский.

Тучи мух вьются у комбината, но ни одной из них вы не встретите в его цехах. С мухами ведется постоянная, ни на минуту не ослабляемая, решительная борьба с использованием самых разнообразных средств. Так, например, в цехе разделки свиных туш, в колбасном и других цехах при помощи

Рабочие на своих местах. Механизмы пущены в ход. Из предубойных помещений лайстага мелкий скот направляется в одно помещение, крупный — в другое. Сразу по паре коров входят в убойную бухту. Рабочий-боец электрической палочкой оглушает коров. Почти одновременно с прикосновением палочки корова, как подкошенная, падает на металлический пол. Под упавшей коровой пол принимает наклонное положение, и она выскальзывает из бухты на линию конвейера. У вывалившихся из бухты коров опутывают цепью задние ноги и поднимают мотором на крюки подвесной дороги. Теперь коровы будут беспрерывно передвигаться по цехам до тех пор, пока в виде готовых туш попадут в холодильники.

С коров удаляются шкуры и вслед за этим извлекаются внутренности. Туши, раскроенные на две части, пройдя конвейер зачистки и поочередно осмотренные врачом, беспрерывным потоком направляются в холодильный цех.



Но поверхностным осмотром туш и их частей не ограничиваются. Каждая туша подвергается тщательному микроскопическому исследованию в лаборатории. На левом снимке вы видите лаборантов за работой. В очень тонко нарезанных пластинках диафрагмы они ищут с помощью микроскопа опасную трихинеллу (глист).

Если болезнь обнаруживается, тушу немедленно опускают по желобу в утильцех, готовящий технические продукты для промышленности. Однако, открытие болезней у битого скота — явление исключительно редкое. Это объясняется тем, что еще в местах заготовок скот подвергается очень тщательному ветеринарно-санитарному осмотру, повторяющемуся несколько раз в самом комбинате, поэтому никто из нас не рискует своим здоровьем.

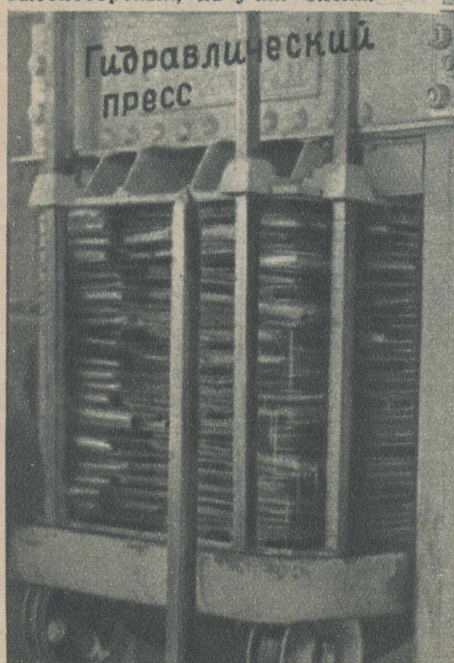
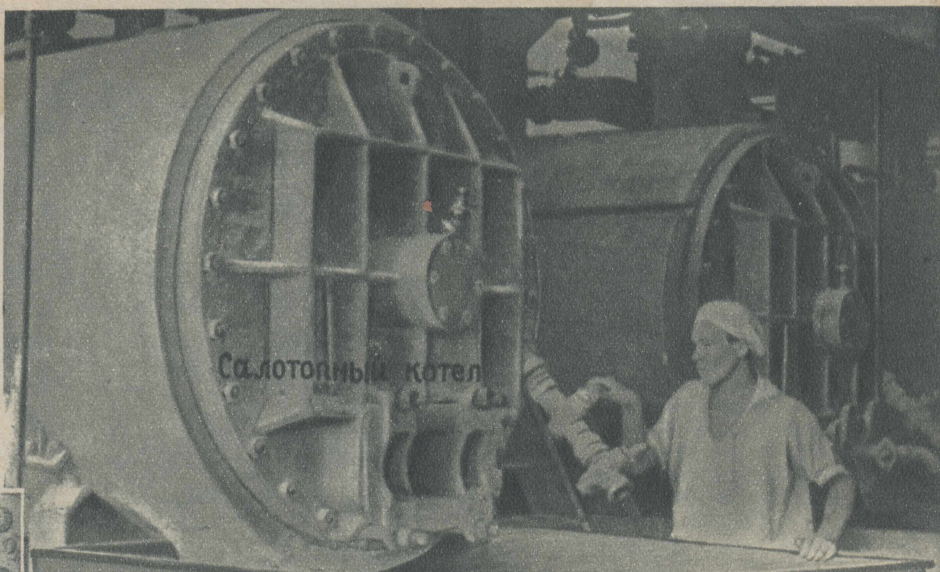


КОНВЕИЕРЕ

холодильных аппаратов температуру доводят до 14—16°. Мухи не переносят такой низкой температуры и, несмотря на весьма привлекательную силу запахов, ни за что не хотят лететь даже в совершенно раскрытые окна. Там же, где нельзя понизить температуру или где в этом нет надобности, ставят на окна сетки. Только что прибывшая смена рабочих не сразу занимает в цехах свои места. От контрольной будки до раздевалки рабочий совершает путь в своем обычном костюме. В раздевалке он оставляет свой костюм и белье в специальном шкафчике и, вымывшись под душем, надевает белоснежный колпак, рубашку и штаны. Затем — маникюр и беглый осмотр врачом. Беглый потому, что он производится ежедневно, кроме тщательных периодических осмотров.

Жир загружается в салотопные котлы. Расплавляемый там, жир стекает по трубе в приемник.

Однако, еще много жира остается в шкваре — высохших жировых тканях. Извлеченная из котла шквара прессуется, и под давлением в 500 атмосфер из клетчатки уходят остатки жира. На нижнем снимке вы видите гидравлический пресс, между металлическими пластинками которого заложен в салфетках кристаллизованный (предварительно нагретый до 31° для образования кристаллов) бараний жир. Под давлением в 200 атмосфер его выжимают из жировых клеток. Тонкими струйками стекает прозрачная жидкость в приемные корытца-желобки. Это высокосортный, пахучий олеин.



Вот эти рога, которые вы видите на нижнем снимке, еще не так давно числились в огромном списке отходов. А отходы составляли от 50 до 70 проц. веса живой коровы. Между тем все мясо коровы стоит в два раза дешевле, чем так называемые «отходы» от этой же коровы. Сейчас даже термина «отходы» не существует.

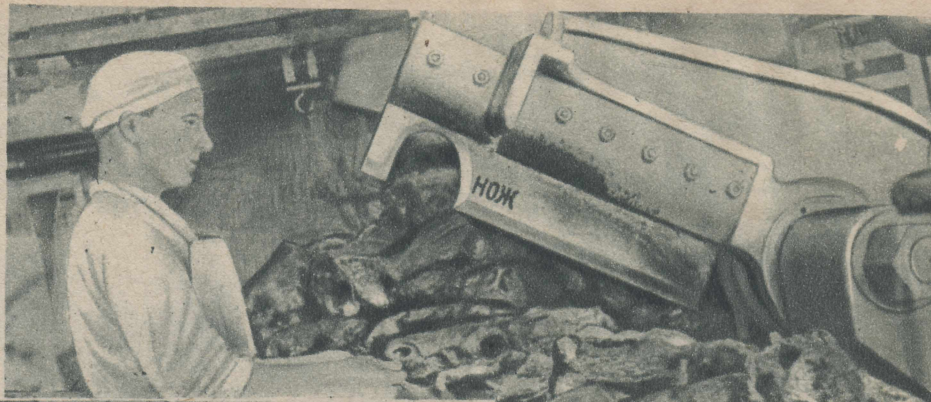
Из рогов и копыт делается копытное масло, главным потребителем которого является часовая и авиационная промышленность. Этим же маслом смазываются торпедные аппараты и механизмы подводных лодок. Очень ценные колонковые кисти делаются из волоса, растущего в ушной раковине коровы. Конский и коровий волос, а также щетина являются предметами экспорта. Каныга — сырье для оберточной бумаги и картона, удобрильные туки — хороший корм для свиней. Из надпочечных желез готовится адреналин — сильнейшее противоядие от укуса кобры.

Всем этим далеко не исчерпывается огромный список бывших отходов, превращенных теперь в ценнейшие продукты



На снимке справа — машина, обрабатывающая головы скота.

На нижнем снимке — преддверие колбасного цеха. Здесь идет подготовка мяса для цеха фарша. Мясо обваливается, т. е. снимается с костей. Из отдельных кусков мяса вырезаются сухожилия. Мясо режется еще мельче и раскладывается по сортам. Это один из самых сложных и трудоемких процессов отделения обвалки. Так называется этот цех. По трубам, свисающим с потолка, в цех обвалки, поступают обрезки мяса и жира из других цехов.



Когда еще не было у нас мясокомбинатов и мясных магазинов с рефрижераторными (холодильными) шкафами, тогда живой скот возили по железным дорогам и водным путям к разрозненным многочисленным местам убоя. От этих перевозок скот терял не менее 40 проц. своего веса. Теперь из экспедиции мясокомбината увозятся обработанные туши скота, которые нисколько не страдают от перевозок в авторефрижераторных и изотермических вагонах. Да и в самых магазинах, куда доставляются туши, их не рубят уже на 27 частей, как это делали прежде охотничьи мясники. Теперь говяжья туша делится всего на 12 стандартных частей.

Когда мы разрезаем колбасу на отдельные кусочки, то содержимое ее не рассыпается под ножом.

Такое плотное соединение кусочков фарша объясняется способностью его к склеиванию. Однако, эта способность у фарша ослабляется с увеличением промежутка времени между убоем скота и засолкой его мяса.

Вот почему неверно распространенное мнение о том, что колбаса делается из недоброкачественного, «тронутого» мяса. Специальной колбасной обработкой мяса можно несколько замаскировать, скрыть небольшие, незначительные дефекты сырья, но недоброкачественному мясу никогда и никакими способами не вернуть его прежние свойства.



На верхнем снимке вы видите, как рабочий на пиле-машине режет мясо. Расфасовочный цех — это один из филиалов Арктики на мясокомбинате: здесь постоянно поддерживается температура —5—6°. Иные, покрытые готовые к упаковке, точно взвешенные куски мяса.

В магазинах мы ежедневно видим расфасованное мясо в пергаментной упаковке. Упаковка запломбирована комбинатом.

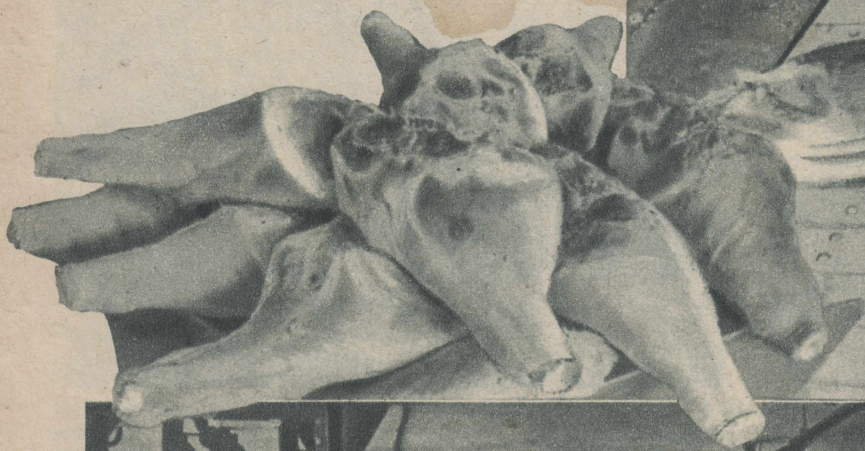
Из холодильника чистые, белые свиные туши поступают по подвесной дорожке в цех разделки свинины. Прямо на стол конвейера разделки опускается туша, разрезанная на две половины электропилой. Отрезаются передние и задние окорока, которые немедленно передаются по «ветке» ленты конвейера к другому столу. Быстро мелькают ножи в руках мастеров, обрезающих обвисающие на окороках кусочки жиров и мяса. Беспрерывным потоком плывут на ленте конвейера окорока, уходя из-под рук мастеров гладкими и округленными.

Затем полыми металлическими иглами-шприцами вводятся вовнутрь окорока порции рассола, состоящего из раствора сахара, калийной селитры и нитрита. Затем окорока, а также и грудинка подвергаются засолу в специальных чанах.

В громадных котлах (их вы видите на нижнем снимке) вращаются под паром окорока. На этом обработка вареных окороков заканчивается. Другая часть окороков из засолки идет в коптильный цех и уже после копчения подвергается варке.

Копчение окороков производится в специальных шкафах, через которые проходит дым от тления опилок древесных пород, — дуба, чинары, ольхи, бука или березы. Большая стойкость против порчи, которой обладают копченые окорока, объясняется воздействием на них фенола, креозота и других веществ, входящих в состав дыма.

После копчения и варки окорока обертываются в упаковочный материал и направляются в экспедицию.





Извлеченные из животных кишки немедленно подвергаются обработке. Кишечный барабан наматывает на себя кишки, находящиеся в резервуаре с водой. Между резервуаром и барабаном помещены цилиндрической формы щетки. Вращаясь, они соприкасаются с бегущей навстречу им сплошной лентой кишок, очищая их поверхность от слизистой оболочки, жиров и мускульных волокон. После этого кишки поступают в засол, тщательно вымоченные и промытые, они идут в колбасный цех.

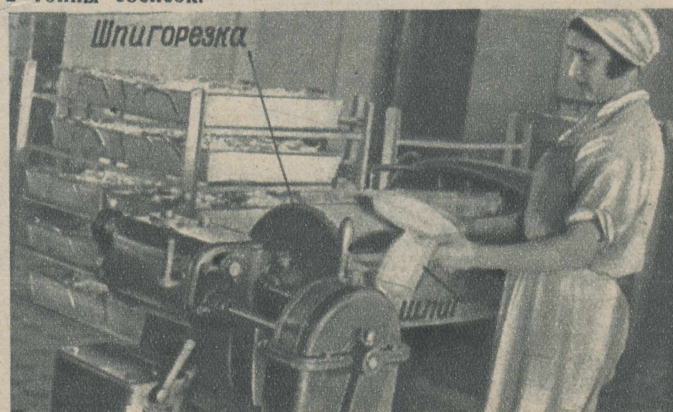
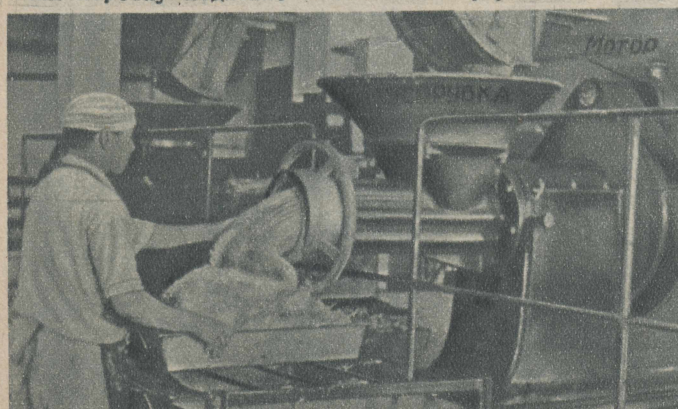
Из мясорубки мясо поступает на куттера. Эти машины мельчат фарш, превращая его в тестообразную вязкую массу. Затем мясной фарш загружается в мешалки. Здесь же вводятся в фарш черный, красный и душистый перец, затем пряности — лук, чеснок, кориандр, имбирь, майоран и мускатный орех. Примешивающаяся в фарш соль консервирует и увеличивает его клейкость. Селитра окрашивает мясо, сообщая колбасе розовый или красный цвет, а сахар делает мясо более нежным и вкусным.



Тонкие оболочки кишок набиваются фаршем, который делается из различных частей туши и обрезков в зависимости от приготавливаемого сорта колбасы. Приближаясь к цеху приготовления фарша, еще за несколько шагов до его дверей, чувствуются тонкие аппетитные запахи будущих колбас. В этом цехе особенно много машин, участвующих в приготовлении фарша. На правом снимке снизу показана так называемая шпигорезка — машина, режущая шпик — подкожное сало. На левом — гигантская мясорубка, приводимая в движение электромотором. Вы видите, как из решетки мясорубки в подставленную рабочим коробку медленно ползет масса фарша.



Готовый фарш поступает в цилиндры шприцевальных машин. Часть их автоматизирована. Так, на верхнем снимке вы видите автомат, изготавливающий сосиски. Сверху у автомата снята целлулоидная крышка корпуса — это сделано для большей наглядности работы автомата. Рука обслуживающего рабочего находится на трубке, по которой из цилиндра-автомата фарш под давлением поступает непосредственно в кишку. Металлические зажимы, укрепленные на движущейся бесконечной ленте, делят кишку, заполняемую фаршем, на отдельные небольшие кусочки-сосиски. За 7 часов автомат успевает сделать 2 тонны сосисок.





«...Этим делом интересовался лично товарищ Сталин. Когда я ему рассказал, что хочу двинуть производство сосисок, он всемерно поддержал меня и сказал: „Двигай это дело во-всю“. При этом товарищ Сталин указал, что в Америке есть люди, которые стали миллионерами на производстве сосисок.

... нам надо присматриваться к Америке, чтобы все лучшее перенести к нам. Всю нашу мясную промышленность мы строим по типу американской мясной промышленности. Мы это делаем, в частности, и в отношении колбасного производства».

(Из речи т. МИКОЯНА на Первом всеобъемлющем совещании рабочих и работников — стахановцев).

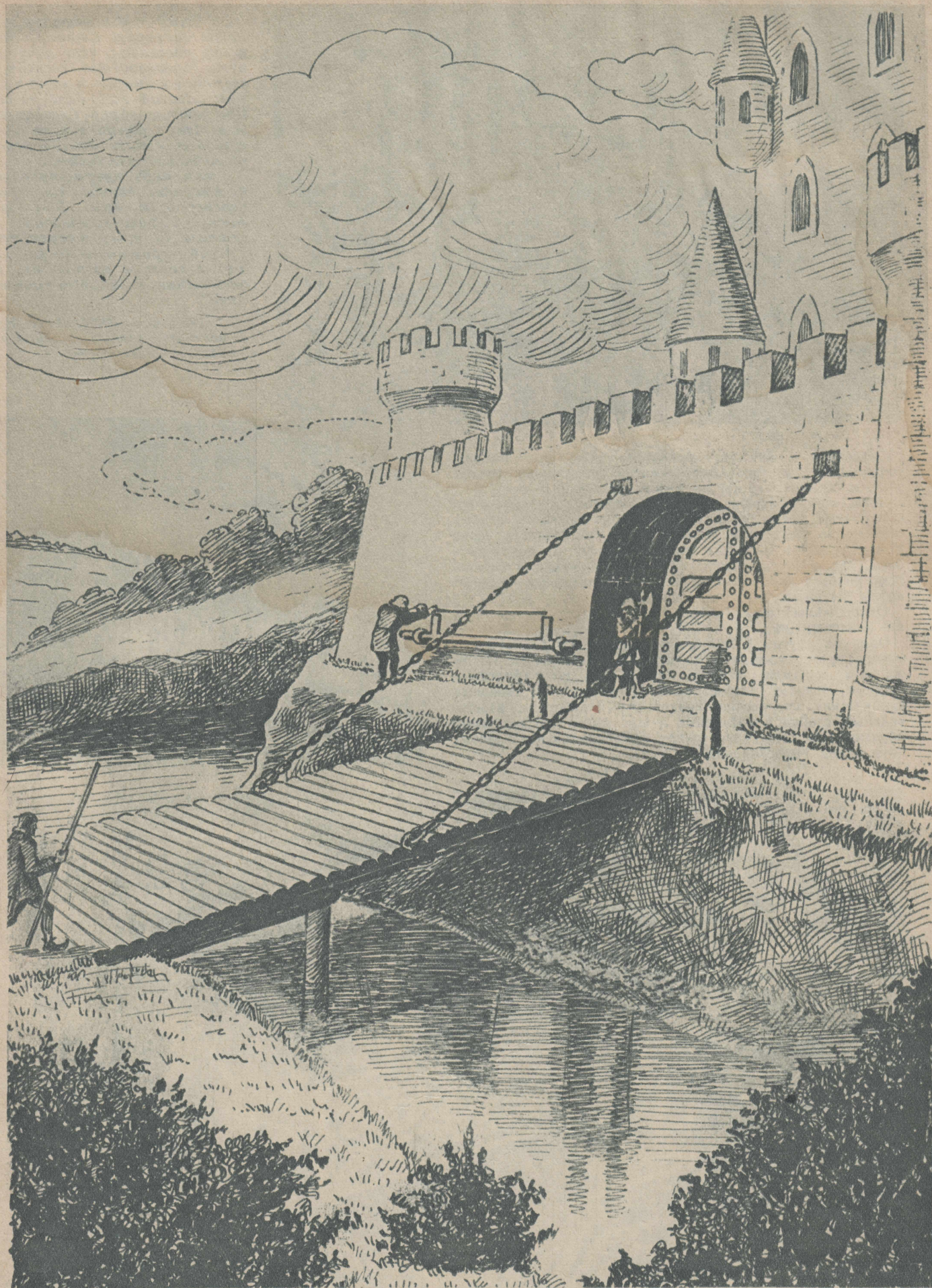
Сардельки и колбасы делают также при помощи шприца, но уже полуавтоматов. На верхнем снимке показан момент работы по вязке сарделек.

После поджаривания колбас и сосисок, их загружают в варочные котлы, к которым они прибывают в особых стойках по подвесной дорожке. Продолжительность варки в вертикальных паровых котлах зависит от сорта колбасы. Так, сосиски свариваются за 6—10 минут, а берлинская колбаса варится 2—3 часа. Вертикальные паровые котлы вы видите на соседнем снимке.

Охлажденные после варки колбасы и сосиски поступают в экспедицию.

Один за другим к платформе экспедиции подкатывают новенькие автомобили-рефрижераторы. Они увозят на базы и в магазины столицы сосиски, зельц, сардельки, окорока, мясные хлебы, колбасы испанские, языковые, гамбургские, полтавские, краковские, берлинские, варено-вяленые, слойки и ветчинные и еще много других разнообразных изделий московского мясохолодильного комбината имени тов. Микояна.





ИСТОРИЯ МЕТРА

В древние времена человек довольствовался очень грубыми приближенными измерениями. Во время охоты человек глазом измерял расстояние, на которое необходимо было метнуть камень или копьё, чтобы попасть в зверя или птицу. Ему помогало то свойство нашего зрения, которое называется глазомером.

Можно сказать, что глаз явился первым мерительным инструментом. Но жизнь усложнялась, обиход человека обогащался рядом предметов, к размеру и весу которых предъявлялись требования определенного постоянства. Становилось трудно улавливать и сравнивать все увеличивающееся количество размеров, да к тому же все с большей точностью. Нужно было найти какие-нибудь постоянные меры.

В качестве такой «постоянной» меры человек стал пользоваться величиной своих конечностей. Толщина пальца, длина сустава, ширина кости, длина локтя, длина ступни — все эти величины использовались, как основные линейные меры. С помощью конечностей устанавливались также размеры новых производных линейных мер: длина шага, расстояние между концами пальцев расставленных рук и т. д. Но у людей размеры конечностей не одинаковы. Такие меры были относительно постоянными и точными только для их обладателя, и потому подобный способ измерения мог удовлетворять человека только на ранней ступени развития общества.

С развитием торговли описанный примитивный способ измерения предметов становится совершенно неудовлетворительным. Продавец измерял товары своим локтем, покупатель своим. Ясно, что это было неудобно. Возникла потребность в установлении единого размера для каждой линейной меры. Это мероприятие проводилось по-своему в каждой стране, а зачастую и в отдельных местностях внутри страны. Так продолжалось примерно до середины XVIII века, причем к установленным мерам предъявлялись требования все большей точности.

К середине XVIII века имелось огромное количество стабилизированных мер, основой которых была величина человеческих конечностей.

Распространенная в восточных странах «натуральная» мера — локоть (длина части руки от локтя до конца среднего пальца) — проникла почти во все страны. Первый стабилизированный в Англии при короле Эдуарде I (1272—1307) английский ярд так и назывался: «железный локоть». Его подразделения — фут и дюйм — также представляли собой стабилизированные размеры конечностей — ступни и последнего сустава большого пальца руки.

Старая русская линейная мера — аршин — была завезена в Россию из Турции и равнялась 1,5 локтя. Старая русская сажень представляла собой стабилизированный размер расстояния между концами пальцев расставленных рук, либо расстояние от пяты левой ноги до конца пальцев правой поднятой руки (косая сажень): само слово «сажень» произошло от слова «досега́ть» (руками или ногами). Кроме того, в древней Руси измеряли «пальцем» (толщина пальца) и «пядью» (длина ладони). Так в старые времена обстояло дело во всех странах.

Наиболее развитые в торговом и промышленном отношении страны уже в средние века испытывали большие неудобства из-за огромного разнообразия мер. Каждая из этих стран стала стремиться к введению у себя единой системы мер. Последняя должна была быть построенна, исходя из меры, принятой за основу всей системы, — так называемого основного эталона, изготовленного из металла и хранящегося в условиях, препятствующих искажению его размера.

Правительства некоторых стран зачастую объявляли основной мерой величину какой-либо конечности государя или принадлежащего ему предмета. Так, германский ко-

роль Карл Великий (767—819 гг.) объявил основной мерой длину своей ступни, которая и была названа «королевским футом». А английский король Генрих I (1100—1135 гг.) объявил основной мерой длину своего скипетра. Эта величина была названа «элл».

Исходя из такого рода условных величин основной меры, изготавливали металлические меры «эталоны», которые с древнейших времен для обеспечения их сохранности и неизменяемости хранились в важнейших государственных зданиях, особо оберегаемых. Так еще израильтяне (древние евреи) хранили свою основную меру в главном храме, римляне — в Капитолии (Кремле древнего Рима). В других странах для хранения основных мер отводились помещения в королевских дворцах.

Но короли умирали или их свергали, скипетры изнашивались и исчезали. Когда встречалась необходимость снова воспроизвести основную меру, это оказывалось невозможным. Приходилось искать для основной меры новый образец, только приблизительно равный старому.

Отсюда и возникла необходимость в установлении такого рода эталона основной меры, величину которого всегда можно точно воспроизвести.

Впервые такая попытка была сделана в Англии. Уже после введения Эдуардом I «железного локтя», в 1324 г. был издан закон, гласивший, что три ячменных зерна (круглых и сухих), сложенные рядом по длине, составляют один дюйм, двенадцать дюймов составляют один фут, а три фута — один ярд. Принятие длины ячменного зерна в качестве исходной, относительно неизменной, основной величины для образования системы мер являлось уже приближением к установлению какого-либо природного образца основной меры. Выбор для этой цели зерен злачных растений был сделан не впервые в истории человечества. Еще за 2790 лет до нашей эры в Китае, при богдыхане Хоанг-ли, была принята в качестве основной меры длина звуковой трубы, величина которой составлялась из 90 пшеничных зерен, уложенных плотно одно за другим. В поисках неизменяющейся меры и древние арабы применяли в качестве «эталона» длину пшеничного зерна. Индусы и евреи пользовались в древнейшие времена ячменными зёрнами для определения измеримой длины или веса.

В 1496 г. в соответствии с упомянутым законом был изготовлен в Англии основной эталон ярда из латунного стержня восьмиугольного сечения. Этот эталон служил до 1588 г. При королеве Елизавете его заменили новым, также латунным стержнем, но прямоугольного сечения. Оба ярда теперь не служат уже, конечно, эталонами и хранятся только как исторические памятники мерительного дела, но интересно отметить, что от современного эталона, изготовленного в 1845 г. с помощью весьма точных измерительных приборов, они отличаются лишь на несколько сотых дюйма.

Второй ярд, изготовленный в 1588 г., служил до 1824 г. И первый и второй эталоны ярда были концевыми, т. е. точный размер ярда определялся расстоянием между поверхностями концевых срезов стержня. Развитие техники оптических измерений позволило изготовить новый ярд в 1824 г. в виде штриховой меры, т. е. в виде стержня, на котором длина ярда была весьма точно отмечена двумя параллельными штрихами. Этот точный ярд — основная мера всей системы измерений — погиб в 1834 г. при пожаре английского парламента, где он хранился. Пришлось делать новый эталон «наощупь», так как его изготовили на основе сравнения нескольких существующих копий ярда 1824 г. Если бы ярд представлял собой меру, равную по величине какому-либо неизменному предмету окружающей нас природы, всегда имелась бы возможность восстановить его с необходимой степенью точности или проверить его величину. Но таких предметов в природе нет.



Поверяемая плитка плотно притерта к стеклу вместе с эталоном. Наложённое сверху стекло образует воздушные слои неровной толщины (если плитка не совпадает). Этот слой обнаруживается спектральными световыми волнами, возникающими под каждой из плиток.

Многообразие и непостоянство основных мер были устранены лишь с введением метрической системы мер и весов, возникшей во время французской революции

(1795 г.).

Не случайно метрическая система мер, введение которой само по себе знаменовало революцию в мировой мерительной системе, возникла во Франции и именно в этот период. Французская революция дала толчок развитию уже ранее зародившихся мыслей ученых о необходимости создания природного эталона постоянной линейной меры. Революционная власть Франции дала ученым возможность организовать и осуществить необходимые работы.

Французские ученые измерили одну четверть земного меридиана, проходящего через Париж, и в качестве природной неизменяемой меры выбрали одну десятиллионную часть четверти этого меридиана, нававав ее метром. Свои измерения меридиана ученые произвели с помощью старой французской меры — туаза. Исторической заслугой этой меры навсегда останется та роль, которую она играла в деле создания метрической системы.

Еще в конце XVI века на наружной стене одного старинного замка в Париже, около тяжелых ворот, был укреплен железный стержень с двумя выступами на концах. Получилось нечто вроде современной мерительной скобы. Расстояние между выступами выражало собой величину туаза, основной в те времена французской меры длины. Туаз делился на 6 футов, фут — на 12 дюймов, дюйм — на 12 линий. Каждый желающий мог сравнить величину своего туаза с эталоном на стене.

Правильным считался тот туаз, который более или менее туго проходил между выступами эталона. Полагали, что сравнение с эталоном обеспечивает точность около 0,05 линий (около 0,1 мм). Фактически же такая точность не достигалась; стержень прогибался, искажая величину расстояния между выступами, поверхности изнашивались, ржавчина съедала металл. В 1668 г. размер стержня настолько исказился, что пришлось изготовить новый эталон. Этот эталон внешне был сходен со старым, но размер между выступами на этот раз был выбран меньше старого на 5 линий. Достоверных данных о причине такого измерения нет. Существует мнение, что расстояние между выступами нового эталона соответствовало поло-

вине ширины наружных ворот замка, полная ширина которых равнялась 12 футам.

По размеру нового туаза было изготовлено несколько копий. Двумя из них воспользовались, когда в 1735—1737 гг. было предпринято в Перу (в Южной Америке) и Лапландии (на крайнем севере Европы) измерение длины меридиана, соответствующей одному градусу с целью определения величины диаметра земного шара. Туаз, которым производили измерения в Перу, был назван перуанским туазом, а второй, которым производили измерения в Лапландии, — северным туазом.

Во время перевозки северного туаза корабль потерпел крушение. Туаз спасли, но величина его претерпела такие изменения, что им уже нельзя было пользоваться в качестве образцовой меры. Перуанский же туаз был благополучно доставлен в 1747 г. во Францию. К этому времени новый французский эталон туаза, изготовленный в 1668 г., пришел в негодность. И вот, 16 мая 1766 г. перуанский туаз был объявлен основным эталоном французских линейных мер.

Перуанский туаз представлял собой кованый, полированный железный стержень прямоугольного сечения в $40,1 \times 77$ мм.

Новый туаз служил эталоном французских линейных мер до введения метрической системы и являлся ее основой. Именно этой мерой, как мы уже упоминали, французские ученые произвели измерения длины меридиана. Длина эта, выраженная в туазах, будучи разделена на 40 000 000, давала величину метра — $0,51307407$ туаза. Таким образом, туаз оказался равным $1,9490363$ м (приблизительно 1,95 м).

Французские ученые Мешен и Деламбр измерили дугу парижского меридиана между г. Дюнкерхеном (Франция) и Барселонной (Испания). Одна база была выбрана около города Медюн, а другая — в районе города Перпиньян. Для измерения были использованы новейшие достижения мерительной техники и геодезии того времени. В результате этого измерения, длившегося шесть лет (1792—1798 гг.), была получена новая единица длины — метр, величина которого, как тогда были уверены ученые, всегда может быть восстановлена путем измерения длины парижского меридиана.

Таким образом, основной эталон метра являлся как бы копией природного неизменного образца. Метр стал основной мерой новой метрической системы мер.

Французская комиссия мер и весов во времена Французской революции так отзывалась о новой системе: «Определение этих мер и весов, взятое из природы и тем самым освобожденное от всякого произвола, будет ныне устойчивым, непоколебимым и неизменным, как сама природа. Арифметика, упрощенная десятичным исчислением, станет доступной всем, и таким образом, отпадает еще одна причина неравенства между людьми. Правда ли была комиссия? Не совсем, и в самом главном, пожалуй, вовсе неправая, а именно в том, что основная единица новой системы — метр — будто бы освобождена от всякого произвола. Когда французские ученые измерили меридиан, они определили метр, как $1/40\,000\,000$ его часть. Следовательно, длина земного меридиана, проходящего через Париж, равнялась по их расчету 40 000 000 м. Однако, позднейшие измерения Парижского меридиана показали, что его длина несколько больше, а именно — на 3423 м. Таким образом, первый основной эталон метра, изготовленный по результатам первого измерения и утвержденный в 1799 г., оказался фактически меньше $1/40\,000\,000$ части меридиана.

Уже в конце XIX века ученые получили возможность, используя длину световых волн, производить измерения с настолько высокой степенью точности, что многократные измерения одной и той же величины не показали никакого-либо различия. Метр, выраженный в длинах этих волн, получил ту устойчивость, к которой стремились ученые на протяжении столетий. Приборы для таких измерений называются интерферометрами.

Огромным достоинством новой системы мер явилась ее десятикратность. Каждая величина этой системы образуется путем деления или умножения основной меры на число, кратное 10. Основная мера — метр, деленная на 1 000, 100, 10, дает соответственно миллиметр, сантиметр и дециметр, а умноженная на 1 000 — километр. Все вычисления по новой системе производятся очень легко.

Заслуга французских ученых заключалась в том, что они ввели в систему мер десятичную систему исчисления.

которая зародилась еще в древние времена, когда человек считал по пальцам рук (десять пальцев). Индусы вооружили эту примитивную, но удобную систему счета изображенными ими цифрами от 0 до 9. В XIII веке эта система проникла в Европу.

Вторым преимуществом новой системы явилось установление твердой зависимости между линейными и весовыми мерами. Вообразите себе куб чистой дистиллированной воды со стороной, равной одному сантиметру, и при температуре в 4° по термометру Цельсия (температура воды наибольшей плотности). Вес этого куба и был принят за основную весовую единицу метрической системы и назван граммом. Умножая грамм на 1000, на 100 000 и на 1 000 000, мы соответственно получаем килограмм, центнер и тонну, а разделив на 1000, — миллиграмм, т. е. наиболее употребительные наши весовые величины. У вавилонян еще задолго до нашей эры весовые меры тоже были связаны с линейными и с единицами времени. Вавилонская весовая единица — «талант» (большой талант = 60,6 кг, малый талант = 130,3 кг) представляла собой вес воды, заполняющей сосуд определенного объема и вытекающей из него при постоянных условиях в определенный промежуток времени.

7 апреля 1795 г., день объявления Национальным конвентом Французской республики закона о введении метрической системы мер и весов, следует считать днем рождения метра как эталона длины, выступившего в качестве кандидата на звание международного прототипа. К этому времени в мире мер господствовал английский ярд, насчитывавший уже несколько сот лет существования. Подразделения ярда — дюйм и фут — прочно утвердились в промышленности и торговле ряда передовых стран. Дюймовая система прочно укрепилась на занятых позициях, и метр был встречен враждебно. Уже само определение метрической системы, которое ей было дано французской комиссией мер и весов, предвещало, что новая система, кроме друзей, приобретет и врагов. Именно то ее достоинство, что она упрощала технику отсчетов и была призвана к созданию единого мерительного языка во всем мире, сообщало новой системе революционный характер, который препятствовал ее введению.

Метр имел много врагов в самой Франции. Французский император Наполеон в 1809 г. отменил метрическую систему. Но преимущества ее все же были слишком очевидны. К этому времени метр, как сказано выше, уже потерял свое значение природной меры, но стройность системы и легкость практического усвоения обезоруживали противников. Нарождающееся производство взаимозаменяемых деталей машин настоятельно требовало, в качестве условия своего развития, единой измерительной базы.

В 1836 г. метрическая система была восстановлена во Франции, и с этого времени шаг за шагом отвоевывала позиции у ярда. Количество сторонников метра, как международного эталона, возрастало.

В 1872 г. в Париже собралась Международная метрическая комиссия из представителей тридцати стран. Комиссия предложила изготовить новый прототип метра по размеру первого прототипа (архивного). Первый прототип метра был изготовлен в виде концевой меры, т. е. его размер точно выражался расстоянием между срезами стержня. Это вело к искажениям вследствие износа поверхности срезов от соприкосновения с контактами держателя.

Новый прототип изготовили в виде штриховой меры, т. е. точный размер метра выражался расстоянием между двумя штрихами на поверхности стержня, вся длина которого равнялась 102 см. Прототип был изготовлен из сплава платины с металлом иридием. Этот материал (90 проц. платины и 10 проц. иридия) отличается высокой твердостью, неокисляемостью и стойкостью против изменений размеров с течением времени. Новый прототип был провозглашен комиссией международным эталоном мер протяжения. В 1888 г. в Севре, под Парижем, было организовано Международное бюро мер и весов — место хранения эталона линейных мер — метра и эталона веса — килограмма. Здание бюро, по соглашению с правительством Французской республики, было объявлено международным и независимым. В 1891 г. были изготовлены копии международного метра и распределены между странами — участниками Международного бюро. По жребию Россия получила две копии: № 11 и № 28. Первая хранится в Академии наук, а вторая — во Всесоюзном институте метрологии и стандартизации (ВИМС). Были распределены 34 копии международного эталона.

Начиная с этого времени, метр как эталон проникает во все страны континентальной Европы, а также в Японию (1885 г.) и в Турцию (1933 г.). В Англии же метрическая система в 1807 г. была только допущена к применению на основании точно установленных соотношений между метром и основным эталоном — ярдом. Во многих странах, принявших международный эталон и метрическую систему, одновременно допускается и применение дюймовой системы. У нас метрическая система была объявлена обязательной декретом Совнаркома от 14 сентября 1918 года.

Международный прототип метра представляет собой платино-иридиевый стержень с сечением Х-образной формы. Длина стержня, как уже было сказано, равняется 102 см. На верхней поверхности полки стержня на каждом конце нанесено по три поперечных штриха. Расстояние между двумя средними штрихами обеих групп определяет длину метра. Толщина каждого штриха 6—8 микронов (микроны = 0,001 мм), а промежутки между штрихами равны 0,5 мм.

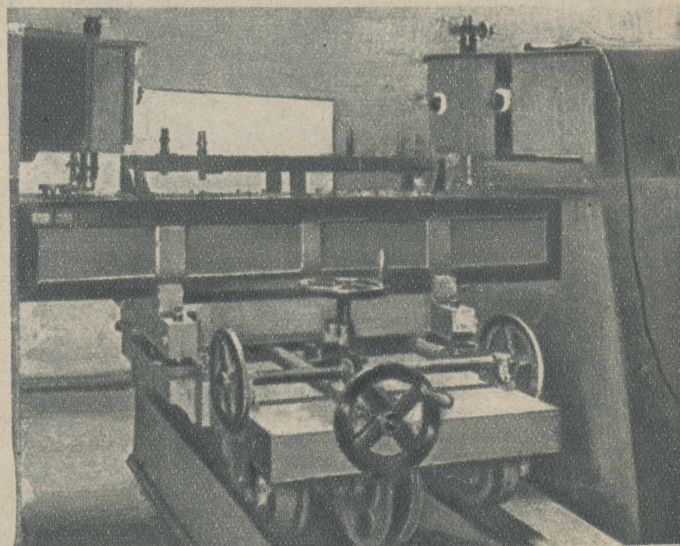
Ось метра обозначена двумя нанесенными также на концах полки стержня продольными штрихами с промежутком между ними в 0,2 мм.

Форма сечения прототипа также выбрана не произвольно. Попробуем разобраться, почему понадобилась именно такая форма. Если стержень положить на какую-либо даже точно обработанную поверхность, то нижняя поверхность стержня не всеми точками совпадает с опорной поверхностью. Вследствие этого стержень потеряет свою прямолинейность.

Между верхней и нижней поверхностями существует нейтральный слой, в плоскости которого расстояние между штрихами настолько мало изменяется, что этим изменением можно пренебречь. Расположение нейтрального слоя зависит от расположения точек, на которых покоится стержень. Чтобы избежать произвола в этом вопросе, известный германский ученый, астроном Бессель, произвел исследование и установил, что наивыгоднейшие точки опоры стержня расположены на расстоянии $\frac{2}{5}$ длины стержня от каждого его конца. При таком расположении опор изменения длины стержня в результате провеса имеют наименьшую величину. Точки эти так и названы точками Бесселя. При этом нейтральный слой располагается на середине сечения стержня. Поэтому международному прототипу придали Х-образную форму (расчет этой формы произведен ученым Треска), а штрихи, совпадающие с нейтральным слоем, перенесли на его полку. Первый французский «архивный» метр был изготовлен из платинового стержня прямоугольного сечения с высотой, равной 4 мм. Когда стержень укладывали на опоры (по краям), величина его изменилась приблизительно на 0,4 мм.

Международный эталон метра хранится в специальном помещении, огражденном от влияния толчков или температурных изменений.

Прибор компаратор, применяемый в Международном бюро мер и весов для точных сравнений поверяемых эталонов метра с образцовым.



Полет



В процессе полета птицы ловко учитывают воздушную обстановку. Их крылья используют малейшее движение воздуха. На этом снимке можно хорошо разобрать несимметричность положения крыльев, вызванную балансированием на неровных потоках воздуха. Ноги отнесены в сторону; они помогают птице балансировать. Вблизи виден лес, всегда порождающий «болтанку».



Наиболее частый вид полета птиц, который мы наблюдаем, — это полет взмахами. Его ошибочно называют гребным полетом. Птица делает при этом движения, которые скорее походят на плавание, чем на греблю. Она как бы опирается слегка на воздух, приподымает себя, а затем скользит вперед — вниз до следующего взмаха. На этом снимке видны различные моменты полета и взлета чайки: а) момент скольжения вперед—вниз после взмаха; в) начало такого скольжения: птица только начинает склоняться вперед—вниз.

Много веков человек наблюдает полет птицы. Почему и как летает она? Пытливые умы с древнейших времен старались найти ответы на эти вопросы, чувствуя, что рано или поздно придется человеку учиться у птицы летать.

Но тайну полета скрывала скорость птичьих движений: глаз человека не в состоянии был уследить за ними. Достаточно сказать, что, даже фотографируя движения птицы с выдержкой в одну тысячную долю секунды, мы часто получаем смазанные изображения крыльев.

Только с развитием фотографической техники, ускоренной киносъемки и понимания процессов аэродинамики стало возможным действительно изучать полет птиц, эту сложнейшую и многообразную механику движений всего «летательного аппарата» птицы.

Полет птиц еще далеко не изучен. Из него можно еще многое позаимствовать для совершенствования современной авиации, хотя многое от него уже взято. Общая форма самолета, его обтекаемость, расположение центра тяжести и несущих поверхностей, форма последних, способность крыла изменять угол атаки (элероны в самолете) — все это от птицы.

Но методы полета птиц чрезвычайно разнообразны. Все птицы летают разное, в зависимости от условий их жизни, формы тела, мест обитания и т. д.

Большинство крупных птиц с длинными крыльями летает «полускольльзящим» полетом, наиболее экономным, требующим сравнительно небольшой затраты мускульной энергии. Вслед за взмахом птица идет на короткое, стремительное скольжение вперед, причем в этот момент она использует вес своего тела, крылья же только удерживают ее от падения. Затем снова взмах, и опять скольжение, и т. д.

Воробей, например, у которого крылья относительно коротки, так летать не может. Скользящий полет для него так же труден, как и для планера с укороченными крыльями. Поэтому воробей вынужден делать целую серию коротких и сильных взмахов, довольно утомительных, и только затем переходить в короткое и стремительное скольжение.

При крутом подъеме некоторые птицы пользуются «трепещущим» полетом. Особенно широко применяет его голубь, что и позволяет ему прекрасно передвигаться в узких ущельях и «колодцах» городских дворов.

Птицы хорошо чувствуют и умеют использовать всякое движение воздуха. Вороны ловко и быстро поднимаются вверх, нащупав восходящий ток воздуха, и почти не делают при этом

Самый трудный для птиц момент полета — это взлет. Тут они пользуются иногда и приемом пробежки по земле с распростертыми крыльями и «прыжком с высоты», выбирая для этого заранее какую-нибудь возвышенную отправную точку. Еще более трудная обстановка для взлета — это взлет птицы с воды. Тут требуется довольно значительный разбег. Видно, как птица повторно отталкивалась от поверхности воды своими перепончатыми лапами и шла, словно скутер или глиссер, движимая взмахами крыльев.



птицы

никаких усилий. Альбатрос и буревестник успешно парят над самой поверхностью моря. Морские волны в своем поступательном движении гонят перед собой небольшие волны воздуха. На них-то птицы и опираются. Они парят, таким образом, пользуясь не термическими потоками, а «воздушной волной».

Вот почему при большой волне буревестники появляются далеко в открытом море. Только при наличии волн они и могут вообще парить. А в штиль им приходится летать совсем другим способом, изрядно махать крыльями и держаться вблизи берега.

Почти все птицы во время полета меняют площадь крыльев в такой степени, о которой современные авиоконструкторы могут только мечтать. Это — одно из ценных свойств, не использованных еще авиацией. В суставах крыла альбатроса существуют специальные «защелки», которые позволяют ему почти без всякого напряжения держать свои крылья широко распрявленными.

Недавно было заимствовано у птиц «убирающееся шасси»: все птицы прижимают ноги к телу во время полета. Птицы же с длинными ногами — цапли, аисты и другие — вытягивают их далеко назад по оси тела, тем самым увеличивая свою продольную устойчивость.

При взлете ноги птицы играют разную роль. Гагара, например, взлетает только с воды. Ее мощные крылья могли бы опрокинуть ее вперед (капотировать) еще до отрыва от поверхности, поэтому она выставляет далеко вперед свои широко распряленные перепончатые лапы, противясь опрокидыванию.

Лебеди и бакланы иначе используют ноги-плавники при взлете: они как бы бегут по воде, несколько раз отталкиваясь ногами от поверхности.

Хвост птицы далеко не всегда служит только рулем. В распушенном виде он часто играет роль добавочной несущей плоскости или — при посадке — воздушного тормоза, позволяющего птице опускаться точно в намеченное место.

Интересно, что сердце птицы всегда находится в центре тяжести ее тела. Поэтому при всяких переворотах птицы оно относительно неподвижно и имеет при этом нулевую центробежную силу, что очень важно для легкого достижения равновесия всей системы.

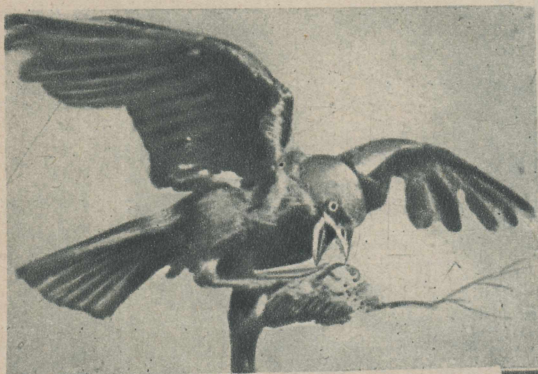
Уже по этим немногим сведениям из числа полученных за последнее время можно видеть, что дальнейшее изучение техники полета птиц при помощи фото- и киносъемки приведет к новым усовершенствованиям самолетов и планеров и, таким образом, ускорит полное освоение людьми воздушной стихии.



Голуби применяют взлет почти вертикальный или во всяком случае наиболее крутой из всех встречающихся у птиц их размера. Сфотографировать этот их своеобразный «геликоптерный» взлет очень трудно. Для взлета птица располагает здесь свое тело почти отвесно и быстро машет крыльями взад и вперед, меняя «угол атаки» крыльев на обратный. Именно благодаря возможности маневрировать почти в отвесном направлении взлета голуби и ужились на дворах больших городов.

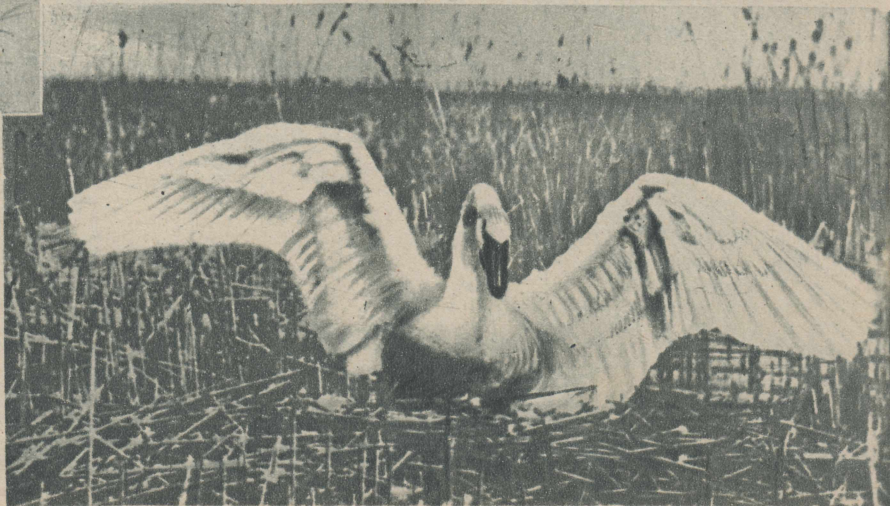


Параширование также в большой практике у пернатых. На снимке справа показана парашютная посадка на гнездо, обычная для аистов.



Вы видите галку в момент поглощения добычи. Расправленные крылья и вытянутый хвост служат ей для баланса. Движения тут очень мелкие и быстрые. Несмотря на спокойное положение тела, кончики крыльев получились несколько смазанными, хотя выдержка была $\frac{1}{1000}$ секунды.

Гибкость управления обусловлена тонким строением крыльев птицы. При подходе к гнезду баланс производится всеми «плоскостями». Затем, несмотря на всю свою сложность, оперение ловко складывается (см. снимок справа).



АРКТИЧЕСКИЙ ТАНК-АМФИБИЯ

Не подлежит сомнению, что в ближайшие годы мы будем свидетелями новых значительных успехов в борьбе за освоение Арктики.

На Советском Дальнем Севере вырастут культурные и промышленные центры. Однако, плотность населения там будет все же ниже, чем в более теплых зонах, и расстояния между отдельными населенными пунктами останутся значительными. При таких условиях особенно остро станет вопрос о средствах и способах транспорта, тем более, что строительство на Севере очень затруднено. Для ценных и спешных грузов, безусловно, будет применена авиация. Однако, авиация не решит проблемы перевозки массовых грузов (уголь, руда, нефть, стройматериалы). Поэтому другие виды транспорта должны сыграть в Арктике значительную роль.

На рисунке изображен фантастический, но при современном уровне техники вполне осуществимый проект танка-амфибии (плавающего танка) весьма больших размеров. Примерный вес такого танка — 1 000 тонн, грузоподъемность — несколько сот тонн.

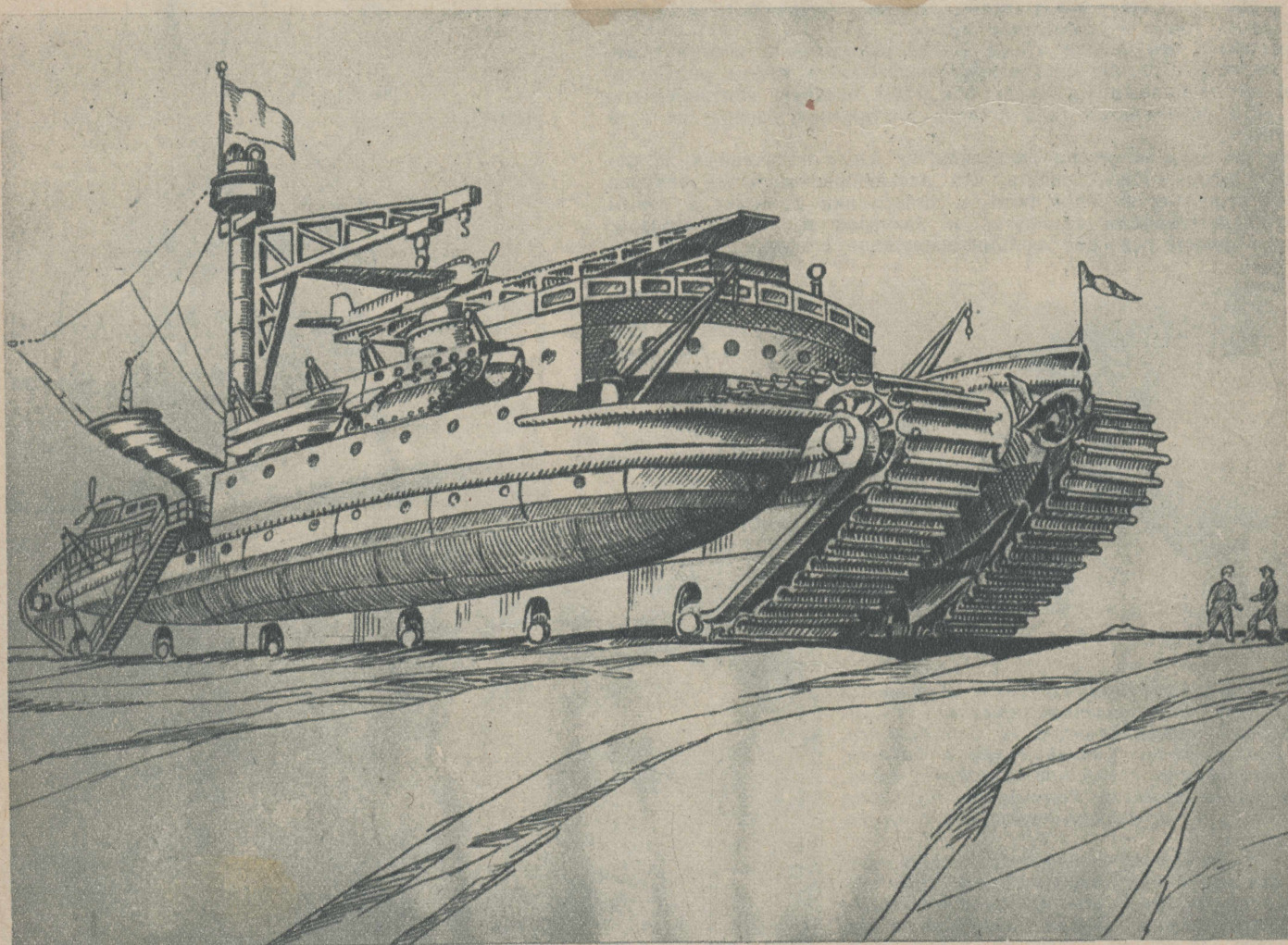
Танк имеет очень широкие гусеницы и может двигаться по снегу, льду, оттаявшей тундре, болоту. Он может плыть по воде и ломать при этом очень легко (легче, чем обычный ледокол) тонкий лед, который не выдержит его веса. При встрече же более толстого льда танк-амфибия выходит из воды на этот лед без всяких затруднений. Этот танк не имеет винта и руля, как у обычных танков-амфибий. Специальные гусеничные ленты являются своего рода гребными колесами при движении по воде.

Танк снабжен катапультой. Она дает возможность стартовать самолетам независимо от наличия подходящей площадки. На палубе танка-амфибии установлены лодки, небольшой танк-амфибия и аэросани. Имеются краны для их спуска на лед или на воду. Большой кран у мачты служит для подъема и спуска самолетов. На верхней части мачты имеются два прожектора. Впереди между гусеницами виден якорь. Он может применяться как для стоянок на воде, так и для подтягивания вперед в случае порчи передачи движущей гусеницы. В этом

случае малый танк-амфибия служит для завоза якоря вперед. Двигателем танка являются дизеля. Труба для выпуска отработанных газов и дыма от вспомогательных установок расположена сзади. Между нею и мачтой протянуты радиоантенны. Отопление танка осуществляется отработанными газами дизелей. Этот универсальный корабль способен развивать скорость от 10 до 30 км в час.

К танку могут быть присоединены на буксире понтоны на лыжах для перевозки дополнительных грузов. Он может быть использован так же, как ледокол, для прохода судов через лед небольшой плотности. Кроме грузовых перевозок, танк может быть весьма полезен при исследовательских и особенно при аварийных работах. Его практическое использование возможно вне зависимости от состояния погоды и льдов.

На рисунке танк-амфибия идет по льду. Отчетливо видна при этом ватерлиния, до которой он погружается в воду, — подводная часть имеет более темный цвет.



Гибель аэростата Андре



22 июня 1896 года в пустынной бухте на западном берегу острова Шпицберген появилось небольшое судно «Вирго» под шведским флагом.

Высадившись на берег и выгрузив много всякого имущества и оборудования, команда «Вирго» приступила к энергичной работе. Через месяц из привезенного материала был собран громадный сарай высотой в пятиэтажный дом, а рядом с ним заработали машины, добывавшие газ. В это время остров несколько раз посещали судна из Швеции, и приезжие люди оставались на несколько дней, чтобы осмотреть это странное строительство. К 1 августа работы были закончены.

14 августа экипаж «Вирго» заметил приближающееся к бухте неизвестное судно под норвежским флагом. Все в волнении бросилось к берегу и вскоре распознали надпись «Фрам» на борту судна.

Так непредвиденно встретились две экспедиции, снаряженные ради одной цели: норвежская, вышедшая еще в 1893 г. под начальством хорошо известного исследователя Арктики Фритиофа Нансена, и шведская, имевшая во главе инженера Соломона Андрэ. Но когда Андрэ и несколько его спутников причалили на катере к «Фраму» и провозгласили «ура» в честь Нансена, капитан норвежского корабля Свердруп смущенно ответил: «Нансена нет с нами». Может быть, вы знаете что-нибудь о его судьбе? Он покинул «Фрам» ровно семнадцать дней тому назад, чтобы вдвоем с Иогансеном пешком, на санях, с собаками добраться до цели экспедиции...

Нет, шведы ничего не слышали об этом...

Зато они забросали норвежцев, три года проживших без всякой связи с людьми, кучей новостей...

Во Франции убит президент Карно, а братья Люмьер изобрели живую фотографию на экране... В России умер в 1894 г. царь... Физик Рент-

ген открыл за эти годы чудесные икс-лучи, которые проходят через живые ткани, металлы и многие материалы так же свободно, как через стекло. Крупнейшие изобретатели успешно работают в разных странах, но секретно, над какими-то паровыми самолетами. А знаете, что собираемся делать мы? Осмотрите наш большой сарай на берегу!

Норвежцы с радостью слушали и смотрели все... И с удовольствием пили французское шампанское, которым была щедро снабжена шведская экспедиция. Но они, понятно, торопятся на родину и скоро снимаются с якоря.

Пообсудив свои дела, шведы тоже решают последовать за ними. Уже через три дня после встречи начинаются сборы: 20 августа «Вирго» выходит из бухты, а 24-го входит в норвежский порт Тромсе и становится там рядом с «Фрамом». И только тут они узнают о судьбе Нансена и Иогансена...

Через три с половиной недели после оставления судна два отважных норвежца вынуждены были отказаться от своего намерения. Они повернули назад, пешком дошли до Земли Франца Иосифа, перезимовали там и, присоединившись к английской экспедиции Джаксона, вернулись с ней в Норвегию всего на неделю раньше «Фрама».

Норвежская экспедиция Нансена, не достигнув конечной цели, привезла, однако, богатейшие научные материалы по обследованию Арктики. Экспедиция Андрэ вернулась в Швецию с твердым решением вновь выступить в следующем году.

Кто же такой Андрэ и какие силы толкнули его на Шпицберген?

Инженер по образованию, Андрэ был на четыре года моложе (он родился в 1854 г.) выдающихся деятелей авиации того времени — Пепо и Адера. Окончив высшую техническую школу, Андрэ пробыл полгода в Америке, на всемирной выставке

1876 г. в Филадельфии, где познакомился со знаменитым воздухоплавателем Уайз. Уайз наставлял молодого инженера в искусстве плавания на аэростатах и делился с ним своими проектами и приготовлениями к перелету через Атлантику — проектами, которые он считал вполне реальными. Много говорили они также о проекте американца Чейн, который предлагал снарядить экспедицию на воздушном шаре к Северному полюсу.

По возвращении в Швецию Андрэ работает некоторое время в учебном заведении, а затем переходит ненадолго на производство. В 1882 г. он участвует вместе с проф. Экхолл в метеорологической экспедиции на о. Шпицберген. С 1885 г. Андрэ становится во главе технического отдела патентного бюро и успешно налаживает его работу. Вращаясь в кругу чужих изобретений, Андрэ чаще задумывается о своих разговорах с Уайзом.

А в это время Чейн все еще носится по обоим материкам со своим проектом лететь к Северному полюсу. Но английские и американские капиталисты, у которых он ищет финансовой поддержки, равнодушно относятся к его проекту — им там делать будто бы нечего. Есть убедительный пример: Австро-Венгрия, открывшая своей арктической экспедицией 1872—1874 гг. Землю Франца Иосифа, не знает, как ее использовать.

Иначе смотрят на это северные страны. Их Арктика интересует. Недаром богатый шведский коммерсант Диксон отпустил большие деньги на экспедицию знаменитого путешественника Норденшелле, который в течение 1878—1879 гг. впер-

Участники экспедиции: Андрэ (в середине), Френкель (слева) и Стринберг (справа).



вые прошел северо-восточным путем мимо берегов Сибири, через Берингов пролив в Японию, и в 1880 г. благополучно вернулся в Швецию. Правда, купец Диксон получил за это дворянское звание и титул барона, но ведь у правительства были при этом, конечно, более серьезные виды... Северным странам не приходится искать себе колоний на юге. Да там им ничего не дадут более сильные соседи... А в Арктике еще есть, где раз-вернуться.

Андрэ решает хорошо изучить современные воздушные средства, которые имеются в эксплуатации. Получив субсидию от Академии наук, он совершает в одиночку в 1893—1895 гг. девять свободных полетов на небольшом аэростате и при этом производит всевозможные метеорологические наблюдения. В последних полетах он испытывает, как за десять лет до него французские воздухоплаватели Лост и Герве, использовали комбинированное действие гайдропов и парусов. И в результате приходит к радужному выводу, что это даст возможность уклоняться в пути от направления ветра на 27°, а иногда даже и до 40°.

В процессе своей подготовки Андрэ вырабатывает план достижения Северного полюса на специально оборудованном воздушном шаре. 13 февраля 1895 г. он делает об этом доклад в Академии наук, а через несколько дней — в шведском Обществе географии и антропологии.

«Пора пересмотреть вопрос о средствах передвижения в полярных странах. Есть средство лучшее, чем сани, средство, будто специально созданное для таких областей. Это — аэростат. Но не тот, о котором мечтают, вполне управляемый аэростат, перед которым преклоняются потому, что его никогда еще не видели. Я говорю о воздушном шаре, существующем реально. На него смотрят неблагоприятно только потому, что обращают внимание лишь на его недостатки. Но у сферического аэростата есть и свои преимущества. На таком судне можно тоже исследовать ледовые пустыни».

И Андрэ подробно изложил свой план и проект воздушного шара, оснащенного гайдропами и парусами и способного поднять трех человек с полным полярным снаряжением и запасами продовольствия. Расходы были исчислены в сумме 130 тысяч шведских крон (около 55 тысяч золотых рублей).

Позднее Андрэ еще так излагал преимущества своего плана: «Даже при аварии у нас будет большое преимущество перед обычной санной экспедицией, так как мы берем с собой столько продовольствия для обратного пути, сколько другим надо брать в оба конца. И мы не окажемся истощенными в первой половине путешествия».

Но если в этой части Андрэ и был прав, то в части своих аэростатических расчетов он сильно ошибался. При его докладах на международном географическом конгрессе в Лондоне специалисты по воздухоплаванию, которых не было в Швеции, совершенно категорически указали ему на крупные погрешности в его проекте. Главные возражения делались именно по тем самым пунктам, которые были положены в основу проекта. Андрэ рассчитывал, что аэростат будет держать газ в течение целого месяца без практически опасного уменьшения подъемной силы. Это оспаривалось большинством специалистов. Оспарива-

лись также надежды Андре на регулярность в направлении ветров в Арктике, что являлось первым условием для выполнения задачи. Возможность же отклонять путь аэростата при помощи парусов и гайдропов даже в пределах 27° признавалась совсем необоснованной...

Однако, возражения не поколебали уверенности Андре. Его проект был с восторгом принят печатью и научными кругами Швеции.

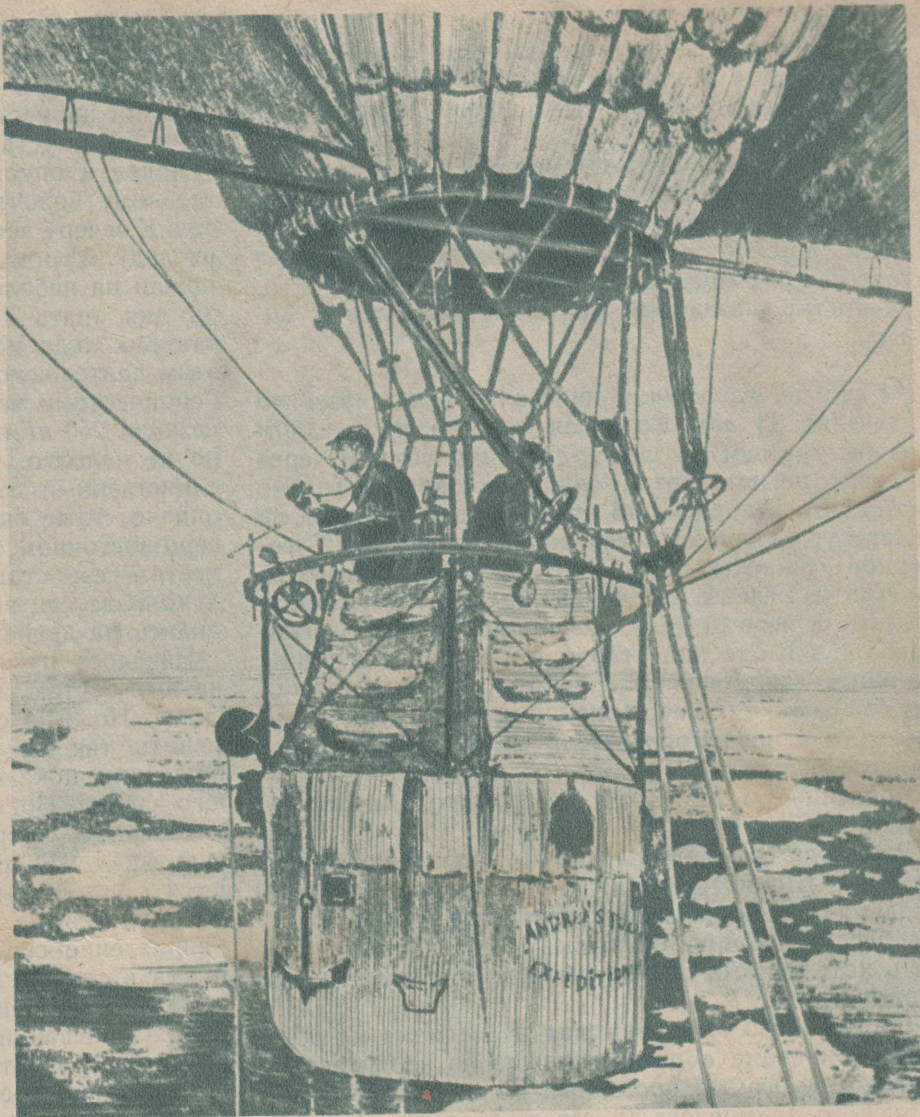
Поддержанный «общественностью», которая жаждала территориальных расширений для Швеции, Андре упорно отстаивал свой план.

Судьба экспедиции была решена деньгами.

10 мая 1895 г. в бюро патентов зашел к Андре архимиллионер Альфред Нобель, химик, изобретатель динамита, совладелец самых крупных химических предприятий во всех странах Западной Европы. Нобель открыл общественную подписку и сделал сам первый взнос — 25 000 крон. А когда вскоре выяснилось, что денежные пожертвования поступают медленно, он увеличил свой взнос до половины требуемой суммы. 30 000 крон внес лично от себя шведский король и еще столько же дал барон Диксон, субсидировавший раньше экспедицию Норденшельда. Таким образом, была собрана требуемая сумма.

Начались сборы. Андре отнесся с исключительным вниманием к разработке аэростата, внося в конструкцию и в оборудование его много изобретательности. Баллон сферической формы с двумя боковыми клапанами имел емкость в 4 500 м³. Гондола была сделана в виде закрытой корзины цилиндрической формы с диаметром оснований в 2 м; внутри было два спальных места, а третье служило балконом. Аэростат был оснащен парусами с тремя гайдропами длиной до 100 м, общим весом в 850 кг, и еще восемью балластными канатами длиной по 70 м, с общим весом 400 кг. Песочный балласт в мешках, продовольствие на два с половиной месяца плюс еще продукты в качестве балласта, оружие и патроны, сани, оснащенная лодка, палатка, теплая одежда, спиртовая кухня, 13 буйков, 30 голубей, много различных приборов и инструментов, — таково было снаряжение гондолы.

Летом 1896 г. отправление экспедиции не состоялось, так как Андре не дождался попутного ветра. Но решимость отважного шведа нисколько не ослабела, — он назначил отправление на следующий год. Сопровождать Андре вызвались физик Стринберг — прекрасный фотограф и инженер Френкель, сменивший метеоролога Экхолла, кото-



... шар сильно отяжелел от влаги и туманов и спускался ко льду...

рый после несостоявшегося полета 1896 г. уклонился от участия. Молодые люди (25—27 лет), оба хорошие спортсмены, за зиму провели во Франции тренировки в свободных полетах.

В последних числах мая 1897 г. экспедиция прибыла на о. Шпицберген.

Повторились прежние приготовления и сборы, потребовавшие около месяца. Как и в предыдущем году, экспедицию навещали туристы. Из Норвегии нескольких туристов привезло судно под командой капитана Свердрука — соперники хотят своими глазами посмотреть и оценить шансы небывалой шведской экспедиции. Между прочим, с этой okazji из Швеции пришло известие о смерти барона Диксона, который так торжественно чествовал экспедицию банкетом при ее отправлении на Шпицберген. А Нобель, первый покровитель экспедиции, умер вскоре после неудавшейся попытки 1896 г. Хорошее это предзнаменование или дурное?..

Маленькая колония на Шпицбергене лихорадочно ждет ветра...

Ждут неделю, полторы, две... Наконец, 11 июля с утра ветер потянул с юга...

Все взоры устремлены на Андре...

— Едем?

Быстро разбирают северную стену сарая. Аэростат готовится к старту прямо из своего гнезда. Пускают несколько пробных шаров... Экипаж давно в сборе.

— Все готово? Займите места!

Шар уравнивается... Есть!

Под крики «ура!» провожающих воздухоплаватели дружно отвечают своим паролем: «Да здравствует старая Швеция!»

Аэростат, названный «Орлом», поднялся и поплыл.

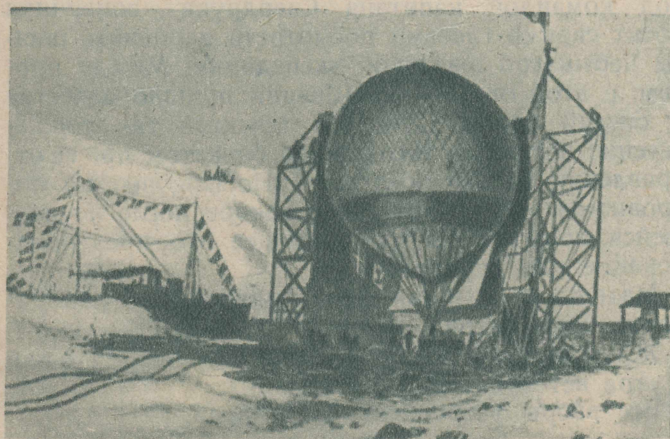
О судьбе экспедиции ничего не было известно в течение 33 лет. Короткая записка при одном голубе, третьем по счету, случайно убитом через 5 дней после старта, свидетельствовала только о том, что в полдень 13 июля «Орел» уносился не к северу, а востоку, имея координатами $82^{\circ}2'$ северной широты и $15^{\circ}5'$ восточной долготы. В 1889 и 1900 гг. были найдены два бугра, выброшенные в первый день экспедиции. Хорошо знали еще об эпизоде при старте, когда нижние концы длинных гайдропов оторвались на берегу. Над бухтой аэростат неожиданно нырнул, и было видно, как воздухоплаватели сбросили несколько мешков балласта.

Сведений об Андрэ и его спутниках не поступало.

Вспомогательные экспедиции, направленные морем на Шпицберген, к Земле Франца Иосифа (Уэльман), в Восточную Гренландию и к северному берегу Сибири, оказались бессильными пролить хоть некоторый свет на судьбу отважных исследователей.

Лишь в 1930 г. норвежская экспедиция на промысловом судне «Братваг» нашла на необитаемом о. Белом — самый восточный из островов Свальбардского архипелага (к северо-востоку от Северо-восточной земли) — остатки лагеря Андрэ. После перевозки трех трупов, многих найденных вещей и документов, после обследования бывшего лагеря прибывшими журналистами ход событий с момента отправления экспедиции был определен достаточно четко. Однако, истинные причины ее трагического конца так и остались невыясненными. С трудом разобранные записи в бортовом журнале и в дневниках свидетельствовали о следующем.

Аэростат Андрэ в своем ангаре перед выводом для подъема.



Главный «хозяин» экспедиции, ветер, изменил в первый же день: понес сперва на северо-восток, потом на восток, а потом, подержав несколько времени на месте, увлек к западу. На следующий день, 12 августа, шар сильно отяжелел от влаги и туманов и опустился ко льду. Он подвергся длительному волочению и частым ударам корзины о лед. К вечеру ветер стих, и аэростат простоял ночь на льду. Утром 1 августа с трудом оторвались и пошли на небольшой высоте к востоку. Но к концу дня опять началось волочение со «штемпелеванием» льда корзиной. Люди переживали при этом длительную и мучительную морскую болезнь. Героическими мерами — выбросом 6 буйков, 75 кг песка и 250 кг продуктов — удалось оторваться... но не надолго... Обледеневший шар снова сел на единственный сохранившийся гайдроп, который, однако, тоже скоро оторвался. Шли ночью в северо-восточном направлении, а на утро стали на месте — аэростат был сильно перегружен. Воздухоплаватели выпустили газ из баллона и высадились на дрейфующий лед.

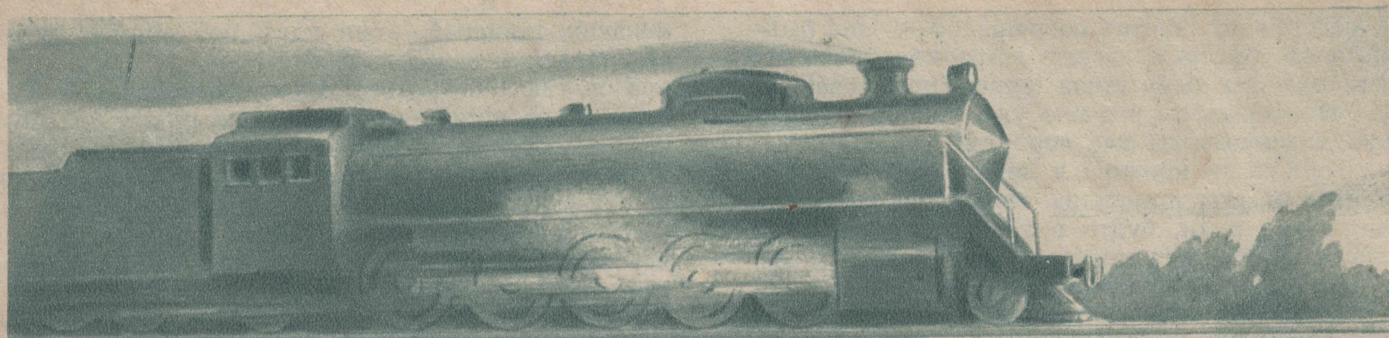
Началось путешествие на санях в направлении на юго-восток, к Земле Франца Иосифа, где был склад. Но 3—4 сентября маршрут приходится изменить, так как ежедневные астрономические наблюдения показывают, что течение сносит их к юго-западу. Новый курс берется к семи островам у северного берега Шпицбергена, примерно на юго-запад. Но льды, по которым они передвигаются с громадным трудом, переправляясь через многочисленные полыньи и торосы, часто меняют направление своего хода и относят путешественников в сторону.

Сильно уставшие, истрадавшие от желудочных заболеваний из-за питания медвежатной и другими продуктами полярной охоты, Андрэ и его спутники прекращают поход 13 сентября. Они строят себе ледяной дом и решают зимовать. Но 2 октября льдина раскалывается, обрушив сложенный ими дом. К счастью, они в это время находились на расстоянии 10 км от маленького острова, имевшего вид белой шапки, — Новой Исландии, он же и Белый остров. Путешественники перебираются туда в первых числах октября и разбирают на берегу палатку...

В коротких, тревожных записях этих дней упоминается о сильной выюге. Затем записи совершенно кончаются. Следующие загадочные слова записаны в последний раз Стринбергом 17 октября: «Домой в 7 ч. 05 утра». Письменные документы не дают объяснений.

При обследовании всего лагеря была найдена на берегу сохранившаяся лодка с разным имуществом и продуктами. В палатке тоже остались продовольствие, оружие, патроны, приборы и инструменты, спиртовая кухня и другие вещи. Трупы Андрэ и Стринберга были обнаружены в палатке, как бы на нарах, а труп Френкеля — у утеса, под снегом. Никаких следов насильственной смерти...

Все исследователи сходятся на том, что Френкель умер раньше (его последняя запись 3 октября) и был похоронен. Андрэ и Стринберг скончались после 17 октября. Герои умерли не от голода, не от нападения зверей. Версия о самоубийстве тоже совершенно исключается. Вероятнее всего, они погибли от удушья или обмерзания при заносе палатки снежной бурей...



Опыт машиниста Тураева

Мне давно хотелось прокатиться на паровозе, и я неоднократно говорил об этом моему приятелю, старому машинисту Тураеву. Но он почему-то каждый раз уклонялся от определенного ответа. Мне было непонятно, почему он не хочет выполнить такое, в сущности, невинное, желание. Наконец, несколько обиженный, я перестал говорить об этом.

Прошло довольно много времени. Но вчера неожиданно Тураев пришел ко мне и, хитро щуря маленькие глаза, предложил мне немедленно поехать с ним. Я не мог удержаться от сердитого вопроса:

— А почему до сих пор нельзя было?

Глаза Алексея Степановича прищурились еще больше.

— Сегодня интереснее.

Этой лаконической фразой он и закончил свое объяснение, а я знал по опыту, что выжать из Алексея Степановича больше слов, чем он счел нужным произнести, — затея абсолютно безнадежная. Поэтому мне осталось проглотить свою обиду и последовать за ним. Всю дорогу Тураев был очень молчалив, даже больше обыкновенного. К счастью, идти было недалеко: я живу в двух шагах от вокзала.

Мы быстро прошли на перрон. Широкогрудый красавец-паровоз, впряженный в длинный пассажирский состав, пыхтел, клокотал, исходил паром. Он был полон нетерпения, он весь дрожал от накопленной и сдерживаемой мощи. Казалось, он не дожидается знака водителя, избыток силы сорвет его с места, бросит вперед, и он помчится по сверкающим на солнце, сходящимся вдали рельсам, увлекая за собой грохочущие, звенящие, сталкивающиеся буферами вагоны.

Но нет, он стоял покорно, как вкопанный, и ждал хозяина. Хозяин поднялся по крутым ступеням, и я последовал за ним. Он поздоровался с помощником и молча указал мне на небольшую скамеечку. Я сел и смотрел на бушующее в топке пламя, на двух напряженных, сосредоточенных людей. Я обводил взглядом тесную внутренность кабинки с непонятными мне приборами, рычагами и рукоятками, и вдруг, выглянув в боковое окошечко, я увидел, что над нами уже не навес вокзала, а синее июльское небо, что мимо плывут стрелки и вагоны на запасных путях, — так плавно машина взяла ход в руках властного мастера.

Потом нас несколько раз качнуло на скрещени-ях, толкнуло от резкого убыстрения хода, и вот

мы уже вырвались из станционной путаницы рельсов. Эта дорога глубоко врежется в глубь Москвы, но очень скоро — скорее, чем обычно при загородных поездках, — замелькала зелень. По тому, как дрожал и раскачивался паровоз, как уходил из-под ног пол, я чувствовал, что скорость очень велика.

Взглянув на своих спутников, я удивился: я в первый раз ехал на паровозе, но твердо знал, что так не должно быть. И Тураев и его долговязый помощник работали, словно в цехе или лаборатории. Их, очевидно, совершенно не интересовало то, что происходит вне кабины. Они не выглядывали наружу. Но ведь они должны следить за сигналами! Еще толчок, еще быстрее ход. Я посмотрел в окошечко: с невероятной скоростью мы шли под крутой уклон.

В первый раз после того, как мы тронулись, Тураев обратился ко мне. Он молча указал на циферблат указателя скорости. Стрелка вздрагивала около цифры 120.

Но ведь эта дорога с весьма густым движением имеет свой график, рассчитанный на гораздо меньшие скорости. Как же быть с идущими впереди поездами? Смутное беспокойство возникло у меня.

Словно отвечая на мои мысли, Тураев подал мне небольшой, но, как я немедленно убедился, превосходный бинокль. Я вернулся к окошечку и, наладив винт, жадно прильнул к стеклам бинокля. Вниз, под уклон, куда мы катились, как в пропасть, все ускоряя ход, было видно очень далеко, а бинокль еще сильно увеличивал видимость. И вот вдали что-то мелькнуло. Дымок. Пятно. Поезд!

— Но ведь мы догоним, врежемся в него! — воскликнул я, и тотчас же мне стало стыдно. Вот уж действительно у страха глаза велики. Почему же непременно догоним? Гораздо естественнее предположить, что встречный поезд идет по параллельному пути.

Но Тураев беспощадно убил эту надежду. Первые сказанные им в эту поездку слова, — сказанные достаточно отчетливо и громко, чтобы преодолеть грохот, звон и лязг металла, — прозвучали, как смертный приговор:

— Встречный. Он пущен по этому же пути.

Вернее всего, что этого еще нельзя было заметить, но такова сила внушения — мне тотчас же показалось, что я явственно вижу: да, поезд идет именно по этому пути.

А расстояние заметно сокращалось — еще бы! — при таком быстром да еще встречном движении. Узкая полоска дыма стала шире. Пятно увеличилось. Мне казалось, что оно уже приобрело очертания мчащегося на нас паровоза.

— Тормоз! — крикнул я диким голосом.

Тураев и его помощник теперь спокойно сидели, сложив руки, будто в каком-то оцепенении. Алексей Степанович показал на стену и сказал ровным, даже монотонным голосом:

— Здесь был рычаг тормоза. Видишь, я его сломал перед выездом.

Говорят, что в минуты смертельной опасности перед мысленным взором человека стремительно проносится вся его жизнь. Со мной произошло не это, но нечто подобное. Мысль проявилась до предела, заработала с невероятной быстротой. Целый ряд соображений пронесся в возбужденном мозгу.

Предательство? Преступление? Не может быть! Тураев... Но, с другой стороны, разве не было случаев, когда вредители прикрывались преданностью советской власти и под ловко надетой маской делали свое дело?..

Еще минуты — или секунды? — и два поезда превратятся в груды пылающих, дымящихся обломков, в месиво теплого человеческого мяса... Раздадутся ужасные крики и стоны искалеченных. Мне чудилось, что я уже слышу их.

Зачем я доверился ему! Как я был слеп, что не заметил странности его поведения, подозрительной уклончивости его ответов! Теперь я сидел бы за своим письменным столом, а не мчался бы навстречу неизбежной гибели!

Встречный поезд уже отчетливо виден в бинокль.

Сколько людей погибнет в обоих поездах!

А этот долговязый помощник! Он тоже спокоен. Значит, он сообщник. И есть еще сообщники: ведь Тураев сказал, что встречный поезд пущен по этому же пути. Значит, его кто-то пустил! И как все обдуманно и подготовлено — сломан тормоз...

Значит, не сумасшествие, а преступление?

Все это пронеслось в моем мозгу вдесятеро быстрее, чем вы читаете.

Случайно мой взгляд упал на указатель скорости. Странно, но это было так: стрелка отклонилась назад: она показывала только 10 километров в час.

Я горько усмехнулся: какое это могло иметь практическое значение? Все равно скорость очень велика, и, если бы даже встречный стоял неподвижно, оба поезда разобьются вдребезги. А он летит, как и мы!

Но чувство опережает логику. Я все же с удовольствием заметил, что ощущаю замедление движения, и чем дальше, тем больше. Верьте мне или не верьте, у меня создавалось такое впечатление, будто мы налетаем на какую-то упругую подушку или тугую пружину, плавно, но непреодолимо задерживающую наш ход. Это ощущение было так реально, что я невольно выглянул в окошечко.

Нет, ничего нет, пустота между сближающимися поездами. Оба они двигаются медленно. Но расстояние между ними сильно сократилось. Встречный виден отчетливо, и теперь уже нет

никаких сомнений — они идут по одному пути, столкновение неизбежно.

Я бросаюсь к выходу. Я хочу соскочить. Но Тураев и его помощник внезапно выходят из оцепенения, бросаются ко мне и схватывают за руки. Я борюсь с ними из последних сил, выкрикиваю бессвязные, мне самому неразборчивые слова.

Но вдруг они отпускают меня. Один прыжок — я у выхода. Что это? В пылу борьбы я не заметил, что поезд остановился.

Да, он стоит совершенно неподвижно в нескольких метрах от встречного. Оба локомотива дышат паром и дымом, хлопочут, и кажется, что они рвутся вперед, но невидимая сила держит их на привязи.

Я соскакиваю на полотно; вслед за мной неторопливо сходят Тураев и его помощник. Со встречного не сходит ни один человек. Я оглядываюсь: наш состав тоже пустынен. Мы втроем стоим на безлюдном полотне.

Но вот загудели рельсы, замаячило вдаль, и через несколько секунд, рокоча, подъехала легкая дрезина. Ее пассажиры выходят, приветствуют Тураева, крепко жмут ему руки.

Алексей Степанович, весело улыбаясь, подходит ко мне. Нет, он не похож ни на преступника, ни на сумасшедшего. Спокоен хитрый прищур его голубых глаз, вокруг которых лучатся мелкие морщинки. Его грузная, широкоплечая фигура дышит уверенностью.

— В чем дело? — отрывисто спрашиваю я, злясь на себя и на него.

Он отвечает вопросом же:

— Ты, кажется, хотел узнать о моем изобретении?

Я начинаю соображать:

— Ты изобрел какой-то замечательный способ торможения?

— Не совсем так, — отвечает он.

Да, я вспоминаю: никто не тормозил. Паровоз остановился сам. И встречный тоже, а на нем, кажется, вообще никого не было.

— В чем дело? — нетерпеливо повторяю я.

И опять Тураев отвечает вопросом:

— Ты хочешь, чтобы я прочел сейчас тебе лекцию на эту тему? — И он лукаво щурит глаза.

— Нет, — отвечаю, — я не в состоянии сейчас прослушать серьезную лекцию.

— Тогда приходи вечером на мой доклад в Наркомпути. Сейчас же я скажу тебе в двух словах: после многих лет работы мне удалось найти электрические волны, обладающие исключительной силой отталкивания. Вырабатывающая их установка находится сейчас на моем паровозе. Перед ним создается мощное электрическое поле, которое не дает приблизиться никакому препятствию. Ты в этом убедился. Если бы на пути стояла, например, дрезина или что-нибудь лежало, результат был бы тот же самый. Такой установкой можно снабдить и задний вагон, тогда поезд застрахован от наезда.

— Так, значит, это был опыт?

— Да. Ради него на всем участке прекратили движение.

— Но ужасный риск!

— Какой? — Тураев смеется, он стал необычайно словоохотлив. — Оба состава пусты, встречный паровоз тоже. Мой помощник добровольно согласился принять участие в опыте. Тебя я, правда,



Еще минуты, или секунды, и два поезда превратятся в груды пылающих, дымящихся обломков...

не предупредил. Но я ни одной минуты не сомневался в благополучном исходе — я много раз проверил свою установку в лаборатории. Этот опыт — показательный для правительственной комиссии.

— Но почему ты не предупредил меня, что это безопасно, зачем заставил нервничать?

Хитро прищуренные глаза Алексея Степановича еще сузились, стали совсем, как щелочки.

— Я, конечно, мог сделать это, — лукаво говорит он, — но какой был бы результат? Ты написал бы просто добросовестный очерк. А теперь ты пережил ужас опасности и неожиданное избавление, все перечувствовал сам и, несомненно, напишешь взволнованный, следовательно, более убедительный рассказ.

Ну что я мог возразить? Ведь он был прав, каналья!

Возможны ли полеты на больших высотах?

В широких кругах неспециалистов приходится слышать самые разноречивые суждения о технических трудностях, связанных с высотными полетами на современных аэропланах.

— Разреженный воздух не дает опоры для крыльев самолета. Поэтому летать высоко, где очень редкий воздух, аэроплан не может, — говорят одни.

— Наоборот, — возражают другие, — в атмосфере малой плотности лететь гораздо легче, так как сопротивление воздуха много меньше, а значит, и тяга может быть тоже меньше.

— Тяга получается от моторов, а они работают на взрывчатой смеси бензина с воздухом наружной атмосферы. Если будет поступать сильно разреженный воздух, то моторы не смогут давать полную мощность, и самолет не сможет летать, — приводят свои доводы третьи.

— Нет, не так. Если мощность и будет падать, то ведь при меньшем сопротивлении воздуха и тяга может быть меньше. Значит, ослабление мощности мотора не должно препятствовать полетам в высоту.

Таковы разноречивые мнения о полетах на больших высотах. Единогласие бывает обычно только в вопросе о влиянии разреженной атмосферы на организм человека: при уменьшающемся доступе кислорода и при пониженном давлении люди испытывают на больших высотах более или менее сильные недомогания и могут даже умереть от удушья. Вопрос здесь заключается только в оценке сравнительных возможностей достижения предельных высот на стратостатах и самолетах. Если в герметически закрытой гондole стратостата наши советские герои-воздухоплаватели поднялись до 22 км, то, видимо, не должно быть препятствий к подъему на такую же высоту и на самолете, если на нем сделать вполне замкнутую кабину.

Попытаемся разобраться в этом сцеплении разноречивых фактов и выяснить, что же в действительности препятствует высотным полетам и что их облегчает.

Остановимся прежде всего на том, нужна ли на больших высотах повышенная тяга для самолета? Несущая сила крыльев на больших высотах уменьшается, так как воздух становится реже, — это говорит за то, что тяга как будто должна быть увеличена. Но, с другой стороны, мы знаем, что из-за той же разреженности воздуха самолет испытывает меньшее лобовое сопротивление. Значит,

наоборот, тяга может быть как будто даже уменьшена.

Разобраться в этом противоречии нам позволит аэродинамика. Она учит, что сила тяги, потребная для аэроплана, совершенно не зависит от высоты. Для самолета неизменного веса, идущего с одним и тем же углом атаки (угол крыла к направлению движения), сила тяги, нужная для горизонтального полета, будет одна и та же как у земли, так и на большой высоте. Следовательно, для достижения предельных высот надо лишь сохранить по возможности ту тягу, которой самолет располагает у земли.

Для высотных полетов крылья самолета и его другие органы (кроме винта) изменений не требуют.

Несколько иначе обстоит дело с винтом. Тяга винта, которую можно сравнить по принципу ее работы с подъемной силой крыла, уменьшается с высотой, так как уменьшается плотность воздуха. И это уменьшение тяги заставляет конструировать по-другому или крылья, или сам винт высотного самолета. Практически выгоднее, конечно, изменить винт. В последнее время стали изготовлять винты, у которых можно менять установку их лопастей. Это позволило успешно пользоваться на разных высотах одним и тем же винтом. У земли лопастям дается установка под меньшим углом, а по мере набора высоты угол увеличивается, лопасти забирают разреженный воздух более круто, и винт сохраняет прежнюю тягу. У подобных винтов переменного (или регулируемого) шага перестановка лопастей производится в воздухе особым приводом от пилота, а в некоторых случаях и автоматически.

Таким образом, со стороны своих летных качеств современный самолет в достаточной степени пригоден для высотных полетов, и здесь нет препятствий для дальнейшего увеличения существующих рекордов высоты.

Несколько иначе обстоит дело с моторами. Уменьшение мощности мотора на больших высотах является очень серьезным препятствием, так как у обыкновенного бензинового мотора на высоте 5 тыс. м сохраняется лишь половина его мощности у земли, а на высоте 9 тыс. м всего лишь одна четверть.

Сейчас мы имеем лишь частичный выход из этого затруднения: на больших авиационных моторах нагнетается дополнительный воздух с помощью компрессора. Другими словами, задыхающему мотору дают, как и человеку, добавочный кислород. Это помогает в пределах высоты до 4500 м,

но для более высокой зоны приходится искать новые средства.

Предварительные расчеты показывают, что высота может быть примерно удвоена, если применять двойное нагнетание воздуха двухступенчатыми нагнетателями. Но далее 9—10 тысяч м и эта мера уже не поможет. Для больших высот нужны двигатели других типов: дизеля на нефти, турбины или паровые машины. От них можно ожидать повышения высотности до 20 км.

Весьма серьезное препятствие в осуществлении высотных полетов — это физиологические условия для летчиков.

Высоту в 4500—5000 м, где плотность атмосферы уменьшается вдвое, человеческий организм переносит с трудом, а выше уже требуется искусственное дыхание с помощью кислорода. На высотах в 13—14 км плотность воздуха составляет всего лишь $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{7}$ часть плотности атмосферы у земли. Значит, например, наш мировой рекордсмен Коккинаки даже при вдыхании чистого кислорода получил его в свои легкие на рекордной высоте в значительно меньшей дозе, чем при вдыхании атмосферного воздуха в обычных условиях у земли. Объясняется это тем, что воздух содержит в себе около 21 проц. кислорода, т. е. несколько больше $\frac{1}{5}$ всего объема; а чистый разреженный кислород, вдыхаемый на указанной предельной высоте, поглощается там лишь в размере $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{7}$ объема, поглощаемого у земли. Следовательно, при дальнейшем увеличении высоты пользование кислородом в открытой кабине будет все меньше и меньше удовлетворять физиологической потребности организма летчика. Поэтому для повышения высотного рекорда необходимы другие технические средства.

Таких средств имеется два: скафандры — специальные непроницаемые костюмы по образцу водолазных, в которых можно поддерживать нормальное давление, и герметически закрытые кабины на самолетах.

Скафандры еще не дали удовлетворительных результатов, хотя испытывались и на воздушных шарах и на самолетах. Постройка же герметически замкнутых гондол хорошо освоена и у нас и за границей. Но такие гондолы применяются пока только на стратостатах. На самолетах герметические кабины еще не дали удовлетворительных результатов.

Объясняется это тем, что управление воздушным шаром и самолетом различно. Управление стратостатом сводится к клапанной веревке, с помо-



Самолет, уходящий на большую высоту, чертит в небе причудливые узоры. Слева самолет В. Коккинаки.



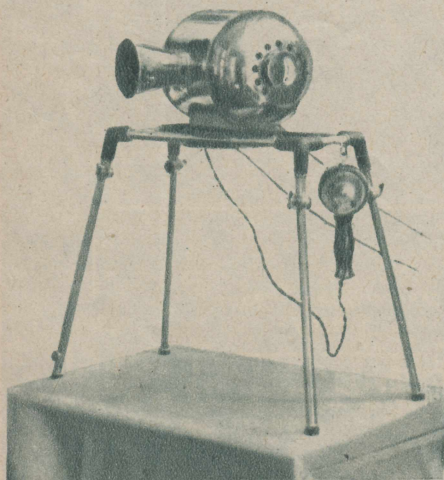
щью которой выпускают газ из оболочки, и к несложному механизму для сбрасывания балласта. То и другое сравнительно легко осуществимо без нарушения воздухопроницаемости гондолы. А на самолете надо управлять несколькими рулями и винтом, которые никак не могут быть вклю-

чены внутрь кабины. Вывод за стенки герметической кабины подвижных приводов к этим органам управления представляет большие трудности, которые еще далеко не преодолены...

Итак, мы видим, что для повышения высотности в авиации со стороны аэродинамики самолета препятствий

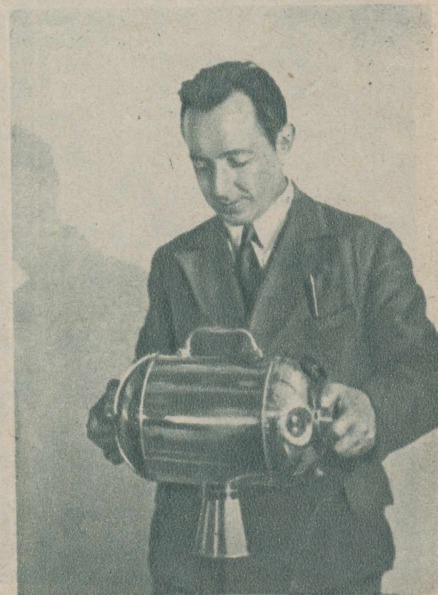
нет, но из-за недостатка кислорода необходимо разрешить серьезные задачи в теплотехнике по конструированию соответствующих моторов и непроницаемой гондолы для экипажа самолета. Тогда мы достигнем небывалых высот, а вместе с тем и огромных скоростей передвижения.

РЕНТГЕН У ПОСТЕЛИ БОЛЬНОГО



Московский рентгеновский завод давно разрабатывал конструкцию переносного рентгеновского аппарата, предназначенного для просвечивания и снимков тяжело раненых и больных на месте. После упорной работы конструктора Ф. А. Куфаева ему удалось выполнить аппарат, отвечающий поставленным условиям.

Питание аппарата происходит от обычной осветительной сети переменного тока напряжением в 110 или 220 в. Напряжение на трубке — 65 000 в, максимальный ток через трубку — до 10 мм, вес аппарата — 18 кг, вес штатива — 4,5 кг. Аппарат вполне доступен для съемок любых частей тела.



МЕХАНИЧЕСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО БАРАНОВ

На смену ручному производству баранов идут механизмы, сконструированные трестом «Союзпродмашина». В смонтированном виде они представляют собой своеобразный небольшой комбинат, состоящий из 11 отдельных аппаратов, связанных в общую цепь конвейеров и транспортеров.

Доставленная к просевателю в вагонетках мука вытряхивается из мешков на его сито. Здесь на ситах происходит механическое отделение от муки случайно попавших в нее предметов, как, например, камешков, нитей от мешков и кусочков веревки.

Производительность этой машины равна 4 000 кг просеваемой муки в час, тогда как один рабочий в это же время успевает просеять только 80 кг.

Совершенно чистая мука попадает в ковши-самотаски. Это своего рода транспортер, на котором укреплены ковши. В ковшах мука поднимается в верхний этаж здания, где помещен мучной бункер. Каждый из ковшей, достигнув самой верхней точки, на которую поднимается лента транспортера, принимает наклонное положение. Наклон ковша все увеличивается, по мере дальнейшего продвижения ленты и, наконец, опрокидывается совсем, сбрасывая муку в рукав мучного бункера.

На дне бункера сделано отверстие, под которым установлен в желобе непрерывно вращающийся винт. Это транспортирующее устройство называется шнеком. Винт, захватывая своими лопастями сыплющуюся на него муку, гонит ее к концу шнека. Отсюда мука сваливается прямо в мукомер, установленный под шнеком.

Мукомер отмеривает определенные порции муки, которые сыплются через его воронкообразное дно в месилку. Рядом с мукомером расположен



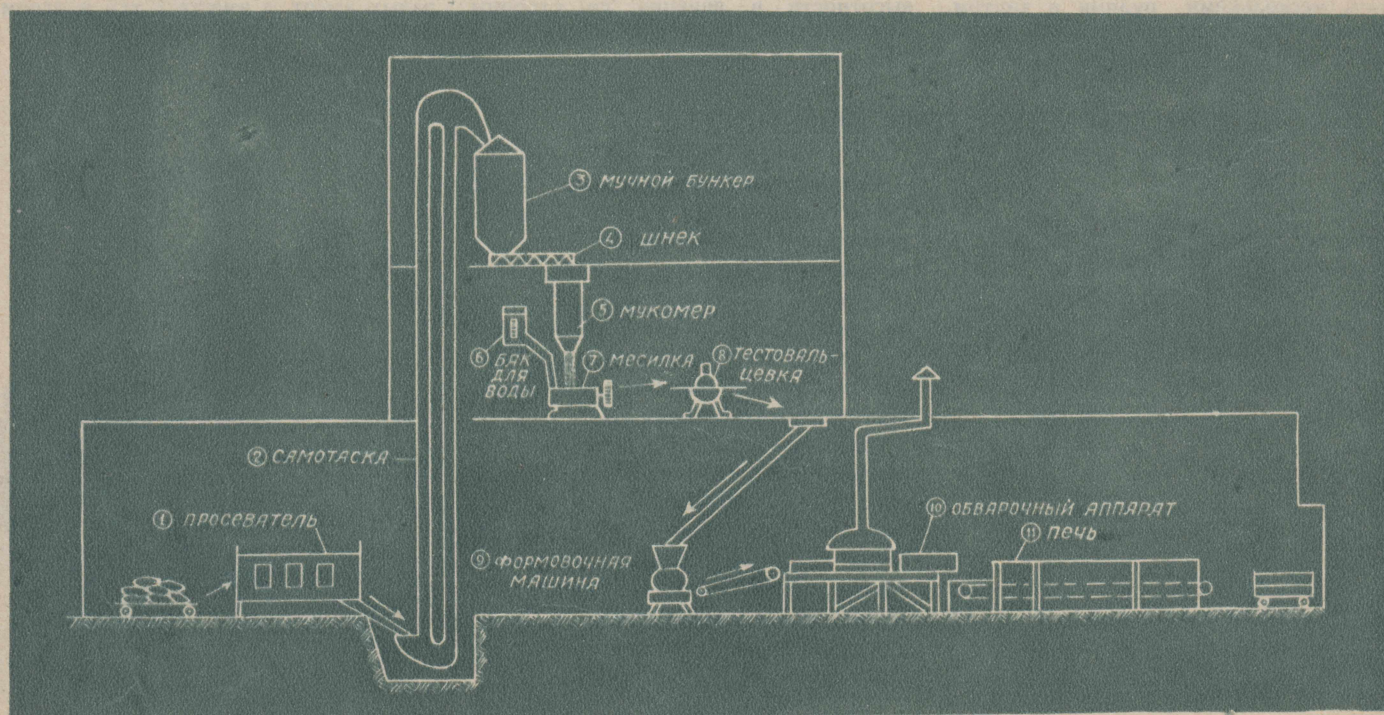
Уже готовые баранки падают в ящик.

бак с водой, поступающей в этот же месильный аппарат. Спустя десять минут после добавления определенных порций соли и сахара к муке с водой смешивание теста заканчивается. 1 500 кг в час готового теста выходит из месилки. Это в 25 раз больше того, чем делает вручную один рабочий.

Дальше тесто идет в тестовальцовку. Этот аппарат делает из бесформенной массы теста ленту, спускающуюся вниз по лотку в формовочную машину, которая автоматически очень быстро превращает ленту в баранки. По конвейеру формовочные баранки направляются в обварочный аппарат—

резервуар с горячей водой. В особых люльках, пройдя горячую воду, баранки поступают в сушильный шкаф, в котором циркулирует поток горячего воздуха, и оттуда попадают в печь или так называемую лекарную камеру. Там между двумя параллельными рядами стальных трубок проходит лента конвейера, несущего баранки. По трубкам проходит пар высокого давления, достигающего 100 атмосфер. Он отдает свое тепло баранкам. У другого конца конвейера уже готовые баранки падают в ящик и затем, погруженные в вагонетки, доставляются в экспедицию.

А. БУКАНОВ



ЗЕМЛЕДЕЛИЕ БЕЗ ЗЕМЛИ

Если в воде растворить все вещества, необходимые для жизни растения, то они могут жить и расти вне земли, скажем, в обыкновенной банке с водой. Такие опыты часто показываются на уроках биологии в наших школах. Но делают эти опыты только для того, чтобы показать научные основы роста растений.

Не так давно профессору Калифорнийского университета Герике пришла в голову мысль выращивать у себя дома целые огороды без земли. Разумеется, он сажал свои растения не в банки, а разработал для них более дешевые и удобные сосуды. Лучше всего оказались деревянные, бегонные или металлические баки длиной в 3 м, шириной в 75 см и глубиной в 25 см. Баки затянуты нержавеющей проволоочной сеткой, устланной тонким слоем мха или опилок. На эту подстилку кладутся семена или рассада и прикрываются сверху тем же материалом, из которого сделана подстилка. Это предохраняет ростки от резких колебаний температуры.

В баки наливается вода и кладутся бутылки с питательными солями-удобрениями, содержащими все вещества, необходимые растениям. В пробке проделаны две дырки, чтобы вода постепенно растворяла содержимое каждой бутылки. На дне же укладываются электронагревательные провода для того, чтобы поддерживать самую благоприятную для развития каждого вида растений температуру.

Корни растений быстро прорастают сквозь тонкую подстилку и сетку и погружаются в питательный раствор. И вот оказалось, что в таких условиях растения растут не только не хуже, но гораздо лучше, чем в земле. Величина и вес отдельных растений и общий урожай достигали поразительных размеров. Обыкновенные табачи вырастали почти в 7 м вышины, картофеля с 40 м² было собрано 750 кг. Виноград дал огромные грозди, помидоров с каждого бака сняли в среднем по 138 кг.

Сейчас Герике применяет свою систему на открытом воздухе и обходится без дорого стоящих теплиц. Эти опыты оказались так же успешны, как и тепличные. Герике получил в банках, поставленных прямо в поле, огромный урожай картофеля, моркови, помидоров, турнепса и других овощей. Герике утверждает, что на открытом воздухе можно выращивать в жидкой питательной среде любое растение, растущее в данной местности.

Несмотря на это, он считает, что его работы еще находятся в стадии опытов. Герике решительно возражает против предложений устроить из его опытов коммерческое предприятие большого масштаба. Все посеянные на его опытной станции и у нескольких сотрудничающих с ним огородников находятся под его ежедневным, неослабным наблюдением. Практическое применение своих методов он считает еще преждевременным и рискованным.

Ю. ПЕТРОВСКИЙ

Сейчас Герике применяет свою систему на открытом воздухе. Опыты оказались такими же удачными, как работа в дорогом стоящих теплицах.



Проф. Герике собрал огромный урожай картофеля.



За рубежом

НОВЫЕ ГИГАНТСКИЕ КОРАБЛИ

В Америке рассматривается проект постройки двух грандиозных пароходов, разработанный инженерами Траском и Феррисом.

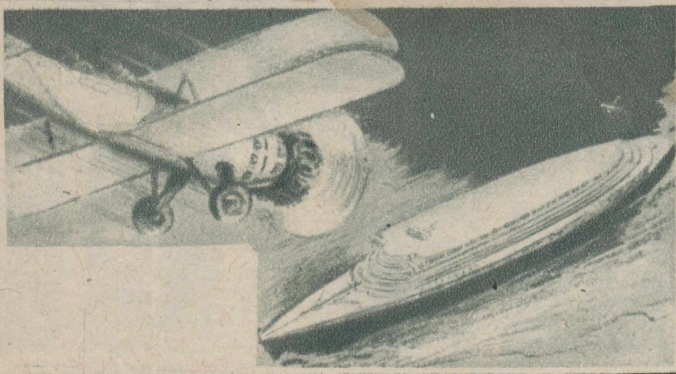
Эти гиганты должны иметь водоизмещение по 100 000 т каждый и длину по 380 м. Значит, они будут гораздо больше «Куин Мэри», описанной в одном из предыдущих номеров. Но «Куин Мэри» только величиной отличалась от своих предшественников. А новые гиганты должны быть судами совсем нового типа.

У них будет совершенно плоская крыша, служащая аэродромом для садящихся на судно и покидающих его самолетов. Чтобы не мешать самолетам, дымовые трубы будут в нужный момент уходить внутрь судна, а мачты ложиться вдоль нижней палубы.

Их крейсерская скорость — 34 узла, тогда как максимальная скорость «Куин Мэри» едва достигает 31 узла.

Это будут гораздо более «демократические» суда, чем теперешние. На них не будет той безумной и бессмысленной роскоши, которая отличает «Куин Мэри», «Нормандию» и другие величайшие суда. На них не будет деления на классы, и все пассажиры будут размещены с одинаковыми удобствами. Зато они смогут вместить по 10 000 пассажиров, а цена билета будет всего 50 долларов.

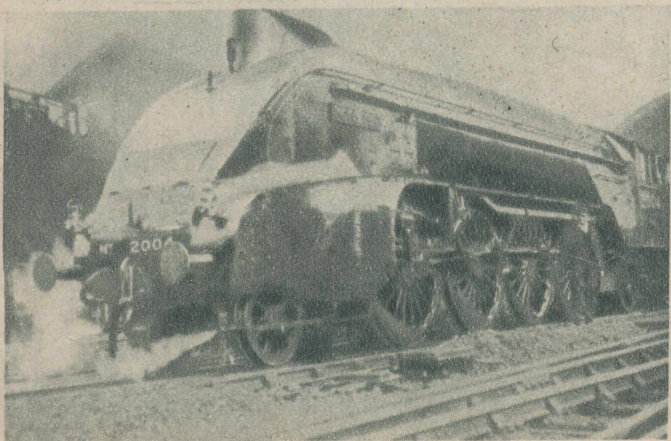
В случае войны эти суда очень легко превратятся в транспорты, вмещающие по 20 000 солдат и по эскадрилье самолетов для отражения атак.



НОВЫЙ ТИП ОБТЕКАЕМОГО ПАРОВОЗА

Новый паровоз обтекаемой формы, являющийся самым мощным паровозом в Англии, совершил недавно первый пробный рейс Лондон — Донкастер (округ Йоркшир). Паровоз весит свыше 165 т и предназначен для курсирования по восточному побережью, изобилующему крутыми подъемами.

На снимке: новый паровоз «Монс Мег» на лондонском вокзале «Кингс Кросс» перед отбытием в Донкастер с поездом весом в 550 т.



ДЕСЯТИКОЛЕСНЫЙ ВЕЗДЕХОД

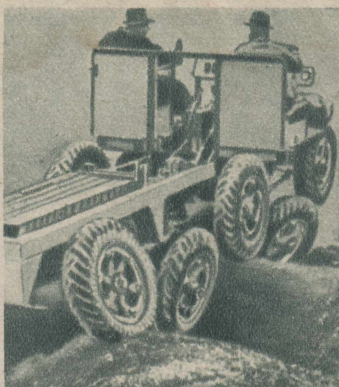
Уже давно в разных странах строят грузовики повышенной проходимости, которые могли бы быстро двигаться не только по дорогам,

но и без всяких дорог по гористой, изрытой местности.

Но все построенные до сих пор машины этого рода уступают десятиколесному грузовику, только что выпущенному в Швейцарии. Этот грузовик имеет мощный шестилитровый дизельный двигатель и независимую подвеску колес. Это значит, что колеса не сидят попарно на осях, как обычно, а привешены к раме совершенно самостоятельно. Осей же нет вовсе.

Новая машина может преодолевать недлинные подъемы в 65°, рвы шириной почти в 2 м, реки и озера глубиной до 1 м. Скорость ее — 64 км в час.

Ясно, что такие машины имеют громадное военное значение.



ГИГАНТСКАЯ КАМНЕДРОБИЛКА

Известная английская фирма Гадфилдс только что изготовила камнедробилку совершенно необычайного размера, мощности и производительности.

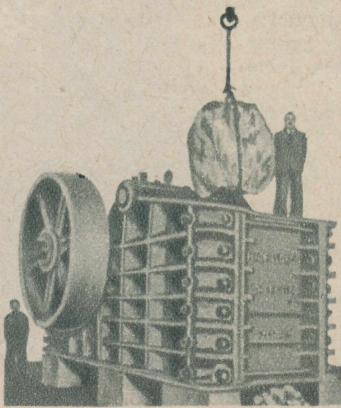
Весит она больше 100 т и перерабатывает в час 300—350 т камня. Длина дробилки — 6 метров, а размер зева — 1,524 м на 1,220 м. Такие размеры позволяют ей легко справиться с самыми большими глыбами, какие могут быть забраны экскаваторами. Дробилка щековая, двухколесного типа, построена для цементного завода и предназначена для переработки твердого известняка.

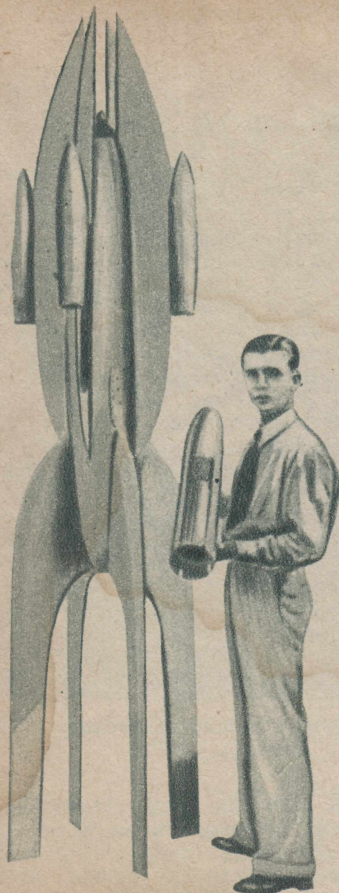
На снимке: дробилка в цехе сборки и испытания изготовившего ее завода. Над ней подвешена каменная глыба весом в 4,5 т. Через 75 секунд глыба превратится в такую же кучку мелких обломков, какая видна внизу у выхода.



ПОДВОДНЫЙ ТУРИЗМ

Этот любопытный вид спорта возник в Париже, где уже успел organizоваться «Клуб водолазов». Вооружившись несложной маской и баллоном сжатого воздуха, любители опускаются под воду, гуляют, стреляют рыбу из специальных пневматических ружей и даже катаются по дну на велосипеде.





**СТРАТОСФЕРНАЯ
РАКЕТА**

Одним калифорнийским изобретателем сконструирована стратосферная ракета. По расчетам, она должна развить скорость в 2 400 км в час и подняться на высоту 320 км. На этой высоте она выбросит четыре металлических цилиндра с научными самопишущими приборами, которые спустятся на небольших парашютах. Сама же ракета взорвется и разлетится в пыль, чтобы падающие куски не могли причинить вреда на земле.

На снимке: ракета, а перед ней изобретатель с одним из цилиндров для приборов.

ЧЕРЕЗ ОКЕАН В КРОШЕЧНОЙ ЛОДКЕ

Один американский конструктор, любитель приключений собирается переплыть через Атлантический океан из Америки в Европу на крошечном парусном суденышке длиной всего в 2,7 м.

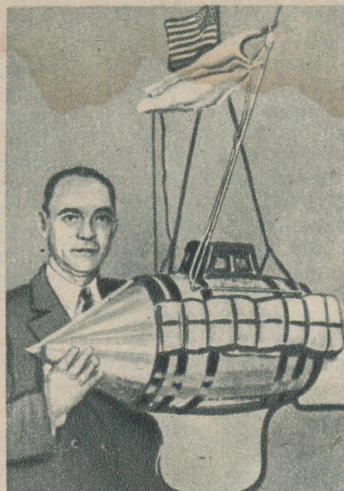
Для того, чтобы его лодку не захлестывали океанские волны, он придал ей оригинальную форму.

Она похожа на боченок, а нос сделан в виде конуса.

Сверху имеется небольшой стеклянный «фонарик», из которого отважный путешественник может выглядывать наружу. Снизу приделан тяжелый металлический киль весом в 270 кг, чтобы лодка не переворачивалась. Диаметр лодки — 2,1 м. Построена она не на судостроительной верфи, а в бондарной мастерской.

Изобретатель этого странного судна рассчитывает, что переезд через океан займет 40 дней.

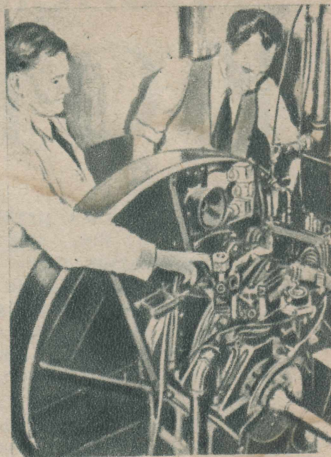
На снимке он изображен с моделью своего судна.



5 000 СНИМКОВ В СЕКУНДУ

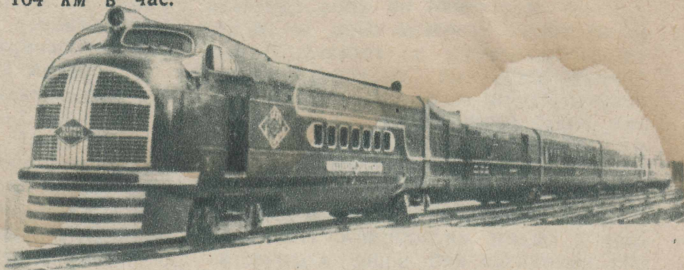
С такой невероятной скоростью работает киноаппарат, изобретенный для съемки процесса горения топлива в цилиндре мотора. Устройством он совершенно не похож на обычные аппараты. Вместо одного объектива у него их тридцать, вделанных во вращающийся с бешеной скоростью стальной диск. Пленка движется со скоростью 320 км в час.

Съемка производится сквозь прозрачные кварцевые окна в стенках или дне цилиндра. Каждый взрыв смеси в цилиндре запечатлевается на двадцати последовательных снимках.



СКОРЫЙ ПОЕЗД ЧИКАГО — СЕНТ-ЛУИ

Между Чикаго и Сент-Луи (США) начал недавно курсировать новый скорый поезд, состоящий из пяти вагонов. Поезд приводится в действие 16-цилиндровым нефтяным двигателем в 1 200 л. с., делающим 750 оборотов в минуту. При пробных пробегах поезд развил скорость в 164 км в час.



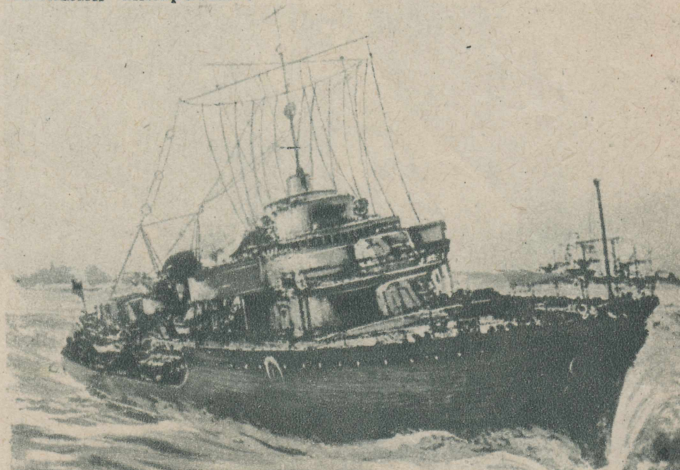
БЫСТРЕЙШИЕ ВОЕННЫЕ СУДА В МИРЕ

Французский военный флот пополнился эскадрией новых быстроходных и мощных миноносцев. Эти миноносцы принадлежат к типу «линдеров». Линдеры предназначены не только для минных атак неприятельских линкоров, но также для борьбы с миноносцами, охоты за подлодками, захвата гражданских судов, разведки.

Новые французские корабли являются быстрейшими судами в мире, за исключением нескольких специально гоночных моторных лодок, способных только на самое короткое плавание, и то лишь при тихой погоде.

Быстрейший из эскадрилы «Террибль» на приемных испытаниях промчал сквозь волны свою 2 570-тонную массу со скоростью 45,25 узла, т. е. 84 км в час. Скорость остальных приближается к скорости «Террибля».

Каждый из кораблей вооружен пятью 138-миллиметровыми пушками, четырьмя 37-миллиметровыми автоматическими пушками-пулеметами и девятью 550-миллиметровыми минными аппаратами.



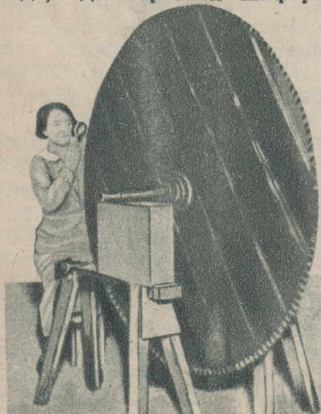
ПИЛА С АЛМАЗНЫМИ ЗУБЬЯМИ

На одном английском заводе, где нарезают шиферный

сланец для крыш, не могли напасть пил. Зубья их очень быстро тупились о твердый камень. Тогда решено было заменить твердую сталь самым твердым на свете материалом — алмазом. В концы зубьев большой циркулярной пилы было вделано 160 больших, соответственно обточенных алмазов.

Несмотря на очень высокую цену алмазов, такая замена оказалась очень выгодной, не говоря о том, что работа пошла быстрее, а качество продукции повысилось.

На снимке: работница исследует через лупу алмазные зубья.



В ПОИСКАХ КОПАЛА

Гитара, скрипка, детская игрушка, рама для картины, наконец, мебель, часто не радуют наш глаз. У них унылый, тусклый вид, на них не играют блики солнца или электрического освещения. Мало того, тусклые краски быстро сползают, паккая руки.

Происходит это или от плохой лакировки, или от полного ее отсутствия. Хорошие лаки непомерно дороги и не всегда их можно достать. Причина — импортное сырье.

Для высших сортов лаков нужен копал. Приходилось выписывать его из-за границы и платить золотом от двух до пяти рублей за килограмм.

Копал — это смола. Каждый из вас видел на хвойных или фруктовых деревьях клейкое вещество. Кое-кто, может быть, и охотился за «вишневым клеем» в садах.

Такие выделения на коре деревьев носят общее название смол, но не все смолы одинаковы по составу. В них входят смоляные кислоты, эфиры, спирты. Кроме того, в некоторых смолах содержится камедь; в других — только масло; в четвертых — ароматические кислоты.

Смолы богаты углеродом и водородом и бедны кислородом. Иногда в них находится небольшое количество серы. Азот отсутствует.

Поверхность куска твердой смолы не гладкая. Высыхая, кусок ссыживается, а затем, при долгом лежании, выветривается. На поверхности копала можно иногда наблюдать мелкие бугорки, расположенные равномерной сеткой. Такая поверхность копала называется «гусиной шкуркой». Копалы бывают различных оттенков: желтые,

восковые, брекчиевидные или мраморные и, наконец, белые-непрозрачные.

Копалы отличаются различной твердостью и разной температурой плавления. Температура плавления имеет огромное значение: от нее зависит прочность лаков. У копалов две точки плавления: одна показывает момент размягчения, другая — плавления. Низшая температура плавления копалов колеблется между 80 и 200° Ц, а высшая — 120—360°.

Лучшие копалы — наиболее тугоплавкие.

Копалы, как и все смолы, совершенно не растворяются в воде. Растворить их можно в метиловом спирте при продолжительном стоянии, в эфире (причем в холодном не все, а в горячем все сорта), в смеси спирта и эфира на холоде, в хлороформе, ацетоне, бензоле, в метиловом спирте — при нагревании.

В царской России копала не было, его выписывали из-за границы. Не было и в литературе никаких указаний на копаловые месторождения. Только в 1909 г. в немецком журнале появилась статья проф. Пичала, который сообщал, что он обнаружил копал на Кавказе, в районе Шуши.

Особенно остро ощущают недостаток хороших лаков артели промышленной кооперации, изготавливающие игрушки и музыкальные инструменты. Во Всесоюзном совете (Всесоюзный совет промысловой кооперации) изыскивались всевозможные способы избавиться от импортного сырья и перейти на отечественные, но заместителей копала найти не удавалось.

Решили сделать попытку отыскать



В поисках копала экспедиция работала два месяца...

копал. В прошлом году специальная экспедиция направилась на Кавказ, в места, указанные проф. Пичала. В маленькую экспедицию вошли научные сотрудники Всесоюзного научно-исследовательского и экспериментального института промкооперации.

По дороге в Шушу возглавлявший экспедицию инженер химии Никольский заехал в Шаумянский район. Внимательно исследуя выход битуминозных углей на поверхность, он обнаружил в почве кусочки копала. На место находки прибыли все члены экспедиции. К ним присоединился местный уроженец, комсомолец, в качестве проводника и товарища по работе.

Началось детальное обследование местности.

Обнаружен копал в Нагорном Карабахе, в 50 км от ст. Герань, Закавказской ж. д., в 1 км от селения В.-Агджакенд, в долине Тимцахор, в отрогах Муравдакского хребта.

Места, в которых найден копал, необычайно красивы. Горы, долины, обрывы, горные речки. Кое-где дикие, голые скалы, в других местах пышная растительность. Местность мало населенная, почти неисследованная.

Горячо принялся за работу маленький коллектив. С утра «охотники за копалами» расходились в разных направлениях и только вечером сходились снова к подножью горы, к условленному месту для ночлега. Спали под открытым небом, изредка ставя палатку. Питались главным образом диким виноградом, который растет в горах в необычайном изобилии.

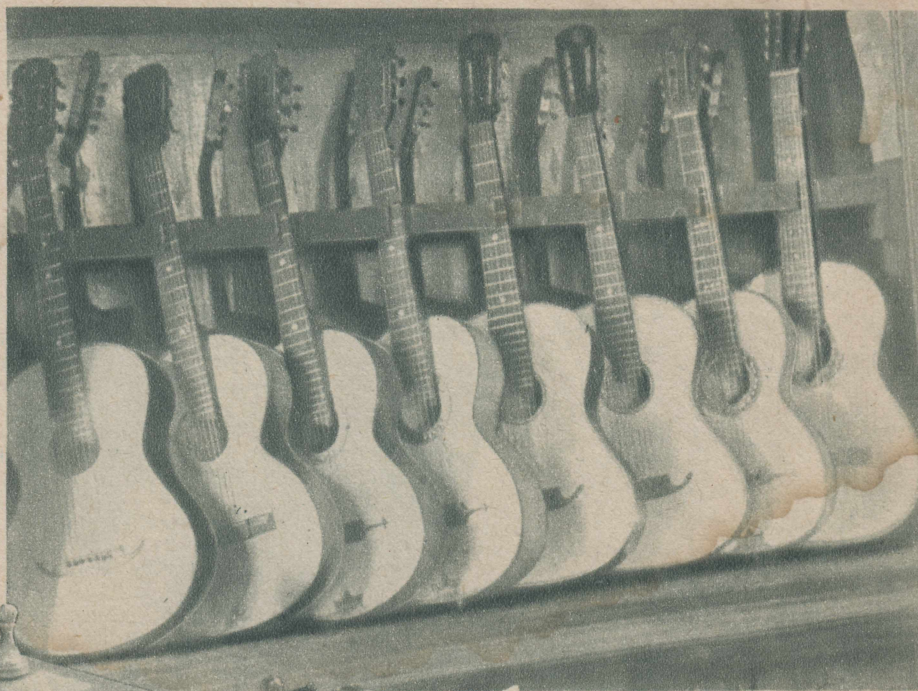
Два месяца работала экспедиция, обследовав за это время месторождения копала на площади 700 м длины и 10—15 м ширины, на глубине до 10 м. Копалинская толща, идущая вдоль горного ручья, имеет два выхода: на восток и на запад.

Геологи определили эпоху образования копала, как «нижний мол» — сравнительно молодая эпоха, исчисляемая в несколько миллионов лет. Когда-то здесь было морское дно, за-

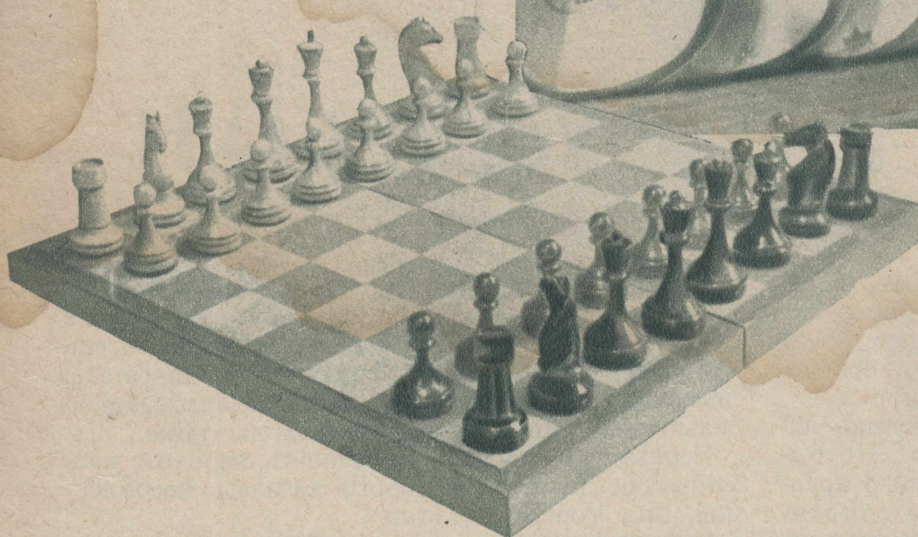


тем море ушло, начался длительный процесс горообразования. Во время этого процесса пласты с копаловым включением наряду с другими пластами меняли месторождения, изгибались, ломались. В некоторых местах пласт был поднят на поверхность, в других ушел далеко в глубь земли. В поверхностных местах угли, с которыми был смешан копал, почти все сгорели, остались только отдельные куски, а копал более стойкий сохранился в рыхлых породах — темносерой глине, глинистом песчанике, галечнике. Сотрудники экспедиции разрывали породу просто кайлами и лопатами. Насколько глубоко уходила копалоносная толща, экспедиция определить не могла, так как для этого потребовалось бы бурение.

Вначале при анализе нашли в копале серу, что значительно снижало ценность копала. Но оказалось, что в ко-



Гитары, хорошие шахматы часто радуют наш глаз, если они хорошо отлакированы. Копал — прекрасный лак, применяемый для лакировки музыкальных инструментов, игрушек и т. п.



пале был иногда вкраплен пирит. После тщательной промывки копала анализ никаких признаков серы не обнаружил.

Для отделения копала от породы был применен метод обогащения. Порода вместе с копалом опускали в насыщенный раствор поваренной соли. Порода (глина и песок) оседала на дно, а копал всплывал на поверхность, откуда его собирали руками. Затем копал тщательно промывали, просушивали и упаковывали.

Проверив метод отделения копала от породы, установили, что можно на месте сразу сортировать копал по качеству, на основании удельного веса, приготовляя соляной раствор различной крепости.

Копал находится в толще в виде желваков разного размера, достигающих до 2 кг весом. Распределен копал неравномерно: в одних местах — до 3,5 кг на 1 м³, в других — 0,5 кг.

Цвет закавказского копала желтовато-белый, желтовато-оранжевый, желтоватый с зеленым отливом, дымчатый, серый, коричневато-желтый — непрозрачный и полупрозрачный.

Запах при трении и нагревании приятный, бальзамический.

Твердость копала различна: некоторые образцы царапают каменную соль. Встречаются и такие, что царапают медный купорос.

По температуре плавления закавказский копал подходит к восточноафриканским. Точка размягчения — 160 —

200°С (у занзибарского — 158°) и точка плавления — 275—350° («занзибар» — 340—360°).

В общем, исследования показали, что закавказский копал относится к высшим сортам, и возможно, что некоторые сорта советского копала не уступают занзибарскому.

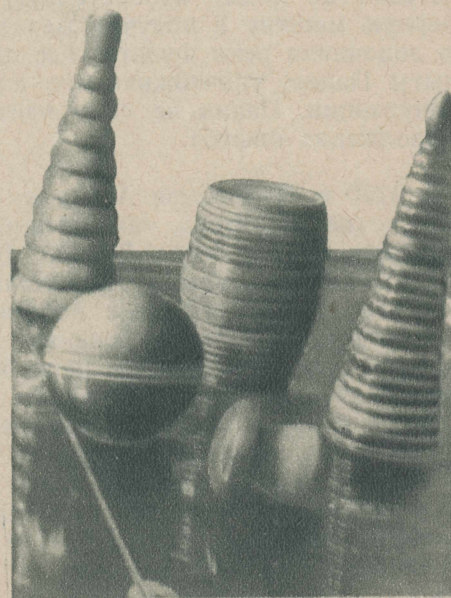
Экспедиция привезла из В.-Агджакенда 10 кг чистого копала и около 200 кг породы. В настоящее время закончены лабораторные испытания копаловых лаков, и лаки пущены на экспериментальную работу игрушечной фабрикой в г. Загорске. Проходят также испытания по применению советских копаловых лаков для музыкальных инструментов (мандолин, гитар и т. п.). В скором времени будут произведены опыты по лакировке роялей.

В местах же нахождения копала продолжается исследовательская работа. Уже проложена копаловая толща на протяжении около 2 км и обнаружен новый выход копалов на поверхность в 6 км от первоначального. Очевидно, вся эта местность «заражена» копалом.

Найденное экспедицией месторождение копала на Кавказе — не единственное. Есть все основания предполагать, что копал находится не только на Кавказе, но и в других областях СССР, например в Средней Азии. Руководитель экспедиции видел в одном из московских научно-исследователь-

ских институтов образцы копала, найденные в каменном угле, причем работники этого института даже не подозревали, что это копал.

Молодежи, живущей в каменно-угольных районах, следует обратить на это внимание. Тщательно присматривайтесь к посторонним примесям, к различным «камешкам». Может быть, среди них вам удастся обнаружить кусочки копала. Во всяком случае все, что похоже на застывшую, или окаменевшую смолу, следует тщательно исследовать. Возможно, что ценный копал где-нибудь в нашем необъятном отечестве сжигается вместе с углем, выбрасывается с породой или шлаком





РОБЕРТ ФУЛЬТОН

В. СЕРГЕЕВ.

Фультон, говоря о своем изобретении, с величайшей скромностью отмечает, что он — лишь звено в цепи великих изобретателей, в течение почти трех столетий до него работающих над проблемой парового двигателя в судостроении.

Парусное судостроение, создав тип судна, называемого клиппером, достигло предела. Это были необычайно изящные и иногда довольно крупные (до 3 000 тонн водоизмещения) суда с огромной площадью парусов, позволявшей использовать малейший ветер. Но противному ветру, или штилю (точнее, безветрию), клиппера не могли ничего противопоставить.

Первая попытка применить пар к движению судна была сделана испанцем Бласко-де-Гарей в 1543 г. В работах Леонардо да Винчи сохранились наброски судна, снабженного боковыми гребными колесами. В 1705 г. француз Денис Папин поставил на лодку изобретенную им пароатмосферную машину и получил желаемый результат. Но лодочники реки Фульты, где производил свои опыты Папин, уничтожили его лодку из боязни конкуренции. Папин не смог найти средств для продолжения опытов.

В 1750 г. Парижская Академия наук объявила конкурс на двигатель, заменяющий силу ветра в движении судов. Тогда Даниил Бернулли, крупный ученый, основатель гидродинамики, предложил использовать гребные колеса, доказав, что существующая паровая машина Ньюкомена не сможет дать практически ценных результатов. Несколько позже, когда появилась машина Уатта, француз Жюфруа построил колесный пароход, но использовать свое изобретение не смог.

Американец Фич работал в это же время над иным типом двигателя: он пытался приспособить паровую машину к веслам. В 1768 г. и в 1801 г. английский инженер Саймингтон построил два удачных парохода, но владельцы каналов запре-

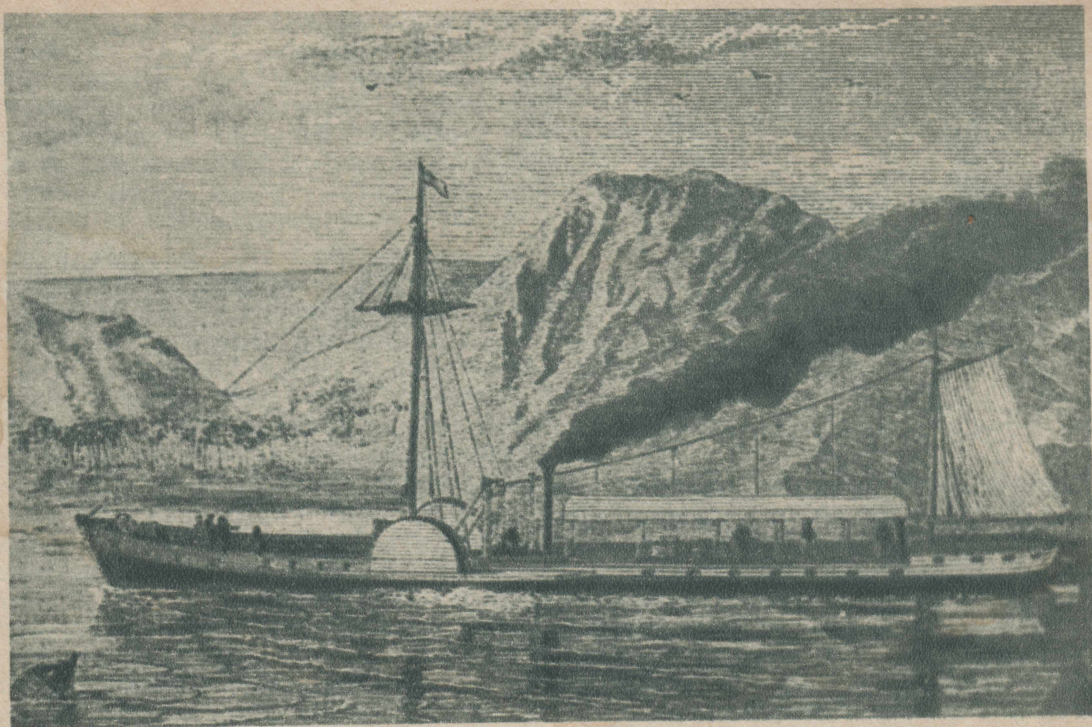
тили плавание под тем предлогом, что пароходы будут разрушать каналы. Сеймингтон отказался от дальнейшей работы. Некоторые изобретатели пробовали использовать реактивный двигатель, пользуясь для этого струей воды, выбрасываемой сильным насосом, установленным на судне.

Первым, кому удалось построить пароход, практическая ценность которого казалась несомненной, был Роберт Фультон.

Роберт Фультон родился в 1765 г. в Америке, в семье ирландского батрака. Смерть отца очень рано заставила Фультона взяться за работу. Двенадцатилетний Роберт поступает в обучение к ювелиру в городе Филадельфии.

Проводя целый день за тяжелой работой, Фультон по ночам с увлечением занимался рисованием. Частые карикатуры на хозяина привели, наконец, к ссоре, и Фультона выгнали из мастерской. Несколько удачных набросков, сделанных в кабачке, закрепили за Фультоном славу хорошего портретиста. Фультон в течение шести лет писал портреты своих сограждан и считал себя художником по призванию. В 1786 г. случай столкнул Фультона с знаменитым американским политическим деятелем и ученым Веньямином Франклином. Франклин без труда доказал Фультону, что он еще очень далек от совершенства, и предложил помочь ему отправиться в Лондон к его другу, известному живописцу Уесту.

Несколько месяцев, проведенных у Уеста, убедили Фультона в том, что ему никогда не удастся стать хорошим художником, и Фультон нашел в себе мужество проститься с иллюзиями. Он отправился в путешествие по промышленным городам Англии в качестве простого рабочего, старательно изучая давно интересующие его машины. Так прошло три года. За это время Фультон приобрел славу искуснейшего механика. В 1789 г. он возвращается в Лондон, и здесь происходит его встреча с американцем Рамзеем. Рамзэй



„Клермонт“—пароход Фультона. Это было довольно большое судно длиной в 50 м и шириной в 5 м.

усердно работает над изобретением парохода. Он привлекает талантливого механика Фультона к совместной работе.

Вскоре Рамзэй умер, но Фультон уже никогда не расстанется с идеей парохода. У самого Фультона нет ни одного шиллинга, а найти человека, который финансировал бы дальнейшую работу над пароходом, не удастся. В это время в Англии производилось строительство многочисленных каналов. В 1793 г. Фультона, как известного механика, пригласили принять участие в этих работах. К этому времени относится ряд значительных изобретений Фультона в области строительства каналов и в других отраслях техники. Он предлагает вместо очень медленного провода судов через шлюзы пользоваться передвижением судов на катках по особым наклонным плоскостям; кроме того, он изобрел особый плуг для прорыва каналов, машины для распилки и шлифовки мрамора, машины для пряжки льна и конопля и витые канаты. Фультон печатает несколько статей о пользе употребления пара в плавании по рекам, каналам и морям. Однако, изобретения Фультона и его планы не были оценены по достоинству английским правительством.

В 1796 г. американский поэт Барлоу, бывший в то время послом Соединенных штатов во Франции, пригласил Фультона в Париж. Изобретатель с радостью воспользовался этим приглашением, надеясь, что буржуазная революция во Франции сломила тот глубокий консерватизм, с которым он так часто сталкивался в Англии.

В Париже Фультон начинает усиленно заниматься механикой, математикой и физикой; усердно изучает языки, прекрасно понимая, что в большинстве случаев неудачи его предшественников в работе над пароходом объяснялись недостаточной теоретической подготовленностью. Од-

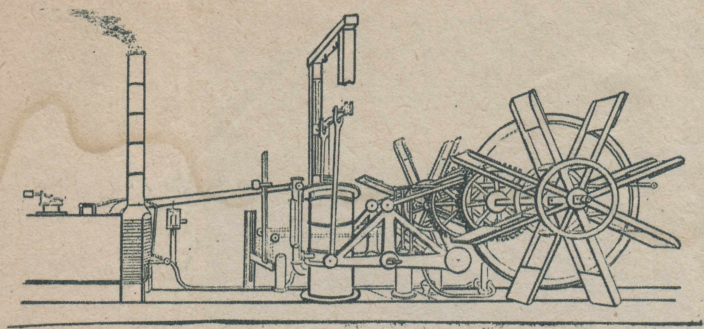
нако, деньги, скопленные за годы работы в Англии, скоро были истрачены, и пользоваться далее гостеприимством Барлоу было неудобно. Тогда еще раз на спасение приходит живопись. Фультон пишет панораму, изображающую деятелей революции и эпизоды сражений французской армии. Панорама имела огромный успех у патристически настроенных парижан. У Фультона завелись деньги на продолжение опытов и занятий.

Несмотря на блестящие успехи французских революционных армий на континенте, на море господство оставалось за враждебной Францией Англией.

Французский флот был слишком слаб. Фультон, учитывая это обстоятельство, обращается к французскому правительству с предложением построить дешевое, но грозное оружие — подводное судно, снабженное минами. По мысли Фультона, такой тип судна смог бы прорвать английскую блокаду и осуществить для Франции свободу морской торговли. Три года пытается Фультон убедить в этом правительство. Наконец, Наполеон Бонапарт назначил авторитетную комиссию для рассмотрения изобретения Фультона. Комиссия одобрила проект, и средства были отпущены. В 1800 г. в городе Шербурге Фультон спустил на воду первую подводную лодку, но она едва не погибла, сев на мель.

В 1801 г. Фультон продолжает опыты со вторым судном сначала на Сене, потом в Бресте. Результаты были превосходны. Во время опытов летом 1801 г. Фультон пробыл под водой 4,5 часа и прошел за это время около 8 км. Изобретенными им подводными минами Фультон взорвал старый корабль, доказав боеспособность своего подводного судна.

Надо отметить, что Фультон не был изобретателем подводной лодки, он лишь продолжил и усовершенствовал идею американского изобретателя Бюшнеля.



Котел, машина и гребные колеса парохода «Клермонт».

Первая подводная лодка Фультона называлась «Наутилус». Она была построена из дерева и в принципе почти полностью предвосхищала современные подводные лодки. Винт для передвижения под водой приводился в движение вручную. Вторая лодка, построенная в 1801 г., была более совершенной: сделанная из листовой меди, она могла вместить 4 человека, скорость ее под водой достигала 60 м в минуту. Лодка была вооружена изобретенной Фультоном миной (прототип торпеды).

Опыты Фультона удавались не всегда, и терпение правительства очень скоро истощилось. Комиссия, состоящая из знаменитых ученых — Лапласа и Монжоу, — ходатайствовала перед Наполеоном о дальнейшем финансировании опытов Фультона, но Наполеон под влиянием консервативного морского министра Де-Гре отклонил ходатайство. Де-Гре при свидании с Фультоном ли-

Первый рейс парохода Д. Фитча в 1789 г. на реке Делавере.



цемерно заявил, что его подводная лодка — это оружие для корсаров, а не для мощной державы, какой является Франция. В отчаянии Фультон решил ехать в Америку, но новый посол Соединенных штатов во Франции Ливингстон, сам немало работавший над изобретением парохода, предложил Фультону строить пароход во Франции. Фультон с увлечением взялся за постройку.

Задумав осуществить двигатель в виде бесконечной цепи с лопатками, Фультон узнал о неудаче французского механика Деблана, работавшего в Лионе над судном с подобным двигателем, и решил строить двигатель в виде колеса с лопатками. Зимой 1802 г. маленький пароходик Фультона уже ходил по Сене. Весной 1803 г. был построен второй пароход, но неизвестные злоумышленники уничтожили его. Летом 1803 г. было готово новое судно, довольно значительных размеров. И вот, 2 августа 1803 г. восхищенные парижане увидели на Сене необычайное судно, идущее против течения без весел и парусов. Блестящий успех Фультона, однако, не убедил Наполеона в пригодности парохода. Он обозвал изобретателя фантазером и отклонил проект строительства пароходов. Французские промышленники также не поняли, какое величайшее изобретение они могли приобрести. Фультон и Ливингстон обратились к администрации штата Нью-Йорк в Америке с предложением организовать пароходное движение на реке Гудзон. Договор был подписан, Фультон и Ливингстон приступили к постройке парохода. Машина в 20 л. с. для парохода была заказана на заводе Уатта в Англии. Фультон, живя в Англии, наблюдал за ее постройкой, проверяя каждую мелочь. В это время английское правительство, встревоженное слухами

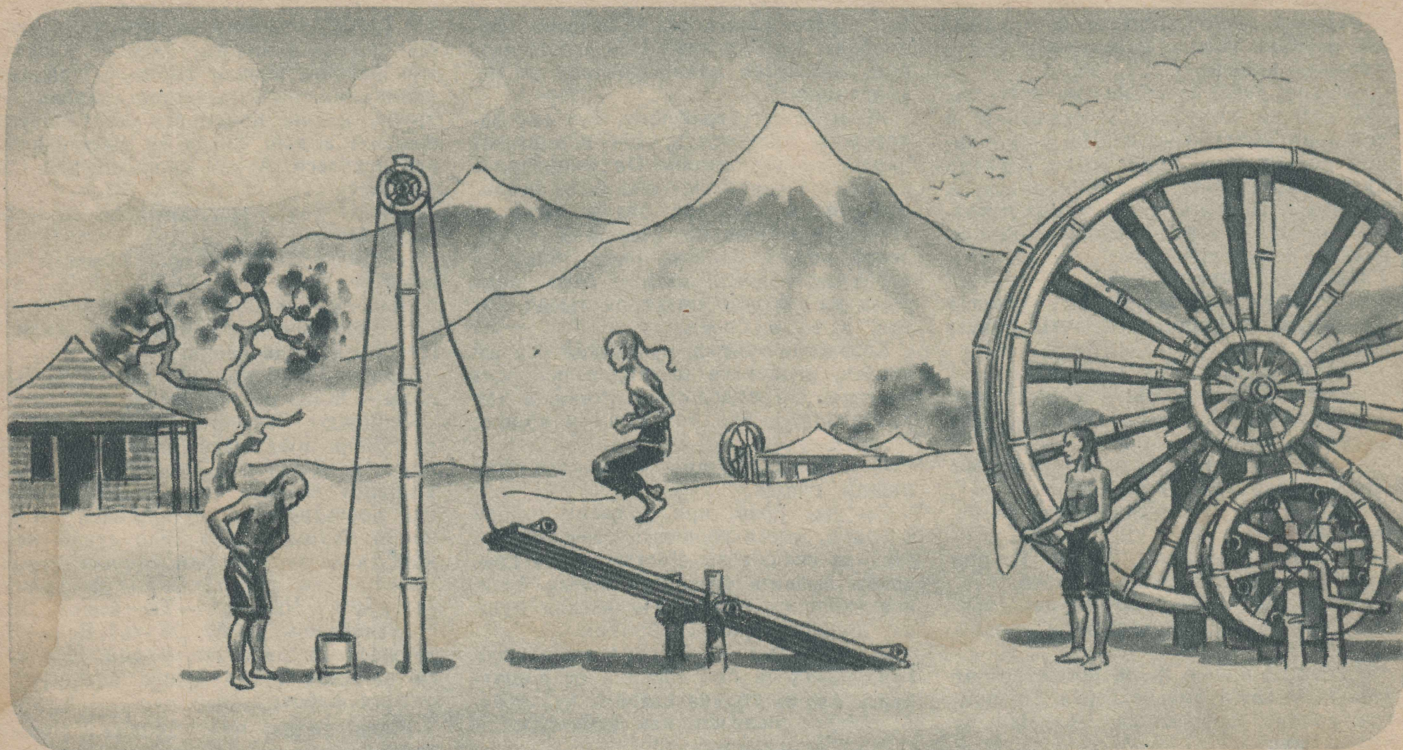
о новом изобретении, желая сохранить господство над морями, решило переманить Фультона. Произведенные Фультоном опыты с минами, предъявленные чертежи подводной лодки убедили английское адмиралтейство в огромной важности изобретения. Адмиралтейство предложило Фультону крупную сумму за то, чтобы он навсегда отказался от постройки подводной лодки... Фультон, взбешенный циничным предложением, прервал переговоры.

Осенью 1806 г. машина для парохода была готова и привезена в Америку. На постройку парохода Фультон и Ливингстон истратили все свое имущество, заложив даже дом Ливингстона.

«Клермонт», так назывался пароход, было довольно крупное судно длиной в 50 м и шириной в 5 м. На нем стояла машина Уатта мощностью в 20 л. с. Приводился в движение пароход двумя бортовыми гребными колесами.

Фультон десятки раз проверил все расчеты, не упустив из виду ни малейшего винтика, учтя ошибки своих предшественников. Все же Фультон мучительно волновался. Наконец, наступил день спуска. «Клермонт», взбивая пену своими неуклюжими колесами, уверенно и быстро пошел вверх по реке. Гигантская настойчивость изобретателя была вознаграждена. Практичные американцы очень быстро оценили преимущества парохода. Фультон дождался полного торжества своей идеи.

Фультон прожил ровно 50 лет, работая до последнего момента. Он умер, простудившись на работе, зимой 1815 года.



КИТАЙСКОЕ ТЕРПЕНИЕ

Небо было желтое. И желтой была пустынная долина между гор.

Два желтолицых человека, в лохмотьях, с длинными косами, изнемогая, тащили тележку по плотному, сбитому ветрами, песку.

— Не могу больше! — сказал один из них.

Тележка остановилась. Оба китайца упали около нее и несколько минут лежали неподвижно. По склонам гор медленно поднималась темножелтая ночь.

— Ну, значит, будем работать здесь, — проговорил второй китаец и приподнялся. — Все равно, можно и здесь.

Он посмотрел назад — туда, откуда они пришли.

— Мы первые. Ты сильный, Жэнь, мы быстро дошли. Завтра будет тут много народу.

— Ночью будет холодно, Чань-чу, — равнодушно заметил Жэнь.

— Холодно? Нет! Смотри! — Чань-чу взял из тележки железный лом и быстро выкопал яму. В дно ямы вогнал глубоко лом, вытащил его и подождал немного. Потом понюхал воздух в ямке. Улыбнулся с довольным видом. Огнем выск из искры из кремня на пучок сухой соломы.

— Смотри! — повторил он и поднес солому к ямке. Вспыхнул столбик пламени и быстро опал. Но в углублении не погас голубой язык. Скрытый от ветра, он почти не колебался и разливал вокруг тепло и тяжелый запах.

— Эта земля обогатит нас, — сказал Чань-чу, укладываясь спать у ямы.

«Он сказал: нас», — запомнил Жэнь.

На рассвете оба китайца разгружали свою тележку. В ней были: тяжелая стальная гиля, круги веревок, бамбуковые стволы, деревянные и же-

лезные кольца, кувшины для воды и еды. Всего тяжелей была гиля шириной в ладонь взрослого человека, с зазубренным низом. Она весила больше, чем весь остальной груз с тележкой вместе.

Китайцы пришли добывать соль. Глубоко под землей, ниже твердых, как стекло, пород, течет соленый ручей. К нему надо пробиться скважиной.

Все приспособления для бурения были установлены за один день. В почву врыли отвесно бамбуковую трубу такой ширины, чтобы гиля ходила в ней свободно и не вихлялась. Гилю подвесили над трубой на веревке из индийского тростника не толще пальца, но крепкой, как стальной канат. Веревка наверху проходила через круг на столбах и шла дальше к помосту-рычагу. Если человек прыгнет на одном конце помоста, то гиля поднимется на два фута и, упав, ударит в породу на дне трубы. Скакать надо ловко, в лад гире, чтобы помост, поднимаясь, не ударил по пяткам.

Когда Жэнь взобрался на помост, чтобы скакать, он увидел, что по всей долине копошатся люди и всюду поднимаются бамбуковые столбики.

Жэнь скакал, а Чань-чу сидел на корточках у веревки и после каждого удара поворачивал веревку за треугольник, к ней привязанный. Это чтобы зубцы гири каждый раз били по новому месту.

Через шесть часов Чань-чу сменил измученного Жэня, и тот сел к треугольнику.

— И долго надо так скакать, пока добурим до соленого ручья? — спросил Жэнь.

— Если мы будем счастливы, — ответил Чань-чу, — то не более трех лет.

Прошел год. Гиля висела уже на очень длинной веревке. Когда Жэнь наливал воду в скважину, то звук ее падения долго не был слышенверху.

Вокруг на промыслах горели большие огни. Бесплатного газа не жалели. В большинстве скважин работали день и ночь — четверками. Но никто еще не дорубился до соленой воды. Чань-чу и Жэнь продолжали работать вдвоем. Поэтому ночами их гиля отдыхала вместе с ними.

Совсем одинаковая судьба была у этих двух китайцев. По очереди один скакал на помосте, другой держался за бамбуковый треугольник. По очереди ходили они за водой к реке. Одинаково питались — овощами и лепешками, которые приносили торговцы из ближайшего города Киа-тин-фу. Вместе они и спали у голубого огонька под навесом из соломы.

Только когда приходилось платить налог за место или покупать новую веревку взамен истершейся, становилось ясно, что Чань-чу — хозяин, а Жэнь — наемный работник. Это было видно потому, что Чань-чу очень долго ворчал, уплатив деньги.

— Самые большие расходы еще впереди. Ю-чоу! Хо! Я двадцать лет копил деньги чтобы взять это место. И я не увижу моей соли. Ю-чоу! Хо!

В такой день он не брал лепешек у торговца, ограничивался одними бобами. Он был очень скуп, Чань-чу.

Железное кольцо, за которое прикрепляется гиля к веревке, сильно истерлось, его пора бы заменить новым, но Чань-чу жметесь: «Может быть, продержится еще месяц?»

Кольцо не продержалось и недели.

Веревка змеей взвилась из скважины, а Жэнь упал с подмостков, когда лопнуло кольцо.

Чань-чу даже не стонал на этот раз. Он сел на корточки у скважины и тоскливо смотрел вниз. Не в сломанном кольце была беда. Хуже, гораздо хуже! Гирия упала на дно и заткнула скважину. Достать гирию оттуда невозможно. И долбить дальше породу нельзя, пока гирия там.

Наконец, Чань-чу встал.

— Пойдем в Киа-танг-фу, — сказал он Жэню. — Придется купить новую гирию.

— Новую скважину начинать?

— Нет. Будем долбить по той гири и вынимать ее по кусочкам, пока все не раздолбим.

— А долго это будет? Когда мы опять доберемся до камня?

— Если мы будем счастливы, то через полгода.

— Хорошо, — сказал Жэнь. И они пошли в город за новой гирией.

Человеческое терпение не перетирается так скоро, как железное кольцо.

Однажды ночью Жэнь проснулся от холода, — газ в яме не горел. Он поднял голову и услышал, что Чань-чу что-то жует.

— Это ты погасил огонь, Чань-чу?

Но Чань-чу не ответил, притворился спящим.

— Дай огня, я зажгу.

Опять не ответил хозяин.

Жэнь пошел к соседней скважине, где шла работа и ярко горел газ.

— Вот почему Чань-чу устает меньше, чем я: он больше ест. Он ест по ночам, может быть, рис и даже мясо, — подумал Жэнь дорогой.

У соседей уже добывали соль. В медном котле кипел, испаряясь, гус-

той рассол. Под котел проведена бамбуковая труба с глиняным наконечником, синеватое пламя рвалось из наконечника.

Жэнь зажег деревяшку. Тут ему захотелось посмотреть, как поднимают рассол из-под земли. Он направился к соляной скважине — она была невдалеке, и из нее как раз вытягивали трубку с клапанами, наполненную соленой водой. Веревку наматывали на огромное колесо: должно быть, вода была на глубине полутора тысяч футов, а то и более.

Хозяин промысла, маленький старый китаец, оглянулся и увидел человека с огнем. Он подбежал к Жэню и так толкнул его, что тот упал и уронил головешку.

— Хочешь взорвать нас, — зло пропичал старик.

Он был прав: при подъеме трубки с водой, масса горячего газа появляется из скважины. Достаточно искры, чтобы вызвать страшный взрыв. Ведь вся скважина, точно гигантская пушка, доверху набита порохом.

Жэнь думал о другом: «еще два года назад он был силен и не пошатнулся бы от толчка старого человека. А теперь свалился, как ребенок».

К концу четвертого года Чань-чу с Жэнем, наконец, добились до соленой воды. И тогда в их жизни произошли большие перемены. По крайней мере, в жизни Чань-чу.

Он перестал работать сам и даже поселился отдельно, в маленькой хижине. Нанял еще троих рабочих и занялся вываркой соли.

А Жэнь попрежнему плясал на помосте. Дело в том, что рассол со дна скважины достают бамбуковой трубкой длиной в три человеческих рос-

та. Трубу опускают на веревке, а чтобы она наполнилась, надо ее качать, как раньше качали гирию. С каждым размахом приоткрывается клапан в трубе, и она понемногу наполняется соленой водой. Тогда ее вытягивают, вертят колесо. А там снова начинается пляска.

Как-то раз Жэнь боязливо спросил хозяина:

— Долго буду я еще прыгать на помосте?

Чань-чу успокоил его:

— Всю жизнь, Жэнь, всю жизнь! Не бойся, я не уволю тебя.

Прошли еще долгие однообразные годы — Жэнь не считал их.

Однажды Чань-чу долго смотрел, как Жэнь проделывал свои прыжки на помосте. Жэнь под взглядом хозяина старался скакать как можно резвее. Но постаревшие, негнущиеся ноги плохо слушались, а тело стало легким, как пустой бамбуковый ствол.

— Как ты работаешь? — рассердился вдруг Чань-чу. — Ты совсем не раскачиваешь трубу, Жэнь! Если ты не желаешь работать, уходи. Найдет-ся на твое место много сильных и охочих работников.

Жэнь видел, что хозяин только притворяется рассерженным: он просто решил уволить ставшего негодным рабочего. И Жэнь попробовал оправдаться, напомнив Чань-чу, что это он, Жэнь, продолбил всю скважину — с первого фута до соленой воды...

Но Чань-чу не стал слушать.

Уходи сейчас же! Или ты задумал совсем разорить меня? Уходи, уходи. Вон стоит новый — освободи ему место, работа не ждет.

Жэнь слез с помоста, медленно отошел в сторону. Итти ему было некуда.

Он присел поблизости и смотрел, как работа идет без него. Новый рабочий плясал на помосте очень усердно. Вот Чань-чу сделал знак, рабочий закончил пляску, поспешил к скважине. Двое рабочих перевязали веревку на колесо, стали крутить его, поднимая трубу с водой.

Жэнь перевел взгляд на медный котел, под которым рвалось синеватое газовое пламя. И тут он понял, что надо сделать.

Пучок соломы из навеса очутился в его руках. Жэнь поджог солому и, не скрываясь, двинулся к скважине.

Занятые работой китайцы не сразу заметили его приближение. Первыми увидели Жэня оба рабочих. Как по команде, они прыгнули от колеса и кинулись в бегство. Колесо замелькало в обратную сторону.

Чань-чу стоял спиной к Жэню. Он обернулся и увидел огонь в руках Жэня. Бежать было поздно. Чань-чу сел, зажал уши руками и тонко завизжал.

Жэнь бросил солому на устье скважины.

Раздался взрыв.

ОТ РЕДАКЦИИ.

Действие в рассказе Бармина происходит более ста лет назад.

Посмотрите на фотографию, помещенную на этой странице.

Полуголые кули приводят в движение ногами механизм бура соляных копей. Это происходит в наши дни Велико же китайское терпение!



ИЗОБРАЖЕНИЯ НА СКАЛАХ

Одно из интереснейших наскальных изображений—фигура „беса“.

На территории нашей страны различные изображения на скалах были обнаружены еще в середине XIX века у берегов Онежского озера, а несколько лет назад и у берегов Белого моря. Однако, до самого последнего времени эти изображения не только не подвергались глубокому изучению, но даже не были полностью обследованы. Только благодаря работе наших исторических учреждений—Институт антропологии и этнографии Академии наук и Государственной академии истории материальной культуры им. Марра—эти интереснейшие изображения в настоящее время изучены и скопированы разнообразными, наиболее совершенными техническими методами.

Всего в настоящее время зафиксировано 750 изображений, главным образом на берегах Онежского озера.

Изображения нанесены на отлогие береговые гранитные скалы у самой воды. Они высечены при помощи каменных орудий, в большинстве случаев в виде сплошных силуэтов-контуров.

Какую же стадию истории человека они отражают? Анализ изображений показал, что они возникли далеко не одновременно. Скалы явились как бы книгой, страницы которой заполнялись поколениями, сменявшими друг друга с течением времени.

Первые страницы этой увлекательной книги были заполнены еще в эпоху каменного века—неслита,—три тысячи лет тому назад, человеком—членом охотничье-рыболовного общества.

При изучении изображений на первом месте стоят изображения животных и птиц.

На всем протяжении ранних этапов изобразительного искусства, когда создавались наскальные изображения, перспектива и объем отсутствуют. Вся эта стадия может быть определена как плоскостная. Человек и животное изображаются главным образом в профиль, силуэтом, имеют всегда только одну или две ноги, видимые зрителю. Подавляющее число изображений не является какими-либо сценами, например, охоты и т. д. Они передают наблюдения человека над окружающим его животным миром и отражают его представление о мироздании. О последнем говорят нам изображения неба—знаки луны, солнца и звезд, символы земли и преисподней—изображение змеи или чудовищной ящерицы двух с половиной метров в длину.

Таким образом, изучение наскальных изображений Карелии, давая ценнейший материал для изучения ранних стадий истории человека и прежде всего для изучения развития мышления и изобразительного искусства, позволяет нам заглянуть во внутренний мир образов и представлений первобытного человека.

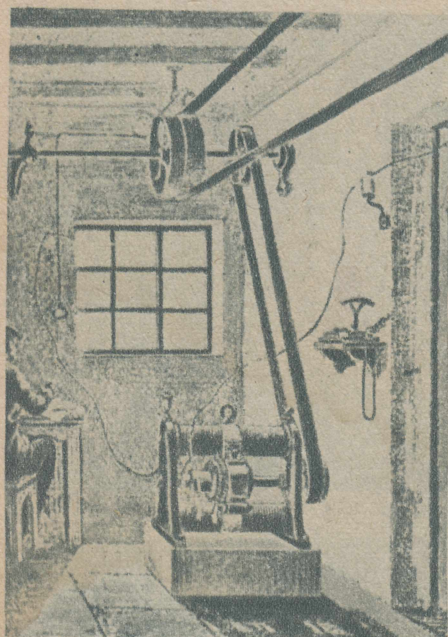
В. АЛЕКСЕЕВ-ПОПОВ



Древнейшие изображения человека на скале...



У истоков

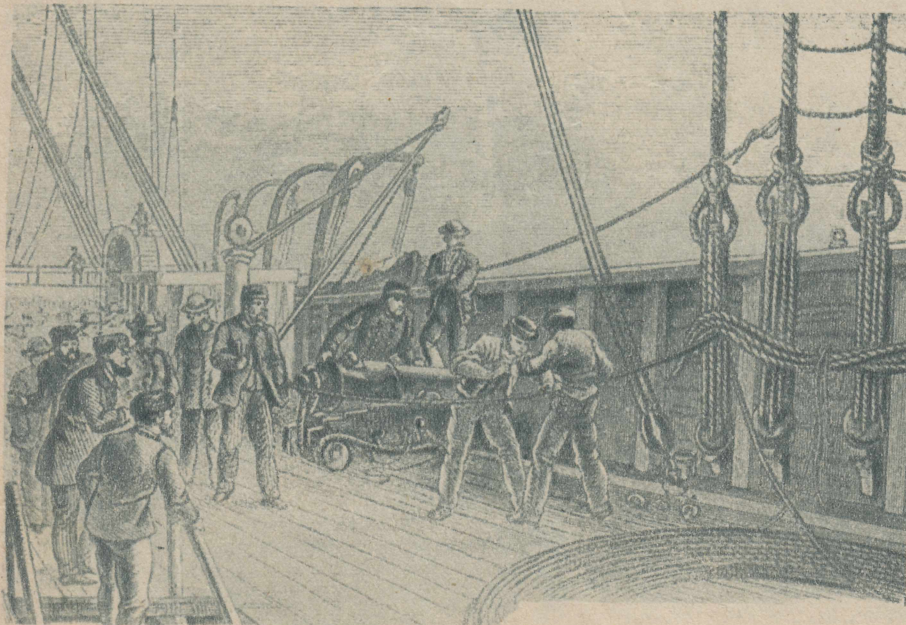


Опыты Деппе, 1882 г. Станция отправления. Еще нет распределительного щита. Генератор приводится в действие паровой машиной путем ременной передачи.

1866 г.

По подводному кабелю через Атлантический океан установлено телеграфное сообщение между Англией и США. Опытные работы начались еще в 1856 году, но уложить кабель по дну океана было делом исключительно трудным. Кабель несколько раз рвался, и всю работу приходилось на-

Прокладка в 1868 г. трансатлантического кабеля. Один из острых моментов: исправление поврежденной части кабеля. Все напряжено, так как задержка кабеля может привести к аварии — кабель оборвется.



чинать снова. 4 августа 1866 г. по трансатлантическому телеграфу были переданы первые сообщения.

1873 г.

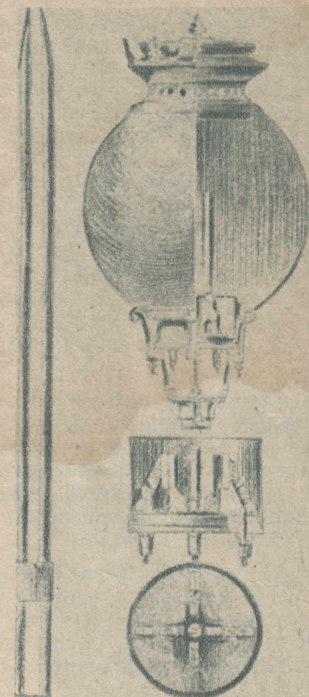
При устройстве электротехнического отдела на всемирной выставке в Вене была обнаружена замечательная особенность динамомашины — ее «обратимость», т. е. возможность одновременного использования динамо в качестве генератора и двигателя. На Венской выставке впервые была показана возможность передачи силы на расстоянии. После 1873 г. электротехники начали работать над проблемой передачи энергии на расстоянии.

1875 г.

Американский инженер Вестингауз изобретает автоматический пневматический тормоз. Это изобретение способствует увеличению скорости поездов.

1876 г.

П. Н. Яблочков берет патент во Франции на свою «электрическую свечу». В отличие от обыкновенной вольтовой дуги в свече Яблочкова угли поставлены параллельно друг другу. Между ними находится изолирующее вещество (в состав входит каолин), которое плавится при «горении свечи». Свеча понемногу уменьшается в своих размерах и не требует специальных механизмов для сближения углей. «Свеча» Яблочкова произвела переворот в светотехнике. Она стала вводиться повсеместно для освещения больших зданий и улиц. Изобретение Яблочкова способствовало развитию динамостроения.



Свеча Яблочкова, 1876 г. Слева — свеча, справа — фонарь времен Яблочкова. Обычно включались 4 свечи, которые могли гореть 6 часов.

Германский инженер Отто берет 14 сентября 1876 г. патент на четырехтактный двигатель внутреннего сгорания, который вскоре находит применение в автотранспорте и затем в авиации.

1878 г.

Юз изобретает «микрофон» — прибор, позволяющий усиливать звуки. Микрофон находит применение в телефонии. До 1878 г. телефонная трубка Белла служила для приема звуковых волн и для возбуждения их при передаче речи. С изобретением Юза приемным аппаратом в телефонной сети становится микрофон.

1879 г.

Кельвин делает в английском парламенте доклад «О передаче энергии на расстоянии». Он доказывает, что можно передать электрическую энергию мощностью в 20 000 л. с. по проводам 12,7 мм сечения при напряжении тока в 80 000 в на расстояние 500 км.

электротехники

Кретьэн и Феликс в Сермезе (Франция) впервые применяют электрический ток в пахоте. Они использовали принцип обратимости динамомашины, открытый Фонтеном на Венской выставке 1873 г. В установке Кретьэна одна машина Грамма вырабатывала ток, а другая, подобная же ей, служила двигателем и тянула плуг при помощи троса.

Эдисон в торжественной обстановке демонстрирует у себя в лаборатории изобретенную им систему электрического освещения при помощи ламп накаливания. Впервые такими лампами был оборудован пароход «Колумбия».

1881 г.

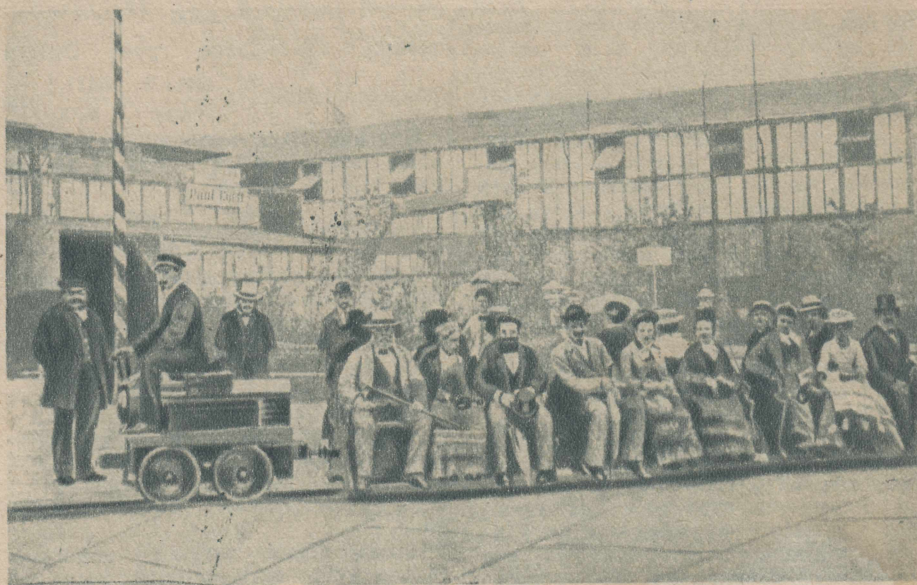
На всемирном конгрессе электротехников в Париже устанавливаются международные единицы для силы тока, напряжения, сопротивления и т. п. По предложению Кельвина названия этих единиц даются в честь великих физиков: кулон, ампер, ом, фарад, ватт.

15 апреля 1881 г. состоялось открытие первой трамвайной линии в Берлине (и во всем мире). Напряжение тока было 150 в (теперь 600 в). Длина пути — 2,45 км. По линии двигалось всего два вагона, и ток включался только на время движения трамвая. Передача от якоря мотора к валу колес производилась при помощи проволочного каната. Средняя скорость вагона — 20 км/час.

1882 г.

Марсель Депре на выставке в Мюнхене демонстрирует передачу тока на расстоянии 57 км. Напряжение тока — 2 000 в.

На первых телефонных сеансах в 1877 г.



Электрический трамвай на выставке 1879 г. в Берлине. Вагоновожатый сидит верхом на моторе.

4 сентября 1882 г. в Нью-Йорке на Перль-Стритте начала работать центральная станция с подземной проводкой по системе Эдисона. Это была первая в мире центральная станция для электрического освещения.

1885 г.

Дери берет патент на трансформатор, позволяющий повышать напряжение тока.

Это изобретение имело огромное значение для увеличения дальности передачи энергии, так как чем выше напряжение, тем экономнее можно построить сеть передачи (взять меньший диаметр провода).



Вернер Сименс — один из основателей техники сильных токов — построил первый электрический трамвай.

1886 г.

Эру берет патент на получение алюминиевой бронзы путем электрического тока. Это изобретение сильно способствовало уменьшению цен на алюминий. Он стал почти так же дешев, как медь. До 1886 г. алюминий добывался химическим способом, при помощи дорого стоящего натрия.

1891 г.

На выставке во Франкфурте-на-Майне демонстрировалась передача энергии на расстоянии 175 км. Открытие выставки состоялось 21 августа 1891 г. Ток трехфазный повышался до 30 000 в и передавался по проводам сечения 4 мм. Передавалась энергия 300 л. с. Эта установка в виду ее успеха послужила образцом для последующих устройств подобного же рода.

ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА

НА ВЫСОТЕ И В НЕДРАХ

$$1000: \left(1 + \frac{11,3}{R}\right)^2 = 996,5$$

Сила, с какою тела притягиваются земным шаром, убывает по мере удаления от земной поверхности. Если бы мы подняли килограммовую гирию на высоту 6400 км, т. е. удалили ее от центра земного шара на два его радиуса, то сила притяжения ослабела бы в 2×2 , т. е. в 4 раза, и гирия на пружинном безмене вытянула бы всего 250 г вместо 1000. Согласно закону притяжения, земной шар притягивает внешние тела так, как если бы вся его масса сосредоточена была в центре, и сила этого притяжения убывает обратно второй степени расстояния. В нашем случае расстояние гири от центра земли удвоилось, и оттого притяжение ослабело в 2^2 , т. е. вчетверо. Удалив гирию на 12800 км от земной поверхности, на тройное расстояние от центра земли, мы ослабили бы притяжение в 3^2 , т. е. в 9 раз; 1000-граммовая гирия весила бы тогда всего 111 г и т. д.

Итак, всякий груз весит на значительной высоте меньше, чем на земной поверхности. Интересно сделать расчет, как сказывается это обстоятельство на тех грузах, которые поднимаются на высотных самолетах. Определим для примера величину потери веса для груза, поднятого летчиком-орденоносцем Коккинаки 7 сентября нынешнего года на высоту 11295 м. Груз этот весил на земной поверхности 2 т, т. е. 2000 кг. Сколько же весил он на достигнутой летчиком рекордной высоте?

По закону всемирного притяжения сила, с какою притягиваются два тела, ослабевает обратно пропорционально квадрату расстояния. Прилагая этот закон к нашей задаче, мы должны иметь в виду, что груз, находящийся на земной поверхности, отстоит от центра земли, круглым числом, на 6400 км, поднятый же на высоту 11295 м. (или, с округлением, на 11,3 км) удален от центра земли на

6411,3 км. Второе удаление

больше первого в $\frac{6411,3}{6400}$ раз; следова-

тельно, притяжение груза Землей

должно ослабеть в $\frac{6411,3}{6400} \times \frac{6411,3}{6400}$ раз.

Поэтому груз, весящий на поверхности земли 2000 кг, должен на высоте 11,3 км весить

$$2000 \times \frac{6400}{6411,3} \times \frac{6400}{6411,3} \text{ кг.}$$

Если вы дадите себе труд вычислить это вычисление (которое может быть значительно облегчено средствами алгебры), вы получите в итоге 1993 кг. Груз на рекордной высоте теряет в весе 7 кг! Каждый килограмм утрачивает из своего веса 3,5 г. Если бы килограммовую гирию подвесили на крючок точных пружинных весов, то указатель их на высоте 11,3 км остановился бы у деления 996,5 г.

Предоставляем читателю самостоятельно установить потерю веса для груза в 500 кг, поднятого тем же Коккинаки на высоту 11458 м (17 июля 1936 г.), для груза в 1000 кг, поднятого им же на высоту 12100 м (21 августа 1936 г.), для груза в 5 т, поднятого летчиком Юмашевым на высоту 8100 метров (11 сентября 1936 г.), а также для груза в 10000 кг на высоте 6600 м (летчик Юмашев, 16 сентября 1936 г.).

Отметим, наконец, еще одно любопытное обстоятельство. Если бы летчик, поднимаясь на значительную высоту, мог точно установить убыль веса килограммовой гири, он получил бы возможность по этой потере определить величину радиуса земного шара. Так, найдя, что на высоте 11,3 км килограммовая гирия весит 996,5 г, летчик мог бы вычислить величину радиуса земного шара из уравнения:

Направимся теперь в обратную сторону — в недра нашей планеты. Вообразим, что в земном шаре вырыта глубокая шахта, и зададимся вопросом, как будет меняться вес килограммовой гири по мере того, как мы станем опускаться с ней в этой шахте все глубже и глубже. Можно думать, что, углубляясь с гирей в недра земли, т. е. приближая тело к центру нашей планеты, мы должны наблюдать усиление притяжения: гирия в глубине земли должна весить больше. Эта догадка не верна: с углублением в землю тела не увеличиваются в весе, а уменьшаются. Объясняется это тем, что в таком случае притягивающие частицы земли расположены уже не по одну сторону тела, а по разные его стороны. Гирия, помещенная в глубине земли, притягивается вниз частицами, расположенными ниже тела, но в то же время она притягивается и вверх теми частицами, которые лежат выше гири. Можно доказать, что в конечном итоге имеет значение в данном случае притягивающее действие только того шара, радиус которого равен расстоянию от центра земли до местонахождения тела. Поэтому вес тела по мере углубления в землю должен уменьшаться. Достигнув центра земли, тело совсем утратит вес, сделается вполне невесомым, так как окружающие частицы влекли бы его там во все стороны с одинаковой силой.

Итак, оказывается, что тела всего больше весят близ самой поверхности земли: с удалением от нее ввысь или вглубь вес их уменьшается¹.

Я. ПЕРЕЛЬМАН

¹ Так происходило бы, если бы земной шар был однороден по плотности; в действительности плотность земли возрастает с приближением к центру; поэтому сила тяжести при углублении в землю на некотором весьма небольшом расстоянии растет и лишь затем начинает ослабевать. На какой именно глубине тела имеют наибольший вес, пока еще не установлено.

СКОЛЬКО ВОДЫ В СТАКАНЕ?

Как вылить из бутылки или другого прозрачного сосуда половину содержащейся воды, если вода доходит доверху? Под рукой нет ни мерительных сосудов, ни даже какой-нибудь посуды, куда можно было бы отливать воду. Задача сводится к тому, чтобы, вылив одну половину воды, сохранить в сосуде другую половину, причем сделать это нужно с достаточной точностью.

Во многих случаях задача решается просто: бутылку будет заполнена ровно наполовину, если мы положим ее на бок, а вода при этом займет срединное положение по оси сосуда (см. рис. 1).

Рис. 1.



Но такое решение возможно только в тех случаях, когда бутылку или сосуд имеют симметричную форму. Мы предлагаем точный способ, годный для сосудов любой неправильной формы.

Если в сосуде находится воды ровно наполовину всей его емкости, то оставшаяся пустая часть должна иметь в точности такой же объем, как и нижняя часть, заполненная водой. Это рассуждение справедливо для сосуда любой формы. Значит, если оставшуюся воду переместить в верхнюю часть сосуда, перевернув последний вверх дном (на 180°), то поверхность воды должна занять в точности прежнее место (см. рис. 2).

Таким образом, отливая постепенно воду, надо каждый раз опрокидывать сосуд вверх дном, зажимая его горлышко, и наблюдать за положением уровня. Сосуд будет заполнен ровно наполовину тогда, когда уровень воды

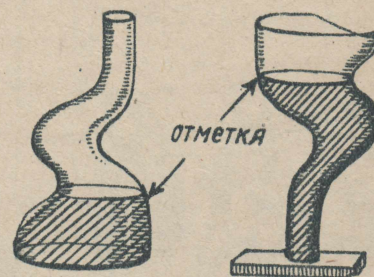


Рис. 2.

до опрокидывания и после опрокидывания будет занимать строго одно и то же место. Этот уровень можно отмечать на стенках черточками или же ногтем большого пальца.

ОТ РЕДАКЦИИ: О том, как налить жидкость ровно до половины сосуда какой-нибудь правильной формы, см. № 9 "ТМ."

Что читать?

Проф. ПИКАР—«Над облаками».

Это было в 1931 г., на рассвете 27 мая. Погода явно портилась. Дул неприятный ветер резкими порывами. В небольшой долине баварского города Аугсбурга, около огромного воздушного шара шли какие-то спешные приготовления. Люди с трудом удерживали аэростат за толстые канаты. Но вот к круглой металлической кабине подошли два человека. Один из них был с худым аскетическим лицом, уже пожилой, чуть горбившийся. Другой моложе и немного выше ростом. Они пожали провожающим руки, поцеловали детей и оба влезли в круглую кабину... Через несколько минут аэростат, похожий на гигантскую грушу, отделился от земли и стал быстро уходить ввысь. Было 3 час. 57 мин.

Так впервые в истории человек отправился на исследование стратосферы. Это был первый полет известного бельгийского профессора Августа Пикара и его помощника Пауля Кипфера.

Профессор Пикар написал очень интересную книжку о своих первых полетах в стратосферу. Книжка эта называется «Над облаками» и недавно выпущена в русском переводе Главной редакцией научно-популярной и юношеской литературы ОНТИ. В ней подробно изложена вся история первых полетов Пикара.

В кратком введении автор останавливается на том значении, какое имеет аэростат для изучения больших высот. При этом проф. Пикар подчеркивает, что его полеты в стратосферу носят чисто научный характер, что свои исследования он никак не связывает с теми надеждами, которые возлагают на стратосферу военные круги капиталистических государств.

«Пусть покой, найденный нами там, наверху», — пишет Пикар, — никогда не омрачится появлением военного самолета, пусть стратосфера будет лишь путем для сближения народов».

Наш читатель, разумеется, не согласится с автором. Независимо от того, хотел ли сам Пикар или не хотел, — все равно его изучение стратосферы дало необходимые сведения для авиотехники и конструкторов высотных боевых машин о том, насколько стратосфера может быть использована в будущей войне. Мы прекрасно понимаем, что стремление проникнуть в стратосферу ставит перед собой значительно более практическую задачу, чем только исследование космических лучей или цветности неба.

Ценность книги проф. Пикара, конечно, не в этих общих соображениях, которые, кстати сказать, занимают в ней небольшое место, а в богатом фактическом материале, имеющем исключительный интерес.

Книга Пикара рассчитана на широкие круги читателей. Она написана очень простым языком, вполне доступна для неспециалистов.

Вначале автор дает основные понятия об окружающем нас воздухе. Он говорит о давлении и плотности, о том, как падает давление на различных высотах. Он рассказывает о тем-

пературе воздушных слоев и о воздушных течениях в атмосфере. Затем он объясняет, чем отличается стратосфера от тропосферы.

«Это область постоянно хорошей погоды. Образование облаков — редкое исключение. Дождь, снег, град, грозы неизвестны... Условия там действительно идеальные», — заканчивает проф. Пикар эту главу.

Довольно подробно он останавливается на загадочных космических лучах. Их свойства удивительны. Они проникают сквозь толстые свинцовые пластинки, они окружают нас повсюду, вызывая ионизацию воздуха и газов, они падают невидимыми потоками на землю с больших высот. Укрыться от них можно или только специальными экранами, или под льдом, или же на дне глубокого озера.

Полеты в стратосферу и должны раскрыть нам тайну этих замечательных лучей.

Но вот все теоретические расчеты проделаны, составлена научная программа исследования стратосферы, изысканы, наконец, необходимые средства для снаряжения полета в неизведанные высоты. Начинается тщательная и кропотливая подготовка — конструирование стратостата, его оболочки, гондолы, различных приборов.

Автор очень просто и понятно объясняет не только общие физические принципы, которыми руководствуются при конструировании высотных аэростатов, но и обращает внимание на те детали и отдельные мелочи, которые могут сыграть иногда решающую роль в опасном путешествии. Здесь все надо тщательно обдумать, взвесить и предвидеть. Здесь каждый килограмм на строгом учете, каждый винтик или веревка приобретают колоссальное значение.

Надо выбрать особую легкую материю для оболочки, иначе аэростат придется строить таких гигантских размеров, которые превысили бы границы возможного. Надо осуществить управление стратостатом из герметически закрытой кабины, иначе смелым стратонавтам грозит большая опасность. Надо построить такую кабину, в которой люди уцелели бы в случае резкого удара о землю, чтобы они были ограждены от повреждений, если гондолу будет тащить волоком по земле или если она покатится, как шар. Надо так установить хрупкие приборы, чтобы они не испортились от возможных толчков.

Кто знает, какие опасности стерегут отважных исследователей в неизвестном царстве стратосферы? Может нехватить кислорода для дыхания, можно попасть в цепкие лапы ледяного холода или же в атмосферу тяжкого зноя, и мало ли еще какие «сюрпризы» ожидают там, наверху. Все это нужно предусмотреть. Надо идти на всяческие хитрости.

«Голова каждого из нас, — рассказывает Пикар, — была защищена от ударов особой каской, сделанной из корзины, подбитой подушкой. Во время полета в корзине были уложены

некоторые запасные материалы, а подушки украшали наши сидения из ивняка. В случае посадки на море подушки с их набивкой из капока могли служить спасательными поясами. Таким образом, эти защитные каски не были мертвым весом и не загрождали гондолу. Если кабина начнет катиться во время приземления, то аэронавты ничем не рискуют — они должны только крепко держаться за стойки».

Но вот все приготовления окончены. Выбрано место взлета, куда перевезены аэростат и все приборы. Еще и еще раз взвешены все мелочи предстоящего опасного полета.

Читатель с захватывающим интересом прочтет рассказ о дальнейших событиях. Он узнает о первой неудачной попытке, из-за которой полет пришлось отложить до следующего года. Он будет присутствовать при первом взлете. Увлекаемый живым рассказом автора, читатель очутится вместе с аэронавтами в гондole стратосферы. Он будет переживать вместе с ними все тревоги и волнения в этом изумительном путешествии. Он будет вместе с проф. Пикаром лихорадочно заделывать в гондole все отверстия, через которые с шипением уходит столь драгоценный воздух. Он узнает, какую роковую роль может сыграть клапанная веревка. Он будет любоваться необычайной панорамой, которая откроется перед ним через маленькие иллюминаторы, и вместе со своими спутниками будет производить необходимые научные наблюдения. И вместе с ними он переживет, наконец, радость благополучного спуска и приземления стратостата.

Точно так же подробно и увлекательно рассказывает проф. Пикар и о своем втором полете.

Очень интересные выдержки из бортового журнала, которые делались проф. Пикаром во время полетов. Эти краткие записи раскрывают перед нами всю живую картину полетов. Они говорят нам не только о внешней обстановке, но и о состоянии людей, об их самочувствии и настроении.

Вот несколько записей:

«Внутри гондолы идет снег (иней)! (Стены гондолы нагрелись на солнце, и иней падал в виде снежинок с потолка гондолы)».

Тревожное открытие: клапанная веревка зацепилась за один из 32 костыльков. Я не знаю, сможем ли мы открыть клапан».

«Верх гондолы чрезвычайно горяч. Я сижу полуобнаженный на бугре веревки; так переносить жару еще можно».

«Мы старались быть спокойными, насколько возможно, чтобы экономить кислород».

Книга «Над облаками» с полной убедительностью доказывает, что полеты в стратосферу требуют не только весьма тщательной общей подготовительной работы, высокой техники, но и большой личной дисциплины экипажа воздушного корабля, его серьезной научной подготовки и подлинного героизма. Вместе с тем читатель еще глубже поймет все огромное значение тех рекордов в исследовании стратосферы, которых достиг наш Советский союз.

Ю. ВЕБЕР

ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

Н. И. СТРИЖОВУ (Киев)
ВОПРОС.

Объясните мне, каким образом можно измерить температуру морской воды на различной глубине?

ОТВЕТ.

При производстве гидрологических и других научно-исследовательских работ приходится брать пробы воды на различной глубине. Пробы берутся обычно для установления химического состава и температуры воды, а также для определения проносимых течением наносов на данной глубине. Для взятия проб существует специальный прибор довольно простой конструкции, называемый батометр. Простейший батометр состоит из медного горизонтального цилиндра (емкостью около 2 л) с двумя крышками, которые под действием пружин плотно закрывают оба конца цилиндра. Цилиндр с открытыми крышками, удерживаемыми собачками, опускают на штанге или на тросе на желательную глубину и устанавливают параллельно течению. Если дернуть за шнур, можно в любой момент освободить крышки от собачек, и тогда наполненный водой цилиндр плотно закрывается и извлекается из воды. Для измерения температуры воды служит термометр, прикрепленный к внутренней стенке цилиндра.

В. Г. ПРОСОВУ (Орел)
ВОПРОС.

Я решил основательно изучить устройство самолета. Прошу редакцию указать мне имеющуюся литературу по этому вопросу.

ОТВЕТ.

К сожалению, вы не указываете степени вашей подготовленности.

Из популярных книг можно рекомендовать вам:

1. Жабров. Почему и как летает самолет.

2. Его же. Почему и как летает планер.

3. Петров. Теория и техника полета. Если вы имеете достаточную подготовку по математике и механике, то можете прямо приступить к изучению следующих, более специальных книг

1. Ильяшенко. Физические основы авиации.

2. Пышков. Аэродинамика самолета.

3. Юрьев. Воздушные винты.

4. Ростовцев. Строительная механика самолета.

5. Справочная книга по расчету самолетов на прочность.

После того, как вы приобретете определенные знания в этой области, вы сможете регулярно следить за материалом, помещаемым в журнале «Самолет» (издание Журнально-газетного объединения, Москва, Страстной бульвар, 11). Вам будет полезно просмотреть комплекты этого журнала и за предыдущие годы. Вы их найдете, наверное, в библиотеке вашего города.

П. И. ПРУДИНУ (Ромны)

ВОПРОС.

Хотел бы знать, существует ли какой-нибудь способ предохранения самолета от обледенения?

ОТВЕТ.

Над этой проблемой работают авиоконструкторы как у нас, так и за границей. За последние 5—6 лет были предложены различные устройства, основанные на принципе обогрева подверженных обледенению поверхностей отработавшими газами авиомотора или обогрева электрическим током. Однако, из-за своей сложности и значительного веса устройства эти оказались непригодными. Наиболее эффективным способом был признан пневматический, который заключается в следующем. Плоскости самолета в определенных местах покрываются тонким резиновым чехлом, внутри которого имеются воздушные камеры, изготовленные из прорезиненного шелка. Камеры эти соединены трубками с пневматическим аппаратом, находящимся в кабине управления. Когда летчик замечает, что поверхность самолета (вернее, резиновый чехол) покрывается ледяной пленкой, он пускает сжатый воздух в камеры; последние надуваются и ломают ледовую

корку. В настоящее время изобретатели продолжают работать как над усовершенствованием этого способа, так и над изысканием новых, более радикальных и по возможности автоматически действующих устройств.

П. В. МАРГУНОВУ (Мариуполь)

ВОПРОС.

Имеется ли где-либо тепловой двигатель с вращательным движением поршней и описано ли его устройство в какой-нибудь книге или журнале?

ОТВЕТ.

Тепловой двигатель, в котором вместо возвратнопоступательного движения поршней осуществляется их вращательное движение, называется коловратным двигателем. Идея создания такого двигателя очень заманчива, и над ней упорно работали за последнее десятилетие многочисленные изобретатели и конструкторы во всех странах. Однако, все конструкции оказались настолько сложными и непрактичными, что для целей эксплуатации они совершенно непригодны. По этой причине они в литературе даже не описаны. Одна лишь из осуществленных коловратных машин описана в книге Дуббеля «Паровые машины и паровые турбины». Книга эта была издана в 1927 г. и в продаже сейчас не имеется. Возможно, что вы ее найдете в библиотеке вашего города.

В. К. НАЗАРЕНКО (Ростов-на-Дону)

ВОПРОС.

Я прочел в газете о создании нового типа ледокола, который разрезает лед при помощи водяной струи. Прошу указать мне, где бы я мог ознакомиться с принципом его работы?

ОТВЕТ.

Водяной ледорез сконструирован инженером В. Чижиковым. В настоящее время изготовлена лишь первая опытная гидрорезная установка, которая будет только испытываться в естественных условиях зимою этого года. Устанавливаемый на носу ледокольного судна водяной ледорез будет пускать 2—3 струи воды под давлением в 60 атм. Скорость воды в каждой струе при таком давлении равна 100 м/сек., благодаря чему лед будет разрезаться очень легко.

ОТВЕТЫ НА СЕНТЯБРЬСКУЮ СЕРИЮ „ЭВРИКИ“

1.

Мировой рекорд дальности полета установили три советских летчика, герои Советского союза Чкалов, Байдуков и Беляков. Они пролетели на советской машине «АНТ-25» в труднейших условиях Арктики и части Азиатского материка 9374 км. До этого официальный рекорд дальности полета принадлежал французским летчикам Росси и Кодос, пролетевшим 9105 км.

2.

Расстояние от поверхности до центра земного шара равно 6370 км. Таков радиус нашей земли.

3.

«АМ-34» — это замечательный авиационный мотор, установленный на самолете «АНТ-25», на котором герои Советского союза Чкалов, Байдуков

и Беляков совершили свой исторический перелет. Мотор «АМ-34» назван по имени его конструктора Александра Микулина.

4.

Мощностью пласта называется его толщина.

5.

В мягком дирижабле газ заключает непосредственно в его корпусе, состоящем из матерчатой прорезиненной оболочки. В жестком дирижабле газ находится в специальных газовых баллонах, которые в свою очередь заключены внутри металлического каркаса.

6.

Раструб — уширение на конце трубы. Благодаря раструбам можно соединять несколько труб в одно целое.

7. Междурельсовый зазор делается для того, чтобы рельсы, удлиняясь при нагревании в жаркую погоду, не упирались друг в друга, так как это может привести к искривлению железнодорожного пути.

8.

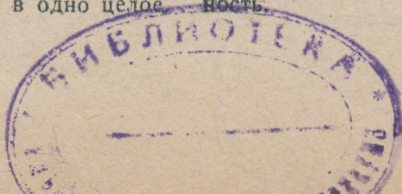
Химический элемент — хлор. Известный шахматист — Флор.

9.

Телеграфным проводам дается небольшой провес для того, чтобы избежать обрыва проводов от сжатия во время сильных морозов.

10.

Главная астрономическая обсерватория СССР расположена в селе Пулковое, под Ленинградом. Эта обсерватория основана в 1839 году и по своим работам получила мировую известность.



ЦК ВЛКСМ. Издательство детской литературы „ДЕТИЗДАТ“

Открыта подписка на 1937 год

на ежемесячный популярный производственно-технический и научный журнал,
орган ЦК ВЛКСМ

„ТЕХНИКА—МОЛОДЕЖИ“

5-й год издания

„ТЕХНИКА—МОЛОДЕЖИ“ рассчитан на самые широкие круги молодежи, комсомольцев, учащихся, молодых специалистов и изобретателей.

„ТЕХНИКА—МОЛОДЕЖИ“ освещает новейшие проблемы науки и техники, последние научно-технические достижения СССР и за границей, технику военного дела и организацию обороны.

„ТЕХНИКА—МОЛОДЕЖИ“ рассказывает о жизни замечательных людей прошлого и о творческом пути наших ученых и виднейших специалистов, знакомит с историей науки и техники, помещает научно-фантастические рассказы, фотоочерки, занимательные задачи, парадоксы и т. д.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА:

На год — 12 р., на 6 мес. — 6 р., на 3 мес. — 3 руб.

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ всеми почтовыми отделениями, агентствами, конторами и отделениями „Союзпечати“.

ДОРОГИЕ ТОВАРИЩИ!

ДЕТИЗДАТ ЦК ВЛКСМ открывает подписку на 1937 год на журнал „Техника—молодежи“ — орган ЦК ВЛКСМ.

Начиная с восьмого (августовского) номера, журнал перешел в Издательство детской литературы ЦК ВЛКСМ. Издательство совместно с редакцией поставило перед собой задачу обеспечить своевременный выход журнала и его аккуратную рассылку. К сожалению, несвоевременный выпуск шестого и седьмого номеров журнала другими издательствами и подготовка нами к выпуску одновременно восьмого, девятого и десятого номеров создали некоторый затор на Фабрике детской книги, где журнал печатается, вследствие чего выпуск журнала затянулся. Однако, принятые издательством меры гарантируют выпуск всех номеров журнала в текущем году и своевременный (в установленные сроки) выход его в 1937 году.

В прошлогоднюю подписную кампанию значительное количество читателей журнала не получило первого (январского) номера. Это произошло потому, что все эти читатели слишком поздно подписались на журнал и с большим опозданием сдали свои заказы.

Чтобы избежать повторения таких случаев, просим вас заблаговременно (обязательно в текущем году) возобновить подписку на 1937 год.

Для повышения качества журнала нам очень ценно будет получить ваш отзыв на номера журнала, вышедшие в 1936 году. Какие отделы, статьи, очерки и заметки вы считаете наиболее интересными? Какие недостатки журнала? Ваше мнение об оформлении журнала. Какие вопросы, по вашему мнению, надо осветить в журнале в 1937 году?

Все ваши замечания и пожелания направляйте в адрес редакции.

ДЕТИЗДАТ ЦК ВЛКСМ и редакция журнала „ТЕХНИКА—МОЛОДЕЖИ“.

Ств. редактор **М. Наплун**

Зав. редакцией **М. Сорокина**

Оформление **Н. Немчинского**

Уполн. Главлита № Е-50996. Сдано в набор 7/X 1936 г. Подписано к печ. 26/X 1936 г. Детиздат № 951. 14 печ. л. 65 х 93. Заказ 2474. Тир. 10.000 экз.

Фабрика детской книги изд-ва детской литературы ЦК ВЛКСМ. Москва, Сущевский вал, д. 49.

82
Цена 75 к.

6-го января 1937 г. Всесоюзная
перепись населения.
Если Вас не переписали, то
идите в переписной пункт.

