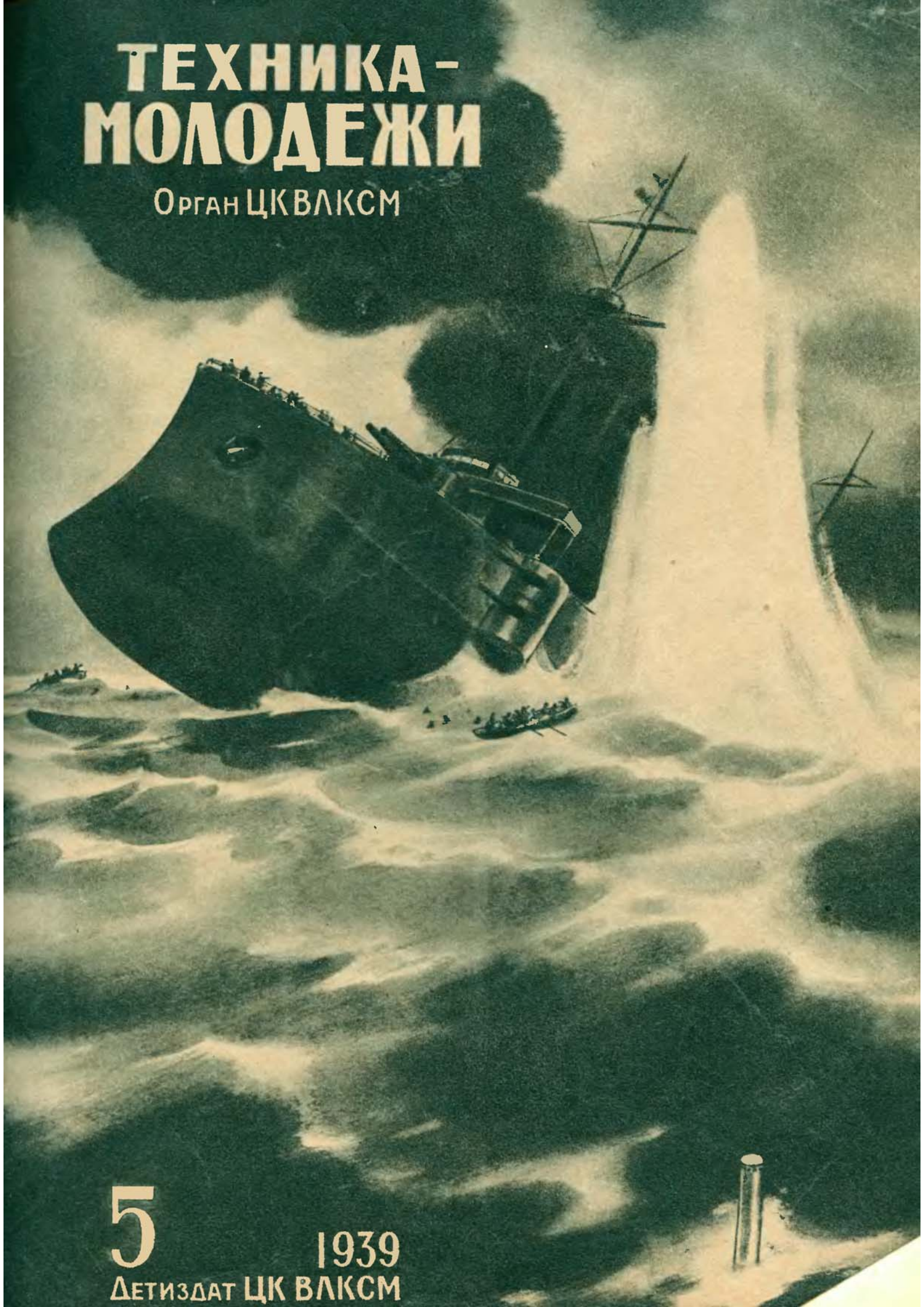


ТЕХНИКА- МОЛОДЕЖИ

Орган ЦК ВЛКСМ



5

1939

ДЕТИЗДАТ ЦК ВЛКСМ

ТЕХНИКА- МОЛОДЕЖИ

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

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

1939 г. 6-й ГОД ИЗДАНИЯ. МАЙ. № 5.

Адрес редакции: Москва, ул. 25 Октября, 8. Тел. К4-56-71.

СТАВРОПОЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ

№

Издательство ЦК ВЛКСМ

«МОЛОДАЯ ГАРДИЯ»



Да здравствует 1 Мая—

смотр революционных сил

международного пролетариата!

БОЕВЫЕ ЗАДАЧИ КОМСОМОЛА

С огромным вниманием следила вся наша страна за работой исторического XVIII съезда ВКП(б), утвердившего боевую программу большевистской борьбы за завершение строительства социалистического общества и постепенный переход от социализма к коммунизму.

Решения XVIII съезда ВКП(б) и доклад товарища Сталина вдохновляют членов комсомола, всю советскую молодежь, как и весь наш народ, на новые великие дела во славу коммунизма и еще более укрепляют морально-политическое единство советского общества, дружбу народов СССР и советский патриотизм.

XVIII съезд партии развернул грандиозные перспективы развития народного хозяйства в третьей пятилетке, поставил ответственные задачи по дальнейшему коммунистическому воспитанию трудящихся, ликвидации пережитков капитализма в их сознании.

В течение 10—15 лет мы должны догнать и перегнать в экономическом отношении наиболее развитые капиталистические страны.

Только при этом условии СССР осуществит переход от социализма к коммунизму.

Предпосылки для решения этих задач созданы замечательными победами первых двух сталинских пятилеток.

Выполнена основная историческая задача второй пятилетки — полностью ликвидированы все эксплуататорские классы и причины, порождающие эксплуатацию человека человеком и разделение общества на эксплуататоров и эксплуатируемых.

Успешно выполнена также и главная хозяйственная задача второй пятилетки — завершена реконструкция промышленности и земледелия на основе новой, современной техники.

В нашей стране «осуществлена в основном первая фаза коммунизма — социализм» (Сталин).

Рабочие, крестьяне и интеллигенция сплочены в одну дружную семью.

За годы второй пятилетки в нашей стране осуществлена подлинная культурная революция.

Ликвидирована в основном неграмотность, проведено в жизнь всеобщее обязательное начальное обучение, значительно возросло число школ и учащихся в них, возросло число специалистов, выпускаемых высшей школой.

В городах и селах нашей страны, в начальной и средней школе учится сейчас свыше 33 млн. детей вместо 8 млн. учащихся дореволюционной России.

В 8—10-х классах средней школы обучается детей в 12 раз больше, чем в царской России.

В вузах СССР обучается 601 тыс. студентов — больше, чем в высших учебных заведениях двадцати трех стран капиталистической Европы, вместе взятых.

«В результате всей этой громадной культурной работы народилась и сложилась у нас многочисленная новая, советская интеллигенция, вышедшая из рядов рабочего класса, крестьянства, советских служащих, плоть от плоти и кровь от крови нашего народа, — интеллигенция, не знающая ярма эксплуатации, ненавидящая эксплуататоров и готовая служить народам СССР верой и правдой.

Я думаю, что рождение этой новой, народной, социалистической интеллигенции является одним из самых важных результатов культурной революции в нашей стране» (Сталин).

Наша интеллигенция растет с каждым годом. Ее кадры насчитывают сейчас 9,6 млн. человек и вместе с семьями составляют внушительную цифру 13—14% населения СССР.

Значительную часть этой интеллигенции составляет наша молодежь.

Великие победы социализма одержаны трудящимися нашей страны в беспощадной борьбе с троцкистско-бухаринскими шпионами, убийцами и предателями. Презренные враги народа, обманутые путем пробравшиеся к руководству в ЦК ВЛКСМ, старались оторвать комсомол от партии, от активного участия в государственном и хозяйственном строительстве. Врагам это не удалось и никогда не удастся!

Под руководством и с помощью Центрального комитета партии и лично товарища Сталина комсомол разгромил и уничтожил вражеские гнезда, укрепил свои ряды, как никогда сплотился вокруг большевистской партии, Центрального комитета ВКП(б), вождя народов товарища Сталина.

Воспитанный большевистской партией, ленинско-сталинский комсомол стал огромной силой в социалистическом строительстве. К XVIII съезду партии комсомол пришел 8-миллионной армией молодых строителей коммунизма, являющейся могучим резервом для роста и выдвижения большевистских кадров.

С величайшей заботливостью воспитывает наша партия тысячи молодых талантов, замечательных новаторов науки, мастеров социалистического труда, героев Советского Союза.

Тов. Жданов в своем докладе на XVIII партийном съезде вскрыл один существенный недостаток в работе комсомола.

«Мне кажется, — заявил он, — что настало также время усилить роль комсомола в нашем государственном и хозяйственном строительстве и отразить это в уставе партии.

Товарищи, комсомол, при всем его огромном значении, при всей огромной помощи, которую он оказывает партии, страдает одним недостатком, на который необходимо обратить внимание и комсомола и наших парторганизаций, — это недостаточное участие комсомола в государственной жизни, чересчур большое увлечение внутрикомсомольскими вопросами...

Внутрикомсомольская работа — очень важное дело. Но во имя чего она должна вестись? Ведь она не может быть самоцелью. Я думаю, что вся комсомольская работа должна быть круто повернута на подготовку комсомольцев для активной государственной и партийной деятельности, на реализацию той важнейшей задачи комсомола, которая связана с его ролью помощника партии».

XVIII съезд ВКП(б) требует от всех организаций ВЛКСМ более активного участия в государственной и хозяйственной жизни, более быстрого выращивания кадров, подчинения этому внутрикомсомольской работы.

Решения XVIII съезда ВКП(б) еще раз показывают огромную заботу партии о комсомоле.

Новый устав ВКП(б) еще выше поднимает роль комсомола как боевого резерва и помощника партии в строительстве коммунизма. В уставе партии сказано:

«ВЛКСМ является активным помощником партии во всем государственном и хозяйственном строительстве. Комсомольские организации должны быть на деле активными проводниками партийных директив во всех областях социалистического строительства, особенно там, где нет первичных партийных организаций.

Комсомольские организации имеют право широкой инициативы в обсуждении и постановке перед соответствующими парторганизациями всех вопросов работы предприятия, колхоза, совхоза, учреждения, связанных с задачами устранения недостатков в деятельности последних и оказания им необходимой помощи в улучшении работы, в организации социалистического соревнования и ударничества, в проведении массовых кампаний и т. д.»

Ответственные задачи комсомола, отраженные в уставе ВКП(б), целиком вытекают из заветов В. И. Ленина нашей молодежи. Выступая на III съезде Российского коммунистического союза молодежи в 1920 г., Владимир Ильич говорил:

«...нужно, чтобы Союз коммунистической молодежи свое образование, свое учение и свое воспитание соединил с трудом рабочих и крестьян, чтобы он не заперся в свои школы и не ограничивался лишь чтением коммунистических книг и брошюр.

Только в труде вместе с рабочими и крестьянами можно стать настоящими коммунистами...

Надо, чтобы Союз коммунистической молодежи воспитывал всех с молодых лет, с двенадцати лет, в сознательном и дисциплинированном труде» (Ленин, том XXX, стр. 416—417).

В апреле нынешнего года состоялся очередной VIII пленум Центрального комитета ВЛКСМ, который обсудил важнейшие вопросы перестройки комсомольской работы в духе решений XVIII съезда ВКП(б).

Исторические решения XVIII партийного съезда, отразившие возросшую роль комсомола в государственном и хозяйственном строительстве, легли в основу решений VIII пленума ЦК ВЛКСМ.

Пленум обязал все комсомольские организации, каждого комсомольца настойчиво и упорно претворять в жизнь решения XVIII съезда ВКП(б).

Это требует от всех комсомольцев и в первую очередь от руководящего комсомольского актива упорной борьбы за овладение революционной теорией марксизма-ленинизма, активного преодоления пережитков капитализма в сознании людей — строителей коммунистического общества, подготовки в рядах комсомола новых кадров для различных участков государственной деятельности.

«Выращивание и формирование молодых кадров протекает у нас обычно по отдельным отраслям науки и техники, по специальностям. Это необходимо и целесообразно. Нет необходимости, чтобы специалист-медик был вместе с тем специалистом по физике или ботанике и наоборот. Но есть одна отрасль науки, знание которой должно быть обязательным для всех —

ков всех отраслей науки, — это марксистско-ленинская наука об обществе, о законах развития общества, о законах развития пролетарской революции, о законах развития социалистического строительства, о победе коммунизма. Ибо нельзя считать действительным ленинцем человека, именующего себя ленинцем, но замкнувшегося в свою специальность, замкнувшегося, скажем, в математику, ботанику или химию и не видящего ничего дальше своей специальности. Ленин не может быть только специалистом облюбованной им отрасли науки, — он должен быть вместе с тем политиком-общественником, живо интересующимся судьбой своей страны, знакомым с законами общественного развития, умеющим пользоваться этими законами и стремящимся быть активным участником политического руководства страной» (Сталин).

По-настоящему выполнить решения XVIII съезда партии смогут только те комсомольские кадры, которые серьезно возьмутся за овладение марксизмом-ленинизмом, сочетая практическую государственную работу с идейным вооружением, коммунистическим воспитанием советской молодежи.

Решения VIII пленума ЦК ВЛКСМ требуют от каждого комсомольца и комсомолки более активной борьбы за охрану социалистической собственности, за укрепление трудовой дисциплины, высоко сознательного отношения к труду, наилучшего овладения новой техникой для максимального повышения производительности труда.

«Обеспечить более активное участие комсомольских организаций в государственной и хозяйственной работе. Комсомольские организации обязаны с большей активностью помогать партии и правительству в работе по дальнейшему укреплению социалистического государства и всех его органов. Комсомол должен активно бороться за охрану социалистической собственности, за укрепление трудовой дисциплины, за расширение стахановского движения и повышение производительности труда, за активную подготовку и выдвижение кадров, за решение исторической задачи — догнать и перегнать в экономическом отношении главные капиталистические страны в течение ближайших 10—15 лет» (из постановления VIII пленума ЦК ВЛКСМ).

Задачи третьей сталинской пятилетки открывают огромный простор для деятельности комсомольских организаций.

Каждый комсомолец и комсомолка знают, что всей своей счастливой жизнью, полной замечательных возможностей радостного труда, учебы и отдыха, и еще более прекрасным будущим они обязаны великой коммунистической партии большевиков, великому вождю, другу и учителю советской молодежи — товарищу Сталину.

Величественные перспективы, которые открыл перед Советской страной доклад товарища Сталина и решения XVIII съезда партии, вызвали небывалый подъем активности в широких слоях комсомольцев и всей трудящейся молодежи нашей родины.

На предприятиях, в колхозах, совхозах, учреждениях растет стахановское движение, все шире разворачивается социалистическое соревнование имени третьей сталинской пятилетки.

Пленум ЦК ВЛКСМ одобрил инициативу молодежи прожекторного завода имени Л. М. Кагановича и передовиков сельского хозяйства Тульской области об участии молодежи в социалистическом соревновании имени третьей сталинской пятилетки и призвал комсомольские организации вовлечь в соревнование всю молодежь и обеспечить большевистское выполнение принимаемых на себя обязательств.

Пленум также поддержал инициативу знатных трактористок о подготовке без отрыва от производства ста тысяч девушек-трактористок.

VIII пленум ЦК ВЛКСМ установил шефство комсомола над крупнейшими стройками третьей пятилетки и над решающими участками народного хозяйства и оборонной работы. Шефство всего комсомола установлено над созданием большого морского и океанского флотов СССР, «Второго Баку» между Волгой и Уралом, развитием Подмосковского угольного бассейна, строительством Дворца советов, Куйбышевского гидроузла, новой железной дороги Акмолинск — Карталы и «Амурстальстроя».

Что представляют собой эти стройки и участки народного хозяйства?

О громадном значении строительства мощного морского и океанского флотов СССР нет необходимости говорить. Комсомол, давший стране тысячи краснофлотцев — отличников боевой и политической подготовки, командиров кораблей и различных соединений, будет активно участвовать в создании новых морских и океанских боевых единиц.

Основной нефтяной район страны — Баку — в 1913 г., то есть спустя 40 лет после возникновения там крупной промышленности, дал 7,7 млн. тонн нефти. В районе строящегося между Волгой и Уралом «Второго Баку» только за третью пятилетку должны быть созданы производственные мощности по добыче 7 млн. тонн нефти в год.

Куйбышевский гидроузел — величайшее в мире сооружение — будет состоять из двух гидроэлектростанций общей мощностью в 3,4 млн. киловатт. Этот гидроузел, помимо выработки огромного количества дешевой электроэнергии, решит проблему орошения засушливых земель Заволжья и обеспечения там устой-

чивых, высоких урожаев, а также улучшит условия судоходства по Каме и Волге.

Новая железная дорога Акмолинск — Карталы длиной в 806 километров почти вдвое сократит путь угля из Караганды. Магнитогорск и обеспечит бурное развитие богатых областей Казахской ССР, оторванных от индустриальных центров страны. Эта большая магистраль по приказу тов. Л. М. Кагановича должна быть построена в течение одного года.

Огромная задача поставлена по развитию Подмосковского бассейна.

Он должен освободить города и предприятия центральной области страны от дальнепривозного угля. В третьей пятилетке этот бассейн увеличивает добычу угля в 3,7 раза. Сейчас здесь добывается в сутки 22 тыс. тонн угля, к концу 1939 г. эта цифра должна увеличиться до 35 тыс. тонн, а к августу 1942 года — до 100 тыс. тонн.

Пленум подчеркивает, что шефство комсомола над важнейшими стройками третьей пятилетки должно носить деловой, практический характер.

Осуществляя это шефство, комсомол посылает на новостройки лучших молодых патриотов, готовит кадры строителей, борется за окончание строительства в установленные сроки, развешивает на стройках широкую политическую и культурно-массовую работу.

Успешное выполнение третьей сталинской пятилетки будет во многом зависеть от подготовки кадров для всех отраслей народного хозяйства. В третьей пятилетке мы должны подготовить свыше 8 млн. квалифицированных рабочих разных специальностей. Количество специалистов со средним образованием к концу пятилетки увеличится на 90%. Количество специалистов с законченным высшим образованием возрастет с 750 тыс. до 1290 тыс., то есть на 72%.

Огромную роль в подготовке кадров для промышленности, сельского хозяйства, транспорта и торговли, работников для партийного и государственного аппарата должен сыграть комсомол.

Решения VIII пленума ЦК ВЛКСМ подчеркивают ответственность комсомольских организаций за воспитание новых кадров советской интеллигенции.

Пленум обязал руководящие комитеты комсомола обеспечить большевистское и конкретное руководство работой комсомольских организаций вузов, вузов, техникумов и научно-исследовательских институтов.

Комсомольские организации должны оказывать повседневную помощь молодой советской интеллигенции в овладении марксистско-ленинской наукой, активно бороться за повышение качества учебы в школах, техникумах и вузах, создавать необходимые условия для творческой работы студентов и молодых специалистов.

Пленум ЦК ВЛКСМ потребовал от комсомольских организаций усилить работу по дальнейшему укреплению оборонной мощи Советского Союза, всемерно укрепить связь гражданских комсомольских организаций с комсомолом Красной армии и Военно-Морского флота.

Пленум считает обязательным, чтобы каждый комсомольский активист владел военной специальностью и помог широкому распространению военных знаний среди молодежи. Комсомольские организации должны воспитывать всю молодежь в духе советского патриотизма, готовности в любую минуту встать на защиту границ нашей социалистической родины.

Новые большие задачи, поставленные партией перед комсомолом, требуют всемерного усиления и укрепления внутрисоюзной демократии, укрепления комсомольской дисциплины и организованности.

«Пленум обязывает все комсомольские организации решительно пресекать всякие попытки ущемить права комсомольцев». Пленум разъяснил всем комсомольцам, что они «имеют право критиковать на комсомольских собраниях любого комсомольского работника, требовать личного участия во всех случаях, когда выносятся решения о деятельности или поведении комсомольца, обращаться по любому вопросу в обком, крайком и ЦК ЛКСМ союзной республики, вплоть до ЦК ВЛКСМ».

Решения VIII пленума Центрального комитета ВЛКСМ вооружают комсомол на новые подвиги, на новые победы для блага социалистической родины.

Весь комсомол, вся советская молодежь гордятся высоким доверием, которое им оказывает большевистская партия.

В боевые годы гражданской войны, в героические будни восстановления народного хозяйства, на стройках сталинских пятилеток, в боях за родину комсомол всегда был верным оплотом Всесоюзной коммунистической партии большевиков.

Источником силы и крепости комсомола было, есть и будет руководство партии Ленина — Сталина. «Комсомолец должен помнить, что обеспечение руководства партии есть самое главное и самое важное во всей работе Комсомола» (Сталин).

Вооруженный историческими решениями XVIII съезда ВКП(б) под руководством большевистской партии и вождя народов товарища Сталина, ленинско-сталинский комсомол отдаст все свои силы на выполнение плана третьей сталинской пятилетки.

из Волги

в Балтику

Я. КОРИШ

Большевики реконструируют Волгу. Они превращают ее в транспортный конвейер пяти морей: Белого, Балтийского, Черного, Азовского и Каспийского; они управляют запасами ее воды, заставляя вращать турбины гидроэлектростанций и орошать засушливые районы.

В третьем пятилетии будет реконструирован Волго-Балтийский водный путь. Эта часть сверхмагистральной трассы соединит Волгу с двумя северными морями — Балтийским и Белым. Неисчислимы богатства советского Севера приближаются к югу. Винз по Волге поплывут лес, хибинские апатиты, редкие ископаемые, гранит, пушнина; на север двинутся суда с зерном, нефтью, каменным углем, машинами.

Есть три искусственные водные системы, связывающие Волгу с Балтийским морем: Вышневолоцкая, Тихвинская и Марининская. По какой из них пройдет Волго-Балтийский водный путь?

Вышневолоцкая система длиной в 868 километров является первым в России искусственным водным путем. Сооружал ее Петр I (с 1703 по 1708 г.), стремившийся соединить Петербург водной артерией с центром России, чтобы вся торговля с заморскими странами сосредоточилась в новой, выстроенной им столице.

Эта система проложена по старинному пути из Волги в Балтийское море. Еще во времена древней Руси торговые караваны, направляясь вверх по Волге, входили в ее северный приток — реку Тверцу, подымались к истокам Тверцы, а затем вытаскивались на берег и 8 километров переваливались до реки Цны. Это место называлось Вышним Волочком. Река Цна через цепь рек и озер соединяется с Балтийским морем (Мстинское озеро, река Мста, озеро Ильмень, река Волхов, Ладожское озеро, Нева). Великий Новгород, расположенный на реке Волхове, вел встарину по этому водному пути большую торговлю с заграницей.

Желая сделать весь путь судоходным, Петр приказал прорыть у Вышнего Волочка канал, соединив таким образом реки Тверцу и Цну. Этот канал и положил начало Вышневолоцкой водной системе, которая, однако, не была надежной: летом она во многих местах пересыхала, и, чтобы поддерживать судоходство, пришлось соорудить восемь искусственных водохранилищ.

Однако запасы воды в этих водохранилищах были все же недостаточны, и поэтому сквозное судоходство по Вышневолоцкой системе было возможно только в определенные сроки.

В начале весны, после таяния снегов, когда воды в реках было много, суда курсировали по системе беспрепятственно. Потом реки частично мелели, и сквозное судоходство прекращалось до лета. В пер-

вой половине лета, пока в водохранилищах имелись запасы воды, судоходство осуществлялось следующим порядком: в концах системы собирались партии судов, из водохранилищ выпускалась вода, и караваны двигались по своим направлениям. Но запасов воды хватало не надолго: во второй половине лета судоходство прекращалось и возобновлялось лишь после осенних дождей.

Вторая искусственная водная система — Тихвинская. Она тянется 950 километров и тоже проложена по старинному торговому пути из Волги в Балтийское море. Двигаясь вверх по течению Волги, корабли входили в ее приток — реку Мологу, а затем в Чагодошу. Из Чагодоши суда вытягивались на берег и 10 километров волоклись по земле к реке Тихвинке. Дальше они шли водным путем через Тихвинку и реку Сясь в Ладожское озеро.

В 1802 г. в том месте, где суда волоклись по земле, начали строить канал и шлюзы. В 1811 г. строительство окончилось, и система вступила в эксплуатацию. Но работа ее тоже была ненадежна: по ней могли плавать только мелкие суда; летом из-за сильного обмеления рек судоходство прекращалось.

Третья система — Марининская — проложена от Балтийского моря до Рыбинска по цепи взаимно соединенных рек, каналов и озер протяжением 1144 километра. В систему входят: приток Волги — Шексна, Белое озеро, река Ковжа, Новомаринский канал, река Вытегра, Онежское озеро, река Свирь, Ладожское озеро и Нева.

Марининскую систему начали строить еще при Петре I, в 1718 г. И только спустя 90 лет — в 1808 г. — ее передали в эксплуатацию. Однако система была еще не закончена. По ее рекам ходили лишь небольшие речные суда, на которых было рискованно пересекать входящие в систему большие озера. Речные пароходики и неуклюжие купеческие барки, застигнутые бурей в этих озерах, часто тонули. Купцы остерегались направлять свои товары водным путем и предпочитали возить их на подводах.

Только в 1852 г. было наконец закончено сооружение каналов в обход озер, входящих в Марининскую систему. С этих пор плавание по ней стало безопасным. Все грузы из Волги в Балтийское море стали идти по Марининской системе, а две другие системы — Вышневолоцкая и Тихвинская — потеряли значение сквозных путей, только на их отдельных участках поддерживалось местное пароходство.

Но Марининская система рассчитана на небольшой грузооборот, который был в пору промышленности царской России и слишком мал для нашего социалистического государства. Назрел вопрос о создании более надежного водного пути из Волги в Балтийское море.

Какую же систему из трех имеющихся выгоднее всего реконструировать?

Вышневолоцкая и Тихвинская системы короче Марининской, но еще мелководнее последней. Обе они располагают меньшими водными запасами, чем одна Марининская, в которую входят три больших озера.

Кроме того, водоразделы на Вышневолоцкой и Тихвинской системах на 40 метров выше, чем на Марининской. Чем меньше высота, на которую надо подниматься судам при переходе через водораздел, тем меньше потребуются шлюзов, поэтому переоборудование Марининской системы обойдется значительно дешевле, чем Вышневолоцкой или Тихвинской. Головной участок Марининской системы — от Ленинграда до Онежского озера — уже сейчас реконструируется, его глубины увеличиваются, и в ближайшие годы по нему свободно будут плавать крупные морские суда.

Марининская система выгодно отличается от двух других еще и тем, что она имеет самостоятельный выход не только в Балтийское, но и в Белое море: в нее входит Онежское озеро, от которого начинается Беломорско-Балтийский канал им. Сталина. Марининская система имеет еще второй выход в Белое море по следующему пути: река Шексна, узкий шлюзованный канал, Кубенское озеро, реки Сухона и Северная Двина. После реконструкции Волго-Балтийского водного пути Белое озеро соединится с Кубенским озером широким нешлюзованным каналом. Громадные районы нашего Севера, расположенные в бассейне Северной Двины и Сухоны, будут связаны надежным водным путем с центром страны. Все это свидетельствует о том, что выгоднее всего проложить Волго-Балтийский путь именно по Марининской системе.

Реконструкция Марининской системы связана прежде всего с углублением всех ее мелководных участков. Это повышение глубин должно быть произведено также и по всему верхнему плесу Волги. Сейчас, например, волжские барки грузоподъемностью до 5 тыс. тонн, идущие из Астрахани в Рыбинск, по пути приходится постепенно разгружать, так как чем выше по Волге, тем меньше становится глубина.

Обмеление Волги вызывается тем, что весь ее весенний паводок быстро сливается в Каспий. Весной у Рыбинска каждую секунду проходит 16—18 тыс. кубометров воды; летом верхний плес мелет до того, что расход воды у Рыбинска уменьшается почти в сто раз и не превышает 200 кубометров в секунду. Чем дальше к устью, тем река становится полноводнее, так как прибавляется вода из притоков. Поэтому на разных плесах Волги разные глубины.

В третьей пятилетке Волга будет навсегда избавлена от обмеления, этой тяжелой болезни наших рек. На Шексне и на Волге, недалеко от Рыбинска, сооружают-

ся плотины, которые на 18 метров поднимут уровень Волги, Шексны и впадающих в них рек. Получится громадное водохранилище, равное по поверхности половине Онежского озера и вмещающее 25 млрд. кубометров воды. Это водохранилище сохранит весь паводок впадающих в него рек и позволит регулировать сток воды по Волге. Равномерно, в течение всей навигации, из водохранилища будет выпускаться не менее 800 кубометров воды в секунду. На всем верхнем плесе уровень воды поднимется настолько, что глубина фарватера будет не меньше 2,6 метра.

Еще значительнее придется углублять реки и каналы самой Марининской системы. Сейчас по ним не могут проходить даже те волжские баржи, которые хоть и с неполной нагрузкой, но все же доходят до Рыбинска. Здесь им приходится оставлять свой груз и поворачивать обратно, так как по Марининской системе могут курсировать только небольшие суда. После реконструк-

товарами оставалось бы слишком мало места. Поэтому буксиры на Вытегре заменены лошадьми. Впряженные в баржи, они шагом движутся вдоль берега, передвигая суда по воде от одного шлюза до другого.

Волго-Балтийский водный путь — реконструированная Марининская система — будет значительно удобнее для судоходства. На нем останется только 6 шлюзов. Каждый из них по своей площади будет в 12 раз больше старого. Шлюзы будут наполняться водой самотеком. В случае необходимости будет выстроена параллельная лента шлюзов, чтобы суда могли проходить в обе стороны, не задерживаясь.

Спрямятся извилины рек. Значительно сократится маршрут: вместо обходных озерных каналов суда пойдут прямо по озерам. Для больших пароходов не страшны бури, которые раньше губили маленькие баржи. Прекратятся перегрузки, не будет нужды в перевалке срочных грузов на железнодорожную дорогу. Весь путь от Рыбинска до Ленинграда суда будут проходить за 12 суток.

Сейчас Марининская система пропускает за навигацию 2,5 млн. тонн грузов. Волго-Балтийский водный путь будет пропускать до 25 млн. тонн, стоимость перевозок уменьшится в 2—3 раза.

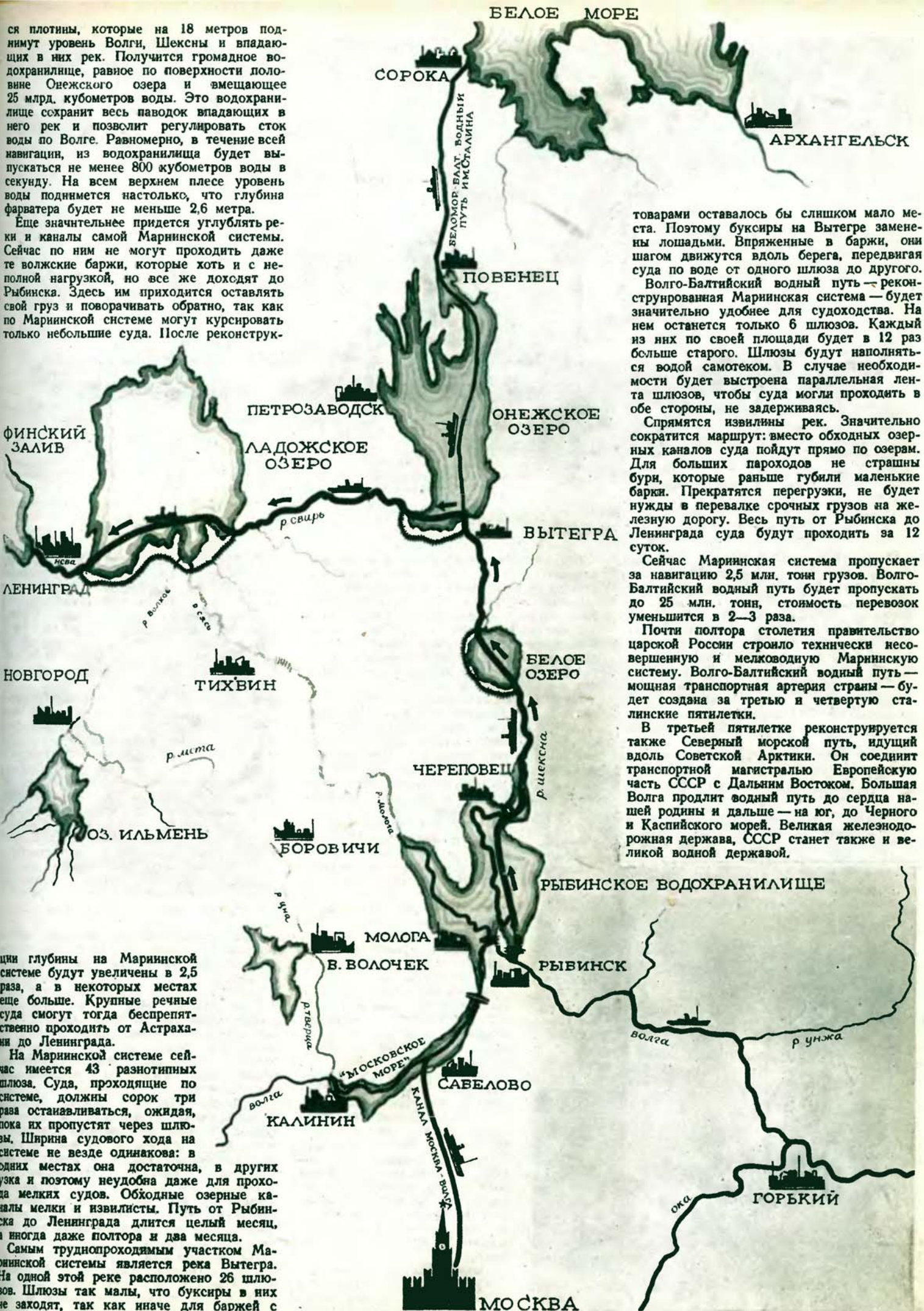
Почти полтора столетия правительство царской России строило технически несовершенную и мелководную Марининскую систему. Волго-Балтийский водный путь — мощная транспортная артерия страны — будет создана за третью и четвертую сталинские пятилетки.

В третьей пятилетке реконструируется также Северный морской путь, идущий вдоль Советской Арктики. Он соединит транспортную магистраль Европейскую часть СССР с Дальним Востоком. Большая Волга продлит водный путь до сердца нашей родины и дальше — на юг, до Черного и Каспийского морей. Великая железнодорожная держава, СССР станет также и великой водной державой.

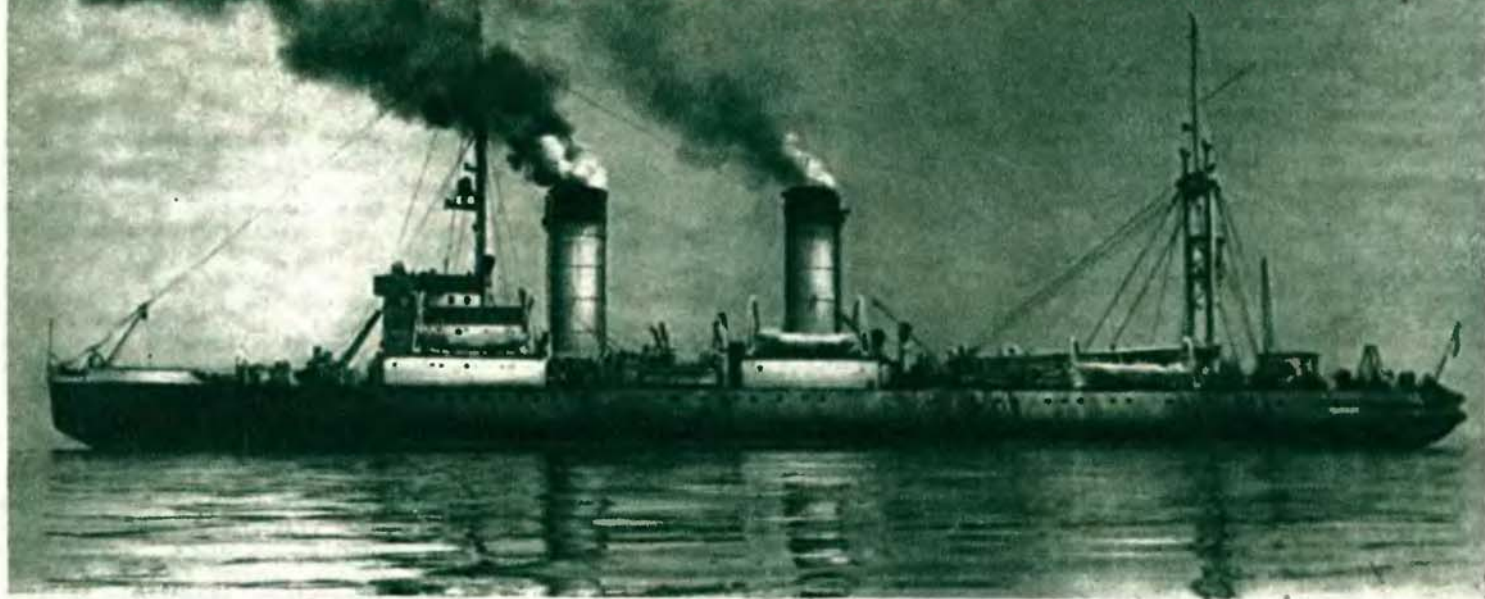
ции глубины на Марининской системе будут увеличены в 2,5 раза, а в некоторых местах еще больше. Крупные речные суда смогут тогда беспрепятственно проходить от Астрахани до Ленинграда.

На Марининской системе сейчас имеется 43 разнотипных шлюзов. Суда, проходящие по системе, должны сорок три раза останавливаться, ожидая, пока их пропустят через шлюзы. Ширина судового хода на системе не везде одинакова: в одних местах она достаточна, в других узка и поэтому неудобна даже для прохода мелких судов. Обходные озерные каналы мелки и извилисты. Путь от Рыбинска до Ленинграда длится целый месяц, а иногда даже полтора и два месяца.

Самым труднопроходимым участком Марининской системы является река Вытегра. На одной этой реке расположено 26 шлюзов. Шлюзы так малы, что буксиры в них не заходят, так как иначе для баржей с



ФЛАГМАН АРКТИЧЕСКОГО



А. ЯЦЫКОВ

Осень 1864 г. была длинная и гнилая. Дождь сменялся снегом, который быстро таял. Финский залив то покрывался тонким слоем льда, то очищался от него. Пароходное сообщение прекратилось, а санный путь никак не мог установиться. Хитроумный купец Бритнев измышлял способы, как бы поддерживать связь с Ораниенбаумом и Петербургом. Ему пришло на ум перестроить один из своих буксирных пароходов, «Пайлот», таким образом, чтобы он мог пробивать себе путь во льду. Нос судна сделали отлогим, чтобы оно

могло избегать на лед и своим весом раздавливать его. Расчеты Бритнева оправдались: «Пайлот» ломал на рейде лед.

Вскоре Бритнев перестроил таким же образом буксир «Бой». Эти два парохода и поддерживали сообщение между Кронштадтом и Ораниенбаумом осенью, пока не устанавливался надежный санный путь, и весной, когда езда по льду становилась опасной.

На редкость холодная зима 1871 г. сковала льдом Гамбургский порт. В Кронштадт к Бритневу приехали немецкие инженеры поучиться ледокольному искусству. Бритнев продал немцам чертежи ледокола. Гамбург построил свои ледоколы, и с тех пор навигация поддерживалась в порту круглый год. За Гамбургом последовал соседний порт Любек и также выстроил портовой ледокол. Появились ледоколы и в Америке, на озере Мичиган. А на родине ледоколов — в России — замерзающие порты оставались закрытыми на всю зиму. Идея Бритнева не пошла дальше Кронштадта. Вся внешняя торговля на Балтике зимой замирала.

Так обстояло дело к тому времени, когда в марте 1897 г. высокопоставленное общество собралось во дворце великого князя Константина Романова слушать доклад талантливого русского адмирала Степана Осиповича Макарова о необходимости постройки ледоколов.

— Ни одна нация не заинтересована в ледоколах столько, сколько Россия, — говорил Макаров. — Природа сковала наши моря льдами, но техника дает теперь огромные средства, и надо признать, что в настоящее время ледяной покров не представляет более непреодолимого препятствия к судоходству.

Макаров предлагал не просто скопировать маленький «Пайлот» или какой-нибудь другой из существующих ледоколов, а строить мощные ле-



В котельном отделении.

доколы совершенно нового типа, проект которых он разработал. Но пользы от высокопоставленных слушателей было мало. Не раз обращался Макаров с ходатайством о поддержке своей идеи в Академию наук, в Географическое общество и к отдельным «сиятельным» лицам. «Сиятельные» особы либо вовсе не отвечали, либо отвечали отказом. Вот, например, какую резолюцию наложил управляющий морским министерством адмирал Тыртов на докладной записке Макарова:

«...Может быть идея адмирала Макарова и осуществима, но так как она, по моему мнению, никоим образом не может служить на пользу флота, то морское министерство никоим образом не может оказать содействие адмиралу ни денежными средствами, ни тем более готовыми судами, которыми русский военный флот вовсе не так богат, чтобы жертвовать их для учебных, к тому же для разрешения проблематических задач».

Но Макаров был упорен. Он не отказался от задуманного плана. Его энергия и настойчивость привели к тому, что осенью 1897 г. при министерстве финансов была образована специальная техническая комиссия. В эту комиссию вошел и великий

Флагман Арктики имеет свой воздушный флот. Он состоит из трех самолетов. На снимке: один из самолетов на борту ледокола.



ФЛОТА

русский химик Дмитрий Иванович Менделеев. К участию в строительстве ледокола комиссия привлекла несколько известных иностранных судостроительных фирм. В декабре 1897 г. чертежи Макарова были отправлены в Англию на судостроительную верфь Армстронга, которому была поручена постройка ледокола. Макаров часто бывал на этой верфи. Он входил во все детали постройки судна и ввел ряд усовершенствований.

В сентябре 1898 г. корпус ледокола, получившего название «Ермак», был спущен на воду. 21 февраля 1899 г. «Ермак» распрощался с берегами Англии, а 4 марта Кронштадт встречал первый мощный ледокол русского флота.

Прошло почти два десятилетия, пока появился второй мощный ледокол. Во время империалистической войны был закуплен в Англии ледокол, который впоследствии стал известен всему миру под именем «Красин». В умелых руках большевиков-полярников оба эти славных ледокола не один раз совершали героические рейсы в необъятные просторы суровой Арктики, не один раз им приходилось пробивать дорогу караванам судов по Великому Северному морскому пути.

В третьей сталинской пятилетке большевики должны окончательно освоить Северный морской путь. Выполнение этой задачи немислимо без создания мощного ледокольного флота. Поэтому партия и правительство по личной инициативе товарища Сталина дали нашей судостроительной промышленности боевое задание — построить новые мощные ледоколы. В октябре 1935 г. на судостроительных заводах Союза были заложены четыре мощных линейных ледокола.

Первый из этих ледоколов, флагман советского арктического флота, выстроенный в Ленинграде на заводе им. Орджоникидзе,



Ледокол «Иосиф Сталин» перед спуском на воду.



Рабочие за сборкой одного из девяти паровых котлов ледокола.

носят имя вождя народов товарища Сталина. Это самый мощный ледокольный корабль в мире. И по мощности, и по размерам, и по качественным показателям «Иосиф Сталин» далеко оставляет позади ледоколы «Ермак» и «Красин». Водоизмещение флагманского ледокола — 11 тыс. тонн; длина — 106 метров; ширина — 23

метра; мощность главных паровых машин — около 10 тыс. лошадиных сил.

Постройка ледокола таких размеров представляет весьма сложную техническую проблему. Ледокол должен обладать исключительной прочностью, поэтому корпус его выстроен из высококачественной стали, а остов делается из густой сети перекрытий. Количество ребер-шпангоутов — вдвое больше, чем обычно, поэтому и скелет корабля вдвое прочнее обычного. Борты корабля состоят из двенадцати параллельных поясов. Шесть нижних покрыты двойной обшивкой. Это так называемый ледовый пояс. Толщина двойной обшивки достигает 45—50 миллиметров. Толстые стальные листы пригнаны друг к другу большим количеством заклепок. Их так много, что издали корпус ледокола кажется покрытым пунктиром из заклепок, из которых каждая величиной с детский кулак. В корпусе ледокола около двух миллионов заклепок. Вся конструкция корабля клепаная.

Корпус имеет яйцевидную форму, что сохраняет его от раздавливания при сжа-

тии льдов. По всей длине корабля устроено двойное дно. Ледокол разделен на водонепроницаемые отсеки двенадцатью сварными переборками. Отсеки сообщаются друг с другом при помощи специальных клинкетных дверей с электрическими приводами. Управление клинкетными дверями производится из рулевой рубки. Это обеспечивает быструю изоляцию отсека, если в случае пробоя в него попадет вода. Вся эта детально продуманная система гарантирует непотопляемость судна.

Корабль имеет пять палуб. Самая нижняя называется платформой, затем следуют нижняя, главная, жилая и верхняя палубы. Каждая палуба застлана стальными листами толщиной 8—12 миллиметров. На жилой и верхней палубах металлические листы закрыты деревянным настилом.

Сердце ледокола «Иосиф Сталин» — три главные паровые машины в 3300 лошадиных сил каждая. Они расположены в двух машинных отделениях кормовой части корабля. Каждая машина вращает четырехлопастный винт специальной конструкции — со стемными лопастями. Во время

плавания судов во льдах Арктики нередки случаи повреждений лопастей или утери их, поэтому винты ледокола «Иосиф Сталин» и снабжены съемными лопастями. Диаметр винта равен 4,5 метра, а вес его достигает 19 тонн.

Для питания главных машин и большого количества вспомогательных механизмов на ледоколе установлено девять паровых котлов, основным топливом для которых служит уголь.

На ледоколе устроено несколько электростанций. Кроме главной электростанции, на верхней палубе в специальном помещении смонтирована аварийная электростанция. При повреждении главной станции нагрузка переключается на аварийную. Если же из строя выбывает и аварийная станция, то освещение корабля автоматически переключается на аккумуляторные батареи, установленные независимо друг от друга в каждом водонепроницаемом отсеке.

Специальная система проведенных по всему кораблю трубопроводов диаметром в 0,5 метра дает возможность производить перекачку больших масс воды из одних



Удобно и комфортабельно в просторной кают-компании флагмана Арктики.



Каюта старшего механика. Рабочий кабинет.

отсеков в другие — с носа на корму и с борта на борт, чтобы перемещать центр тяжести судна и выравнивать крен. Кроме основных насосов, приводимых в действие паром, на корабле имеются еще мотопомпы и электропомпы.

Ледокол имеет большое вспомогательное хозяйство. Он вооружен тремя самолетами. Специальная катапульта будет выбрасывать два легких гидросамолета, отправляющихся на ледовую разведку. Третья машина — большой многомоторный самолет.

В кормовой части корабля, около грот-мачты, находятся две электролебедки. Они обслуживают две грузовые стрелы, при помощи которых и поднимаются на корабль самолеты.

На верхней палубе — по бортам и на носу — установлены электрокраны для погрузки на корабль угля, оборудования и провiantа. На верхней палубе размещена также целая флотилия спасательных моторных шлюпок и катеров.

Корабль оснащен новейшими электронavigационными приборами, которые избавят его от опасности аварий в малоизученных районах. Кроме типового комплекта навигационного оборудования, ледокол снабжен целым рядом новейших приборов: гироскопами, лагами различных систем для указания скорости и пройденного расстояния, магнито-стрикционным эхолотом, служащим для измерения глубины и работающим на принципе определения скорости звука, отраженного от дна моря.

В штурманской рубке ледокола установлен радиопеленгатор, позволяющий определить местонахождение корабля при от-

сутствии всякой видимости — в туманах и мгле, когда все прочие приборы не могут быть использованы.

Прорезая мглу полярной ночи, путь корабля освещают мощные прожекторы. Два из них установлены на крыльях ходового мостика, а два других — на площадках фок-мачты и грот-мачты.

На корабле устроена перво-классно оборудованная ремонтная мастерская. Здесь установлены новейшие станки: универсально-фрезерные, сверлильные и т. д. Имеется и рефрижераторная установка, поддерживающая нужную температуру в провiantских кладовых.

Перед фок-мачтой расположен капитанский мостик. Здесь находится центр управления и связи: рулевая рубка, штурманская, радиорубка, АТС, аккумуляторная. В рулевой руб-

ке расположены станция управления клинкетных дверей и управление всем кораблем. Сеть электрических проводов связывает рубку со всеми уголками корабля.

Для управления работой такого сложно-

го механизма, как современный ледокол, нужна хорошо налаженная и безотказно действующая связь. На ледоколе имеется целая система переговорных труб, автоматическая телефонная станция на шестьдесят номеров, целый ряд телефонных групп прямой связи, позволяющих командирам корабля в любое время непосредственно связываться с нужными центрами корабля. Чтобы дать представление о сложности системы электрооборудования и связи, достаточно сказать, что для монтажа этой системы потребовалось около 100 километров кабеля.

Три мощные радиостанции связывают ледокол «Иосиф Сталин» со всем миром. Радиорубка оборудована по последнему слову техники. Все три радиостанции — длинноволновая, коротковолновая и аварийная — снабжены новейшей аппаратурой отечественного производства. В период ходовых испытаний, когда ледокол «Иосиф Сталин» плавал в Финском заливе, радисты флагманского корабля поддерживали непрерывную связь с ледоколом «Лазарь Каганович» в Черном море и с дедушкой ледокольного флота «Ермаком» в Арктике.

Рация оборудована быстродействующей аппаратурой, при помощи которой с большой скоростью автоматически передаются и принимаются телеграммы.

Новейшие навигационные приборы обеспечивают кораблю безопасное и надежное плавание. В радионавигационной рубке.



Строители этого замечательного ледокола проявили большую заботу об удобствах и уюте будущих жителей корабля — полярных моряков и ученых. Огромный корабль, высотой с шестистаэтажный дом, строился с исключительной заботой о человеке. На старых ледоколах для команды имеются лишь общие кубрики на двадцать-тридцать человек. На ледоколе «Иосиф Сталин» кокегары, механики, матросы, члены экспедиции, ученые разместятся в удобных светлых каютах на двух-четыре человека каждая. В каютах есть все необходимое: никелированные кровати, письменные столы, полки для книг, зеркала и т. д. Кают-компания, столовая команды, красный уголок, каюты комсостава отделаны ценными породами дерева. На корабле есть души, баня, ванны, лазарет, усовершенствованная кухня с электрическими мясорубками, тестомесилками, картофелечистилками и т. д. Культурный отдых экипажа и экспедиции обеспечен зву-



Высоко над водой висится капитанский мостик ледокола.

ный на швартовых и ходовых испытаниях, отвалил от стенки Ленинградского порта и вышел в свой первый арктический рейс. Команда ледокола — славные советские полярники. На капитанском мостике — ледовый капитан орденосеца В. И. Воронин. Бункеры корабля доверху загружены углем, трюмы — провизией, снаряжением, материалами.

На борту три самолета и весь летный состав.

Корабль лег на курс Балтийское море. Команда внимательно следит за работой механизмов. Работа машин безукоризненна.

Северное море. Здесь впервые ледокол встретился с сильной качкой. Мощный корабль превосходно выдержал это испытание. Из Мурманска, приняв бункер угля, зимовочный запас, ледокол «Иосиф Сталин» взял курс на Арктику. В Карском море встретили ледокол «Садко», дальше — «Ермак».

29 сентября «Иосиф Сталин» достиг 83-й параллели. Испытания в высоких широтах Ледовитого океана прошли превосходно. Радиостанция ледокола передала на Большую землю радиограмму:

«Находимся широте 83° 11', долготы 140° 30'. Флагман экзамен выдержал. Возвращаемся назад».



Ледовый капитан орденосеца В. И. Воронин на мостике ледокольного флагмана.

В то самое время как первенец советского ледокольного флота проводил испытания в высоких широтах Арктики, в Черном море заканчивал ходовые испытания второй гигант ледокол «Лазарь Каганович», построенный на Судостроительном заводе им. Марти в Николаеве.

Оба корабля сейчас вступили в строй действующих судов. Ледокольный флот пополнился также ледокольным пароходом «Дежнев». В Николаеве спущен со стапелей и находится в стадии монтажа ледокол «Отто Шмидт». 8 марта этого года в

честь XVIII съезда партии спущен на воду ледокол «Вячеслав Молотов». Строящийся по типу ледокольного парохода «Дежнев» пароход «Леваневский» стоит у причальной стенки ленинградского завода им. Марти.

Советский ледокольный флот вырастает в мощную силу. Он превратит Северный морской путь в нормально действующую транспортную магистраль и крепко свяжет нас водным путем с Дальним Востоком.

ковой киноустановкой, радиоприемниками, музыкальными инструментами, прекрасной библиотекой, радиоузелом, транслирующим передачу радиостанции в каюты и общественные помещения. Во всех каютах стоят телефоны-автоматы. Здесь имеется даже собственная типография.

Ученые, которые отправятся в дальнейшее плавание, найдут на ледоколе «Иосиф Сталин» прекрасные лаборатории, оборудованные по указаниям Арктического института. Эти лаборатории дадут возможность гидрологам, гидрохимикам, биологам, гидрографам и другим специалистам спокойно и плодотворно вести научные исследования.

На корабле установлены особые приборы — прогибомеры, с помощью которых кораблестроители смогут установить поведение судна во время сжатия льдов. Эти приборы дадут ценный материал для судостроения.

В машинном отделении. Вахтенный механик внимательно следит за циферблатом машинного телеграфа.



КАК СТРОЯТСЯ

Царская Россия слывла страной классического бездорожья. Правительством почти не строили дорог и не поощряло к этому земство. К 1914 г. было сооружено лишь около 8 тыс. километров шоссе с усовершенствованным покрытием. Механизмов для постройки не было, все работы велись вручную.

К концу третьей пятилетки в СССР должно быть построено и реконструировано 210 тыс. километров дорог. При этом решительно увеличивается удельный вес усовершенствованных гудронированных, асфальто-бетонных и бетонных дорог. Вступает в строй прекрасная автострада Москва—Минск, гордость советской дорожной техники. На строительстве наших шоссе работают мощные механизмы отечественного производства, выполняющие наиболее трудоемкие процессы.

По голубой кальке проложена тонкая ровная линия. Она пересекает густые леса, прорезает возвышенности, тянется по полям, перепрыгивает через овраги и заканчивается у извилистой реки. Линия эта, заботливо выведенная тушью,—трасса будущей дороги, плод кропотливого труда изыскательской экспедиции.

...На опушку леса прибыла партия

строителей. Отсюда начинается их постепенное продвижение вперед. Стройные сосны, высоко подняв свои зеленые ветви, преграждают строителям путь. Деревья надо снести, пробив в лесу просеку, которая явится основанием для новой дороги.

Раньше деревья срубали или спиливали, а теперь на смену топорам и пиле пришел могучий 60-сильный трактор «ЧТЗ». Рабочий обвивает сосну стальным тросом, прикрепляя конец его к трактору. Трактор гудит, фиолетовые дымки поднимаются в чистом воздухе, трос натягивается, и гордый лесной великан жалобно трещит. Еще один рывок трактора, и сосна, цепляясь ветвями за кроны соседних деревьев, валится на землю.

Воздух наполнен гудением тракторов и треском вырываемых с корнем деревьев. Ровная грань простригает лесные заросли.

Деревья вырваны и удалены. Но остался еще кустарник. Его тоже надо убрать. Теперь для этого не нужно топоров.

Впереди трактора прикрепляется кусторез—плоский широкий нож, входящий на небольшую глубину под почву и срезающий при движе-

нии трактора кусты под корень. Дорога становится более гладкой и ровной.

Затем надо вырыть с боков новой дороги канавы, предназначенные для стока вод. Раньше их рыли лопатами, теперь эту работу выполняет машина, называемая грейдером. Это—повозка, внизу которой расположен нож, но не прямой, как у кустореза, а изогнутый. Трактор движется по краю дороги, грейдер врезается своим ножом в землю на 5—10 сантиметров и отбрасывает ее на дорогу. Чтобы вырыть канаву нужной глубины, приходится пройтись грейдером пять-шесть раз. Грейдер разравнивает также землю по дороге. За восьмичасовой рабочий день эта машина строит до 2 километров готовой дороги.

Грунтовая дорога почти готова. Иногда на грузовиках и повозках привозят землю для подсыпки. Затем подсыпка уплотняется собственным весом тракторов и автомобилей, а также специальными машинами, называемыми взрывными трамбовками, или «лягушками». Такие машины весят до 1000 килограммов.

Внутри цилиндра «лягушки» происходит взрыв рабочей смеси бензина и воздуха. Вследствие этого



основание машины нажимается насыпью, а затем вся машина подпрыгивает вверх на 30—40 сантиметров и, падая вниз, еще более уплотняет землю. Ось рабочего цилиндра «лягушки» наклонена много вперед. Таким образом, машина подпрыгивает не строго вертикально, а наклонно, каждый раз передвигаясь вперед на 15—20 сантиметров. В среднем такая трамбовочная машина делает 50—70 прыжков в минуту.

После трамбовки остается только сделать скат в стороны канав, чтобы шоссе было слегка выпуклым.



используют для этого дорожные плуги и риппер — повозку с пятью острыми изогнутыми зубцами, разрыхляющими землю. Риппер буксируется трактором. За 8 часов эта машина может разрыхлить более 3 гектаров земли.

Разрыхленную землю следует убрать. В прошлом ее относили на носилках или же насыпали в повозку и отвозили. Затем для этой цели приспособили «конскую лопату» (скрепер), прозванный в народном обиходе «волокушей».

Представьте себе, что за лошадью вместо повозки волочится ковш емкостью в 0,1 кубометра с нижним острым краем. Во время движения ковш наполняется разрыхленной землей и в таком виде волочится до того места, где опоражнивается. Этот ковш и называется «конской лопатой».

Такой малопродуктивный способ выемки земли сейчас уже заменяется более совершенным. Трактор тащит за собой пять лопат (скрепе-

ров). Эти лопаты представляют собой ковши с острыми нижними краями. Они подвешены на колесах и во время движения трактора наполняются землей. За одну поездку такой «поезд» забирает грунта в тридцать раз больше, чем «волокуша».

Применяются для земляных работ и грейдеры-элеваторы, которые подрезают землю ножами и отбрасывают ее на движущийся ленточный транспортер (элеватор), откуда она сыпается в идущий рядом грузовой или тележку. За рабочий день грейдер-элеватор может переработать 1500 кубометров грунта.

Для этой же цели используются также и экскаваторы. Своими ковшами они черпают землю и, поднимая ее, относят в сторону, где и выбрасывают. Но на строительстве дорог экскаваторы работают мало: они громоздки, и для их передвижения требуются удобные пути. Поэтому экскаваторы используются больше на карьерах, при рытье каналов, котлованов.

В последнее время начинают применяться большегрузные лопаты (скреперы), берущие одновременно по 6 кубометров земли (вдвое больше тракторного поезда). Большегрузная лопата буксируется трактором, водитель которого и управляет ею. Своим громадным ковшом большегрузная лопата зачерпывает землю и отвозит ее на место сброса. За

ненастье не задерживало воду. работу выполняет грейдер, нож которого ставится под некоторым углом. Грейдер как бы выравнивает дорогу, придавая ей нужную форму. теперь тринтовое шоссе вполне готово. Следующий участок более труден — начинается возвышенность, поросшая лесом. Чтобы дорога была ровной, возвышенность придется «срезать», или, как говорят строители, сделать выемку. Это очень трудоемкий, дорогостоящий процесс. Но чтобы сделать выемку, сперва землю разрыхлить. Строители

8—10 часов при небольшом расстоянии от места работы до места сброса (150—200 метров) такая машина может перевезти до 1000 кубометров земли.

Выемка закончена. Дорога уплотняется. Грейдер роет канавы и, окончив их, разравнивает своим ножом дорогу, которая становится от этого слегка выпуклой.

Следующий участок — ровное поле. Здесь дорогу строить легко. Кусторез срезает кусты, грейдер роет канавы, возводит насыпь и разравнивает дорогу. Поле заканчивается крутым оврагом, за которым протекает река.

По плану дорога должна быть подведена к реке без резких спусков. Поэтому к концу оврага на скреперах, автомобилях и тележках свозят грунт. Ссыпать его прямо в овраг опасно: одно неосторожное движение, и машина или телега упадет вниз. На помощь строителям приходит «бульдозер» — металлический отвал, прикрепленный спереди трактора. Этим отвалом трактор сдвигает кучи грунта в овраг.

Насыпь растет. Дорога подходит к реке.

Дорога с усовершенствованным покрытием строится в той же последовательности, как и грунтовая, только поверху настилается еще слой из камня, смеси битума со щебнем и цемента-бетона.

Чтобы грунтовую дорогу переделать в шоссе с усовершенствованным покрытием, надо в верхнем покрове вынуть идущий во всю

длину дороги пласт наподобие «корыта» и заполнить его нужным строительным материалом. Такую выемку грунта производит грейдер, ножу которого придается соответствующее положение.

Есть много видов покрытий дорог. Белое шоссе — это дорога, покрытая булыжником или щебнем. По цвету (белому) булыжника или щебня эти дороги и получили свое название. Клинкерное шоссе сооружается из специально обожженных кирпичей; брусчаточная дорога — из твердых гранитных брусчаток; торцовая — из дерева; мозаичная — из гранитных кубиков, называемых климплфлястерами.

Сейчас самыми лучшими покрытиями считаются асфальто-бетонное и цемента-бетонное. Основные материалы таких дорог — щебень или дробленый камень, связанные вяжущими веществами. Щебень готовится преимущественно из твердых пород, добываемых в карьерах и раздробляемых в камнедробильных машинах.

Асфальто-бетонная дорога состоит из двух слоев: нижнего и верхнего. На подушку из песка накладывают цемента-бетонное основание, а на него — два слоя асфальто-бетона: нижний — из смеси щебня и битума, верхний — из песка, битума и известняковой муки. Иногда вместо цемента-бетонного основания кладут булыжное. Асфальто-бетонное покрытие обязательно укатывается катками.

Цементно-бетонные дороги являются самыми совершенными. По-

крытие таких дорог может служить веками, так оно прочно.

Цементно-бетонную дорогу строят следующим образом. На песчаное основание разбрасывается цементно-бетон, затем по рельсам, уложенным вдоль будущей дороги, движется финишер, последовательно выполняющий ряд операций. Сперва машина разравнивает при помощи особого бруса свеженасыпанный цемента-бетон соответственно профилю дороги. Проходя второй раз, она уплотняет цемента-бетон ударом трамбующего бруса (до 150 ударов в минуту), и одновременно производится уплотнение вибрированием. Делается это с помощью особого бруса, который совершает до 2,5 тыс. колебаний в минуту. На последок дорога выравнивается специальной лентой.

Нововыстроенную дорогу покрывают на несколько дней увлажненным брезентом или рогожами. Это предохраняет ее от влияния света атмосферных осадков. Дорога готова, но пускается она в эксплуатацию спустя две недели, чтобы покрытие хорошо затвердело.

Автотранспорт на дорогах с усовершенствованным покрытием расходует горючего значительно меньше, чем на обычных.

Автострада — это автомобильная дорога высокого класса, предназначенная для прямого автомобильного движения без пересечений. Автострада Москва — Минск — первая в СССР. Принцип устройства автострад такой же, как и дорог с асфальто-бетонным или с цемента-бетонным покрытием.

НОВЫЙ МОЩНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

Советской электропромышленностью освоен новый тип мощного выключателя для высоковольтных сетей.

При размыкании электрического тока большой мощности обычно образуется вольтова дуга; для того чтобы она не расплавила контактов выключателя, принимают особые меры для гашения дуги.

В существующих типах высоковольтных выключателей разъединяемые контакты помещают в большой бак с трансформаторным маслом. Масло и выделяющийся из него при очень высокой температуре водород обладают способностью гасить вольтову дугу.

Недостаток таких масляных выключателей состоит в том, что они обладают способностью взрываться. Для защиты аппаратуры электроподстанций от повреждений при взрывах масляников приходится строить специальные взрывные камеры: толстые бетонные стенки камеры надежно защищают электроподстанцию от последствий взрыва масляников.

Новый советский выключатель свободен от опасности взрыва. Он не нуждается в бетонных камерах. Разъединение контактов цепи происходит в стальных литых цилиндрах, заполненных маслом. Самый процесс разъединения напоминает выключение штеп-

селя. Три круглых медных прута входят в контакты штепсельного типа. Нижние, неподвижные контакты находятся на дне цилиндров, заполненных маслом. Образующаяся при размыкании дуга быстро гасит-

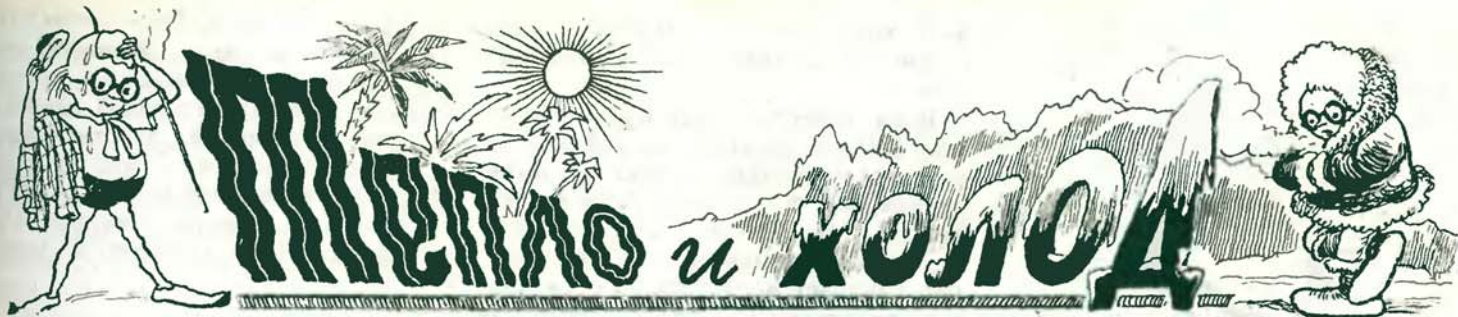


ся маслом и продуктами его разложения водородом и другими газами. Разрывания дуги не может быть, так как толстые стенки цилиндров выдерживают большое давление.

Новый выключатель приводится в действие сжатым воздухом. Кислородное устройство открывает кран, выпускающий сжатый воздух из цилиндра в пневматический выключатель. Под давлением воздуха цилиндр выключателя опускается и тянет за собой стальную тягу, скрепленную с подвижной частью подвижных контактов. При этом тяга опускается вниз, подвижные контактные стержни поднимаются и выходят из неподвижных контактов. Цепь размыкается.

Выключатель снабжен компрессором для получения сжатого воздуха, который гнетается в большой стальной цилиндр.

Новый агрегат занимает очень мало места и позволяет избежать постройки тяжелых взрывных камер на подстанции, что значительно удешевляет установку и упрощает обслуживание выключателя. Выключатель рассчитан для сетей мощностью до 200 тыс. киловольт-ампер при напряжении в 6 тыс. вольт. Новый советский выключатель по своим качествам не уступает лучшим образцам зарубежных фирм.



Г. НАТ

Рисунки Л. СМЕХОВА

Что такое теплота? Казалось бы, на этот вопрос ответить легко. «Тепло» и «холодно» — эти понятия имеют такую же давность, как и человеческий род, однако люди долгое время не могли объяснить причин возникновения тепла, не могли разобраться в самой природе тепловых явлений.

Давно было замечено, что при соприкосновении двух тел тепло переходит от более горячего к более холодному и температура обоих тел выравнивается. Это свойство породило взгляд, будто тепло является некоей невесомой жидкостью — «теплородом». Такой взгляд долгое время господствовал среди ученых, и еще в начале XIX в. некоторые физики считали, что «теплород» в большем или меньшем количестве содержится в каждом горячем теле и может как бы «переливаться» в тело более холодное, пока не установится одинаковый уровень температуры.

Но еще в глубокой древности люди заметили, что тепло может не только переходить от одного тела к другому, но и возникать при трении тел. На этом был основан один из способов добывания огня еще в доисторическую эпоху. Однако это явление долгое время не подвергалось сколько-нибудь внимательному научному исследованию. В 1798 г. им заинтересовался американец Румфорд, работавший в арсенале. Румфорд поразился громадным количеством тепла, которое выделялось при сверлении пушек. Тепла было так много, что после двухчасового сверления вода, в которую была опущена металлическая болванка, закипала. Румфорд занялся исследованием этого явления и обнаружил, что путем трения можно извлечь из любого тела любое количество тепла. Даже куски льда могут быть расплавлены простым трением друг друга.

Почти за полвека до Румфорда, в середине XVIII в., гениальный русский ученый М. В. Ломоносов высказал предположение, что теплота происходит от движения «ничтожных частичек» тела. Опыты Румфорда и других исследователей целиком подтвердили это блестящее предположение.

Эти опыты совпали с появлением новой научной теории, утверждающей, что всякое вещество состоит из мельчайших частиц — молекул, причем молекулы любого тела всегда находятся в движении. Движение молекул беспорядочно, среди них есть и более быстрые и более медленные. Средняя скорость этих молекул и характеризует температуру тела: чем больше скорость, тем выше температура. В результате трения или ударов молекулы тела убыстряют свои движения и тем самым вызывают повышение температуры. Этим объясняется также, почему железный брус под ударами молота может разогреться до красного каления: сильные удары молота вызывают бесчисленное количество движений мельчайших частиц — молекул металла; недаром знаменитый ученый Лейбниц образно уподобил это явление размену крупных монет на мелкие.

Новая теория позволила легко объяснить многие явления, сопровождающие нагревание. Теперь стало понятно, почему, например, тело при нагревании расширяется: молекулы его приходят в более быстрое движение, и промежутки между ними увеличиваются.

С появлением новой теории стало понятно, почему тело при изменении температуры переходит из твердого состояния в жидкое, газообразное и обратно. Под влиянием нагревания молекулы твердого тела постепенно убыстряют свои колебания и в конце концов начинают сходиться со своих мест. Сила взаимного притяжения молекул ослабляется, тело теряет форму, плавится, превращается в жидкость. Легко объясняется и испарение жидкости: среди молекул жидкого тела попадают более быстрые, обладающие такой энергией движения, что они вырываются из жидкости и вылетают в окружающее пространство. При этом с потерей быстрых молекул средняя скорость оставшихся естественно уменьшается, вот почему при испарении жидкость всегда охлаждается.

Если мы станем нагревать жидкость еще сильнее, процесс испарения ускорится, и вся жидкость нач-

нет кипеть — переходить в пар, в газ. В газах молекулы движутся наиболее интенсивно и так далеко находятся друг от друга, что промежутки между ними в тысячи раз больше самих молекул, и сила взаимного притяжения перестает оказывать свое действие.

Передача тепла от одного тела к другому, которую раньше представляли как «перетекание теплорода», также легко объясняется с точки зрения движения молекул. Если мы будем нагревать металлический стержень в любом его конце, тепло быстро распространится по всему стержню. Это вызывается так называемой теплопроводностью: быстро колеблющиеся молекулы нагретой части стержня раскачивают соседние, более медленные, т. е. «холодные», молекулы; те в свою очередь передают эти колебания дальше, и так до конца стержня.

Теплопроводность у различных тел различна. Она высока у металлов и очень мала у таких тел, как, например, дерево, резина, вода, воздух. Всем известно, что если разогревать воду в пробирке сверху, то можно довести верхний слой воды до кипения, в то время как кусочки льда, брошенные на дно пробирки, останутся нерастаявшими. Если же разогревать сосуд с водой снизу, то тепло быстро распространится по всей воде. Это происходит потому, что горячая вода, расширяясь, становится легче, поднимается вверх и, смешиваясь с холодной, быстро передает ей свое тепло. К медленно движущимся молекулам холодной воды прибавляются быстро движущиеся молекулы горячей, от чего средняя скорость движения молекул, а следовательно, и температура повышаются. Такая передача теплоты называется конвекцией.

Итак, мы видим, что для передачи тепла необходимо движение молекул. Но как же объяснить передачу солнечного тепла к нам на землю через «пустое» межпланетное пространство, где количество молекул так ничтожно, что они вряд ли могут служить промежуточной средой для передачи движения? Чем объяснить, что ладонь руки, обращенная

Какая-же
из рук
ошибается?



Однажды доктор решил определить температуру воды с помощью собственного пальца. Однако, как человек науки, он предвзвешенно захотел проделать небольшой опыт. Арк-Синус опустил палец правой руки в горячую воду, а левой — в холодную. Подержав некоторое время так оба пальца, он опустил их в стакан с теплой водой. К удивлению доктора, палец правой руки вода показалась очень холодной, а палец левой — горячей. Это убедило доктора в несовершенстве и неточности показаний его природных «термометров» — пальцев.

к печке, чувствует тепло, в то время как другая сторона руки остается холодной? Такая передача тепла происходит с помощью особых тепловых лучей, которые испускает всякое тело при нагревании. Тепловые лучи возникают благодаря движению молекул нагретого тела. Движение молекул вызывает колебания окружающей среды — эфира, кото-

рый заполняет все мировое пространство, в том числе и межпланетное.

Всем известно, что при нагревании железо начинает раскаляться и светиться сначала красным, затем оранжевым и наконец белым светом. Но задолго до того, как тело достигает темнокрасного каления, оно начинает испускать из себя волны «невидимого света» — тепла. От температуры тела зависит и длина испускаемых тепловых волн: чем ниже температура тела, тем волны длиннее. По мере нагревания повышается частота колебаний, и волны становятся короче. Наконец к тепловым волнам примешиваются еще более частые и короткие волны — световые, которые вызывают у нас зрительное ощущение.

Таким образом, колеблющиеся молекулы нагретого тела порождают электромагнитные колебания — тепловые лучи. В свою очередь эти тепловые лучи, падая на поверхность какого-либо тела, раскачивают его молекулы и увеличивают их скорость, т. е. вызывают тепло.

Тепловые лучи обладают многими свойствами лучей световых: они могут преломляться, проходить через линзы, отражаться от зеркал. Всем, например, известно, что тепловые лучи солнца, пропущенные через lupу, собираются в одном фокусе и легко воспламеняют помещенную в этом месте спичку или бумагу.

Однако стекло, прозрачное для света, значительно менее прозрачно для тепловых лучей. Для опытов с ними приходится пользоваться линзами из других веществ, как, например, из поваренной соли или из

минерала флюорита. Такие линзы почти совершенно не задерживают тепловых лучей. При помощи фотоаппарата, снабженного такой линзой и особой пластинкой, чувствительной к тепловым лучам, можно фотографировать в темноте предметы, испускающие невидимые тепловые лучи. Этим свойством пользуются, напри-

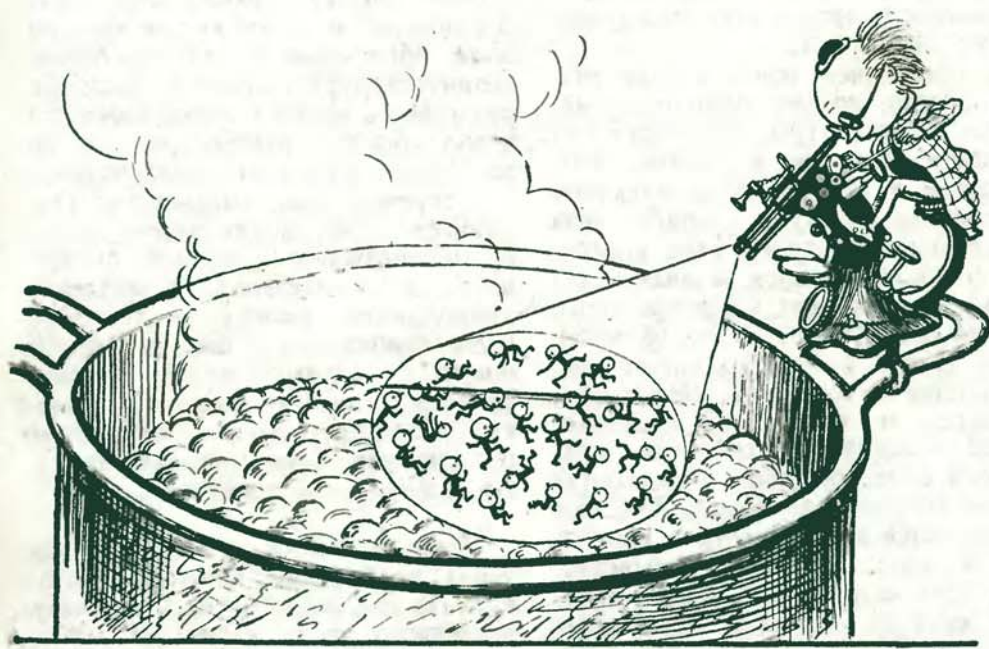


Направив свой микроскоп на лед, охлажденный до -272° , доктор обнаружил, что молекулы его почти перестали двигаться. Тут доктор вспомнил, что самая низкая теоретически возможная температура — это -273° : абсолютный нуль. При этой температуре движение молекул должно совершенно прекратиться.

мер, для обнаруживания ночью неприятельских самолетов или встречных судов в тумане.

Под действием одних и тех же тепловых лучей разные тела нагреваются различно. У некоторых веществ молекулы настроены как бы в унисон с колебаниями тепловых волн и поэтому более легко поддаются их воздействию. Пройдя, например, через слой воздуха, тепловые лучи почти не раскачают его молекул, другими словами, воздух для них почти прозрачен. Но, пройдя через пары воды, тепловые лучи поглощаются ими и значительно раскачивают молекулы, отчего водяной пар начинает нагреваться.

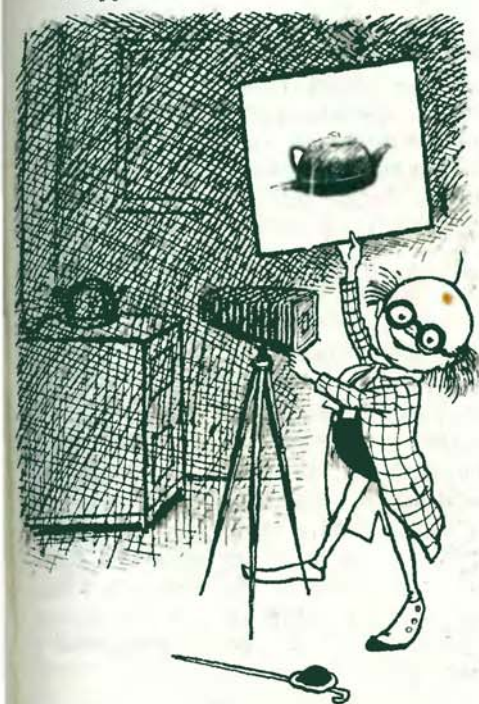
Ясно, конечно, что лучистая энергия может превратиться в тепловую только тогда, когда встретит на своем пути молекулы, движение которых и вызывает ощущение тепла. Таким образом, пустота не может иметь никакой «своей» температуры, и всякое тело, помещенное в пустоту, будет иметь ту температуру, которая соответствует воздействию тепловых лучей на его молекулы. Таким образом, если в меж-



Заинтересовавшись причиной тепла и холода, доктор глубокомысленных наук Арк-Синус решил исследовать горячие и холодные тела с помощью изобретенного им супер-микроскопа. Направив его на кипящую воду, доктор обнаружил, что движение молекул зависит от температуры. Чем сильнее нагревалась вода, тем быстрее двигались молекулы. При температуре кипения воды молекулы ее получили столь быстрое движение, что некоторые из них уже начали выскакивать в воздух, пробившись через поверхность раздела воды и воздуха.

планетном пространстве поместить различные термометры — ртутный, спиртовой, газовый, электрический и т. д., — все они покажут разную температуру, потому что спирт, газ, ртуть и другие вещества по-разному поглощают тепловые лучи, или, вернее, колебания тепловых волн по-разному «раскачивают» их молекулы.

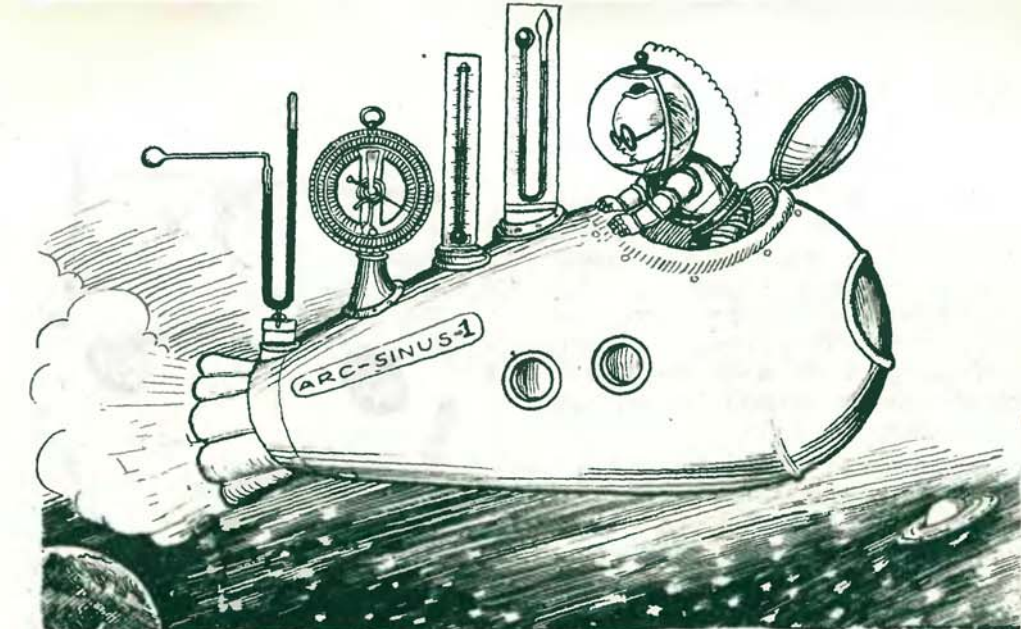
В конце XVII в. известный физик Денис Папин наблюдал температуру воды, кипящей в закрытом котле. При этом он с удивлением заметил, что вода в котле закипает не при 100° , а при гораздо более высокой температуре. Это явление находит свое объяснение в том, что, создавая давление на поверхности воды, мы затрудняем выход быстро движущихся молекул из жидкости, т. е., другими словами, затрудняем



Желая запечатлеть для потомства электрический чайник, который был дорог ему как память, Арк-Синус решил сфотографировать его. При этом доктор использовал тепловые лучи, распространяющиеся от всякого нагретого тела. Включив чайник в сеть, доктор сфотографировал его в полной темноте на особую приготовленную пластинку. Снимок вышел весьма удачным.

испарение. Наоборот, если мы будем охлаждать газ под большим давлением, то сможем превратить его в жидкость значительно легче и скорее. В этом случае давление, сближая молекулы, содействует их столкновению и сцеплению, помогает процессу сжижения.

Воздух, представляющий собой смесь газов, может быть превращен в жидкость при температуре -190° . Если же его подвергнуть давлению в 40 атмосфер, то воздух станет жидким уже при температуре -140° . Правда, для каждого газа существует своя предельная «критическая температура». Если температура газа будет выше этого критического



На специальном ракетоплане «Арк-Синус-1» доктор поднялся в межпланетное пространство, чтобы узнать, какая там температура. К его удивлению, газовый, электрический и ртутный термометры, установленные на ракетоплане, показали разную температуру. Тут только сообразил доктор, что в межпланетном пространстве нет «своей» температуры: каждое тело нагревается больше или меньше, в зависимости от количества тепловых лучей, которые оно поглощает.

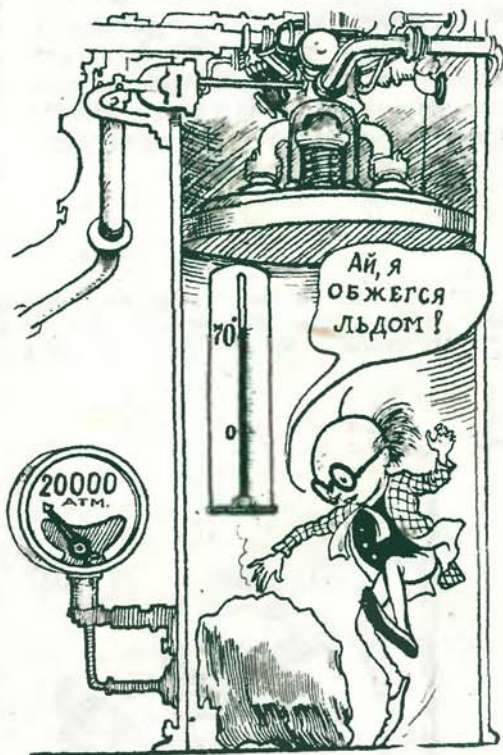
уровня, его не удастся превратить в жидкость ни при каком давлении.

Самая низкая температура, наблюдаемая на земле в естественных условиях, достигает -80° . Но при такой температуре можно превращать в жидкость лишь очень немногие из известных нам газов. Люди нашли способы добиться значительно более низких температур. Для этого применяется, например, быстрое испарение легко сжижающихся газов. Предварительно газ сжижают под большим давлением, затем, уменьшив давление, заставляют газ быстро испаряться. При этом молекулы уносят с собой такое количество тепла, что оставшийся, не успевший испариться жидкий газ может даже превратиться в твердое тело.

Постепенно ученые научились получать все более низкие температуры, превращать в жидкость и даже в твердые тела всевозможные газы, с большим трудом поддававшиеся сжижению. Но есть ли вообще какой-либо предел охлаждения? Очевидно, если скорость молекул может расти вверх беспредельно, то убывать она может лишь до тех пор, пока движение молекул не станет равным нулю, т. е. пока молекулы не остановятся. Эта температура, названная абсолютным нулем, по вычислениям ученых составляет -273° .

В последнее время, работая по сжижению гелия, ученые сумели получить температуру, отстоящую меньше чем на 1° от абсолютного нуля. При этих сверхнизких, так называемых «гелиевых» температурах вещества получают совершенно особые, неожиданные свойства. Так, например, многие тела, которые в обычных условиях почти не обладают магнитными свойствами, при

гелиевых температурах сильно притягиваются магнитами. Совершенно изменяется упругость тел. Свинцовый шарик, охлажденный до -200° , при падении на пол подпрыгивает, как резиновый, и наоборот, резиновый мяч при этой температуре, упав на пол, разбивается вдребезги. Многие тела — вата, слоновая кость, яичная скорлупа — начинают светиться, если их, подержав предварительно на солнце, поместить в жид-



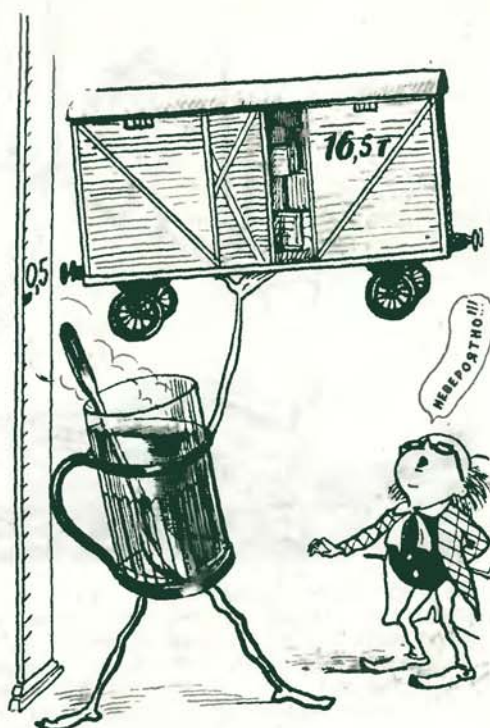
Занимаясь тепловыми исследованиями, Арк-Синус забрался в машину, создающую давление в 20 тыс. атмосфер. Он дотронулся до куска льда, оказавшегося там, и... обжегся. Это заставило доктора вспомнить, что при повышении давления температура плавления льда повышается. Под давлением в 20 тыс. атмосфер лед начинает таять лишь при температуре 70° .

кий воздух. При температуре, близкой к абсолютному нулю, некоторые металлы получают свойства сверхпроводимости: электрический ток, идущий по ним, не встречает никакого сопротивления и, раз возбужденный, существует долгое время, если даже убрать источник тока. По сверхохлажденному проводнику мы можем пропустить ток чрезвычайно большой силы и не обнаружим при этом почти никакого нагревания проводника.

Исследования веществ, охлажденных до сверхнизких температур, показали, что вблизи абсолютного нуля теплоемкость тел становится равной нулю, т. е. бесконечно малое количество тепла оказывается достаточным, чтобы поднять температуру тела. Это приводит к тому, что практически мы не можем получить температуры, равной абсолютному нулю, так как не в состоянии уберечь нашу установку от попадания в нее бесконечно малых количеств тепла извне.

Движение может переходить в тепло, но возможен ли обратный переход тепла в механическое движение, в работу? Конечно, возможен. Во всех наших двигателях — паровых машинах, турбинах, дизелях — мы наблюдаем такой переход тепла в работу. Конечно, при этом в работу переходит не все тепло: часть его теряется непроизводительно.

Установлено, что каждые 427 килограммов работы, переходя в тепло, всегда дают одну большую калорию тепла. Но обратно мы можем перевести в полезную работу только часть этого тепла, остальное остается неиспользованным.



В результате многочисленных исследований и расчетов доктор обнаружил, что теплота — самый концентрированный вид энергии. Тепловой энергии, заключенной в стакане горячего чая, оказалось достаточно, чтобы поднять грузный товарный вагон на полуметровую высоту.

Для превращения тепла в работу необходимо, чтобы совершался переход тепла от тел с высокой температурой к телам с низкой температурой, что мы и наблюдаем в наших двигателях. Необходимо всегда помнить, что теплота и движение молекул — это, в сущности, одно и то же. А движение молекул создает давление, которое и вызывает работу. Если в цилиндре дви-

гателя будет такая же температура, как и вне его, поршень не тронется с места. Для работы необходима разность температур, точно так же как для электрического тока необходима разность потенциалов. При этом, чем больше разница между начальной и конечной температурами, тем экономичнее двигатель. Обычные паровые двигатели обладают очень небольшим коэффициентом полезного действия. Применяя пар высокого давления, имеющий более высокую температуру, можно значительно повысить коэффициент полезного действия паровой машины. В бензиновом двигателе взрыв смеси вызывает очень высокую температуру (до тысячи градусов), поэтому и экономичность бензинового двигателя гораздо больше, чем паровой машины.

Тепловая энергия является чрезвычайно концентрированным видом энергии. Вычислено, что при сжигании 1 грамма угля выделяется такое количество тепла, что если его полностью перевести в работу, то можно было бы поднять на высоту 1 метра груз весом в 3 тонны.

Откуда же берется то колоссальное количество энергии, которое в таком изобилии расходуется современной промышленностью? Таким источником энергии является солнце. Солнце посылает нам через мировое пространство неисчерпаемую энергию своих лучей. Солнечные лучи накапливаются растениями и животными, они поднимают громадные массы воды в виде паров на большие высоты, они сберегаются в недрах земли в виде угля и нефти, они служат основой всех движений и всей жизни на земном шаре.

В своих опытах доктор обнаружил, что при сверхнизких температурах многие вещества очень сильно изменяют свои свойства. Так, например, при температуре около -200° резина становится ломкой и хрупкой, а свинец, наоборот, упругим. Заядлый теннисист, доктор Арк-Синус сразу же представил себе, что в таких условиях придется заменить резиновые мячи свинцовыми.





История подводной лодки

Инж. С. ШЕРР

Рисунки А. КАТКОВСКОГО

С давних времен пылливый человеческий ум стремился проникнуть в тайны морских глубин. История не сохранила точных сведений о том, когда человек впервые изобрел водолазные приборы, позволившие ему опускаться под воду и оставаться там достаточно долгое время. Несомненно, что такие попытки делались еще в глубокой древности. Еще Аристотель описывает подводные аппараты, применявшиеся воинами Александра Македонского в 332 г. до нашей эры, в период войны с персами. Как рассказывает Аристотель, водолазы опускались «в воздушном сосуде, который оставался открытым снизу. Он не наполнялся водой и сохранял воздух, если его погружали вертикально; если же его наклоняли, то вода проникала в него снизу».

На этом принципе основан обычный водолазный колокол, которым пользуются и в наше время для кессонных работ. Гениальный полководец древности применил эту идею для боевых целей, создав первый подводный аппарат военного назначения.

Однако водолазный колокол Александра Македонского почти нельзя отнести к категории подводных судов: он не мог самостоятельно передвигаться под водой и представлял собой крайне примитивное и несовершенное сооружение. Первая подводная лодка, о которой сохранились исторические сведения, появилась только через восемнадцать столетий после Александра Македонского. В 1538 г., как сообщает историк Бэкон, в испанском городе Толедо было построено судно, которое могло опускаться на дно и передвигаться под водой на колесах. Никаких более подробных сведений об устройстве этого корабля не сохранилось. Судя по технике кораблестроения того времени, надо думать, что эта первая подводная лодка была изготовлена из дерева и, очевидно, представляла собой закрытый сосуд примитивной формы, вроде бочки или ящика.

Несколько позже англичанин Бурн описал изобретенное им в 1580 г. подводное судно, которое могло погружаться и снова всплывать на поверхность. Это была деревянная лодка с кожаными бортами, закрытая сверху куполообразной палубой. Кожаные борты служили для погружения и всплытия. Они напоминали складные мехи или гармонию. С помощью винтов кожаные борты могли растягиваться и сжиматься, увеличивая или уменьшая объем лодки, вес которой при этой операции оставался неизменным. Принцип действия этой системы был основан на законе Архимеда. «Чтобы заставить аппарат потонуть, — писал Бурн, — надо будет с помощью винтов втянуть стенки внутрь, чтобы

уменьшить объем. А чтобы заставить его всплыть, следует раздвинуть стенки винтами наружу, отчего увеличится объем, и аппарат всплывет». Для освежения воздуха изобретатель предложил вентилировать лодку, выпуская на поверхность длинную деревянную трубку.

Аппарат Бурна не имел никаких приборов для передвижения под водой и мог самостоятельно перемещаться только в вертикальной плоскости. Гораздо удачнее оказалось изобретение голландского врача Корнелиуса Ван-Дребеля. В 1620 г. он построил свою первую маленькую лодку, которая передвигалась с помощью весел и на поверхности и под водой. Лодка была изготовлена из дерева и обтянута снаружи кожей. Испытания ее на реке Темзе показали настолько хорошие результаты, что вскоре были построены и спущены на воду

Лодка Давида Бешнеля «Тортю», построенная в 1776 г., была первой металлической подводной лодкой. В ней помещался один человек, который управлял лодкой с помощью двух ручных гребных винтов. Для погружения лодки заполнялись водой металлические резервуары.



еще две подобные же лодки, только больших размеров. Они вмещали до шестидцати пассажиров и приводились в движение шестью парами весел, выпущенными из лодки наружу через водонепроницаемые кожаные рукава.

Смерть Ван-Дребеля в 1634 г. помешала ему закончить блестяще начатые опыты подводного плавания. Попытки усовершенствовать подводные суда продолжались другими изобретателями во многих странах Европы и Америки. В частности, французский монах Мерсен предложил металлический корпус в форме рыбы. Он же первый установил, что магнитная стрелка компаса показывает страны света как на воде, так и под водой, а следовательно, компас может быть использован для подводной навигации. Французский инженер де-Сон высказал идею использования для движения лодки гребных колес с ручным приводом, что впоследствии и было осуществлено в ряде конструкций. Наконец, итальянец Борелли в посмертном произведении, опубликованном в 1680 г., описал открытый им способ погружения, основанный на том, что вес плавающего тела увеличивался путем заполнения водой кожаных мешков, находящихся внутри судна. Для всплытия, указывал Борелли, воду из этих «систерн» нужно выдвигать наружу.

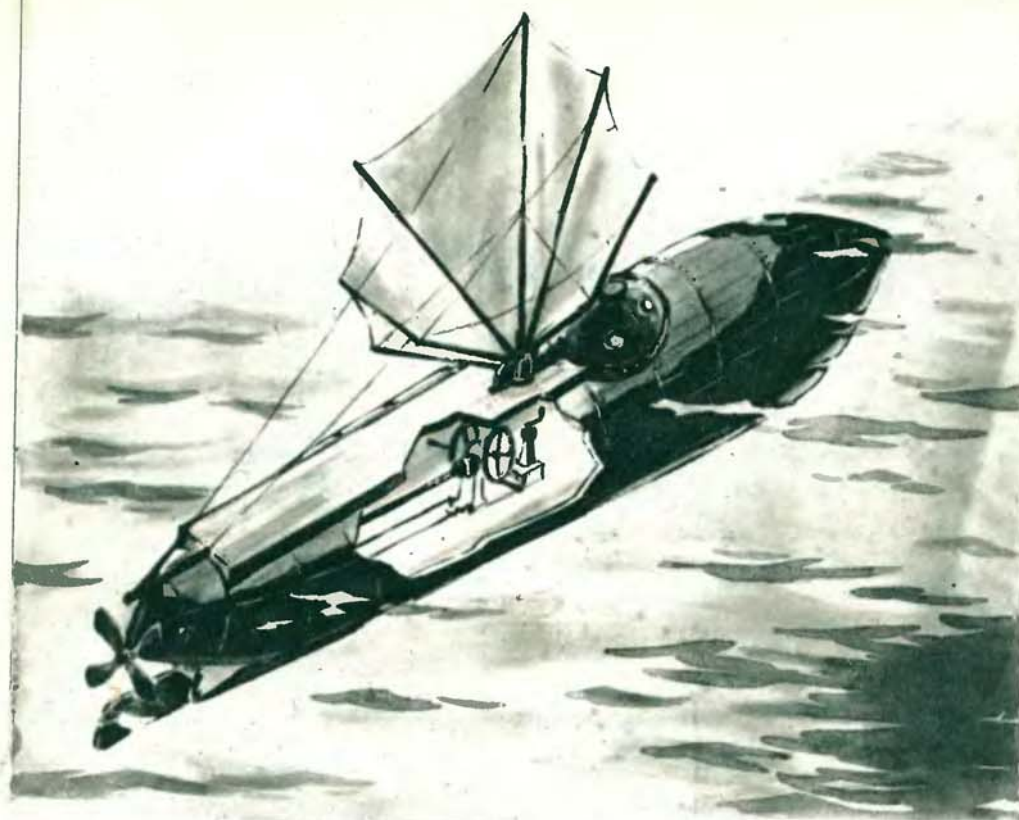
Эти предложения были применены в конструкциях наиболее совершенных подводных лодок того времени.

В XVIII в. наиболее интересными по конструкции были лодки английского изобретателя Саймонса и американца Бешнеля.

Саймонс построил в 1747 г. деревянную лодку, закрытую полукруглой палубой. Для погружения в ней заполнялись водой специальные кожаные мешки — цистерны. Для подъема на поверхность достаточно было выжать из них воду рычагами. Этот метод оказался значительно более удобным, чем способ, предложенный Бурном, и определил дальнейший путь подводного судостроения.

Давид Бешнель, прозванный «отцом подводного плавания», выступил со своим проектом лодки в 1774 г. Эта лодка была закончена и спущена на воду в 1776 г. и получила название «Тортю», что значит «черепаха».

«Черепаха» была первой металлической подводной лодкой. Ее корпус, изготовленный из листовой меди, имел форму яйца. В верхней части лодки было устроено круглое отверстие, или люк, для входа, плотно запиравшееся крышкой изнутри.



Подводная лодка Фультона «Наутилус». Находясь на поверхности, лодка двигалась с помощью паруса, который легко складывался, когда лодка уходила под воду.

Горловина люка была окружена цилиндрическими стенками, наподобие стоячего воротника, и представляла собой нечто вроде боевой рубки современной подводной лодки. «Тортю» была рассчитана только на одного человека, который управлял движением лодки при помощи двух гребных, так называемых архимедовых винтов — горизонтального и вертикального. Винты были насажены на выпущенные наружу сквозь стенки лодки валики, снабженные рукоятками для вращения. Для погружения лодки надо было заполнить водой два металлических резервуара, установленные в нижней части судна. При всплытии на поверхность воду откачивали насосами за борт.

Лодка Давида Бешнеля появилась во время североамериканской войны за не-

зависимость (1774—1783 гг.) и предназначалась изобретателем для боевых целей. Бешнель обратился к командовавшему американской армией генералу Парсонсу с предложением использовать его подводную лодку для борьбы с блокировавшими Нью-Йорк английскими кораблями. Предполагалось, что лодка, вооруженная миной в виде бочонка с порохом, сумеет подойти под неприятельский корабль. Затем командир, управляющий лодкой, вернет в его днище бурв, к которому подвешена мина. Отойдя на безопасное расстояние, лодка при помощи специального приспособления должна была взорвать мину, подвешенную на бураве к днищу атакуемого корабля.

В 1777 г. была сделана первая попытка атаковать с помощью «Тортю» английский 64-пушечный фрегат «Игл» («Орел»). Но

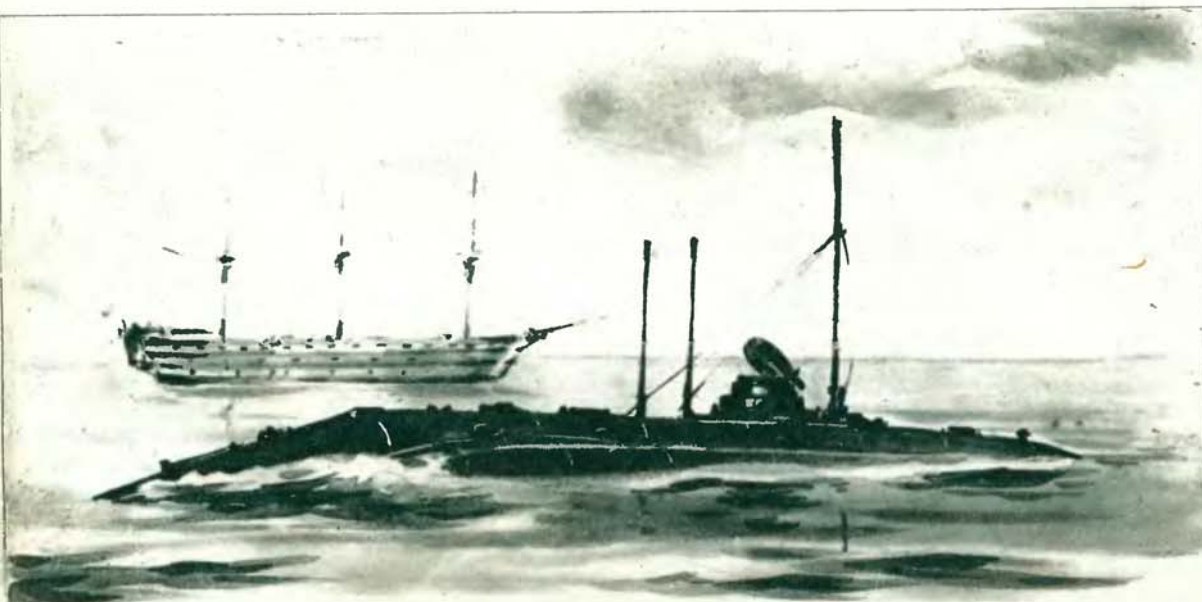
эта попытка не имела успеха. В то время на некоторых кораблях начали обшивать корпус снаружи тонкой листовой медью, чтобы предохранить дерево от разрушительного действия морского червя. Такая обшивка оказалась и на английском фрегате. Сержант, управлявший «Тортю», удачно подвел лодку под корабль, но не смог вернуть бурав в обшитое медью днище.

К концу XVIII в. относится еще несколько попыток построить боееспособные подводные суда. Так, в 1795 г. Арман Мезьер представил правительству Французской республики проект паровой подводной лодки. Этот проект, оставшийся неосуществленным, явно опережал технические возможности своего века. По идее автора, судно должно было передвигаться на веслах, приводимых в движение небольшой паровой машиной. В подводном положении лодки дымовая труба парового котла выдвигалась на поверхность воды. При этих условиях лодка, конечно, не могла плавать на больших глубинах. Она была бы похожа на низко сидящий в воде корабль типа современных мониторов, которые благодаря малой высоте борта могут незаметно приближаться к противнику.

Говоря о подводных лодках того периода, нельзя обойти молчанием изобретателя парохода Роберта Фультона. Этот талантливый американский инженер выступил в 1797 г. со своим проектом подводного судна.

Фультон предложил свое изобретение французскому правительству. По распоряжению первого консула, Бонапарту, в 1801 г. по проекту Фультона была построена и спущена на воду подводная лодка «Наутилус». Три человека под командой самого Фультона успешно провели 5-часовое испытание лодки в Брестской гавани. Лодка погрузилась на глубину 7 метров и взорвала мишень, которой служил корпус старого корабля. Однако Наполеон не сумел оценить изобретение Фультона и отказался приобрести его подводную лодку.

В своем проекте Фультон предложил ряд смелых новшеств, которые нашли применение в подводном судостроении только спустя много лет. Так, например, он придал лодке сигарообразную, обтекаемую форму эллипсоида, являющуюся типичной для подводных лодок наших дней. Кроме руля, меняющего направление судна и осуществляющего повороты вправо или влево, изобретатель ввел горизонтальные



Американский изобретатель Голланд построил подводную лодку, снабженную сдвоенной установкой. Надводный двигатель — паровая машина — заряжал аккумуляторные батареи, которые начинали действовать, когда лодка уходила под воду. Лодка была снабжена двумя перископами и сигнализационной мачтой.

рули глубины, назначение которых — перемещать лодку на ходу в вертикальной плоскости. Однако источником энергии для передвижения под водой попрежнему была мускульная сила человека: гребной винт приводился в движение вручную, с помощью ворота. В надводном положении лодка Фультона двигалась на складном парусе.

Наступил XIX в., появились пароходы, железные дороги. Уже парижский механик Ленаур построил в 1860 г. первый неуклюжий двигатель внутреннего сгорания, а подводные лодки попрежнему передвигались с помощью мускульной силы человека и представляли собой очень небольшие, несовершенные и тихоходные суда. Однако история этих примитивных сооружений завершилась боевым эпизодом, который привлек всеобщее внимание военных и го-



Первая дизельная подводная лодка «Минога» была построена в России в 1908 г. В отличие от прежних лодок веретенообразной формы, она имеет более совершенную, обтекаемую форму рыбы. Лодка снабжена двумя гребными винтами, которые под водой приводятся в действие электромоторами.



Подводная лодка Норденфельда водоизмещением в 60 тонн приводилась в движение паровой машиной. По своей удлиненной, сигарообразной форме лодка Норденфельда была переходным типом к современным подводным лодкам.

удерживающим торпеду на заданной глубине.

Эти изобретения имели громадное значение для подводного плавания, но практическое применение на подводных лодках они получили значительно позже.

Первая в истории лодка, которая двигалась под водой с помощью электричества, была построена русским изобретателем Джевецким, который также первый применил перископ для подводной лодки. В 1878 г. на одной из первых подводных лодок своей конструкции Джевецкий установил электромотор в 1 лошадиную силу, питавшийся энергией от небольшой аккумуляторной батареи. Запаса электричества хватало всего на два часа хода. Все же это был крупный успех, предвещивший дальнейший путь развития подводных двигателей.

Лодка Джевецкого передвигалась под водой со скоростью до 7 километров в час. Она была снабжена перископом и могла быть с успехом использована для боевых целей. По расчетам, лодка могла взять с собой две мины. Предполагалось, что эти мины, выпущенные лодкой под корпусом атакуемого корабля, всплывая, присосутся к его днищу специальными резиновыми присосками. Практически проверить этот способ не удалось, так как царское правительство сдало лодку Джевецкого в порт, где она и осталась ржаветь, как памятник бесславной судьбы замечательного русского изобретения.

За двенадцать лет до Джевецкого другой русский изобретатель, Александровский, построил большую подводную лодку,

лишь большим весом на единицу мощности. Вот почему подводные лодки долго не могли получить широкого применения.

В 1859 г. на весь мир разнеслась весть об изобретении француза Гастона Планте, которому удалось создать прибор, накапливающий электроэнергию. Этот прибор получил название электрического аккумулятора. Почти в то же время голландец Ван-Эльвеи изобрел перископ — особую трубу с системой зеркал. При помощи перископа можно было, находясь под водой, наблюдать за врагом, высунув на поверхность воды только кончик трубы. Англичанин Роберт Уайтхед и капитан австрийского флота Луппис в 1866 г. создали плодотворную мину — самодвижущуюся торпеду, снабженную гидростатическим прибором,

Большая лодка русского изобретателя Александровского имела 30 метров длины и 4 метра ширины. Она двигалась под водой с помощью сжатого воздуха. Лодка была снабжена горизонтальными рулями глубины.



сударственных деятелей того времени. Это было во время гражданской войны между Северными и Южными штатами Америки. Южане, у которых северяне заблокировали все гавани, использовали для боевых целей подводную лодку «Давид». Зимой 1864 г. около порта Чарльстон лодка с командой в девять человек пошла в атаку на броненосец «Хаузатоник» в 1200 тонн водоизмещения и взорвала его.

Адмирал Портер в «Морской истории гражданской войны» так описывает это событие: «Около 8 часов 45 минут вечера был замечен в 50 сажнях от корабля подозрительный предмет. Через две минуты он был у самого борта. Вахтенный начальник приказал потравить якорные канаты, пустить машину и вызвать всех наверх. На подозрительный предмет, оказавшийся подводной лодкой, пытались навести орудия, но это оказалось неосуществимым вследствие близости его к кораблю. Подводная лодка поразила броненосец немного впереди грот-мачты, с правого борта, вблизи порохового погреба. В момент взрыва корабль приподнялся на воздух частью от взрыва, а частью от огромной волны и сейчас же начал погружаться в воду кормой, сильно кренясь на левый борт».

Как потом оказалось, «Давид» при взрыве был увлечен внутрь корабля потоком воды, хлынувшей в пробоину, и затонул вместе с броненосцем.

В первой половине XIX в. еще не было достаточно совершенных источников энергии для передвижения под водой. Паровые двигатели, которые в то время были уже хорошо известны, не могли работать в условиях подводного плавания без притока воздуха извне. Двигатели внутреннего сгорания, появившиеся впервые в 60-х годах XIX в., также нуждались в воздухе для работы. Кроме того, эти машины отлича-



Современный французский подводный крейсер «Сюркуф». Эта гигантская подводная лодка имеет 4 пушки, 4 пулемета и 14 торпедных аппаратов. Диаметр ее торпеды — более полу-метра. Мощность механизмов «Сюркуфа» — 7600 лошадиных сил.

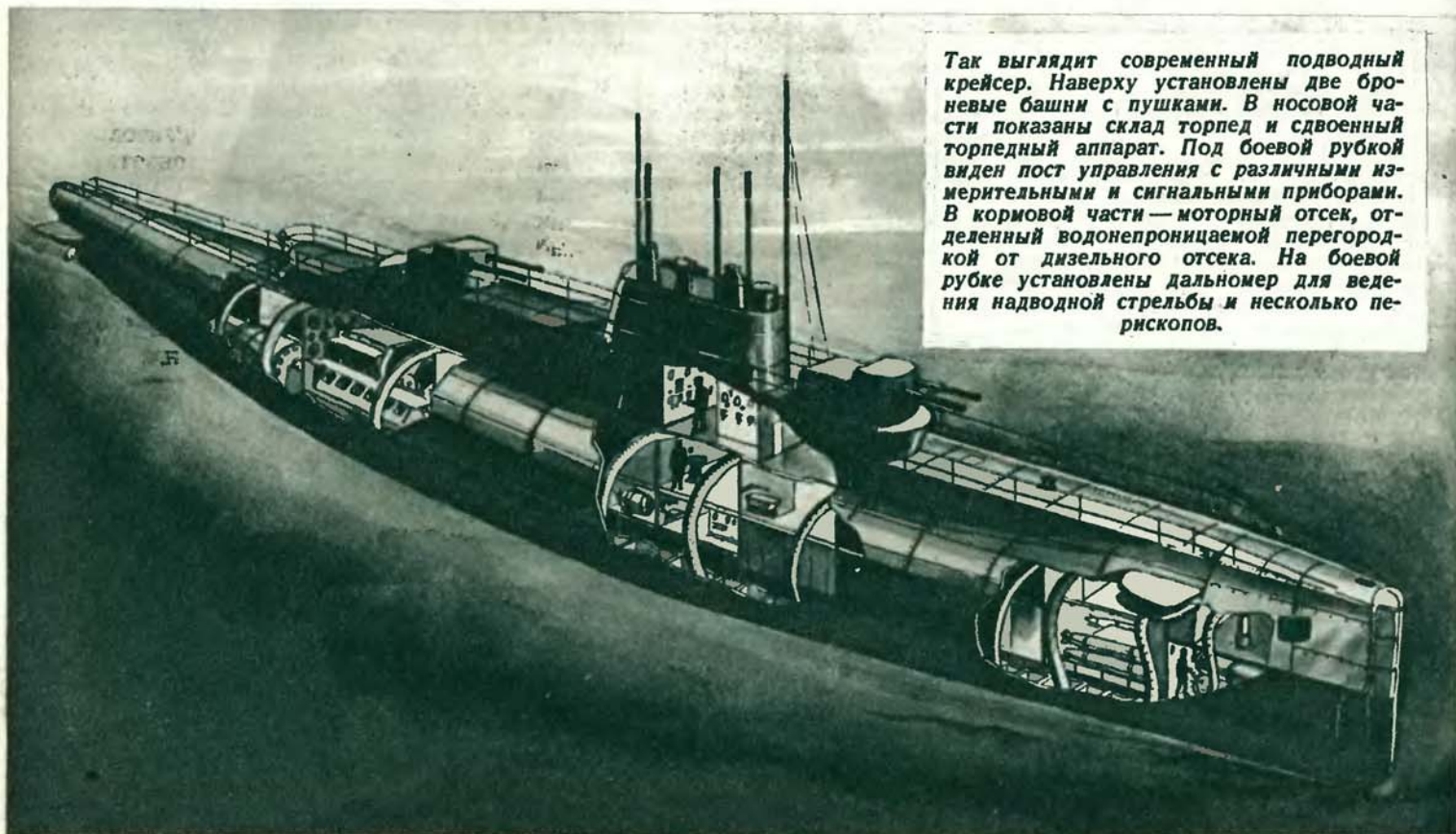
снабженную пневматическим (воздушным) двигателем. «К моему крайнему прискорбию, по новости дела никто не решался спуститься со мной в лодке под воду», писал Александровский. С трудом подобрал изобретатель себе команду. Лодка благополучно совершила несколько походов, но в 1871 г. при производстве правительственных испытаний на погружение в Кронштадтской гавани она на глубине 27 метров не выдержала давления воды, дала трещину и затонула. Двигатель лодки работал воздухом, сжатым под большим давлением в особых резервуарах, которые представляли собой воздушные аккумуляторы. Проект Александровского не встретил поддержки и вскоре был забыт.

Были попытки применить для подводных лодок и паровую машину, воплотив, таким

образом, ту идею, с которой еще в конце XVIII в. выступал Арман Мезьер. Так, например, в 1885 г. изобретатель Норденфельд построил в Стокгольме паровую подводную лодку с железным корпусом водоизмещением в 60 тонн. Лодка была вооружена пулеметом и двумя самодвижущимися минами — торпедами. Паровые котлы, питавшие машину паром, работали на угольном топливе. Мощность паровой машины достигала 100 лошадиных сил. При погружении в воду топки гасились, и машина работала за счет сжатого пара, накопленного в котлах. Таким образом, котлы представляли собой как бы паровые аккумуляторы, которые, однако, на практике оказались малоприспособленными: они были крайне тяжелы, громоздки, и запаса их энергии хватало не надолго.

Только в самом конце XIX в. изобретатели подводных лодок применили тот принцип двойной энергетической установки, который получил широкое применение и сохранился до нашего времени.

Суть двойной установки заключается в следующем. Находясь на поверхности, лодка получает движение от паровой машины или от двигателя внутреннего сгорания, для работы которого необходим доступ наружного воздуха. Такой двигатель имеет также на валу динамомашину, которая используется для зарядки аккумуляторных батарей. Уходя под воду, лодка работает за счет энергии этих электрических аккумуляторов. Такими двойными установками были впервые снабжены подводные лодки Лебефа во Франции и Голландии в Америке. Однако эти лодки бы-



Так выглядит современный подводный крейсер. Наверху установлены две броневые башни с пушками. В носовой части показаны склад торпед и двойной торпедный аппарат. Под боевой рубкой виден пост управления с различными измерительными и сигнальными приборами. В кормовой части — моторный отсек, отделенный водонепроницаемой перегородкой от дизельного отсека. На боевой рубке установлены дальномер для ведения надводной стрельбы и несколько перископов.

ли еще очень несовершенны. В качестве надводного двигателя они имели паровую машину. Паровые установки того времени были еще очень несовершенны. Сама машина весила до 100 и выше килограммов на 1 лошадиную силу мощности. А ведь кроме машины для работы паровой установки требовался еще котел с запасом топлива. Все это отнимало много места и делало подводную лодку крайне громоздким и тихоходным судном.

Только с появлением надежного и легкого двигателя внутреннего сгорания, не требующего котельной установки, подводные лодки вышли из своего «детского возраста» и превратились в настоящие боевые корабли, ставшие грозным морским оружием. Из всех современных двигателей внутреннего сгорания самым лучшим и экономичным для подводных судов оказался дизель — двигатель внутреннего сгорания, работающий на тяжелом топливе, получаемом из нефти.

Честь первого применения дизеля для подводных лодок принадлежит русским конструкторам и изобретателям. Первая дизельная подводная лодка «Минога» водоизмещением в 125 тонн была построена в России в 1908 г. на Балтийском судостроительном заводе, в Петербурге. Это было настоящим переворотом в подводном судостроении. Преимущества новой лодки были так значительны, что вскоре дизель стал почти единственным видом двигателя в подводном флоте всего мира.

В период империалистической войны одна только Германия имела свыше 400 подводных лодок с дизелями. С помощью этих лодок Германия совершала пиратские нападения на военные и торговые суда Англии и других государств. Только с февраля 1917 г. по октябрь 1918 г. было потоплено 3843 коммерческих судна общим тоннажем в 8,5 млн. тонн.

В наше время строят не только мелкие подводные лодки, водоизмещением в 200—300 тонн, но и огромные подводные крейсера в 2900—3500 тонн. Чтобы перевезти материал для постройки одной такой «лодки», нужно 170—200 товарных вагонов. Подводные корабли вооружаются торпедами длиной около 7 метров, с весом заряда до 500 килограммов. Каждая крупная подводная лодка имеет четыре, а иногда даже шесть торпедных аппаратов, предназначенных для выпуска торпед.

Подводная лодка является опасным противником для надводных кораблей, но не следует считать ее неотразимым врагом, от которого нет защиты. Современный флот, вооруженный новейшими приборами и орудиями, во взаимодействии с сухопутными и воздушными силами может с успехом бороться с подводным врагом. Пресловутая невидимость подводных лодок оказывается довольно условной. Наблюдатель, находящийся на самолете, проникает взглядом в толщу воды и может выследить подводную лодку даже на значительной глубине. Гидроакустические приборы, так называемые гидрофоны, которыми снабжаются надводные корабли, дают возможность обнаружить появление подводных лодок гораздо раньше, чем сами лодки будут способны нанести ущерб.

Все же значение подводных лодок в наше время очень велико. В умелых руках они бесспорно окажутся грозным оружием в предстоящей боевой схватке.

Наряду с другими боевыми кораблями подводные лодки играют почетную роль в охране советских морских границ. В рядах наших военных моряков насчитывается немало отважных подводников, которые сумеют ответить врагу двойным ударом на удар по первому зову партии, советского правительства и товарища Сталина.

МЕХАНИЧЕСКИЙ



А. МУСИЕНКО

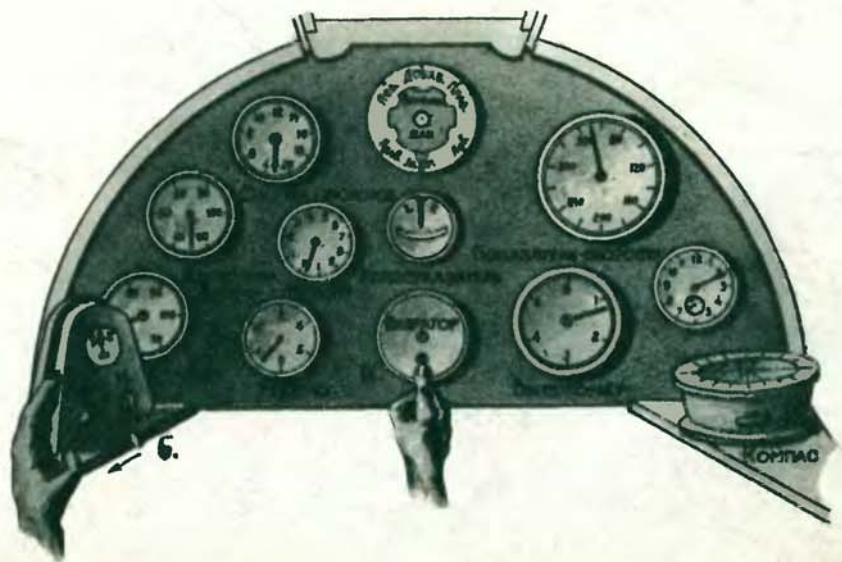
Для того чтобы запустить авиационный мотор, необходимо сообщить ему первоначальный внешний толчок. Этот толчок, или импульс, как его называют, нужен не только для того, чтобы преодолеть инерцию всех деталей мотора, но главным образом чтобы преодолеть сопротивление горючей смеси, сжимаемой в цилиндрах мотора. Одновременно с этим в цилиндр посылается искра, чтобы вызвать первую вспышку смеси.

С первого взгляда эта задача кажется несложной. Автомобильные моторы, например, легко запускаются с помощью электрических пусковых приспособлений. Ток, необходимый для первоначального проворачивания вала мотора, берется от аккумуляторной батареи. Казалось бы, что такой способ запуска может с успехом применяться и на самолетах, но это далеко не так. Аккумуляторные приборы имеют большой вес. Авиационные моторы в це-

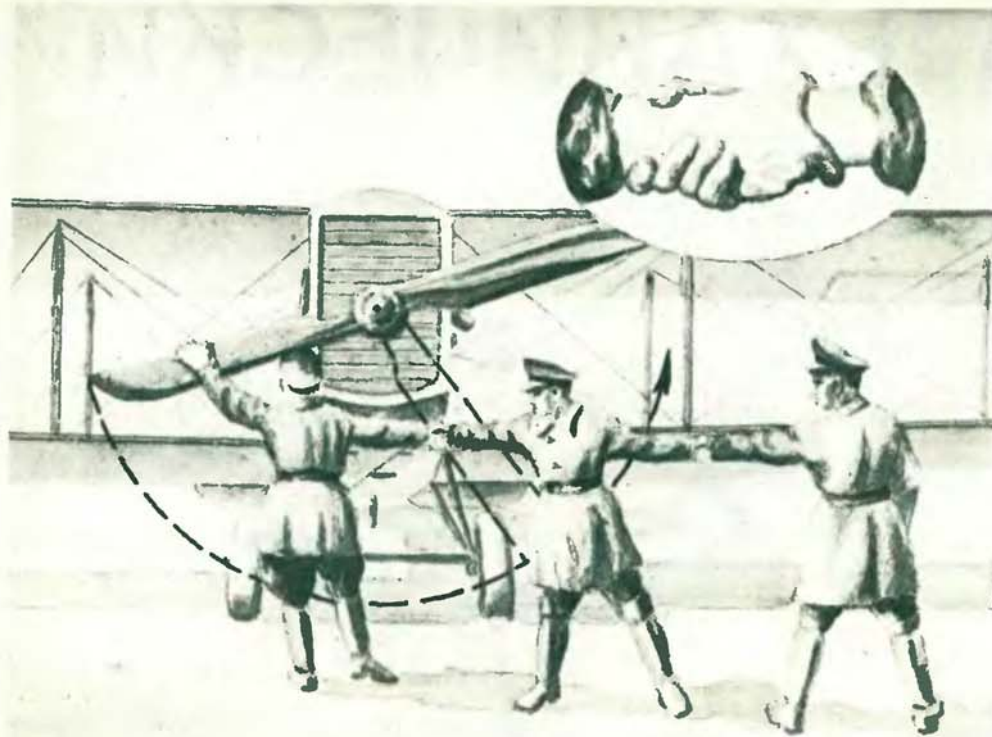
сколько раз мощнее автомобильных, и для их запуска потребовались бы еще более тяжелые батареи. Вот почему пришлось искать другие конструкции для запуска авиамоторов — простые и надежные в обращении и в то же время достаточно легкие и компактные.

В первые годы авиации, пока мощность моторов была незначительна, широко применялся запуск мотора вручную. Запускающий брался рукой за лопасть винта и, действуя им как рычагом, проворачивал вал мотора, сообщая ему необходимый начальный импульс. Этот способ сохранялся долгое время. Иногда к нему прибегают и в наши дни при запуске маломощных моторов, если почему-либо нет возможности применить другие, более совершенные и надежные способы запуска.

Перед запуском механик спрашивает летчика, выключено ли зажигание, чтобы не произошло преждевременной вспышки, и



Услышав окрик механика: «Контакт!», летчик, находящийся в кабине, включает зажигание и посылает в цилиндр пусковую искру с помощью вибратора.



Не всегда удается запустить мотор одному человеку. Тогда за лопасть винта берется цепочка из трех запускающих. Они берут друг друга специальной прочной хваткой — за кисти рук — и по команде: «Раз, два, три!» сообщают винту сильный рывок.

с помощью винта проворачивает вал мотора, засасывая тем самым рабочую смесь в цилиндры. Затем механик сообщает винту резкий рывок, одновременно подавая команду «контакт», и быстро убирает руку. Услышав окрик (но не ранше!), летчик, находящийся в кабине, включает зажигание и посылает в цилиндр пусковую искру с помощью вибратора или пускового магнета. Искра зажигает смесь. Происходит

первая вспышка, и мотор начинает работать.

Не всегда, конечно, удастся запустить мотор с первого раза. Чтобы запуск был надежным, надо сообщить винту сильный рывок и повернуть его на значительный угол. Это трудно сделать одному человеку, особенно при запуске в зимнее время, когда масло в цилиндрах и в подшипниках густеет и становится вязким. В таких слу-

Несколько человек берутся за веревочные концы амортизатора и с силой натягивают резиновый жгут. Один из запускающих удерживает винт за нижнюю лопасть. Когда амортизатор натянут достаточно, он отпускает лопасть, и резиновый жгут, сокращаясь, поворачивает винт. В овале показано устройство амортизатора: кожаный колпачок, резиновые жгуты и веревочные концы, за которые берутся запускающие.



чаяя за лопасть винта берется цепочка из трех запускающих людей. Прочно взяв друг друга за руки специальной хваткой — за кисти, запускающие становятся перед самолетом. Первый номер берется за винт и предупреждает летчика словом «внимание». Получив ответ «есть внимание», он громко отсчитывает команду. На счете «три» запускающие сообщают винту сильный рывок и быстро отбегают в сторону, чтобы не попасть под удар второй лопасти винта.

Значительно более удобен запуск с помощью амортизатора. На верхнюю лопасть винта надевается небольшой кожаный колпачок, от него отходят два резиновых жгута длиной метров по восемь, заканчивающиеся веревками. Оба жгута отходят в одну и ту же сторону. За каждый веревочный конец берутся три-четыре человека и сильно натягивают амортизатор. В то же время один из запускающих удерживает винт за нижнюю лопасть. Когда амортизатор достаточно натянут, запускающий освобождает лопасть, и резиновые жгуты, сокращаясь, с силой поворачивают лопасть винта вниз; при этом колпачок амортизатора падает с лопасти, а винт по инерции делает пять-шесть оборотов. За это время летчик успевает послать в цилиндры искру с помощью пускового магнета, ручку которого он вращает. Веревки на концах амортизатора играют роль предохранителей, так как резиновый жгут, сокращаясь после натяжения, мог бы сильно ударить людей.

Запуск с помощью амортизатора является все же недостаточно надежным для моторов большой мощности, к тому же он требует участия не менее шести-семи человек.

По мере развития авиации начали появляться различные приборы для механического запуска авиамотора. Первый такой самопуск — так называемый автостартер — выпустила английская фирма «Айрсо». Стартер представляет собой приводной вал, укрепленный стойками и угольниками на автомобильном шасси. Автомобильный мотор служит и для запуска авиамотора. С помощью цепной передачи или конических шестерен автомобильный мотор сообщает приводному валу вращение. Вал может перемещаться в известных пределах вверх и вниз, в зависимости от того, на какой высоте расположен винт запускаемого мотора.

Перед запуском кулачок приводного вала вводится в соответствующий вырез храповика, насаженного на конец втулки винта. Когда мотор запущен, его вал начинает вращаться с большей скоростью, чем вал стартера. При этом храповик как бы вывинчивается из кулачка, и происходит автоматическое расцепление.

Усовершенствованный автостартер широко применяется, и в настоящее время им снабжен почти каждый аэродром. Но как быть, если самолет совершил вынужденную посадку в безлюдной местности или если надо запустить мотор, остановившийся в воздухе? В таких случаях необходим стартер на самом самолете, чтобы можно было запускать мотор из кабины пилота. Эти так называемые бортовые стартеры совершенствовались наряду с аэродромны-

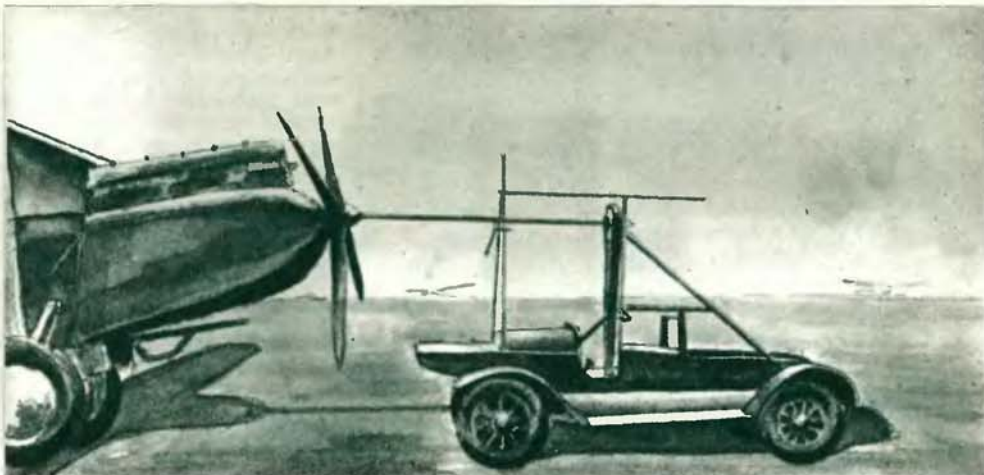
ми, они не исключали, а дополняли друг друга. Бортовой самопуск является необходимой принадлежностью каждого современного самолета, но на аэродромах самолет запускается обычно с помощью авто-стартера, так как во многих бортовых самопусках запасы энергии ограничены, и их надо беречь.

Еще во время империалистической войны появляется бортовой самопуск, действующий сжатым воздухом. Позднее этот самопуск был значительно усовершенствован и до сих пор применяется на многих моторах.

Принцип такого прибора заключается в том, что сжатый воздух, под давлением в 20—30 атмосфер, через особый золотниковый распределитель поступает поочередно в цилиндры мотора и сообщает поршням первоначальное движение. Одновременно с этим летчик специальным заливочным насосом посылает в цилиндры добавочную порцию горючего для более надежного запуска.

Самопуски такого типа довольно тяжелы, так как сжатый воздух должен быть заключен в прочные металлические баллоны. Вместе с тем запас сжатого воздуха очень ограничен. Как только он израсходован, прибор становится бесполезным; приходится заполнять баллоны новым запасом сжатого воздуха, для чего требуется специальная компрессорная установка.

Было несколько попыток устранить этот недостаток воздушного самопуска. В 1925 г. английской фирмой «Бристоль» на цепелине «ЛЦ-126» был установлен



Автостартер, укрепленный на автомобильном шасси, подъезжает к самолету. Его приводной вал, вращающийся от автомобильного мотора, сцепляется с втулкой винта и сообщает ему необходимые для запуска первоначальные обороты.

авиационном моторе и им же приводится в действие. В течение четырех минут компрессор наполняет пятилитровый баллон воздухом, сжатым до 30 атмосфер.

Компрессор «Вьет» нагнетает сжатый воздух не только для запуска мотора, но и для других целей, как, например, накачивание шин, подъем шасси и обслуживание пневматических тормозов. Однако этот компрессор, работающий от авиамотора, имеет один существенный недостаток: наполнив в несколько минут баллон сжатым воздухом, он продолжает работать вхолостую все остальное время, пока не остановится мотор.

Лет десять тому назад один американский инженер изобрел оригинальный ручной стартер, который работал по принципу накопления кинетической энергии. Этот так называемый инерционный стартер фирмы «Эклипс» представляет собой сложную систему шестеренок, с помощью которых можно вручную сообщить очень быстрое вращение маховичку. За каждый оборот рукоятки маховичок делает 165 оборотов. Скорость его вращения можно довести до 12 тыс. оборотов в минуту. Быстро вращающийся маховичок становится как бы аккумулятором кинетической энергии. С помощью храповика он сцепляется с валом мотора и сообщает ему необходимые для запуска первоначальные обороты.

Ручной инерционный стартер устанавливается на задней крышке мотора. Ручка для его запуска съемная и хранится в кабине. Чтобы накопить в маховичке достаточную кинетическую энергию, механику приходится вращать рукоятку в течение двух минут. После этого он вынимает ручку, а находящийся в кабине летчик сцепляет храповик стартера с мотором и включает зажигание. Летчик может запустить мотор даже без помощи механика,

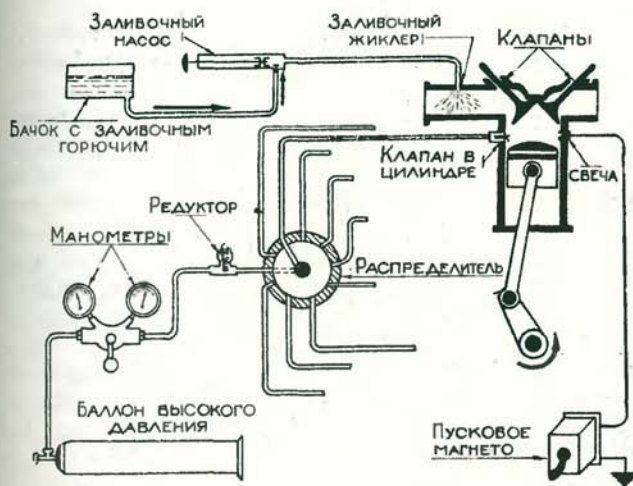


Схема самопуска, действующего сжатым воздухом. От баллона высокого давления сжатый воздух с помощью распределителя поступает поочередно в цилиндры мотора. Одновременно заливочный насос подает добавочную порцию горючего, и с помощью пускового магнето в цилиндр посылается искра.

Некоторые самопуски, работающие сжатым воздухом, устанавливаются на самолетах вместе с компрессором. Для компрессора требуется специальный двигатель. Получается целый дополнительный агрегат, который занимает много места и обременяет самолет своим весом.

небольшой компрессор, который нагнетал сжатый воздух для воздушного самопуска. Этот компрессор приводился в движение специальным двухтактным двигателем, для запуска которого в свою очередь требовался небольшой пусковой прибор. Получался целый агрегат, весивший до 27 килограммов, громоздкий и по существу паразитный. Самопуск «Бристоль» не получил широкого применения на самолетах.

Позднее появился новый тип воздушного самопуска. В нем запас сжатого воздуха хранился в баллонах и пополнялся компрессором «Вьет». Эта система была усовершенствована и применяется сейчас на многих моторах. Легкий и компактный компрессор «Вьет» не требует специального двигателя: он устанавливается на самом





Инерционный starter можно запустить вручную. В течение двух минут механик раскручивает ручку стартера, сообщая маховичку запас кинетической энергии. Затем маховичок сцепляется с валом мотора и сообщает ему первоначальные обороты.

для запуска мотора силу пороховых газов. Один из таких пороховых самопусков был применен в 1931 г. в Америке на моторе «Либерти» мощностью в 400 лошадиных сил. Принцип его заключается в следующем: порох взрывается в небольшом патроне, напоминающем патрон охотничьего

ружья. Газы, образующиеся при взрыве, поступают в небольшой цилиндр, где заставляют двигаться особый поршень. При помощи винтовой нарезки поступательное движение поршня преобразуется в резкое вращательное движение штока, на конце которого насажен храповичок. Этот храповичок сцепляется с коленчатым валом мотора и сообщает ему резкий первоначальный оборот, достаточный для запуска.

Силой пороховых газов, но совершенно по другому принципу действуют и самопуски пистолетного типа. Пистолетный самопуск ввертывается в один из цилиндров мотора. Перед запуском поршень этого цилиндра должен быть поставлен в определенное положение, соответствующее началу рабочего такта, т. е. смесь должна быть уже засосана и несколько сжата. Затем в самопуск закладывается патрон, порох взрывается, и газы, расширяясь после взры-

ва, направляются в цилиндр мотора. По пути они поджигают небольшую порцию бензина, заливаемого в самопуск специальным насосом. Получается огнеметная струя, которая устремляется в цилиндр и воспламеняет имеющуюся там горючую смесь.

Пистолетный самопуск очень легкий и компактен — вес его меньше 2 килограммов. Патрон с бездымным порохом, достаточный для запуска, весит всего 3 грамма. Однако и этот прибор имеет существенный недостаток: чтобы поставить поршень цилиндра в требуемое для запуска положение, приходится вручную, за лопасть винта, проворачивать вал мотора до тех пор, пока не совпадут специально сделанные метки на капоте мотора и втулке винта.

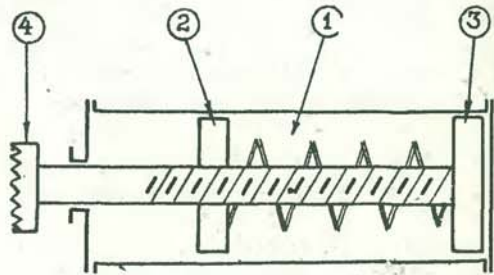
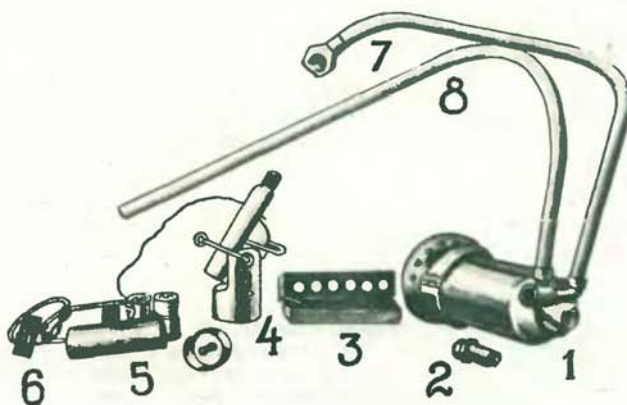


Схема цилиндра порохового стартера. Пороховые газы поступают в полость цилиндра 1 между поршнями 2 и 3. Поступательное перемещение поршня 2 с помощью винтовой нарезки преобразуется во вращательное движение штока. На конце штока сидит храповик 4, который входит в сцепление с коленчатым валом авиамотора.

Мы перечислили далеко не все конструкции самопусков. Они очень многообразны, и каждый из них имеет свои преимущества и недостатки. Можно ли признать один из стартеров более удачным, чем другие, можно ли создать универсальный стартер, соединяющий в себе положительные качества всех остальных? Пока конструкторская мысль не нашла решения этой задачи. На практике до сих пор применяются всевозможные стартеры — аэродвигательные и бортовые, ручные и воздушные, инерционные и пороховые. Типы и принципы действия этих стартеров так же разнообразны, как разнообразны и современные моторы и сами самолеты, отличающиеся друг от друга и по размерам, и по мощности, и по своему назначению.

Детали порохового самопуска: 1—цилиндр самопуска; 2—пороховый патрон; 3—футляр для патронов; 4—затвор, в котором взрывается патрон; 5—батарея для воспламенения порохового заряда; 6—выключатель батареи; 7—трубка, по которой пороховые газы поступают в камеру цилиндра; 8—трубка для выхода пороховых газов.



МЕХАНИЧЕСКИЙ ИНТЕГРАТОР

Методы математического исследования широко применяются во многих отраслях современной науки и техники. Очень часто для решения ряда задач из области теоретической электротехники, математической физики, теоретической механики, аэродинамики и других наук приходится прибегать к составлению и решению сложнейших дифференциальных уравнений. Эта кропотливая работа требует большой точности и внимательности и отнимает очень много времени. Обычно для выполнения ее требуются высококвалифицированные математики.

Научным сотрудником Энергетического института Академии наук СССР, членом-корреспондентом Академии наук доктором И. С. Брук составлен проект сложной математической машины — механического интегратора. При помощи этой замечательной машины можно быстро решать сложнейшие дифференциальные уравнения. Кроме этого, на машине т. Брук можно производить и другие математические операции, требующие обычно высокой математической подготовки.

Опытный экземпляр интегратора уже изготовлен ленинградским заводом имени Воскова и установлен в Энергетическом институте Академии наук. Для проверки качества его работы Академией наук была создана специальная высокоавторитетная комиссия, в состав которой вошли академики А. П. Крылов, С. А. Чаплыгин, С. Л. Соболев и др.

Испытания машины дали прекрасные результаты. Машина т. Брук получила самую высокую оценку со стороны комиссии. Комиссия особо отметила огромное научное значение механического интегратора.

Совместная работа ученых и инженеров при создании этой машины показала высокий уровень советской техники. Это первый интегратор, изготовленный в СССР; до сих пор наша промышленность не изготавливала таких машин. Теперь во всем мире будет три механических интегратора: один из них построен в Америке, другой — в Англии, третий — наш, советский.



Солнечный оазис

«По ирригации и мелпорации закончить все начатые работы по крупному ирригационному и осушительному строительству: Вахш, Колхида, Невинномысский канал, Мургабский оазис».

(Из резолюции XVIII съезда ВКП (б).)

Мервский оазис — эту жемчужину Советской Туркмении — с незапамятных времен населяли народы-земледельцы, оседлые и трудолюбивые.

Когда в IV столетии до нашей эры в долину Мерва пришли греки, они уже застали здесь высокоразвитое земледелие. В этом знойном крае оно было бы немислимо без искусственного орошения.

Арабские завоеватели, явившиеся спустя десять столетий после греков, были немало удивлены, найдя в долине, окруженной со всех сторон пустыней, прекрасную оросительную систему. Это произвело на них столь огромное впечатление, что они увели с собой в Мекку местных «знатоков воды», чтобы с их помощью оросить бесплодные земли Аравии. А сын Гарун-аль-Рашид, халиф Мамун, избрал город Мерв своей резиденцией, и Мерв таким образом стал на некоторое время столицей всего халифата.

В средние века Мерв был большим городом с миллионным населением. На плодородных полях оазиса произрастали пшеница, хлопок, развивалось виноградарство, цвели плодовые сады, выращивались прекрасные дыни. Такое плодородие возможно было благодаря наличию широко разветвленной оросительной системы: на реке были устроены плотины, и многочисленные каналы, подобно кровеносным сосудам, расходились по всему оазису.

За уровнем воды велось неустанный наблюдение, для чего на реке и каналах были установлены водосмеры в виде досок с мелкими делениями. Если во время половодья уровень воды достигал 60 делений, это предвещало богатый урожай. Когда же вода опускалась до 6 делений, Мерву грозил голодный год.

Оросительная система находилась в ведении специального совета — «дивана реки», составленного из наиболее богатых людей. Совет решал, кому и сколько давать воды. Нетрудно догадаться, что львиную долю воды получали поместья султана и его приближенных, а беднякам сплошь и рядом ничего не доставалось. Однако громадные расходы по содержанию ороси-

тельной системы всей своей тяжестью падали на плечи беднейшего населения оазиса.

Таким образом, с древних времен вода играла решающую роль в хозяйстве и политической жизни Мервского оазиса.

Среди колхозных полей Мервского оазиса в прямых, как стрела, бетонированных руслах бежит вода.



Мервский оазис — наиболее «солнечное» место Советского Союза. Дожди здесь большая редкость. По соседству, в Кара-Куме, среднегодовое количество осадков составляет всего 80 миллиметров. Это чуть ли не меньше, чем один хороший ливень в центральной полосе СССР.

А без воды туркменское солнце опасно: оно не живит, а убивает. Без воды плодороднейшие земли превращаются здесь в выжженные степи. Между тем при искусственном орошении это жгучее солнце способно творить чудеса: даже пески одевает оно буйной растительностью и бесплодную пустыню обращает в цветущий сад.

Недаром гласит старинная туркменская поговорка: «Родит не земля, а вода».

Но откуда взять эту драгоценную алагу? Источник один — Мургаб. Это единственная река, воды которой питают земли этого солнечного оазиса, зеленым островком затерявшегося среди песчаного моря Кара-Кумской пустыни.

Мургаб берет начало далеко за афганской границей, в скалистых ущельях Паропамиза. В пределы Советской Туркмении он вступает небольшой болотистой рекой и, приняв в себя два незначительных притока — Каш и Кушк, направляется дальше по широкой долине, заросшей высоким камышом и кустарником. Долина окаймлена грядами песчаных холмов; они образуют как бы вторые, местами довольно отвесные берега. Кидаясь от одного берега к другому, размывая их непрочные лессовые породы, Мургаб извивается прихотливым быстрым потоком.

Чем дальше на север, тем течение его становится медленнее, а воды — мутнее. Река несет с собой огромные массы ила с афганских предгорий. Отложения этого плодородного ила и образовали обширную, до 100 километров шириной, дельту Мургаба, на которой раскинулся Мервский оазис.

Протекая по территории Туркменской ССР на значительном протяжении, Мургаб отдает почти всю свою воду на орошение.



Сыпучие пески окружают плодородную долину Мургаба...

Он как бы растекается по своей дельте сетью ирригационных каналов и мелких арыков. За пределы оазиса выходит только жалкий пересыхающий ручеек. У Мургаба нет обычного устья: эта река никуда не впадает. словно захлебнувшись в песчаных волнах Кара-Кума, она тонет в пустыне. И лишь иногда, на короткое время, кое-где проступает скудная мутно-желтая влага.

Это бывает весной, когда в далеких афганских горах тают снега и горные ручьи превращаются в гремящие потоки. Тогда и маленький Кушк становится полноводной рекой, а сам Мургаб стремительно и бурно несет на север свои вешние воды.

В апреле-мае паводок на Мургабе достигает наибольших размеров. В июне вода идет на убыль, а в июле наступает маловодье. Это совсем нехорошо, так как именно летом, с мая по сентябрь, хлопковые плантации, расположенные в бассейне Мургаба, особенно нуждаются в орошении. Получается досадная «неувязка» между режимом водоносности Мургаба и потребностью господствующей в этом районе сельскохозяйственной культуры.

Как же быть? Надо перехватить богатые весенние воды реки и запереть их плотинами в обширных водохранилищах. Имея такие запасы, можно расходовать

драгоценную влагу тогда, когда это необходимо сельскому хозяйству. Так и поступали испокон веков обитатели Мервского оазиса.

Первое гидротехническое сооружение, которое встречает на своем пути Мургаб, — это плотина Казыклы-Бент, что в переводе значит: «плотина из кольев». Она и в самом деле была когда-то построена из хвороста, пересыпанного землей, и укреплена кольями. Вся эта незамысловатая постройка постоянно сползала, проваливалась, и ежегодный ремонт ее тяжелой натуральной повинностью ложился на плечи местных дайхан.

В наше время это примитивное сооружение заменено новой, деревянной плотиной, устойчивой и прочной. Отсюда отходят каналы, орошающие полосу прибрежных колхозных земель.

Когда в 1885 г. царские колонизаторы довершили завоевание Туркмени, первым мероприятием царя явился указ: «Признавая за благо обратить в состав государственных имений часть земель, вновь присоединенных в Средней Азии, повелеваем: все впусе лежащие земли по течению Мургаба... признать собственностью царствующего императора с наименованием «Мургабским государственным имением».

А после кровопролитных войн «впусе лежали» обширные пространства. Плодороднейшие участки Мургабской долины, в том числе почти весь Мервский оазис (104 тыс. десятин лучших земель!), стали личным поместьем Романовых.

Среднее и беднейшее крестьянство должно было довольствоваться самыми скверными участками земли, лишенными воды, истощенными и бесплодными... Совсем как в далекие времена персидских наместников, арабских халифов и монгольских ханов!

Для полноты исторического сходства недоставало еще только ростовщической торговли водой и землей. Самодержавный царь пошел и на это: вся орошаемая площадь «имения» была разбита на участки и сдавалась в аренду.

Для орошения доходных земель «государева имения» были построены три плотины. Одна из них, Султан-Бентская плотина, расположена близ г. Иолотана, а две другие — Иолотанская и Гиндукушская — находятся ниже по течению Мургаба.

Эти три плотины образовали несколько водохранилищ. Однако вновь созданные водохранилища быстро засорялись илом, и воды попрежнему не хватало.

Таково то скудное наследство, которое получила Советская Туркмения от дореволюционного прошлого.

Социалистическое хозяйство страны не могло долгие годы мириться с голодным ирригационным пайком. В 1932 г. в верхнем течении реки Мургаба было начато строительство нового, Таш-Кеппинского водохранилища емкостью в 160 млн. кубометров. Это грандиозное сооружение по своим размерам превосходит все старые мургабские водохранилища, вместе взятые. В настоящее время строительство его близится к концу, и уже в этом году воды Мургаба заполнят его ложе. Тем самым мургабская ирригационная проблема будет в основном решена.

Таш-Кеппинское водохранилище втрое увеличит водные запасы мургабской оросительной системы. Это даст возможность не только улучшить водоснабжение почти 100 тыс. гектаров орошаемых площадей, но и позволит оросить около 10 тыс. гектаров новых земель.

Другим крупнейшим ирригационным сооружением в оросительной системе советского Мургаба является недавно пущенная в эксплуатацию Каушут-Бентская водораспределительная плотина. Она расположена в конце дельты Мургаба, в 28 километрах выше города Мары (Нового Мерва).

Здесь на месте прежней ветхой деревянной запруды выросла красивая железобетонная плотина со стальными щитами, построенная советскими специалистами. Это — гидротехнический узел, который распределяет воду между колхозами Марынского, Сталинского и Байрам-Алийского районов.

С пуском Каушут-Бентского узла мургабская оросительная система становится наиболее совершенной в республиках Средней Азии.

На Мургабе меняется не только облик гидротехнических сооружений, но перестраивается коренным образом вся распределительная сеть каналов, отводов, арыков. Социалистическое хозяйство переросло исторически сложившуюся в Мервском оазисе систему водопользования. Самые русла каналов стали тесны и неудобны с тех пор, как по новому, колхозному руслу потекла жизнь туркменского народа.

Старая оросительная сеть Мургаба целиком была приспособлена к условиям капиталистического, индивидуального хозяйства, при котором земля была разбита на клочки межами. Каждый хозяин сам рыл для себя «свой» арык; бесчисленные оросительные канавки избороздили землю, пересекаясь, переплетаясь, мешая друг другу, образуя путаницу интересов и прав, притязаний и столкновений... Этот хаотический чертеж мургабской распределительной сети

Бороздковый полив.



не соответствует природе новых социальных и хозяйственных отношений, сложившихся за годы сталинских пятилеток.

Канавки и арычки, годившиеся для мелкого единоличного землевладения, не отвечают условиям крупного социалистического хозяйства. Теперь, когда земли колхозов и совхозов тянутся сплошными массивами, нужна и возможна совсем другая распределительная сеть воды: нужны крупные магистральные артерии с водостовами, которые пронизывали бы орошаемую площадь прямыми линиями, деля ее на почти геометрически правильные квадраты и прямоугольники колхозных полей.

Социалистическая реконструкция мургабской распределительной сети — одна из очередных задач третьей сталинской пятилетки. Уже составлены проекты перестройки всей сети по Сталинскому и Марыскому районам, ведутся изыскания по Байрам-Алийскому району и в Иолотанском оазисе. Работы начались. Объединяются и укрупняются подводящие каналы. Арханские земляные перемычки, которыми раньше запирались каналы, заменяются сейчас капитальными регулирующими сооружениями в виде особых шлюзов. Такое регулирующее сооружение закрывает канал, когда это необходимо, и позволяет точно учитывать количество воды, пропускаемой на орошение той или иной площади. Распределительные узлы соединены телефонной связью, введена диспетчеризация. Вода отпускается по тому или иному каналу в определенном количестве по заявкам колхозов.

Изменилась и сама агротехника на орошаемых полях Мургаба. Полив производится круглый год, а не только летом. И теперь вода не заливают целые участки, как прежде, а поступает по бороздам малыми порциями.

Улучшилась обработка почвы. Прадедовский омач — соха — и тяжелый кетмень уступили место тракторам и культиваторам. Иными стали и люди и труд.

В солнечной долине Мургаба с каждым годом все ярче зеленеют посевы хлебов и люцерны, а хлопок, как снег, покрывает колхозные поля. Ему отданы половина всей орошенной земли и львиная доля драгоценной влаги.

Мургаб — главный поставщик туркменского хлопка. Он выращивает самые ценные, египетские сорта. Туркменские колхозники добывают блестящих урожаев.

В прошлом году десятки передовых колхозов собрали с каждого гектара по 30—40 центнеров хлопка. Но и это далеко не предел. Встречаются на Мургабе мастера высоких урожаев, снимающие с гектара по 50—60 центнеров хлопка, и это при среднем урожае в 15,5 центнера!

Есть цифры, которые хочется привести с точностью до единицы... Колхоз имени Кирова сдал государству 5760 центнеров египетского хлопка-сырца и получил за это 2783 801 руб. Колхоз этот стал миллионером. Но и миллионеры-колхозы на Мургабе уже не редкость: в одном Марыском районе их насчитывается восемь.

Иолотанские колхозники закупили недавно на 150 тыс. руб. чистокровных ахалтекинских коней. Колхоз «Дайхан Бирлешик» приобрел автомобили и тракторы и строит сейчас социалистический поселок на берегу канала Джар. Уже выстроены: школа-семилетка, родильный дом и 132 коттеджа; на очереди — электростанция, кино, колхозный клуб, радиоузел...

Так воды Мургаба, ставшие общественным, всенародным достоянием, питают свободный и радостный труд туркменского народа.

Это сделала дружба советских народов. Это сделал колхозный сталинский строй. Это сделала партия Ленина — Сталина.

Завершение ирригационного строительства в Мургабском оазисе приведет к дальнейшему расцвету хозяйства и культуры социалистической Туркмении.

«ЧИТАЮЩАЯ» МАШИНА

Инж. М. ЛАПИР

В банках, сберкассах, учреждениях народнохозяйственного планирования и учета трудится огромная армия счетных работников. Они имеют дело с цифрами; им приходится ежедневно выполнять множество математических операций. Для облегчения этого труда служат различные счетные машины, например арифмометр. Чтобы на этой машине произвести какую-либо математическую операцию, скажем, сложение или умножение, достаточно нажать клавиши соответствующих цифр и знаков действия, а затем повернуть рукоятку: специальная строка покажет готовый результат.

Но мыслима ли такая машина, которая могла бы сама «глядеть» на текст, выполнять указанные на нем действия с цифрами и печатать готовый результат? Подобная «читающая» машина вполне возможна, и в настоящее время ведется разработка нескольких таких аппаратов. Основой их устройства служит фотоэлемент. По внешнему виду он напоминает радиолампу. Этот прибор обладает способностью менять свое сопротивление в зависимости от количества падающего на него света. Сила тока, пропускаемого через фотоэлемент, будет тем больше, чем больше попадет на него света.

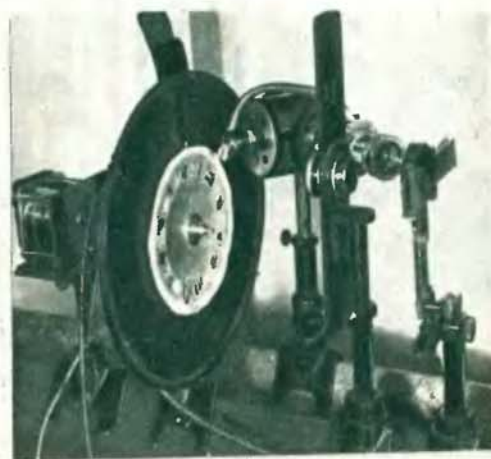
На использовании этого принципа и основана работа читающей машины изобретателя В. Е. Агапова. Ее конструкция разработана в Всесоюзном электротехническом институте. Устройство этого аппарата, предназначенного для чтения цифр и набора их на счетной машине, довольно просто.

На вал насажен вращающийся диск. В нем прорезаны по окружности десять цифр: от 0 до 9, и два знака арифметического действия — умножения и деления. По одну сторону диска на особой подставке укрепляется лист бумаги с цифровым материалом, который машина должна прочесть. Этот лист освещается. Между ним и диском находится объектив. Лист на подставке передвигается так, что перед объективом проходит поочередно каждая цифра в отдельности. Ее изображение проектируется на быстро вращающийся диск.

На одном валу с диском укреплен счетка. При вращении вала она скользит по неподвижному кольцу. К нему присоединены контакты двенадцати электромагнитов, соответственно десяти цифрам диска и двум знакам арифметического действия. Электромагниты питаются от источника постоянного тока, в цепь которого включен электронный усилитель. С ним соединен фотоэлемент, находящийся позади диска.

Теперь легко понять работу всего аппарата. Предположим, что проектируется изображение пятерки. Подобно тени, оно обойдет все цифры диска. Ясно, что

Схема «читающей» машины. Лист бумаги с цифровым текстом помещается на подставке перед объективом, который проектирует отдельные цифры на вращающийся диск. Каждой цифре диска соответствует электромагнит, который приводится в действие фотоэлементом.

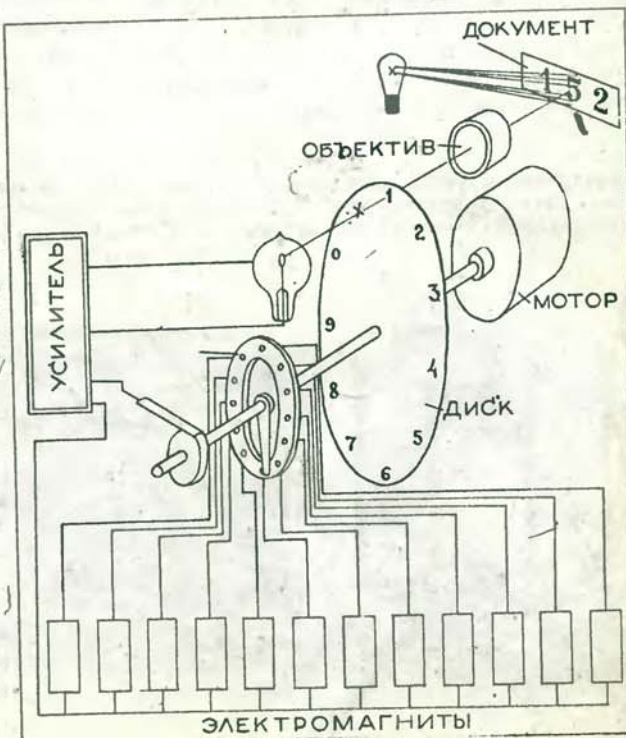


изображение пятерки не сможет полностью закрыть единицу, двойку или другую цифру, на нее не похожую. Поэтому через незатененные щели в цифре диска будут проходить лучи света. Они встретят на своем пути фотоэлемент, который под воздействием света начнет пропускать электрический ток от какого-нибудь источника к лампам усилителя. Этот ток «запрет» лампы усилителя, так что они не будут пропускать энергию для питания электромагнитов.

Когда же изображение проектируемой пятерки очутится против цифры 5 в диске, контуры обеих цифр полностью совпадут, и фотоэлемент окажется в это мгновение неосвещенным. В этом случае он уже не «запрет» электронный усилитель, который пропустит ток для питания пятого магнита. Электромагнит притянет якорь и тем самым произведет удар по соответствующему клавишу счетной машины.

Так набираются любые числа. А когда на диск проектируется знак арифметического действия, счетная машина выполняет это действие. Готовый результат автоматически печатается на листе бумаги.

Подобное читающее устройство в соединении со счетной машиной значительно ускоряет работу. Такие автоматы несомненно найдут широкое применение при обработке банковских документов, данных переписи и различных статистических материалов.





В. СМЕРНЯГИН и Евг. ЦИТОВИЧ

Плотины Куйбышевского гидроузла сделают Волгу глубоководной и дадут воду засушливому Заволжью. Электростанции его будут вырабатывать дешевую энергию для крупных промышленных центров и сельскохозяйственных районов. Орошение при помощи мощных электронасосных станций позволит получать устойчивые урожаи там, где раньше засуха уничтожала всякую растительность.

Мощность Куйбышевского гидроузла — 3,4 млн. киловатт. Это вдвое больше мощности величайшей из построенных гидростанций мира — Болдердам в США. Куйбышевский гидроузел будет вырабатывать столько электроэнергии в год, сколько дают все станции Италии, и в пять раз больше всех электростанций Польши. Самая большая из строящихся сейчас гидростанций — «Грэнд Кули» в Америке — рассчитана на 1,9 млн. киловатт.

На Куйбышевском гидроузле будут работать сверхмощные турбогенераторы. Таких генераторов мирового машиностроения еще не знает. Мощность каждого из них — 200 тыс. киловатт, в три с лишним раза больше всей Волховской гидростанции. Даже при такой мощности генераторов их потребуется для

Куйбышевского гидроузла семнадцать. Если бы для этой станции применить обычные мощные генераторы — в 100 тыс. киловатт, пришлось бы поставить тридцать четыре машины, чтобы полностью использовать энергию воды. Это во много раз увеличило бы расходы на строительство плотин, шлюзов и зданий.

Посмотрим, что же будет представлять собой одна из этих семнадцати сверхмощных машин.

Высота этого турбогенератора составит 18 метров. Для человека, который встанет у основания такой машины, она будет казаться сооружением размерами с четырехэтажный дом.

Наряду с такими масштабами необходимо выдержать исключительную точность в обработке всех деталей машины. Точность эта выражается сотыми и тысячными долями миллиметра. Расскажем вкратце об одной из наиболее ответственных деталей турбины — о так называемом подпятнике.

Что представляет собой подпятник? Известно, что гидротурбины на вертикальном валу монтируются в подвешенном состоянии — нижний конец вала с рабочим колесом уходит под воду и не имеет точки опоры. Вся масса машины опирается

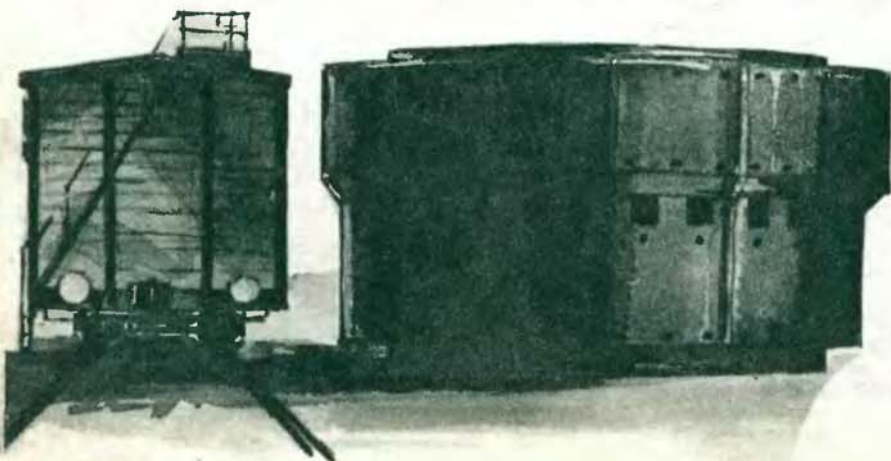
на подпятник, состоящий из двух дисков. Верхний из них — чугунный — насажен на вал генератора. Этот диск вращается на нижнем. В отверстие нижнего диска проходит продолжение вала, на конец которого насажена турбина. Нижний диск укреплен неподвижно на крестовине. Крестовина упирается на фундамент. В зависимости от того, где расположен подпятник, различают генераторы зонтичного типа, когда вся вращающаяся система генератора находится над подпятником и покрывает его как бы зонтиком, и генераторы подвесного типа, когда турбина и генератор как бы подвешены на подпятнике, расположенном сверху. В обоих случаях подпятник принимает на себя всю нагрузку машины и все огромное давление, которое оказывают и ротор, и рабочее колесо турбины, и реакция воды, приводящей турбину в движение.

Подпятник куйбышевской гидротурбины должен выдерживать нагрузку около 6 тыс. тонн. Чтобы представить величину этой цифры, достаточно сказать, что нагрузка на подпятник у болдердамской гидротурбины составляет всего 910 тонн, у днепровской — 960 тонн. Даже у крупнейшей из проектирующихся сейчас станций в США нагрузка на подпятник будет менее 1500 тонн.

При такой большой нагрузке необходимо особенно тщательно рассчитывать, спроектировать и обработать поверхности дисков подпятника. Во время вращения турбины эти поверхности будут выдерживать огромное трение. Это трение уменьшается при помощи смазки. Слой масла, располагаясь между трущимися поверхностями, создает защитную пленку. При этом молекулы масла играют роль как бы шариков в этом своеобразном «подшипнике».

Диаметр дисков подпятника равен 5 метрам. Поверхность этих громадных деталей должна быть обработана с точностью до пяти тысячных миллиметра. Тонкий слой масла должен лежать между дисками совер-

Центральная часть крестовины, рядом с ней — большегрузный четырехосный вагон. Легко заметить, что эту деталь нельзя провезти по железной дороге: она повалила бы по пути все путевые знаки и застряла бы на первом железнодорожном мосту.



шенно равномерно, так, чтобы ни в одной точке верхний диск не касался непосредственно нижнего. Малейший бугор на поверхности может оказаться не защищенным этой пленкой масла; тогда металл поверхности расплавится и нарушит всю работу гидротурбины.

Пленка масла уменьшает трение и в то же время предохраняет подпятник от чрезмерного нагревания. Она принимает на себя и отводит тепло, которое получается при вращении вала. Для того чтобы масло всегда находилось между дисками подпятника и не выжималось оттуда, сам подпятник помещается в громадном баке, наполненном маслом. При этом создается непрерывная циркуляция: масло, нагретое между дисками подпятника, уходит в бак, а на место его поступает новая порция охлажденного масла. Таким образом температура на поверхности дисков не поднимается выше 70 градусов.

Очень трудно построить и другую, казалось бы простую, часть гидротурбины — так называемую крестовину, на которой держится неподвижная часть подпятника. Крестовина представляет собой систему дугообразных железных полос, которые радиусами отходят от неподвижного диска подпятника и прочно укрепляются на специальном фундаменте. Крестовина несет на себе всю тяжесть ротора турбогенератора.

Не только постройка и сварка отдельных частей крестовины, но даже их перевозка представляет большую сложность. Многие детали крестовины нельзя перевезти по железной дороге: они не уместятся ни на какой платформе и не пройдут под железнодорожными арками и мостами. Такую деталь, как, например, центральную часть несущей крестовины, можно перевозить только водным путем. Если она будет изготовлена в Ленинграде, ее придется как-либо способом доставить до порта и дальше везти на Волгу водным путем через Неву, Ладожское и Онежское озера, по каналам и рекам Мариинской системы.



Почти на 6,5 метра возвышается этот генератор над полом машинного зала и на 12 метров уходит в нижние этажи. Вал машины углубляется в толщу плотины еще на 30 метров. На конце его насажено рабочее колесо турбины.

Так же колоссальны по своей величине и многие другие детали генератора, их тоже невозможно провезти по железной дороге. Предварительные расчеты показывают, что дешевле будет построить специальный завод в районе Куйбышевского гидроузла и на нем изготовлять эти детали, чем возить их с других заводов.

Некоторые детали гидротурбины придется обрабатывать на специальных карусельных станках с диаметром планшайбы в 18 метров. Площадь такой планшайбы равна площади целой квартиры из десяти-двенадцати комнат. Таких станков еще не существует, они будут специально созданы для постройки куйбышевских турбин. Чтобы обработать вал турбогенератора, потребуется токарный станок, в котором расстояние между центрами составит 15 метров.

Диаметр самого вала турбины и генератора достигнет 2 метров. Длина его — около 40 метров. Вал будет составлен из трех частей, которые будут скреплены при помощи фланцев. Соприкасающиеся поверхности фланцев должны быть обработаны с точностью до двух сотых миллиметра. Фланцы вала будут соедине-

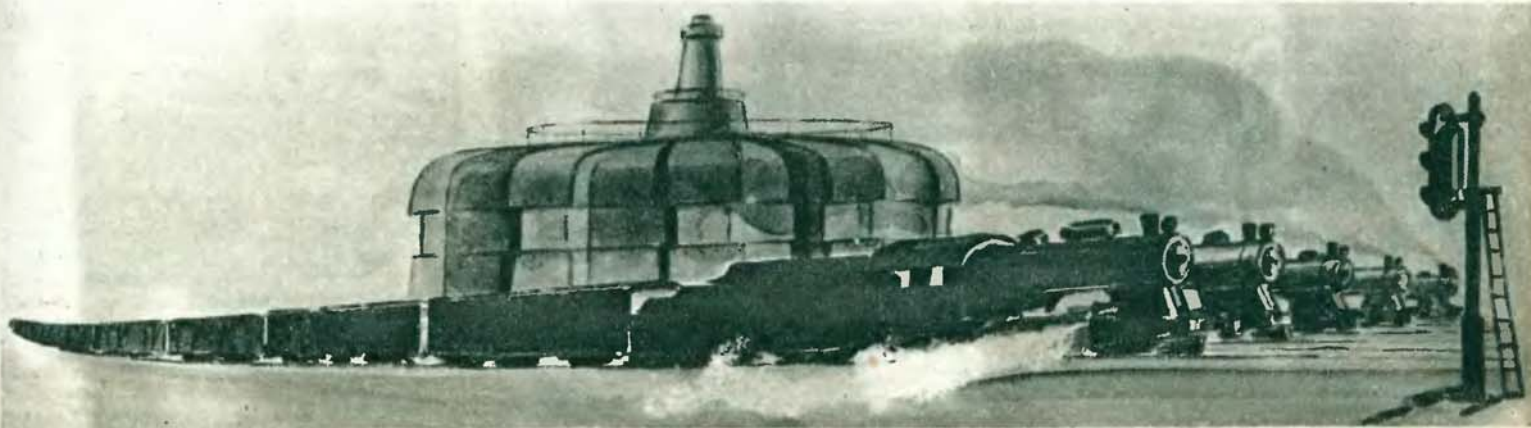
ны с помощью болтов; каждый такой болт, диаметром около 40 сантиметров, будет весить около тонны.

Турбина рассчитана на сравнительно небольшую скорость вращения — сто оборотов в минуту. Но даже при этом числе оборотов крайние точки ротора, диаметр которого равен 15 метрам, будут двигаться со скоростью 300 километров в час — втрое быстрее курьерского поезда.

Всякий турбогенератор имеет вспомогательную динамомашину, которая вырабатывает ток для возбуждения его ротора. Обычно эта машина монтируется на одном валу с турбогенератором. У куйбышевского турбогенератора такой вспомогательный агрегат будет иметь мощность в 25 тыс. киловатт — он мог бы заменить собой крупную районную электростанцию.

Расчет и постройка турбогенераторов такой невиданной мощности неизбежно затрагивают целый ряд новых интересных проблем. Советской научно-технической мысли приходится разрешать труднейшие задачи, возникающие при создании этой величайшей в мире машины.

12 тыс. тонн — общий вес турбогенератора. Этот груз с трудом могут увезти 5 больших товарных составов.



ВЫСТАВКА

1 августа 1939 г. поднимется флаг Все-союзной сельскохозяйственной выставки и начнется грандиозный смотр достижений социалистического сельского хозяйства.

В этот день сотни тысяч трудящихся Москвы и гости, съехавшиеся со всей страны, широким потоком устремятся к северной окраине столицы, в Пушкинское. Здесь перед ними на обширной территории, пересеченной проспектами и аллеями, предстанут замечательные павильоны, похожие на дворцы, чудесные сады с невиданными деревьями, цитрусовые рощи, хлопковые поля, рисовые плантации. Посетители увидят новую, социалистическую деревню — с машинно-тракторной станцией, образцовой животноводческой фермой, хатой-лабораторией, школой, клубом, яслями.

На выставке будет ярко, наглядно и всесторонне показано все то, что сделано в деревне под руководством большевистской партии за годы советской власти, особенно за первые две сталинские пятилетки, когда была решена труднейшая задача социалистической революции — коллективизация сельского хозяйства.

Посетитель стоит у главного входа. С чего начать осмотр, куда пойти, как вообще ориентироваться на этой необозримой выставочной территории? Гигантский световой щит, установленный у входа, поможет посетителю. На этом щите представлен генеральный план всей выставки. Внизу, на особой доске, множество кнопок. Возле каждой из них указано название павильона. Положим, что посетитель решил начать осмотр с павильона Казахской республики. Он нажимает одну за другой две кнопки: «Главный вход» и «Павильон Казахстана». На плане вспыхивает стрелка, которая прочерчивает кратчайший путь к выбранному павильону. Указав дорогу, стрелка гаснет. Одновременно из автомата вылетает карточка, на которой отпечатан этот маршрут.

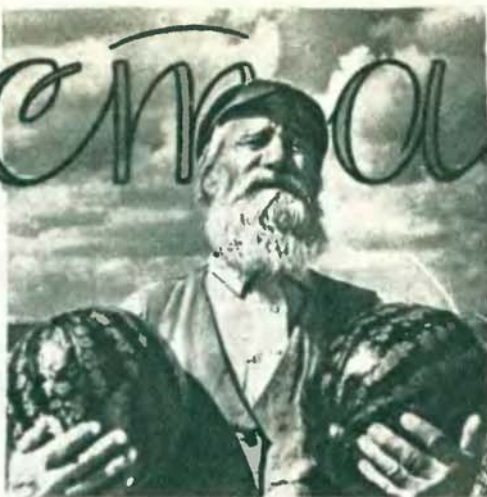
Пройдя высокие арки главного входа и оставив справа от себя большое здание дирекции, посетитель очутится перед широкой аллеей, украшенной скульптурными фигурами. Аллея ведет к Главному павильону — огромному сооружению объемом в 40 тыс. кубических метров. Его архитектура и внутренняя художественная отделка, его содержание, экспонаты — все проникнуто одной величественной темой. Эта тема — богатство и могущество Советской страны, успехи и достижения самого крупного в мире социалистического сельского хозяйства.

От Главного павильона широкий ступенчатый спуск ведет к центру выставки — огромной площади Колхозов. Посреди нее устроен водный бассейн, окаймленный многочисленными фонтанами. Вокруг площади расположены павильоны отдельных краев и областей РСФСР и павильоны братских национальных республик. Здесь находится и павильон Казахстана.

«Что делать в этих песках? Пастись скот — травы мало. Пахать здесь нельзя — воды нет. Кочевать в хорошие места нам запрещено, а летать — крыльев не имеем...»

Так писал 35 лет назад Джангажа-Батыр, народный герой, поднявший в 1906 г. восстание против царского произвола.

Все это в прошлом.



Теперь Казахстан имеет высокоразвитое социалистическое животноводство. За вторую пятилетку поголовье скота увеличилось больше чем вдвое; к 1938 г. оно достигло почти 10 млн. голов. Не отстает Казахстан и по зерновым культурам. По пшенице, овсу, ячменю он занимает третье место среди других республик Союза, по просу — второе. На полях Казахстана успешно выращиваются такие капризные культуры, как хлопок, соя, табак, рис.

Все это показано в павильоне на электрифицированных диаграммах, больших картах, многочисленных фото. Здесь же на стендах натурные экспонаты — кусты хлопка, семена, сырец и т. д.

В казахских колхозах процветают плодоводство и пчеловодство. Колхозники занимаются звероводством и охотой: на стенде показаны шкурки, демонстрирующие различные виды пушнины. Развивается и виноградарство.

Но Казахстан славен не только своим сельским хозяйством. За годы революции здесь выросло 120 крупнейших промышленных предприятий. Посетители увидят панорамы Балхашского медеплавильного комбината и Чимкентского свинцового завода. Проекционные аппараты, диорамы, фотомонтажи расскажут о новых железных дорогах, о трассах воздушных линий, о возросшей мощности электростанций.

Рельефные карты и образцы полезных ископаемых ознакомят посетителей с неисчислимыми рудными и минеральными богатствами Казахстана. Много железа, марганца и угля таится в его недрах. По запасам цинка, меди, свинца, никеля, вольфрама, фосфоритов эта страна занимает первое место в Советском Союзе. По запасам нефти, золота, сурьмы, молибдена, плавикового шпата — второе место.

До революции на весь Казахстан, территория которого могла бы свободно вместить несколько крупнейших европейских государств, было всего три агронома. Теперь в республике работает целая армия зоотехников, ветеринаров и агрономов. Это новая, советская интеллигенция, выращенная за годы революции из местных, национальных кадров.

Расцвела и казахская культура, социалистическая по содержанию, национальная по форме; развивается театральное искусство. На механизированном макете театральной сцены посетители выставки увидят оформление лучших казахских оперных постановок.

Таково при самом беглом осмотре содержание павильона Казахской республики, успехи которой знаменуют торжество ленинско-сталинской национальной политики. Такими же успехами могут по праву гордиться и все другие национальные республики великого Советского Союза, живущие в братском содружестве и единении.

С площади Колхозов широкая магистраль ведет к площади Механизации, в центре которой возвышается стоящее на постаменте гигантское сорокаметровое скульптурное изображение вождя народов товарища Сталина. Его можно заметить с любого места выставки.

По сторонам площади расположены отраслевые павильоны: «Зерно», «Механизация», «Животноводство», «Хлопок».

ИЗБОРЫ

Основное содержание павильона «Зерно» — борьба за выполнение сталинского задания: 7—8 млрд. пудов зерна ежегодного урожая. Внимание посетителей привлечет большое электрифицированное панно. На его левой половине изображена бескрайняя ковыльная степь, а справа — поле, где высоко поднимается колоссящая пшеница. Но вот включается расположенное позади панно проекционное устройство — и мертвая степь вдруг оживает. Приходят землемеры и строители дорог, появляется гусеничный трактор, поднимающий веками нетронутую целину... Его сменяет другой трактор, ведущий на прицепе шеренгу сеялок. А справа работают комбайны, снимающие богатый урожай. Одна картина сменяет другую, и вот уже бесконечные потоки зерна сыплются в закрома и элеваторы.

Так перед зрителем последовательно проходят все процессы сельскохозяйственного производства.

Дореволюционная Россия была «невероятно, невиданно отсталой страной, нищей и полудикой, оборудованной современными орудиями производства вчетверо хуже Англии, вдесятеро хуже Германии, вдесятеро хуже Америки» (Ленин, Соч., т. XVI, стр. 543).

А теперь ни одна страна в Европе не выпускает такого громадного количества сложных сельскохозяйственных машин, как Советский Союз. Впереди лишь одна Америка.

Успехи советского сельскохозяйственного машиностроения ярко и убедительно отражены в величественном павильоне «Механизация», построенном в форме грандиозного эллипса. На площади перед ним демонстрируются разнообразные машины, приводимые в движение трактором: плуги, сеялки, культиваторы. Здесь же можно видеть электротрактор с передвижной подстанцией, разнообразные комбайны, всевозможные дорожно-мелиоративные машины, машины по переработке кормов, двигатели различных видов и систем и многое другое. Некоторые машины показаны в разрезе. Они как бы «препарированы» и раскрывают перед зрителями все тайны своей внутренней механики.

Внутри павильона «Механизация» установлено несколько киноавтоматов. Они заряжены короткометражными фильмами. Посетитель, выбрав интересующую его тему, нажимает кнопку автомата. И хотя в зале светло, все же на экране перед автоматом отчетливо видны бегущие кинокадры. Экран устроен по принципу дневного кино. Зритель видит работу металлургического предприятия. Из домен и мартенов льется расплавленный металл, работают прокатные станы, молоты куют раскаленную болванку. Металл поступает на машиностроительный завод, и зритель видит, как происходит изготовление сеялок, молотилок, льнотеребильных машин. И вот уже готовые машины, сделанные на советских предприятиях целиком из советских материалов, работают на полях колхозов и совхозов.

Тридцать лучших заводов сельскохозяйственного машиностроения прислали на выставку свои экспонаты. Обойти огромное



множество машин, представленных в обширном павильоне «Механизация», не так-то легко; поэтому посетители стоят на месте, а машины сами проходят перед ними четким строем, как на параде. Вернее, не проходят, а проплывают. Каким образом? В павильоне устроены два кольцевых канала, наполненных водой. По кругу каналов расположены пловучие понтоны. Каждый из них выдерживает нагрузку до 3,5 тонны. На этих понтонах и расставлены комбайны, тракторы, молотилки, сеялки, триеры и другие машины. Медленно движутся по такому оригинальному гидроконвейеру 275 различных машин. Многие из них уже завоевали широкую известность на мировом рынке, где успешно конкурируют с машинами лучших иностранных фирм.

Великолепный парад!

Гениальный ученый-садовод И. В. Мичурин сказал: «Мы не можем ждать милостей от природы, взять их у нее — наша задача». Борясь за высокие урожаи на полях колхозов и совхозов, передовые советские ученые Т. Д. Лысенко, Н. В. Цицин, А. И. Державин ведут смелые опыты, преобразуя природу на большевистский лад. Эти замечательные опыты, означающие настоящий переворот в науке, наглядно отражены в многочисленных экспонатах выставки. Здесь будет демонстрироваться пшеница, которая вызревает в засушливых районах Одесской области, там, где раньше она всегда погибала. Академик Т. Д. Лысенко путем многократного скрещивания подходящих родительских пар вывел такой сорт скороспелой пшеницы, которая успевает «уйти» от суховея и засухи, рано созревая, «обманывая» жаркий климат юга.

Советские агрономы ведут наступление и на Север. Ученый-агроном И. Г. Эйхфельд организовал в Хибинах самую северную в Союзе опытную станцию, где за несколько лет упорной, кропотливой работы добился замечательных результатов. Теперь за Полярным кругом уже выращиваются овощи: лук-перо, салат, петрушка, укроп. В некогда бесплодной, мертвой тундре колосится овес, ячмень. Посетители выставки увидят образцы разнообразной продукции сельского хозяйства, получаемой за Полярным кругом.

С особым интересом посетители выставки будут рассматривать пшеничный гибрид, выведенный академиком Н. В. Цициным. Экскурсовод расскажет им замечательную историю о том, как советские ученые заставляют служить на пользу человеку те растения, которые до сих пор приносили величайший вред. Сорняк пырей является злейшим врагом сельского хозяйства. Он растет и на заболоченных местах, рядом с осокой, и на солонцах, лишенных всякой растительности, он встречается и на каменистых склонах гор, и в песках, и в необъятных знойных степях. Этот сорняк необычайно стоек в борьбе за свое существование. Он не боится ни низких, ни высоких температур, у него огромная способность к саморазмножению. История земледелия знает немало примеров, когда этот цепкий, прекрасно приспособленный к жизни сорняк заставлял крестьян бросать засаженные места и уходить дальше от зараженных им полей.

Еще издала, подъезжая к выставке, посетители увидят монументальную статую рабочего и колхозницы, сделанную из нержавеющей стали. Эта статуя украшала павильон СССР на Международной выставке 1937 г. в Париже. Главный вход выставки — величественная триумфальная арка, символизирующая победу свободного труда. Отсюда широкая Аллея тракторов тянется к Главному павильону выставки. Это сооружение выделяется своей 60-метровой башней, увенчанной скульптурой тракториста и колхозницы. За Главным павильоном начинается обширная площадь Колхозов, на которой расположены павильоны союзных республик и отдельных областей. С площади Колхозов широкая магистраль ведет к площади Механизации, в центре которой возвышается 25-метровая статуя товарища Сталина. Главная аллея, пересекая эту площадь, проходит под павильоном «Механизации», сооруженным из бетона, стали и стекла. Аллея завершается двумя панорамами быта старой деревни. А затем перед посетителями раскроется яркий и богатый отдел «Новое в деревне». Здесь показаны общественные, бытовые и хозяйственные постройки, а также действующая машинно-тракторная станция. К услугам посетителей — огромный открытый Зеленый театр на 5 тыс. мест, эстрада с партером на 1500 мест и закрытый театр на тысячу зрителей.



9 ПАВИЛЬОН ВОРОНЕЖСКОЙ, КУРСКОЙ, ТАМБОВСКОЙ ОБЛ.



ПАВИЛЬОН УКРАИНСКОЙ ССР

ПАВИЛЬОНЫ

- 21 ЖИВОТНОВОДСТВА
- 22 ВЕТЕРИНАРИИ
- 23 СОБАКОВОДСТВА
- 24 ОХОТЫ И ЗВЕРОВОДСТВА
- 25 ПТИЦЕВОДСТВА
- 26 ГЛАВРЫБЫ

41 МАНЕЖИ

42 СИБИРИ
7 МОСКОВСКОЙ
8 САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЙ

ПАВИЛЬОНЫ

- 26 ХЛАДОПРОМА
- 27 ГЛАВЛИКЕРВОДСТВА
- 28 ОРАНЖЕРЕЯ СУБТРОПИКОВ
- 29 ТАБАКОВОДСТВА
- 30 ЭФИРОНОСОВ
- 31 ЛЬНА

ПАВИЛЬОНЫ

- 16 ОГОРОДНЫЕ ТЕПЛИЦЫ
- 17 САДОВОДСТВА И ЦВЕТОВОДСТВА
- 18 ОВОЩЕВОДСТВА
- 19 СВЕКЛЫ
- 20 ХЛОПКА

ПАВИЛЬОНЫ

- 13 ЦЕНТРАЛЬНЫХ ОБЛАСТЕЙ
- 12 ВАШКИРСКОЙ АССР
- 10 ПОВОЛЖЬЯ
- 14 КРЫМА И СЕВ. КАВКАЗА
- 15 ВИНОГРАДАРСТВА
- ПАВИЛЬОН ТАТАРСКОЙ АССР
- ПАВИЛЬОН БЕЛОРУССКОЙ ССР



МЕХАНИЗАЦИИ



КИРГИЗСКОЙ ССР



11 ТАТАРСКОЙ АССР



БЕЛОРУССКОЙ ССР

A black and white photograph of the CCA building in Los Angeles. The building is a large, modernist structure with a prominent tower on the left side. The tower has a figure of a person standing on top. The main building has a large sign that reads "CCA" and "C. C. A. C. D." on its facade. The building is surrounded by trees and a street with people walking.

СКУЛЬПТУРА „РАБОЧИЙ И КОЛХОЗНИЦА“

ПАВИЛЬОНЫ
А — ЮННАТОВ

ЦИРК

ОИ ССР

АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

АРМЯНСКОЙ ССР

ГРУЗИНСКОЙ ССР

Путем скрещивания культурного растения — пшеницы — с сорняком-пыреем акад. Н. В. Цицину удалось получить новое, весьма ценное растение — пшенично-пырейный гибрид.



Яровизированная пшеница, выращиваемая на искусственном свету.



Академик Н. В. Цицин задался смелой целью: скрестить пырей с культурным однолетним растением — пшеницей. Результаты опытов превзошли всякие ожидания. Получился новый сорт пшеницы, обладающей многими ценными качествами пырея. Уже снято несколько урожаев этого пшенично-пырейного гибрида. Опыты академика Н. В. Цицина будут широко показаны на Сельскохозяйственной выставке.

Еще три года назад на территории выставки был заложен единственный в своем роде сад. В нем на площади в 4,5 гектара собрана богатейшая коллекция всевозможных пород яблонь, груш, абрикосов,

персиков, слив, различных сортов винограда, малины, смородины. Сюда привезены плодовые деревья из самых различных областей и краев страны. Такой массовый перенос деревьев на расстояние до 5 тыс. километров был осуществлен впервые в истории плодоводства. В этом замечательном саду зреют и успешно плодоносят таджикские гранаты, инжир, еевероосетинские персики, алма-атинские апорты, крымские розмарины, уссурийские сливы, украинские абрикосы. Нежные «южане» доставили немало хлопот ученым садоводам: приходилось бороться за сохранность каждого кустика — на зиму их обмазывали глиной, окутывали соломой, ставили около

них грелки, окружали фанерными камерами-тепляками.

На специальном мичуринском участке посетители выставки увидят все богатое разнообразие плодов и ягод, выращенных знаменитым плодоводом.

По мере продвижения по чудесному саду заметно изменяется характер «природы». Начинаются «субтропики». В citrusовых рощах зреют апельсины, мандарины, лимоны. Вот масляные деревья, бананы, эвкалипты, аваны... А дальше — эфиросы, лекарственные культуры, чай, хлопок, даже рис. Трудно поверить, что все это растет и зреет под Москвой. А между тем эти растения великолепно чувствуют себя под московским солнцем. Правда, на помощь природе пришла техника: строители выставки установили специальную котельную, провели отопительные трубы, поставили дождевальные аппараты. Рис любит воду, и рисовая плантация окружена целой системой оросительных труб, которые могут залить водой любой участок земли.

Развитие субтропических культур имеет колоссальное значение для нашей страны, позволяя отказаться от импорта. Вот почему по указанию партии многочисленная армия агрономов, техников, садоводов основывает сейчас новые субтропические районы в пустынях и полупустынях Средней Азии, Азербайджана, на равнинах и предгорьях Северного Кавказа, Восточной Грузии, Армении, Крыма...

Работа хлопкоуборочной машины на полях Янги-Юльского района (Узбекистан).



Территория выставки утопает в цветах. Огромные цветочные ковры расстелились по сторонам дорог и аллей. Здесь миллионы всевозможных кустов: петунии, гвоздики, розы, астры, хризантемы, вечно цветущие бегонии. Искусные садовники создали из цветов яркие, красочные портреты вождей, «рассадили» во многих местах географические карты, схемы, разнообразные лозунги...

Продолжая свое путешествие по выставке, посетитель неожиданно попадает в лесную чащу, где в открытых вольерах



бегает серебристо-черные лисицы, песцы, соболи, еноты. Это — участок «Звероводства и охоты», примыкающий к большому пруду. В самом живописном месте участка проложена охотничья тропа, ведущая к речке. Здесь обитают бобры и ондатры. В этом лесистом уголке расставлены всевозможные орудия лова: капканы, ловушки и т. д.

На зеленом лугу демонстрируется выучка лягавых собак. Птица с подвязанными крыльями выпускается на волю, и собака, найдя ее, делает стойку.

На специальной площадке организован показ борзых. Здесь можно видеть, как чучело зайца, приводимое в движение электромотором, помещенным внутри его, быстро мчится по эллипсу. Борзые, принимая чучело за живого зайца, гоняются за ним, демонстрируя свою резвость...

Конечно, за один, хотя и длинный летний день невозможно даже бегло осмотреть все, что представлено на выставке. Колхозники, агрономы, ученые, приезжающие на выставку со всех концов страны, будут в течение долгих дней тщательно изучать богатейший опыт передовиков-стахановцев сельского хозяйства. С огромным интересом будут они осматривать замечательные экспонаты, показывающие успехи социалистического животноводства. В обширных коровниках, телятниках, свинарнях, овчарнях и конюшнях собраны лучшие образцы наших сельскохозяйственных животных. Один только крупный рогатый скот представлен восемнадцатью различными породами. В прекрасно оборудованных овчарнях содержатся сотни голов тонкорунных рамбулье, мясошерстных гемпширов, курдючных гиссарок. Здесь же известные всему миру качеством своих шкур романовские и каракульские овцы. В конюшнях демонстрируются знаменитые орловские рысаки, ахал-текинские, кабардинские и донские скакуны.

Большое число посетителей несомненно привлекут многочисленные действующие экспонаты выставки, например машинно-тракторная станция или миниатюрная гид-

ростанция мощностью всего в 12 киловатт, которая, однако, может освещать целую деревню.

С наступлением вечера обширная территория выставки осветится множеством разноцветных огней. Художники-светотехники приложили немало труда, чтобы создать удивительно красочное световое оформление. Многочисленные аргонные и ртутные лампы, скрытые в кронах деревьев, озарят своим мягким светом все окружающее. Трава, освещаемая невидимыми лампочками, засияет сверкающим изумрудом. Красные,

зеленые, оранжевые огни окрасят многоструйные каскады воды, извергаемые большими фонтанами.

Раскроются двери четырех огромных театров. На открытых площадках начнется демонстрация кинокартин, показ художественной самодеятельности, выступления артистов. Загремит музыка. И всюду — оживленные толпы людей, среди которых будут представители всех национальных республик, съехавшиеся на праздник изобилия и плодородия своей замечательной родины.

Посев озимых. Мощный гусеничный трактор «ЧТЗ» ведет на прицепе пять 25-рядных сеялок.



Зерновой комбайн, соединенный с копнителем, убирает хлеб и оставляет на поле готовые копны соломы.



ШОФЕР-АВТОМАТ

В прошлом номере журнала, в статье о магистралях, было отмечено, что для автомобильного транспорта нужна целая армия высококвалифицированных водителей. Работа водителя автомашины на скоростных магистралях очень ответственна и напряжена, между тем технически она достаточно проста — нужно вести машину вдоль дороги, регулировать скорость и останавливать автомашину в случае необходимости. Во всем этом водителю может помочь автомат, который в состоянии выполнять многие операции даже точнее, чем человек.

В настоящее время техника уже приступает к решению подобных задач. Например, в авиации делаются опыты по созданию пилота-автомата, т. е. механизма, который может автоматически вести самолет по заданному курсу. При дальнейшем усовершенствовании такие автоматы смогут совершать и более сложные эволюции, например взлет или посадку на аэродром.

Если может быть создан пилот-автомат, то создание шофера-автомата или, во всяком случае, создание приборов, облегчающих работу шофера, — задача, вполне осуществимая для современной техники. Возможности нашей техники так разнообразны, что мы можем решать эту проблему сразу по нескольким путям. Здесь полезно отметить, что вообще решение всякой новой изобретательской задачи следует продельвать по возможно большему числу вариантов. Сопоставляя получаемые разными путями результаты, можно потом найти наилучшее решение.

Прежде всего разделим нашу задачу на отдельные элементы и будем решать их последовательно. В первую очередь рассмотрим вопрос о том, как вести машину точно по определенному направлению. Напрашивается простой ответ — нельзя ли устроить нечто вроде рельсов, по которым катилась бы машина. Та-

кое решение предлагалось многими конструкторами. Например, во Франции несколько лет тому назад был сконструирован автобус, который мог ходить по обычным железнодорожным рельсам. Внизу, около колес, опускались специальные ролики, которые препятствовали соскакиванию колес с головки рельса. Однако такие ролики широкого применения не нашли, хотя в отдельных случаях они могут оказаться полезными.

Можно упомянуть о другом, еще более простом способе использовать рельсы для автотранспорта. Так, японцы, подготавливаясь к грабительской войне в Китае и стремясь использовать китайские и манчжурские железные дороги для быстрой переброски броневых автомобилей, надевали на колеса этих броневых автомобилей поверх шин или взамен шин обыкновенные бандажные вагонных колес. Такой способ тоже представляет некоторый интерес, но не решает поставленной нами задачи.

Всякое применение механических

С помощью дополнительных роликов автобус может двигаться по обычным железнодорожным рельсам, не соскальзывая с них. Такой автобус несколько лет тому назад был сконструирован во Франции.



рельсов, направляющих движение машин, превращает автомагистраль просто в железную дорогу, требует устройства сортировочных станций и разъездов со сложной системой стрелок и сигнализации. Не говоря уже о большой стоимости таких рельсовых путей, они были бы очень неудобны для скоростных автомобильных магистралей. Идущая по рельсам машина не может сойти с рельсов, чтобы обогнать остановившийся впереди другой автомобиль или чтобы свернуть на боковую дорогу. Ясно, что направление движения с помощью обычных механических рельсов не является приемлемым решением для автомагистрали.

Но механический рельс можно заменить, например, рельсом магнитным. Представим себе, что в асфальте автомагистрали уложена тонкая железная полоска. На автомашине устанавливается сильный электромагнит, который может качаться на оси, совпадающей с направлением движения автомашины. Этот магнит будет притягиваться к железной полоске. Если автомашина отклонится в ту или другую сторону от направления железной полоски, то качающийся электромагнит выйдет из положения равновесия. При этом он будет включать ток в цепи контрольного электромоторчика, который автоматически повернет руль автомашины и возвратит ее в первоначальное направление.

При желании или необходимости можно легко выключить сцепление руля с электромоторчиком, и тогда машина будет управляться обычным способом. Железная полоска, заделанная вровень с поверхностью автомагистрали, не мешает двигаться по другим направлениям, поворачивать или объезжать в случае необходимости какое-либо препятствие. В любом месте магистрали можно снова поставить автомашину на магнитный рельс и включить автоматическое управление, которое снимет с водителя изрядную долю его напряженного труда.

Впрочем, и это решение обладает одним существенным недостатком. Как бы хорошо ни была устроена поверхность автомагистрали, нельзя гарантировать, что автомашина бу-

дет итти без всяких толчков и сотрясений. На поверхности дороги может оказаться тот или иной изъяс, небольшой посторонний предмет, снег или лед. От случайного сотрясения машины электромагнит выйдет из равновесия, контакты могут замкнуться, и управление машиной нарушится.

Поэтому лучше вместо качающегося магнита расположить в центре шасси два неподвижных электромагнита. Через их обмотки пропускается переменный ток. Если один из этих электромагнитов оказывает над самой железной полоской. его самоиндукция увеличивается, и переменный ток, идущий через обмотку магнита, уменьшается. В результате этого приводится в действие особый механизм, включающий электромотор, который управляет рулем. Можно отрегулировать взаимодействие этих электроприборов так, что вделанная в асфальт же-



Схема автоматического управления. Как только машина отходит в сторону от вделанной в асфальт железной полоски, электромагнит, качающийся на оси, отклоняется в ту или другую сторону, включает контакт, приводит в действие руль и возвращает машину на правильный путь.

лезная полоска будет все время находиться между концами электромагнитов, и машина будет итти как по нитке, повинаясь направлению полоски. Такая система существенно надежнее предыдущей и не боится толчков, но электрическая схема в этом случае будет значительно сложнее.

В южных районах нашего Союза, где не бывает снегопадов, вместо магнитного рельса можно применить оптический рельс. Идея этого устройства состоит в следующем. На темном асфальте вдоль движения автомашин накрашивают светлую полосу. В нижней части автомашины устанавливается фотозаэлемент, воспринимающий свет, отраженный от полосы. Днем полоса может освещаться естественным дневным светом, ночью — особым фонариком, установленным на автомашине. Если автомашина свернет вбок, фотозаэлемент перестанет получать свет, отраженный от белой полосы; в результате сила тока, иду-

щего через фотозаэлемент, изменится, это подействует на реле — устройство, включающее электромотор рулевого управления.

Оптический рельс является наиболее дешевым способом автоматического управления. В этом случае требуется только нанести на асфальте белую линию. Что же касается дополнительного оборудования самой автомашины, то оно будет при массовом изготовлении настолько дешевым, что лишь незначительно увеличит стоимость машины.



Более усовершенствованное автоматическое управление состоит из двух электромагнитов, которые направляют движение машины точно вдоль железной полоски. Электромагниты укреплены неподвижно, так что случайные толчки и сотрясения не отражаются на их действии.

Итак, мы рассмотрели вопрос о направлении движения машины. Мы затронули здесь далеко не все возможные способы решения этой задачи. Конечно, на пути их осуществления может возникнуть множество неожиданных конструктивных трудностей, но в принципе задача автоматического управления автотранспортом вполне разрешима средствами современной техники.

Посмотрим теперь, можно ли решить вторую часть нашей проблемы, можно ли сконструировать такой прибор, который автоматически тормозил бы машину и вновь пускал ее в ход, в зависимости от того, свободен или занят путь впереди.

С первого взгляда эта задача кажется более трудной, чем автоматическое управление, но на самом деле такой автоматический тормоз, пожалуй, не сложнее и во всяком случае дешевле автомата-шофера, потому что не требует специального оборудования поверхности автомагистрали.

Автоматический тормоз может быть устроен различно. Мы рассмотрим наиболее простой вариант, напоминающий по своему принципу аппарат звуковой сигнализации, какой устанавливается на кораблях для обнаружения подводных лодок. Посмотрим, как будет работать такой автоматический тормоз?

На передней части автомашины устанавливается источник ультра-



Оптический рельс — самый дешевый из всех автоматических водителей машины. Лучи света, отраженные от белой полосы, проведенной по асфальту, улавливаются фотозаэлементом, который приводит в действие рулевое управление и не позволяет машине сойти с оптического рельса.

звуковых волн. Эти волны не воспринимаются человеческим слухом, число их колебаний очень велико — более 50 тыс. в секунду. Ультразвуковые волны обладают способностью распространяться почти точно по прямолинейному пути, наподобие лучей света. Встречая на своем пути те или иные предметы, волны будут частично отражаться от них и возвращаться назад. Это «ультразвуковое эхо» будет действовать на микрофон, установленный также в передней части автомашины. Микрофон при помощи электропроводки соединяется с реле, которое включает тормоза машины, как только будет получен сигнал о препятствии.

Ультразвуковые волны испускаются источником колебаний отдельными импульсами. Отражаясь от препятствия, они возвращаются к прибору через некоторый промежуток времени, в зависимости от того, на каком расстоянии находится препятствие. Микрофон, воспринимающий «ультразвуковое эхо», также включается импульсами — через определенные промежутки времени после посылки сигнала. Таким образом, микрофон не воспринимает отражения волн от предметов, находящихся на далеком, безопасном расстоянии от машины, а реагирует лишь на препятствия, находящиеся достаточно близко. Ясно, что если скорость машины возрастает, то этот «запас расстояния» должен быть увеличен, чтобы тормоза были приведены в действие заблаговременно. Поэтому вся система торможения должна автоматически перестраиваться в зависимости от скорости машины. Это можно осуществить, если соединить механизм, регулирующий испускание ультразвука, со спидометром, т. е. с прибором, измеряющим скорость движения автомобиля.

Такое автоматическое торможение можно не выключать и в том случае, если машиной управляет водитель. Автомат будет помогать водителю и «страховать» его, когда сам

водитель не успеет во-время нажать тормоза.

Автоматический тормоз может действовать в сочетании с путевой сигнализацией. Вместо светофоров обычного типа можно применить ультразвуковые светофоры, которые будут посылать ультразвуковые сигналы разной частоты, в зависимости от того, свободен или занят ближайший отрезок пути. А на машине, кроме микрофона, направленного вперед, можно установить другой микрофон, направленный вбок или вверх и улавливающий сигналы ультразвуковой блокировки. Эти сигналы будут тормозить машину перед занятым участком и вновь пускать ее в ход, как только участок освободится. Такая система потребует, конечно, более значительных затрат, так как нужно будет оборудовать всю магистраль специальной автоблокировкой.

Освоение автоматических водителей и тормозов будет происходить, разумеется, постепенно. Первое время такие приборы будут лишь облегчать работу водителя, не заменяя его полностью. Но не исключена возможность, что в некотором, не столь отдаленном будущем появятся на магистралях машины, которые будут с громадной скоростью двигаться по дорогам, управляясь только автоматически.

Но проблема автомагистралей этим не исчерпывается. Чем более усовершенствованными станут приборы управления, тем заметнее выявятся другие слабые участки автотранспорта. На больших магистралях, по которым непрерывно движутся десятки и сотни автомашин, «узким местом» может стать, например, заправка моторов горючим. При плохой организации этого дела машины будут тратить очень много времени на подъезд к колонкам, на ожидание и на самую заправку. Это может свести на-нет весь тот выигрыш в скорости, которого мы добьемся с помощью усовершенствованных дорог и автоматических приборов. У автомобильных моторов есть и еще один существенный недостаток: их коэффициент полезного действия гораздо ниже, чем у стационарных машин значительной мощности.

Возникает вопрос — рационально ли вообще применять для движения машин по магистралям работу обычных автомобильных моторов. Может быть, лучше воспользоваться каким-либо централизованным источником энергии для движения автомашин на всем протяжении автомагистрали?

Мы вернемся к этому вопросу в следующей статье. Пока же предлагаем читателям самим подумать над подобной задачей.

ХОЛОДИЛЬНЫЕ ШКАФЫ

Проф. Н. КОМАРОВ

Продовольственные магазины, столовые, рестораны, имеющие дело с мясом, рыбой, маслом и другими скоропортящимися продуктами, весьма нуждаются в холодильных шкафах. В Советском Союзе начато производство электрохолодильников-автоматов, предназначенных в первую очередь для продовольственных магазинов.

На подольском заводе «КЭС» изготавливают шкафы марки «Т-170», что означает — «торговые с полезным объемом в 170 декалитров».

Этот большой шкаф, шириной свыше 2 метров и примерно такой же высоты, может вместить до 500 килограммов различных пищевых продуктов. Продукты размещаются на пяти полках общей площадью около 7,5 квадратного метра.

Каково же устройство шкафа?

Шкаф состоит из остова, теплоизоляции и оболочек — внутренней и наружной.

Остов представляет как бы скелет шкафа и делается из деревянных щитов, которые скрепляются друг с другом стяжными болтами. По остову крепится теплоизоляционный слой, толщина которого достигает почти 80 миллиметров. Материалом для изоляции служит мягкая алюминиевая фольга, которая обладает способностью отражать тепловые лучи. К тому же в фольге имеется много тонких воздушных прослоек, а воздух, как известно, плохой проводник тепла.

Внутренняя оболочка шкафа делается из оцинкованного железа, которое очень легко моется и поддерживается в чистоте. Снаружи холодильник покрыт приятной для глаза белой эмалью.

Для загрузки и выемки продуктов устроено шесть небольших дверей. Если бы была одна большая дверь, то при открытии ее температура внутри холодильника сильно поднималась бы, не говоря уже о других неудобствах.

Двери также имеют теплоизоляционные прокладки, а по краям они отделаны резиной, что обеспечивает плотное закрытие их.

Внутри холодильника происходит циркуляция воздуха. Более тяжелые, охлажденные слои опускаются вниз, а более теплые поднимаются вверх.

ИСТОЧНИК ХОЛОДА



Полки сделаны решетчатые, из металлических прутков. Крючки, на которых полки подвешиваются, могут переставляться по высоте в особых планках; благодаря этому полки можно раздвинуть на различное расстояние в зависимости от размеров сохраняемого продукта.

Таким образом шкаф представляет как бы громадный термос, через стенки которого тепло почти не проникает. Но этого мало: необходимо, чтобы внутри шкафа поддерживалась достаточно низкая температура. Для этой цели служит специальная холодильная установка.

В верхней части шкафа помещается испаритель. В нем происходит испарение жидкого сернистого ангидрида. Это вещество при испарении поглощает большое количество тепла из окружающей воздушной среды и тем самым охлаждает ее.

Охлажденный испарителем воздух опускается вниз вдоль задней стенки шкафа, вытесняя при этом согревшийся воздух, который поднимается вверх вдоль передней стенки. Таким образом внутри холодильника происходит циркуляция воздуха.

Испаряющийся сернистый ангидрид отсасывается компрессором, сжимается в нем до давления в 5—6 атмосфер, после чего нагнетается в конденсатор. Здесь пары ангидрида конденсируются в жидкость, которая снова направляется через поплавковый регулирующий вентиль в испаритель. Следовательно, в холодильной установке происходит замкнутый круговой процесс. Компрессор вместе с конденсатором помещается вне шкафа.

Поплавковый регулирующий вентиль автоматически поддерживает в испарителе постоянный уровень жидкого сернистого ангидрида. При усиленном испарении уровень жидкости начнет понижаться. Следовательно, пойдет книзу и поплавок, который посредством рычажков приоткроет клапан для пополнения испарителя жидким сернистым ангидридом. Как только жидкость поднимется до определенного уровня, поплавок закроет клапан.

Чтобы поддерживать в испарителе определенное давление, применяется особый прибор — баростат. Он автоматически включает электромотор компрессора, как только давление в испарителе достигает нижнего предела. Когда же давление снова повышается и достигает верхнего предела, баростат включает электромотор компрессора.

В шкафу поддерживается температура обычно плюс 5°. В зависимости от величины загрузки шкафа и частоты открывания дверей она несколько колеблется. Однако эти незначительные температурные колебания при краткосрочном хранении продуктов не оказывают заметного влияния на их качество.

Так примерно работает холодильная установка «СА-7», выпускаемая московским заводом «Красный факел». «СА» — начальные буквы рабочего вещества — сернистого ангидрида, а цифра 7 показывает часовую холодопроизводительность в сотнях калорий, т. е. 700 калорий в час.

Помимо поплавкового регулирующего вентилей и баростата, в холодильной установке имеется еще один автоматический прибор. Он включает электромотор компрессора при его перегрузке и перегреве.

Все эти автоматические приборы заменяют машиниста, содержание которого для обслуживания одного шкафа было бы явно нецелесообразно. К тому же эти приборы действуют круглосуточно, и они весьма чутко и быстро реагируют на изменение температуры в шкафу, чего не в состоянии делать самый квалифицированный машинист.



Евг. СИМОНОВ

Фото В. РУЙКОВИЧА и Л. СУХОВА

Дверца маленькой фанерной хижинки распахнулась. Как темно и холодно на плато после спального мешка, такого уютного и теплого в эту ночь, когда ветер бесчинствует над ледяными полями! Три человека, поеживаясь от холода, подвязывают к толстым подошвам стальные десятизубые кошки и двигаются в путь. Это — научные работники эльбрусской экспедиции Академии наук — ЭКНЭ. Сегодня им предстоит подняться от «Приюта девяти», где расположена основная база экспедиции, на седловину Эльбруса для очередных наблюдений.

«Приют девяти» — небольшая каменная площадка, на которой стоят фанерные домики экспедиции, — расположен на высоте 4250 метров, немногим ниже Монблана. Седловина на 1100 метров выше «Приюта девяти». С каменной площадки обе вершины Эльбруса, а тем более разделяющая их седловина кажутся близкими — рукой подать. Но все поднимавшиеся на Эльбрус знают, что это впечатление обманчиво, что предстоит преодолевать подъем часами, долгими и мучительными, шесть... восемь... десять часов.

Захрустел смерзшийся за ночь фирн. Дает себя знать высота. Кровь стучит в висках, учащенно пульсирует сердце. Человек не может досыта надышаться, жадно ловит он воздух, но воздуха нехватает, сказывается кислородный голод. С каждым шагом, с каждым метром высоты все тяжелее становится рюкзак, все медленнее темп движения. Очень медленно, как в кинофильме, заснятом «лупой времени», продвигается восходитель. Ноги с трудом отрываются от фирна, альпинист идет согнувшись, наваливаясь всем телом на ледоруб. Честно говоря, человеком овладевает одно желание — лечь, заснуть, забыться. «Ну ее, эту ишачью гору, не двинусь я больше ни на шаг», говорит себе новичок. Но упорство, стремление побороть гору пересиливает, и, собрав все силы, напругая и изнемогая, альпинист достигает цели.

Три участника ЭКНЭ — люди, уже глотнувшие разреженного воздуха горных высот. Много дней работали они на «Приюте» и успели акклиматизироваться. Они вышли в путь рано: пока еще не взошло солнце, не раскисли фирновые поля и легче идти по жесткому покрову. С самого начала они взяли ровный, до монотонности ровный и медленный темп движения. Так, в конечном счете, доберешься до цели скорее.

Светает. Солнце освещает огромную сверкающую гору, зеленоватые ледники, фирновые поля. Гора светлеет на всем своем протяжении сверху донизу, точно чья-то рука сдергивает с нее темное покрывало. Через каждые двадцать-тридцать шагов ученые отдыхают, прислонившись к обледенелым скалам. Склон Эльбруса уже освещен, но внизу, в Баксанском ущелье, еще темно. Далеко на юг уходят горные цепи: вершины, хребты, ледяные стены, целые толпы гор.

Путники опускают темные очки на глаза. Солнечные лучи играют на белых полях мириадами искр. Без очков опасно идти даже в тумане, а в этом солнечном водопаде незащищенным глазам обеспечена «снежная слепота».

Мучительные часы подъема подходят к концу. Склоны становятся круче, вершины ближе. Вот уже совсем рядом, на седловине, видна низенькая, занесенная снегом хижина.

— Ну, вот мы и дома, — сдавленным голосом говорит начальник группы, отгребая снег от дверей.

— Позвольте, здесь даже довольно уютно, — удивляется физик, распахивая дверь и оглядывая хижину внутри.

— Да, надо прямо сказать, наши альпинисты оборудовали настоящий отель над облаками, — рассуждает девушка, участница группы. Багровый румянец покрывает ее лицо, льняные волосы сплелены задевшими каплями пота.

Ученые оглядывают свое временное жилище. Да, надо сказать, что альпинистская

часть экспедиции реконструировала седловину. Сколько труда потребовалось, чтобы поднять сюда приборы, фанеру, стекла... Хижина разделена на две части, стены обиты толстым слоем кошмы. Утренние лучи пробиваются сквозь двойные стекла, вделанные в потолок. Тоже правильно придумано: все равно боковые окна замело бы в первый буран.

Все устали, смертельно устали, но беспокойный дух исследователей то и дело поднимает ученых с низеньких коек. «Ты полежи, — говорит каждый из них товарищу. — Я только минутку погляжу, как там приборы». У каждого из них, конечно, находится дело, срочное, совершенно неотложное.

Утром физик просыпается первым. Странное ощущение: спал он или нет? Конечно, спал. Уже 8 часов утра, а легли в 10 часов вечера. Значит, спали достаточно. Но не чувствуешь, что проспал целую ночь; как будто просто вот открыл глаза вовсе не спавши. Физик вылезает из спального мешка и будит своих товарищей.

Вскоре уже весело гудят примусы. В кастрюльке оттаивает снег для чая. Три товарища, не снимая тулупчиков, рассаживаются вокруг стола. Все они жалуются на зверский аппетит, но после первого бутерброда и двух-трех ложек супа оказываются сытыми. Девушка разливает чай, и ученые, не обжигаясь, пьют крутой кипяток: здесь, на Эльбрусе, вода закипает при 70 градусах.

Пора начинать наблюдения. Точно в 10 часов утра ученые выходят на работу. Но аппаратура — все эти камеры, усилители, счетчики — налаживается с трудом. Эти капризные создания, оказывается, переносят высоту хуже, чем люди.

На высоте 5 тыс. метров человек оставляет под собой больше половины слоя земной атмосферы. Сама природа предоставляет здесь наилучшие условия для изучения космических лучей. Эти лучи полны загадок; достоверно известно очень немногое. Космические лучи устремляются



Ученые оптики изучают на склонах Эльбруса спектр свечения неба.

на Землю из далеких межпланетных пространств. Они обладают большой проникающей силой, но, проходя через земную атмосферу, фильтруются, мягкие частицы лучей поглощаются, и появляются вторичные, вторичные частицы, созданные космическими лучами при взаимодействии с атмосферой.

Это путешествие космических лучей выглядит следующим образом. В нашу атмосферу проникла какая-то частица. В верхних слоях атмосферы она теряет долю своей энергии, образуя при этом вторичные частицы. Такое нарастание количества частиц продолжается до высоты 15—20 километров, где образуется целая лавина частиц, которые в значительной доле поглощаются затем нижними слоями атмосферы.

Одновременно с этим движением в пространстве меняется и состав космических лучей. Наиболее мягкие из них не доходят до уровня моря. Для изучения этих частиц и надо подниматься на большие высоты.

Еще до мировой войны физики, поднимавшиеся на воздушных шарах и измерявшие электрические заряды в воздухе, заметили, что по мере подъема увеличивает-

ся ионизация воздуха, возрастает количество зарядов в единице объема. Но стратостаты и самолеты, поднявшись на большие высоты, не могут ведь стать там «на якоря», чтобы дать возможность исследователям не спеша провести свои наблюдения. Вот почему охотники за космическими лучами стали поднимать свои лаборатории высоко в горы. Хотя горы и уступают самолетам по высоте, по «потолку», но зато этот «потолок» в горах устойчивее. Здесь можно провести целые циклы наблюдений с приборами.

По своему поглощающему действию атмосфера, стоящая на пути космических лучей, равноценна свинцовой плите в метр толщиной. На седловине Эльбруса толщина этой плиты практически уменьшается вдвое. Приборы, установленные в хижине, улавливают проникающие сюда потоки космических лучей. Крыша и снег для них не преграда.

Частицы космических лучей делятся на две группы. Изучение одной из них, так называемой проникающей группы, — одна из самых актуальных задач современной физики. Проникающая группа, как показывают наблюдения последних лет, состоит из частиц особого рода. Первые очень туманные намеки на их существование сделали американские исследователи. Частицы назвали тяжелыми электронами. Подобно электронам и протонам, эти частицы обладают электрическим зарядом, причем масса их больше массы электрона, но меньше массы протона. Свойства этих частиц почти неизведаны, они-то и интересуют ученых.

Энергия частиц космических лучей исключительно велика: она измеряется сотнями миллионов, даже миллиардами электрон-вольт.

Проходя огромные пространства, космические лучи доходят до Земли, сохраняя невиданную свою силу: ведь космические лучи проникают в глубокие шахты и даже на морское дно сквозь слой воды в 200—300 метров.

Трудно осознать, что луч, который вот сейчас, сию секунду отметили наши счетчики, пересек на пути своем необъятные межпланетные пространства. И, кто знает, может быть, он отправился в свой путь еще в дни Тамерлана и только сегодня достиг Земли, хотя двигался со скоростью света — 300 тыс. километров в секунду. Какие же расстояния мог пройти этот луч за сотни и тысячи лет!

Человек, растения, животные, вещества находятся под воздействием космических лучей. Чем выше, тем оно ощутимее. Аль-

Измерение солнечной радиации — одна из работ эльбрусской экспедиции Академии наук.



До высоты 4 тыс. метров по склонам Эльбруса поднимается трактор «Сталинец» с грузом материалов для эльбрусского отеля. Этот самый высокий отель в мире построен в нескольких десятках метров от «Приюта девяти».



пинист и пилот получают большую порцию лучей, чем человек, находящийся на уровне моря. Изучая космические лучи, человек познает еще одну форму движения материи, он в буквальном смысле поднимает свои знания на большую высоту и оптически зондирует стратосферу. В наше время это имеет не только теоретическое значение: высота в 15—30 километров — та область, где в самом ближайшем будущем развернутся действия высотной авиации и высотной сверхдальнобойной артиллерии. А хозяйничать в стратосфере будет тот, кто лучше ее знает.

При восхождении на Эльбрус альпинисты задерживаются на вершине не больше 10—20 минут. Военные топографы, установившие на Западной, высшей вершине Эльбруса (5633 метра) тригонометрический знак, пробыли там 10 часов. В 1936 г. группа профессоров ЭКНЭ разбила палатку на Восточной вершине и оставалась в ней в течение суток. В своей хижине на седловине, которая всего лишь на 300 метров ниже вершины, сотрудники экспедиции работали по 8—11 дней. Когда первая тройка взойшла наверх, в хижину, многие считали, что работоспособными на пятниломе-

тровой высоте окажутся один, много — два человека. Но работали все трое, работали напряженно и плодотворно.

Как-то утром, развертывая свои вещи, физик засмеялся и протянул товарищам газету...

«Жара усиливается. Отмечены многочисленные случаи солнечных ударов. Приняты меры к завозу льда и увеличению выпуска мороженого. Жаркая погода удержится весь август».

А вокруг хижин, где жили участники ЭКНЭ, во все стороны тянулись безбрежные фирновые и ледяные поля. Льду было более чем достаточно. Ледниками Эльбруса можно было накрыть половину такого огромного города, как Москва. В последнюю ночь температура «на дворе» упала до 15 градусов мороза, бураном нанесло столько снега, что дом оказался заваленным по крышу. Свет еле пробивался сквозь проделанный в крыше иллюминатор. Впрочем, когда налетали особенно свирепые штормы, сугроб даже выручал хижину, прикрывая ее от порывов ветра. В хижине было сравнительно тепло: вода не замерзала, но и снег, налипший на кошках, не таял.

После нескольких дней пребывания в хижине, возвышающейся над всей Европой, на полкилометра выше вершины Монблана, было отмечено, что организм человека не может в полной мере приспособиться к пребыванию и работе в заоблачных высях. Каждое резкое движение вызывало одышку. Достаточно было быстро подняться со скамьи, чтобы захватило дыхание. Аппетит, несмотря на большую физическую нагрузку, упал. Самые вкусные вещи, вроде зернистой икры, куринных консервов, фруктовых соков, потреблялись микроскопическими порциями. Три здоровых и крепких человека за два дня еле-еле скушали полкотелка наваристого куриного супа. Но и сама эта физическая слабость, в которой никто не хотел сознаться и которую каждый преодолевал, тоже стала объектом для наблюдений. Физики, сидя на седловине, с янтересом приглядывались к необычному поведению собственных организмов по принципу «каждый сам себе физиолог».

Весь день кипела напряженная работа в хижине. Валил пар из отводной трубы от примусов. Мерзнувшими пальцами ученые заполняли столбцы цифр, и, кто знает, может быть, разгадка одного из интереснейших секретов космоса таилась в этих грязных замусоленных тетрадках.

Вечерело в хижине рано. Два горба вершин загораживали солнце, и после 6 ча-



В этом домике, приютившемся на седловине Эльбруса, между двумя вершинами гиганта, летом проводилась научная работа. Сотрудники экспедиции поочередно сменяли друг друга на этой высокогорной вахте.

сов вечера начинало темнеть. Тогда на стол водружали арбуз, первый в мире арбуз на седловине Эльбруса, и заводили патефон, тоже первый в истории Эльбруса. Ансамбль под управлением Александрова пел песню о Сталине, мягко и сильно звучала скрипка Ойстраха.

Сменяясь, работники ЭКНЭ провели на седловине в общей сложности месяц — тяжелый, но плодотворный. До сих пор самым высоким местом наблюдений считался пик Пай в Соединенных штатах, но там, на высоте 4400 метров были проведены лишь единичные, больше не повторявшиеся наблюдения. Самая высокая из постоянных научных станций расположена на горе Юнгфрау-Иох в Швейцарии на высоте 3500 метров. На 5300 метров первыми забрались советские ученые со своими сложными и хрупкими приборами.

В один из августовских дней обросшие и похудевшие люди с седловины спусти-

лись к «Приюту девяти». Они снова увидели каменистую площадку и фанерные домики базы ЭКНЭ. В проходах между домиками чья-то веселая рука развесила вывески: «Рыбья слободка» (у кучи консервных банок), «Проспект физиологов», «Большая Тошнеловка» (на пути, где начинались приступы горной болезни).

Этот городок, расположившийся над облаками, среди ледников и вечных снегов, показался после седловины родным, благоустроенным и давно обжитым местом. Столовая с ежедневными меню обедов и ужинов; столы и полки, заставленные книгами и научными приборами; натопленные домики, в которых можно спать и работать

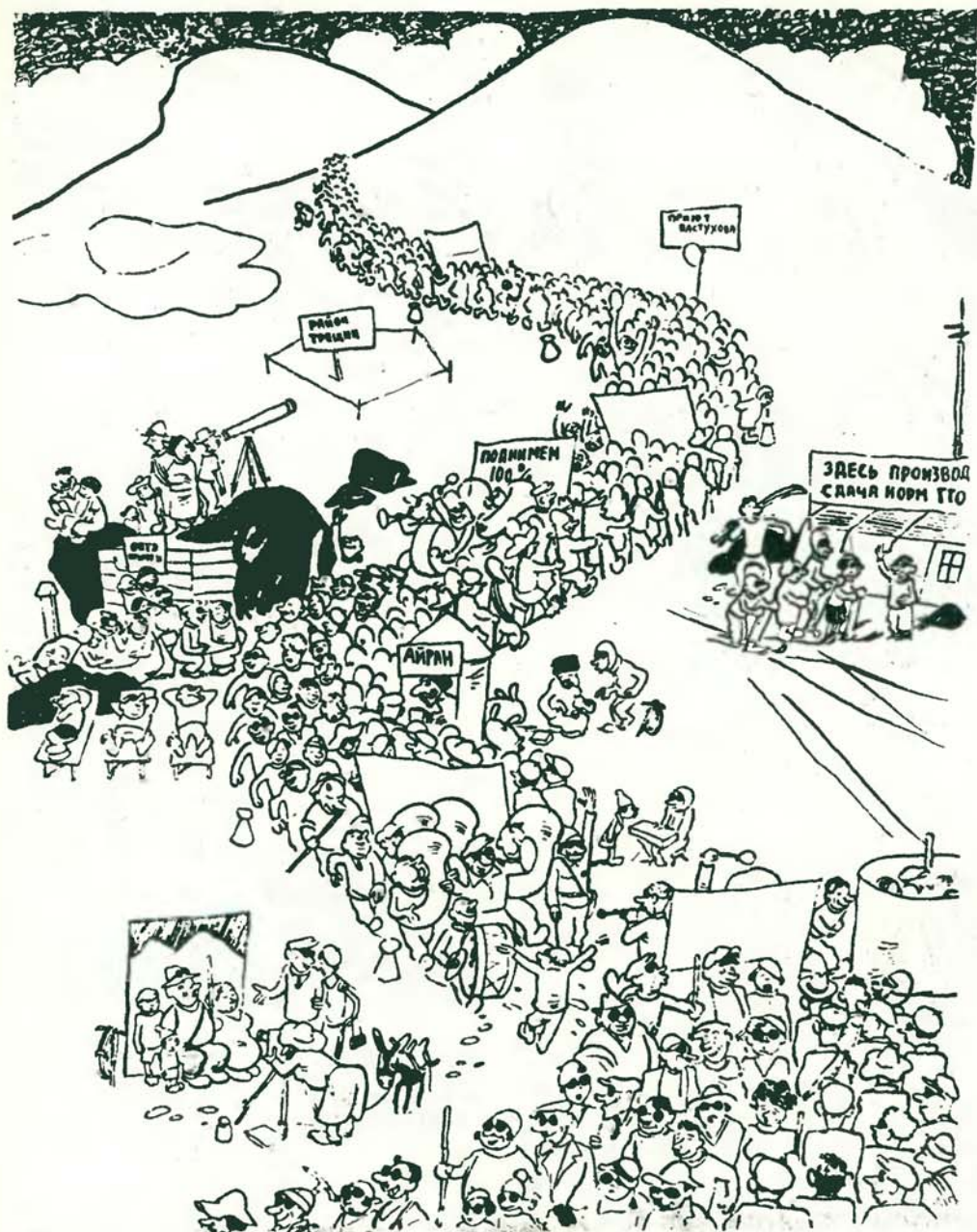


Долго и утомителен подъем на вершины Эльбруса. Сказывается высота: не хватает кислорода; каждое движение дается с трудом; путники шагают, тяжело дыша, с частыми остановками.

без пальто и валенок; собственная электростанция — чем не культурный центр! Да и разница в высоте заметио сказалась на самочувствии. После крепкого сна и однодневного отдыха тройка ученых стала продолжать свою повседневную исследовательскую работу.

Каменистая площадка «Приют девяти», на которой расположена основная база эльбрусской экспедиции Академии наук СССР. Снимок сделан в 1936 г. Сейчас на месте, где стояли палатки, построен фанерный поселок.





Вершины Эльбруса стали массовой учебной горой для советских альпинистов. Ежегодно участники многочисленных альпиниад поднимаются по склонам седого великана. Художник-альпинист Александр Маленков, многократно бывавший на Эльбрусе, шуточно изобразил «ближайшее будущее» этой величайшей горы Европы. Так будут выглядеть подходы к вершинам Эльбруса в годы его «массового освоения».

«Вахта на седловине» — это только один из эпизодов научной работы коллектива ЭКНЭ. Главная часть исследований ведется на основной базе — на «Приюте девяти». Здесь работают физики, оптики, физиологи, метеорологи, врачи...

Одной из интереснейших работ коллектива ЭКНЭ является исследование озона, которое производится оптической группой экспедиции. Авторитетная теория английских исследователей утверждала, что небольшая прослойка имеет исключительное значение для всей жизни на Земле. Дело в том, что озон защищает Землю, как бы прикрывает ее от губительного воздействия ультрафиолетовых лучей. Стратоплан, залетевший выше слоя озона, окажется бомбардированным ультрафиолетовыми лучами.

Советские геофизики на Эльбрусе расширили круг наблюдений иностранных исследователей. Раньше для изучения озона применяли громоздкий химический метод, приходилось просасывать в установках десятки и сотни кубометров воздуха. Советские ученые применили свой оптический

метод, чувствительность которого в миллион раз превосходит прежний. Этим методом уже зондированы слои воздуха до 14-километровой высоты.

По ночам Эльбрус затихает: застывают многочисленные ручейки, бегущие по фирновым полям, останавливаются камнепады. В ночной темноте периодически вспыхивают яркие искры: оптики ведут очередные наблюдения над спектрами поглощения. Трансформатор создает напряжение в 5 тыс. вольт, необходимое для яркой вспышки между алюминиевыми или кадмиевыми электродами. Вспышка искры улавливается спектрографом и фотографируется. Для послышки лучистой энергии ученые пользовались металлическим зеркалом, от которого отбрасывался поток лучей. Их надо было с немалым искусством подловить на кварцевый спектрограф. По линиям спектра можно было установить наличие или отсутствие озона. Здесь же оптики «охотились» за гипотетической четырехатомной молекулой кислорода.

Большой помехой для ночных наблюдений оптиков оказались... ишаки. Лопухи дружно альпинистов ужасно интересовались таинственными лучами, появлявшимися в столь неурочное время, и упорно карабка-

лись к месту работ, рискуя попасть под высокое напряжение. «Ничего не поделаешь, здоровая тяга к науке», шуточно отговаривался работник, заведывавший «ишачьим хозяйством», когда его утреннее пробуждение начиналось с общего возмущенного крика оптиков: «Опять ваши треклятые ишаки!..»

Физиологи Всесоюзного института экспериментальной медицины имени Горького, работавшие на Эльбрусе, избрали своим подопытным объектом самих себя. Какие изменения происходят в организме на высоте? Каковы средства защиты от горной болезни?

Наблюдения над горной болезнью имеют четырехсотлетнюю давность. Современная наука, конечно, знает, что причина горной болезни не «ядовитые выделения скал», как утверждал некий Мирза-Хайдар, изучавший эту болезнь еще в XVI в. Нам известно, что болезненные явления на большой высоте вызываются недостатком кислорода в разреженном воздухе. Но все же надо признать, что горная болезнь была изучена плохо и надежных средств ее предупреждения медицина назвать не могла.

«Приют девяти» на Эльбрусе представляет собой природную барокамеру. Ученые на себе исследовали все основные функции организма на высоте: зрение, слух, обоняние, кожную чувствительность, психику, работу сердца и легких. Теперь уже известно, в какие «ворота» проникает горная болезнь. Она в первую очередь поражает регуляторные нервные механизмы и прежде всего те отделы нервной системы, которые расположены ниже коры головного мозга. Они наиболее чувствительны к кислородному голоду. Эти высшие вегетативные центры управляют теми нашими функциями, которые физиология зовет непроизвольными: сокращение сердца, дыхание, терморегуляция и другие. Надо было найти способы воздействия на нервную систему, и эти способы даны теперь физиологами ЭКНЭ.

153 года назад, как об этом говорит официальная история мирового альпинизма, люди совершили первое восхождение на ледяной купол Монблана. Естественный Соссюр, сопровождаемый учеными и горцами, взойшел на эту высочайшую вершину Западной Европы и провел на ней четыре часа в научных наблюдениях. Спортивный рекорд он сочетал с новыми научными исследованиями.

В XIX в. были взяты и вершины Эльбруса. На них побывал забытый казенной наукой балкарский охотник Киллар, позднее на них взойшел выдающийся альпинист мирового класса Дуглас Фрешфильд, а за ним — десятки альпинистов. Многими из них двигал только дух рекорда. Знаменитые клубмены оставляли на вершине в консервных банках свои визитные карточки и поспешно спускались на седловину, где их поджидали горцы-носильщики. Горцев европейские спортсмены на вершину не брали: для них — черный труд, для господ — слава.

Из всех людей, которые до революции побывали на Эльбрусе, скромный военный топограф Андрей Пастухов первый восстановил традиции естественных наук, подчинивших науке свои победы над стихиями. В 1890 г. он провел на Западной, высшей вершине Эльбруса четыре часа, наблюдая, измеряя и исследуя.

Но только советская наука, передовая наука превратила огромнейшую гору, о которой писал еще Аристотель, в невиданную лабораторию. По склонам Эльбруса почти до «Приюта девяти» пыхта доползает трактор «Сталинец»; круто вздымается вверх аллея из больших красных флажков: тора промаркирована — красный пункт флажков указывает путь к вершине. Не без огорчения некий зарубежный наблюдатель писал: «Пролетаризация Эльбруса на полном ходу». Простая вежливость не позволяет нам возражать против этого.



Сквозь в бурное

Подземные недра морей и океанов таят громадные, еще нетронутые запасы полезных ископаемых. Важнейшие минеральные богатства — и прежде всего нефть — созданы морем. Оно непрерывно откладывает и преобразует органические вещества, из которых и возникают наиболее ценные углеводороды. В некоторых местах на поверхности моря вспыхивают иногда горючие газы. Кое-где богатства подводных недр уже эксплуатируются. Так, например, в Каспийском море, на расстоянии 1,5 километра от острова Артем, устроены скважины, из которых добывается нефть.

Есть все основания полагать, что подводные недра содержат не одну лишь нефть. Об этом свидетельствуют, например, некоторые выступающие из моря острова, богатые углем. Их можно рассматривать как вспучившееся дно. Если, скажем, остров Шпицберген богат прекрасным каменным углем, то трудно предположить, чтобы угольные пласты обрывались как раз по линии берегов; очевидно, они спускаются и под морское дно.

Но как извлечь эти огромные богатства? При разработке недр под дном моря труднее всего устроить вертикальную шахту, по которой могли бы спускаться рабочие и выдаваться наверх полезные ископаемые. Очевидно, та часть морского дна, откуда начнется вертикальный ход под землю, должна быть освобождена от воды, иначе работы по закладке и эксплуатации шахт потребуют целой армии водолазов и будут связаны с чрезвычайно большими трудностями.

Весь вопрос — в глубине моря. Поэтический образ «бездонное море» не должен пугать. Средняя глубина морей и океанов не так уж велика. Если бы уровень их понизился всего на 200 метров, то все части света, за исключением Австралии, соединились бы в один материк, а от Балтийского моря не осталось бы даже мелких протоков. Площадь морей и океанов с глубиной не более 200 метров равна одной четверти всей суши.

Для начала нет надобности идти в глубь моря даже на десятки метров. Можно прежде всего использовать небольшие острова. Таких островов среди морей и океанов разбросано очень много. Эти отдельные точки как бы созданы самой природой для более легкого проникновения под морское дно.

Затем огромное поле деятельности представляют небольшие глубины. В Арктике, между Америкой и Норвегией, имеется длинная полоса малых глубин, не превышающих 30—50 метров. Желтое море считается очень мелким. Наибольшая глубина Персидского залива равна всего 90 метрам. К тому же нередко под водой образуются так называемые банки, представляющие собой как бы не дотянувшиеся до поверхности острова. Так, в Северном море на большом протяжении дно тянется на глубине примерно в 20 метров. Эти возвышенности можно использовать для устройства прохода под морское дно. А уже под дном шахта будет разветвляться во все стороны радиальными ходами.

Каким же образом можно соорудить такую шахту?

К НЕТРОНУТЫМ НЕДРАМ

Б. ДЕМЧИНСКИЙ

На отдели строится широкая бетонная труба, поднимающаяся довольно высоко над уровнем моря, чтобы ее не могли захлестнуть волны. Из трубы выкачивается вода, после чего в ней монтируются подземные машины и краны.

Такую трубу придется сооружать среди открытого моря, выдерживая борьбу с волнами, действие которых распространяется на глубину в 150—200 метров. Следовательно, нужно победить волны. Как это можно сделать? Нет лучшей защиты от бушующих волн, чем водоросли. Затянутое и заполненное водорослями Саргассово море, находящееся в западной части Атлантического океана, между Канарскими островами и Вест-Индским архипелагом, известно своим затишьем. Вокруг него свирепствуют бури, но в густых космах водорослей волны изнемогают и гаснут. Во-

доросли распространены повсюду и отличаются исключительной выносливостью: они могут существовать в горячих гейзерах, с температурой в 85° , и в холодных, даже замерзающих водах. Есть водоросли, прочно прикрепленные ко дну, и есть водоросли плавающие. Распространяясь по поверхности моря и в глубину его длинными нитями и лентами, они сначала умеряют, а затем и окончательно успокаивают колебания волн.

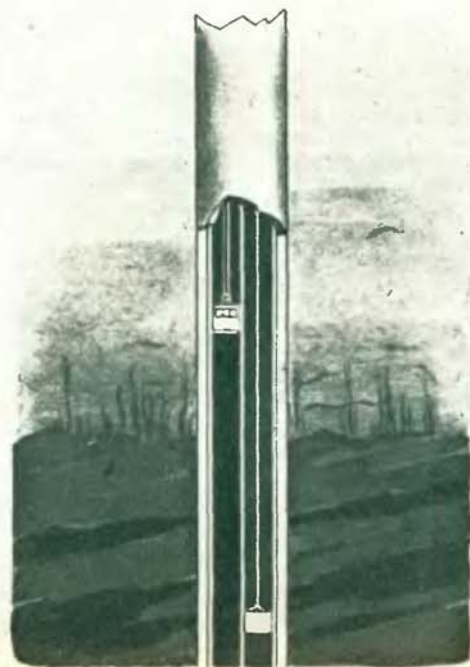
В естественных условиях морские водоросли переносятся с одного места в другое главным образом морскими течениями. До сих пор не было надобности делать искусственно такой перенос водорослей для каких-либо технических целей. Некоторые обитающие в воде растения, случайно занесенные с одного края света в другой, размножались иногда настолько бурно, что засоряли обширные водоемы и реки. В этом отношении наибольшую известность получило растение «водяная чума». Оно случайно попало в Англию, вероятно из Канады, и так сильно размножилось, что на некоторых судоходных реках временно прекратилось пароходное движение.

Сама собой напрашивается мысль использовать водоросли при сооружении морских шахт. Участок, намеченный для закладки шахты, можно окружить широким поясом густых водорослей; тогда сооружению не будет грозить опасность от ударов волн. Имея надежную защиту из водорослей, нет надобности строить сразу толстую и прочную трубу. Достаточно опустить на якорях канаты, вплотную примыкающие друг к другу и составляющие как бы трубу большого диаметра, а затем с помощью жидкого воздуха заморозить воду в просветах между канатами. Получится непроницаемая ледяная шахта. Выкачивая из нее воду, можно будет соорудить бетонные стены.

К надводной части сооружения будут причаливать пароходы для погрузки на них руды или угля, добываемых в шахте. Поэтому необходимо создать вокруг пристани тихую гавань. Ее можно устроить также среди водорослей.

В арктических морях защитное кольцо водорослей было бы смято и разорвано движущимися ледяными полями и айсбергами. Здесь для сооружения гавани может быть использован лед. Даже современная техника замораживания уже располагает достаточными средствами, чтобы приморозить на малых глубинах нижние выступы айсбергов ко дну моря. Таким образом можно будет создать кольцо из ледяных гор с внутренней гаванью.

Ни в одной стране нет такого количества внутренних морей, как в Советском Союзе. Азовское, Каспийское и Аральское моря занимают общую площадь в 540 тыс. квадратных километров. Наибольшая глубина Азовского моря составляет всего 14,5 метра. Эти моря находятся в исключительном положении: их бассейны изобилуют нефтью, углем и рудой, и здесь прежде всего можно было бы проложить путь к несметным богатствам, находящимся под морским дном.



ЭПРОН БУДУЩЕГО

К. ХИЦЕНКО

Чтобы опуститься на значительные глубины, водолазам приходится надевать тяжелые металлические скафандры, которые весьма ограничивают их подвижность на дне морском. Но и в скафандрах трудно достичь больших глубин, и суда, погребенные под слоем воды толщиной в сотни или тысячи метров, считаются потерянными.

В будущем, несомненно, появятся новые, более совершенные аппараты для опускания на дно глубоких морей и океанов. Возможно, таким аппаратом будет специальная водолазная подводная лодка, которая благодаря своему сверхпрочному корпусу сможет опускаться на самые большие глубины. Попробуем представить устройство подобной лодки и ее работу под водой.

Погружаясь в районе предполагаемого местонахождения затонувшего судна, лодка сможет найти его при помощи весьма чувствительных магнитных приборов, даю-

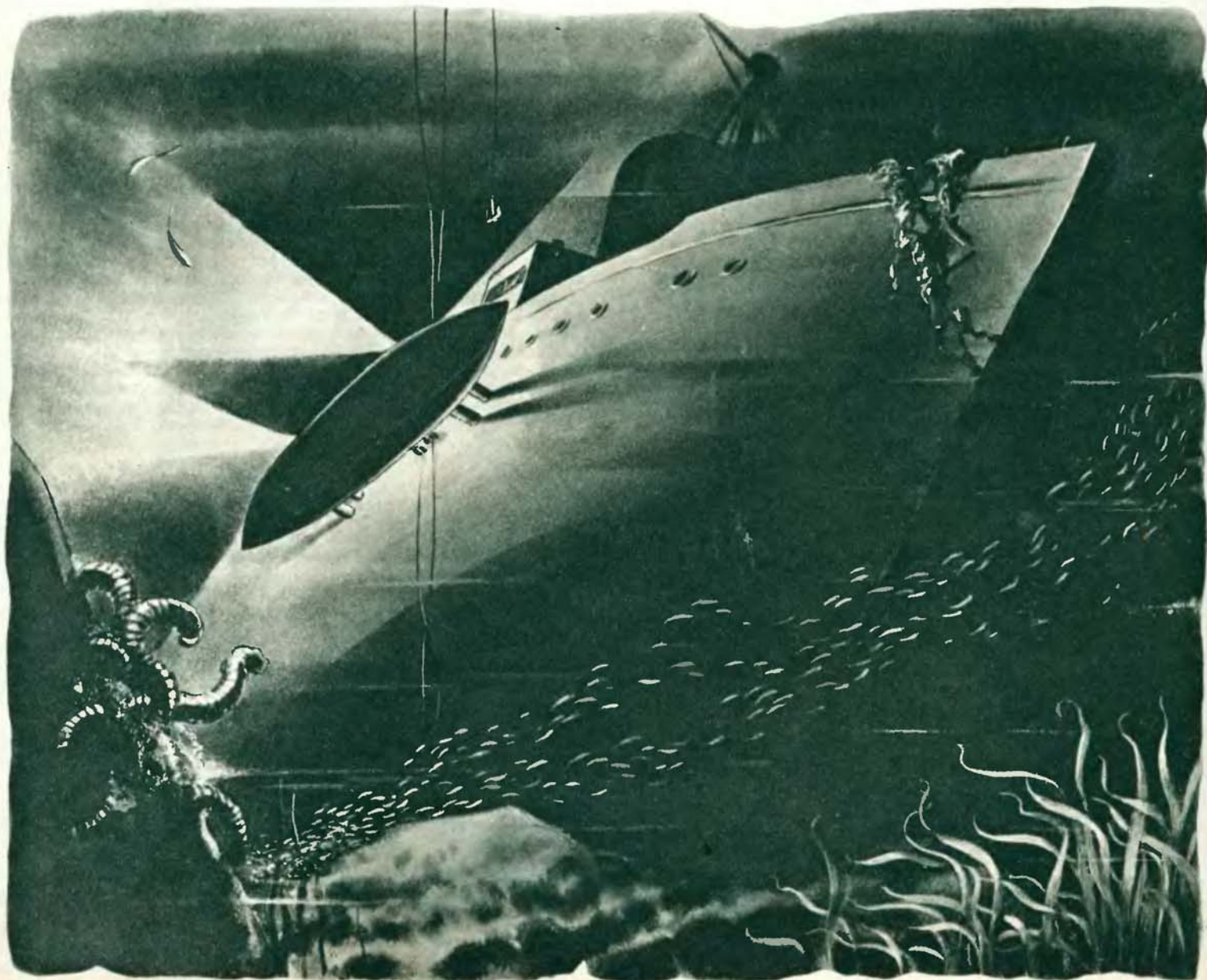
щих знать о присутствии металлической массы на расстоянии нескольких сот метров. Для выполнения водолазных работ лодка оборудуется сверлами, автогенными горелками, сварочными электродами и другими инструментами и приспособлениями. Все они выходят наружу через отверстия с сальниками. Управление этими рабочими органами производится изнутри лодки. Они приводятся в действие электромоторами, что облегчает работу экипажа. Команда может наблюдать все происходящее под водой через иллюминаторы из толстого стекла. Пространство вокруг лодки освещается прожекторами.

Работы у корпуса затонувшего судна можно вести только в том случае, если лодка неподвижна. Как этого достигнуть? На обоих бортах лодки устроено несколько выступающих наружу мощных электромагнитов, которые служат якорями. Осмотрев судно и выбрав подходящее место у его борта, экипаж включает ток в электромаг-

ниты, и они как бы «присасывают» лодку к металлическому корпусу затонувшего судна. Лодка становится неподвижной. Электромагнитные якоря должны быть достаточной длины, чтобы между корпусами лодки и судна оставалось рабочее пространство.

После того как лодка стала на якорь, команда приступает к работе. Заделываются пробоины, к бортам привариваются скобы, за которые можно зацепить тросы для подъема судна, и т. д. Находящемуся на поверхности спасательному судну подводники сигнализируют о спуске тросов, якорей и т. п. Захватить трос и подвести его к нужному месту можно при помощи особых выдвижных щипцов. Этими же щипцами можно извлекать с затонувшего судна те или иные предметы.

По окончании работ в одном месте электромагниты выключаются, и лодка переходит на другое место, где снова становится на якорь.





Генератор чудес

Научно-фантастический роман ЮРИЯ ДОЛГУШИНА

Рисунки К. АРЦЕУЛОВА

СОДЕРЖАНИЕ ПРЕДЫДУЩИХ ГЛАВ

(см. «Техника—молодежи», № 1, 2 и 3 за 1939 г.)

Молодой советский инженер-радиотехник и изобретатель Николай Арсентьевич Тунгусов после долгой разлуки встречается со своим другом детства Федором Решетковым. Тунгусов открывает другу свою тайну: он нашел способ генерации электромагнитных волн такой высокой частоты, которая до сих пор была недоступна технике. Какими свойствами будут обладать микроволны, неизвестно. Он показывает Федору уже почти готовый генератор... Беседа прерывается, ибо наступает время, когда Тунгусов должен сесть за передатчик. Он связывается с немецким радиоприемником, который передает ему таинственные сигналы. По некоторым намекам Тунгусов понимает, что это — ключ к шифру какого-то важного сообщения, которое собирается сделать немец. Но что означают эти буквы?

...Профессор Ридан, известный советский физиолог и хирург, не удовлетворен успехами современной медицины. Он ищет новый путь к овладению организмом. Уже несколько лет, оставив практику хирурга, в своем институте в одном из тихих переулков Замоскворечья Ридан с необычайной настойчивостью изучает электрические процессы в мозгу животных. Вот где таится власть над организмом! С каждым днем профессор все более убеждается в том, что электричество составляет основу деятельности мозга и всей нервной системы и что нервы — это своеобразные провода, по которым текут переменные токи очень высокой частоты. Остроумным опытом Ридан доказывает, что каждой функции организма соответствует своя частота электротока, своя волна...

Действие переносится в фашистскую Германию, в Мюнхен. Известный физик, доктор Гросс, в результате десятилетней совместной работы со своим другом, инженером Мюленбергом, решил проблему передачи электроэнергии на расстояние без проводов. Гросс счастлив, упоен победой, он видит в ней залог огромного взлета культуры, процветания человечества. Мюленберг мрачен. Теперь, когда проблема решена, он видит, что они совершают преступление против прогрессивного человечества, ибо аппарат Гросса несомненно будет использован фашизмом как новое сильнейшее орудие уничтожения, как источник «лучей смерти». Наивный старик, Гросс, далекий от политики, не разделяет этих опасений. Он все еще верит, что в Германии существуют закон, порядок, справедливость...

Изобретением заинтересовывается мюнхенское муниципальное управление. После испытания аппарата Гросса приглашают в управление для заключения договора. Он уходит и... не возвращается.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ

ЧЕТВЕРТАЯ ГРУППА АККУМУЛЯТОРОВ

Было без десяти четыре, когда Мюленберг вошел в локаль, где он условился встретиться с Гроссом.

У окна оказался свободный столик. Это удобно: отсюда он увидит Гросса раньше, чем тот войдет в зал.

Гросс любит точность. Что это за свойство? Очевидно, это своего рода спорт, и как таковой он требует наличия определенного комплекса черт: твердой воли, настойчивого внимания, способности измерять события временем, может быть, чест-

ности... Все это есть у Гросса. Если он сказал «ровно в четыре» — значит, он уж постарается быть действительно ровно в четыре.

Остается несколько минут.

Мюленберг заказывает две кружки пива — бархатного, получше... Вот оно. Толстое стекло покрывается легким туманом росы. Чуть коричневатая пена вздымается над кружкой, как шапка гриба...

В баре в этот час сравнительно тихо, и первый удар часов явственно доносится до

Мюленберга. Мимо окна движутся прохожие, только в одну сторону — слева направо. И только мужчины. Других для Мюленберга сейчас не существует, потому что среди других не может быть Гросса.

Второй удар. Третий.

Мюленберг не отрывается от окна. Если Гросс прошел незамеченным, его голос сейчас раздастся за спиной...

Четвертый удар.

Пена в кружках оседает. Шапки грибов становятся плоскими, потом вогнутыми...



Мюленберг вынимает трубку, раскрывает ее. Потом плотно набивает ее мокрым песком, закрывает и бросает подальше в Изар...

Все-таки глупо так сидеть. Мюленберг, не отрываясь, выпивает половину кружки и в это время начинает чувствовать сердце... Потом он допивает остальное и идет к телефону.

— Фрау Лиз? Доктор еще не вернулся?

Нет, не вернулся. Сердце прыгает где-то у самого горла. Мюленберг старается охладить его второй кружкой пива. Пятнадцать минут нарастающего волнения превращаются в уверенность: свершилось...

Он прижимает руку к сердцу: трубка ионизатора тут, в кармане. Нужно немедленно спрятать ее или уничтожить... Да, конечно, уничтожить. Как это сделать? Бросить в Изар!..

— Кельнер, получите...

Он садится в автобус и через десять минут выходит у моста. Пешеходы тянутся по его тротуарам непрерывной лентой. Некоторые стоят у перил, любуются прозрачными струями реки.

Чорт возьми, это не так просто... Если бросить трубку, она поплывет и ее могут сейчас же выловить. Надо ее сначала раскрыть. Но тогда она станет вертикально и может не потонуть... Нет, тут ничего нельзя сделать.

Мюленберг снова садится в автобус и едет на Вольфратсгаузенское шоссе: там, по дороге к полигону, он видел подходящие места... Вот, например. Он проходит назад от остановки, сворачивает направо и спускается к реке. Никого нет. Кругом кустарник. Здесь он вынимает трубку, раскрывает ее. Потом плотно набивает ее мокрым песком, закрывает и бросает подальше в Изар... Небольшой всплеск, заглушенный водоворотом, и идея Гросса уходит на дно.

Руки Мюленберга дрожат. Это тоже преступление. Это похоже на убийство... Что же делать! Ценой одного преступления уничтожается другое. Иного выхода нет.

Задыхаясь, он снова поднимается на шоссе и, добравшись до остановки, тяжело вваливается в автобус.

Да, Гросс, очевидно, «отказался»... А уж если так, то едва ли его заставят согласиться. И это значит, что Гроссу конец... Что делать?..

Однако надо проверить, так ли все это... Фрау Лиз встречает Мюленберга с широко раскрытыми глазами и бледным, растерянным лицом.

— Что-нибудь случилось, фрау Лиз?

Она не может ничего сказать от волнения, но жесты ее говорят — случилось нечто ужасное; входите, входите, господин Мюленберг... Наконец дар слова возвращается к ней. Они приходили сюда, трое, потребовали открыть лабораторию, что-то искали, спрашивали, где господин Мюленберг...

В лаборатории всюду следы обыска. Мюленберг бросается к несгораемому ящику... Он вскрыт. Папки Гросса нет. Теперь нет ничего: нет Гросса, нет его записей, нет машины... Все в их руках! И как дьявольски ловко это сделано...

Очередь за ним, Мюленбергом. Это совершенно ясно. Спасения нет. Странно, что его не взяли при возвращении в лабораторию. Очевидно, какая-то случайность...

Звонок внизу заставляет его вздрогнуть. Фрау Лиз появляется и молча застывает на пороге лаборатории в вопросительной позе.

— Выгляните из окна, — тихо говорит Мюленберг. — Если спросят меня, скажите, что еще не пришел.

Едва выглянув, она быстро откидывается назад и бежит к двери.

— Это Ганс!

Ганс!.. Мюленберга охватывает чувство, какое испытывает усталый, вконец продуренный путник, добравшись до своего уютного, теплого жилища. Ганс! Как хорошо! Он чувствует доверие, даже нежность к этому вдумчивому юноше. Теперь можно будет хоть обсудить положение. Ганс — единственный участник всей этой истории, который может не пострадать. Он ведь только электротехник!

Мюленберг рассказывает все быстро, стараясь ничего не пропустить. Дорога каж-

дая минута: в любой момент за ним могут прийти.

Ганс ошеломлен событиями.

— Значит, — волнуясь говорит он, — «машина смерти» в их руках?..

— Трудно сказать, Ганс. Я уже несколько раз просматривал записи Гросса с точки зрения возможности восстановить по ним конструкцию ионизатора. Думаю, что это под силу только очень изобретательному и знающему инженеру. Но несомненно, что именно таких людей они и бросят на это дело...

Время идет. Они молчат, тщетно стараясь найти хоть какой-нибудь ответ на вопрос, что делать.

— Так или иначе, — рассуждает Мюленберг, — из нас постараются выжать все, что можно. Я буду вести себя сообразно обстоятельствам, тут трудно что-нибудь наметить заранее. Очевидно, мне придется последовать примеру Гросса и «отказаться»... с теми же последствиями. Вас, конечно, привлекут к работе. Положение будет сложное, Ганс, но вы, вероятно, будете на свободе. Это выгодно. У вас, я ведь знаю, есть друзья... Соображайте сами. Они могут помочь, но имейте в виду, что за предателями дело не станет. Во всяком случае помните основное: наш долг — сделать все возможное, чтобы вырвать из их рук идею Гросса и... уничтожить ее. Иначе, Ганс, немалые бедствия грозят миру и, прежде всего, нашим друзьям — там, на востоке...

Несколько секунд они понимающе смотрят друг на друга.

Все вышло так, как предполагал Мюленберг. Вечером его вызвали в управление. Вейнтрауб был сух и мрачен. Чувствовалось, что он считает «обработку» инженера делом простым.

— Садитесь, господин Мюленберг, — пригласил он. — Вы, верно, догадываетесь о цели нашего свидания?

— Надо полагать, что вы считаете необходимым сообщить мне о судьбе моего друга доктора Гросса, а также объяснить, что означает этот дикий налет на лабораторию.

Вейнтрауб снисходительно улыбнулся, опустив глаза. Он не ожидал наступления.

— Я сам хотел бы услышать от вас, чем объясняется поведение доктора Гросса. Он отказался подписать договор. Он показал себя упорным врагом нации...

— Я спрашиваю о его судьбе...

— Враги нации у нас не гуляют на свободе, господин Мюленберг, вы это должны знать.

— Так... А почему он отказался подписать договор?

— Вероятно потому же, почему вы решили изъять самую существенную часть ионизатора.

— Которую вы и думали найти в лаборатории, когда там не было хозяев? — подхватил Мюленберг.

Гримаса раздражения прошла по лицу Вейнтрауба.

— Прекратим эту бессмысленную игру, господин Мюленберг. Будем говорить открыто. Прав, вы сейчас не в таком хорошем положении, чтобы стояло нападать на нас.

— Не сомневаюсь, — вставил Мюленберг.

— Ну вот. И положение это еще более ухудшится, если вы будете стоять на позиции Гросса. С другой стороны, ваше положение может резко измениться в лучшую сторону...

Мюленберг молчал, подавив возмущение.

— Условия, которые мы предлагали Гроссу, остаются в силе. Нам нужно вос-

становить его машину, нам нужно усовершенствовать ее, как предполагал Гросс. Вы могли бы руководить этой работой в наших электротехнических лабораториях...

— Военных?

— Конечно...

— Благодарю за откровенность. Ответу тем же. Скажите, господин Вейнтрауб, вы имеете какое-нибудь представление о таких вещах, как честь, долг? Открытие Гросса принадлежит Гроссу. Я был его другом и помощником в течение десяти лет. Гросс доверял мне. Теперь он отказался передать вам свое открытие. Вы хотите заплатить мне большую сумму, чтобы я выдал вам его тайну?.. На языке честных людей это называется предательством и подлостью!..

— Все это так, господин Мюленберг... Но вы не можете не понимать, что в данном случае мы имеем дело с явлением большого политического значения. Владея открытием Гросса, Германия получает в руки могущественное оружие. Неужели вы не видите, что в данном случае ваши аргументы о личной морали становятся объективно ничтожными и вредными для целой нации, для передовой, наиболее одаренной нации, к которой вы же принадлежите!..

Мюленберг возмущенно поднялся.

— Нет... Эта софистика годна только для молодцов, которых вы обучаете в ваших штурмовых отрядах. Вы мечтаете о господстве германской нации над всем миром, господин Вейнтрауб, а я исхожу из интересов человечества. Как видите, у нас разные масштабы... Если вы думаете, что в мире стало лучше от того, что наши «гейнкелы» истребили несколько десятков тысяч испанцев, то это плохо вас рекомендует... Могу представить, какой пожар зажгли бы вы в Европе, если бы вам удалось действительно завладеть машиной Гросса!..

— Это нам удастся... — медленно произнес Вейнтрауб. — Сомневаясь в этом, вы обманываете себя. Расчеты Гросса у нас. Восстановление ионизатора — вопрос времени. Мы приглашаем вас только для того, чтобы ускорить дело. А если понадобится, мы заставим вас помочь, не забывайте этого.

— Та-ак... — неопределенно протянул Мюленберг. — Я полагаю, разговор окончен?

— Еще вопрос... Скажите правду: деталь ионизатора, которую вы тогда взяли с собой, у вас?

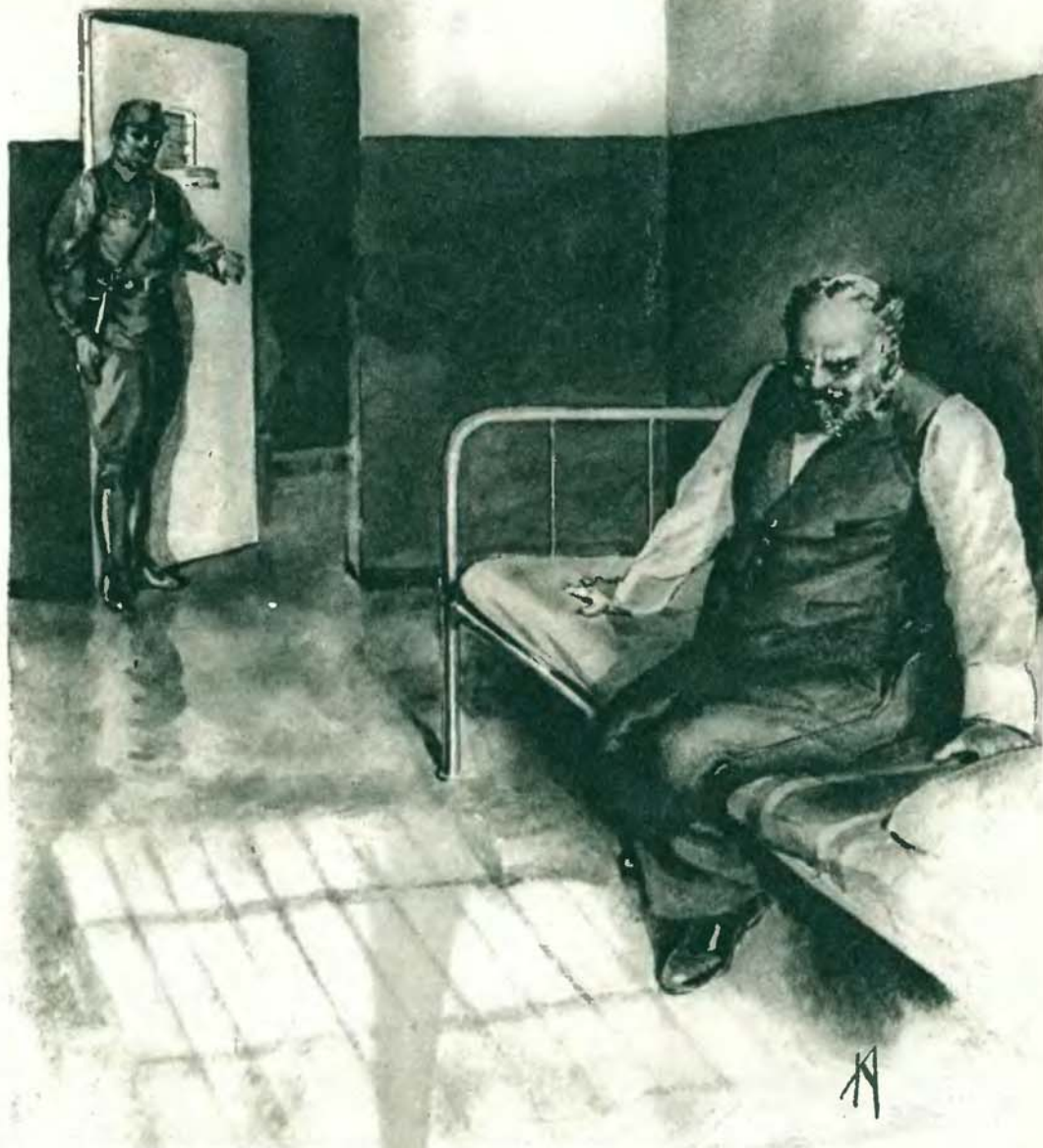
— Нет, господин Вейнтрауб, она уничтожена.

— Я был уверен в этом... — Он позвонил. — Можете идти, вас проводят к машине. Советую хорошенько подумать о моем предложении, у вас будет теперь достаточно досуга. На-днях мы еще поговорим.

Мюленберг молча повернулся и вышел. Вооруженный штурмовик следовал за ним по пустынным коридорам учреждения.

Прошло три недели мучительного одиночества.

Это не было обычное для подобных случаев заключение. Мюленберг видел, что условия, в которых его держат, не походят на зверский режим, установленный для людей, показавших себя противниками фашизма. Его не морили голодом, не заставляли выполнять бессмысленную и непосильную работу, в нормальные сроки убирали камеру, меняли белье... Зато это была пытка одиночеством, молчанием и бездельем. Вейнтрауб был прав — Мюлен-



И вот дверь камеры открылась. На пороге стоял штурмовик.

бергу оставалось только думать: ни книг, ни бумаги ему не давали.

И он думал. Сначала это было нормально. Он обсуждал главным образом положение Гросса. Судя по разговору с Вейнтраубом, они не возлагали на Гросса никаких надежд. Да, Гросс — героическая личность. Они, очевидно, сразу почувствовали его фанатическую непреклонность. Вероятно, его жизнь в опасности...

Можно было бы выкупить Гросса ценой предательства по отношению к нему же самому: выдать тайну и получить Гросса... и собственную свободу...

В распыленном воображении Мюленберга вставали картины истребительной войны. Целые армии людей падают замертво под взмахом невидимого луча. Пылают мирные города, взлетают на воздух склады снарядов и пороховые погреба... Отряды разнузданных штурмовиков врываются в квартиры мирных жителей...

Нет, нет... Гросс проклял бы его, выйдя на свободу такой ценой...

Мюленберг сидел на койке, опершись спиной о стену, расставив руки по сторонам, и думал, думал... Воображение рисовало картины заточения Гросса, чудовищные пытки, которым он подвергался. Потом возникало его собственное будущее, предстоящий разговор с Вейнтраубом...

Разговор этот длился целыми часами. Мюленберг весь уходил в мысль. Окружающая его действительность переставала существовать. С каждым днем мозг рабо-

тал все лихорадочнее, мысли неслись, нагромождались одна на другую, не давая ни секунды забвения.

Все труднее становилось засыпать. Мучительная бессонница бросалась на больное сердце, заставляя его прыгать подстреленной птицей и трепетать в пугающих припадках.

И вот дверь камеры открылась. Это было днем, после обеда. На пороге стоял штурмовик.

— Прошу следовать за мной, — сказал он.

Они спустились по лестнице, вышли во двор к закрытому арестантскому автомобилю.

Путешествие длилось долго, около часа. Мюленберг понял только, что его везут за город. В темной, плотно закупоренной машине было жарко, душно, инженер задыхался и покрывался потом.

Наконец автомобиль остановился. Постояв немного, он прошел еще несколько десятков метров и снова стал. Дверцу широко открыли.

Почти в тот же момент Мюленберг увидел плотную, обтянутую фигуру Вейнтрауба на фоне машины Гросса, стоящей на том же месте, где Мюленберг видел ее в последний раз.

Это был полигон. Мюленберг, шатаясь, вышел из машины. У него кружилась голова. Впечатления нахлынули с невероятной силой. Он снова



Вейнтрауб весь изогнулся и, впившись в окуляр, вертел рукой штурвал...

— Нет!.. Вот мой ответ вам.
Злобные огоньки вспыхнули в прищуренных глазах Вейнтрауба.
— Нет?
— Нет!
— Хорошо, посмотрим... — прошипел Вейнтрауб и, быстро отойдя, взлетел на мостик машины.
— Продолжаем испытание, господа... Давайте сигнал, Габриель.
Один из военных выхватил из кобуры револьвер и три раза подряд выстрелил в воздух. В правой части сектора над небольшим забором-щитом вскинулся красный флажок. Через минуту из скрытой за щитом траншеи штурмовики выгнали небольшого табунка овец и тонкую корову. Вслед за ними вышел какой-то пожилой человек и растерянно остановился между стадом и щитом.
Штурмовики ушли обратно в траншею, красный флажок исчез. Вейнтрауб взялся за штурвалы и прильнул к окуляру видоискателя.

видел светлоголубое баварское небо, облака, яркое солнце, едва склоняющееся к закату, и широкий, безбрежный горизонт... Легкий ветерок с запада и воздух, напоенный ароматом трав, опьяняли его. Он опустился на подножку автомобиля и закрыл глаза. Слишком резок был переход от одиночной камеры и душной, темной конуры, в которой его привезли...

— Что с вами, господин Мюленберг? — несколько встревоженно спросил Вейнтрауб, быстро подходя к нему.

Инженер медленно открыл глаза и так же медленно болезненно улыбнулся. Он заметил тревожное внимание Вейнтрауба. Это был неплохой признак. Очевидно, он им еще нужен...

— Я не привык к такой роскоши, — засмеялся он, указывая движением головы на доставивший его экипаж. — Ничего... все проходит. — Он тяжело поднялся.

Вейнтрауб молча развел руками, как бы снимая с себя ответственность за несговорчивость инженера.

Машина Гросса теперь занимала все внимание Мюленберга. Вот она, создание гениальной мысли, предмет борьбы, причина бедствий... Ненавистная машина, уничтожить которую уже невозможно! Зачем это новое свидание с ней?..

— Наши роли переменялись сегодня, — игриво сказал Вейнтрауб. — Вы будете зрителем, а я продемонстрирую вам наши достижения.

Что? Неужели они восстановили ионизатор? Мюленберг быстро взял себя в руки. Не надо волноваться, не надо проявлять слабости. Спокойно ждать, спокойно наблюдать...

Группа военных окружала машину. Мюленберг понял, что это были специалисты из военной электротехнической лаборатории. Они сдержанно поклонились, когда Вейнтрауб издала представил им Мюленберга.

Все было готово. Очевидно, ждали только приезда Мюленберга, чтобы начать пробу.

И вот она началась.

Вейнтрауб поднялся на мостик и запустил мотор. Мюленберг отошел в сторону и стал, опираясь на радиатор одного из автомобилей. Отсюда он видел и манипуляции Вейнтрауба над щитом управления и огромный сектор полигона, свободный от людей. Внимательно осмотрев это пространство, инженер с удовольствием констатировал, что приемные агрегаты расположены не дальше, чем в полтора километрах от машины. Значит, задача не вполне решена еще. Это все-таки было некоторым утешением.

Один из военных быстро подошел к Мюленбергу и, очевидно по поручению Вейнтрауба, передал ему великолепный цейсовский бинокль.

— Итак, начинаем, — сказал Вейнтрауб. — Сегодня мы испытываем машину по ее прямому назначению, — добавил он, мрачно улыбаясь.

— Номер первый — модель деревянного сооружения...

Он прильнул к видоискателю, манипулируя одновременно двумя штурвалами. Мюленберг поднял бинокль. Внизу небольшой деревянной постройки показался огонь. Быстро распространяясь по передней стенке параллельно земле, линия огня как бы подрезала здание и широкой полосой поползла вверх. В несколько секунд все сооружение было охвачено пламенем...

В группе инженеров раздался возглас восторга. Вейнтрауб победно улыбался, внимательно поглядывая в сторону Мюленберга. Тот стоял с безразличным видом и, не оборачиваясь, смотрел вперед.

— Номер второй — макет склада взрывчатых веществ... Рядом с первым, направо...

Все направили туда свои бинокли. Через мгновение над небольшим низким макетом блеснул огонь, черный купол дыма взметнулся вверх и раздался взрыв.

Инженеры зааплодировали. Вейнтрауб выключил мотор и, соскочив с мостика, подошел к Мюленбергу.

— Ну, что скажете?

Тот молча сделал жест, показывающий, что ничего неожиданного для него не произошло.

— Как видите, мы восстановили ионизатор в течение двадцати дней...

— Что ж, поздравляю... Хотя это далеко не то, что вам нужно. Тут, пожалуй, даже меньше километра.

Вейнтрауб несколько смеялся. Мюленберг почувствовал, что он сильно волнуется.

— Да, это не то... Но теперь вы сами видите, что задача не выходит за пределы наших возможностей. Логика технической мысли неизбежно приведет к решению, тем более, что мы уже стали на правильный путь. Это — вопрос времени, так же как и восстановление ионизатора. Но мы не хотим ждать... Вот почему я снова предлагаю вам свободу... на тех же условиях. Надеюсь, что вы обдумали положение и мне не придется пользоваться другими аргументами, чтобы убедить вас...

Угроза ужалила Мюленберга. Он гневно дернул ремешок бинокля и, глядя в упор на Вейнтрауба, твердо сказал:

— Начинаю слева, — сказал он.
Мюленберг видел в бинокль маленькое стадо, медленно двигавшееся к западу.

Внезапно две овцы, передние, судорожно закинув головы вверх, метнулись назад, расталкивая остальных, и вытянулись неподвижно на земле. Оставшиеся панически бросились в стороны, затем устремились вперед... Невидимый луч настигал их одну за другой. Корова остановилась. Человек вышел вперед и склонился над трупом ближайшей овцы. В тот же момент, дико ударив передними ногами о землю, корова как-то боком вздыбилась вверх и рухнула. Человек отскочил, выпрямился и стал осматриваться по сторонам. Казалось, он понял все и искал глазами источник смерти.

Мюленберг, не отрываясь, следил за ним. Вся фигура этого оборванного человека, его движения вызвали в мозгу инженера какие-то смутные ассоциации...

Наконец тот повернулся прямо к машине, присмотрелся и, неловко, по-стариковски выбрасывая ноги, побежал...

«Гросс!» молнией пронеслось в мозгу Мюленберга. Сердце его замерло. Не опуская бинокля, он быстро повернул голову к машине. Вейнтрауб, весь изогнувшись, впившись в окуляр, вертел рукой штурвал...

— Что вы делаете! — крикнул Мюленберг, бросаясь к нему.

Его схватили. В последний миг, уже теряя сознание, он скользнул взглядом по полигону и увидел картину, которая запечатлелась в мозгу, как силуэт на фотографической пластинке.

Это была маленькая фигурка Гросса с широко раскинутыми руками, падающая навзничь...

Мюленберг очнулся не сразу. Во всем его существе еще продолжалась инерция отчаянного движения к машине, к Вейнтраубу, движения, которым он хотел остановить, сломать эту чудовищную комбинацию человека и машины, чтобы спасти Гросса...

Все кончено... Оставалась только одна слабая надежда: это бред, этого не может быть! Схватить гениального человека, силой отнять у него прекрасную идею, изуродовать ее, превратить в страшную гримасу и потом ею же издевательски убить его. Какой зверь способен на такую жестокость?

...Вся фигура этого оборванного человека, его движения вызвали в мозгу инженера какие-то смутные ассоциации.

Нет, это не бред. Надежды нет. Так и должно было быть, он всегда утверждал.

Мюленберг лежал, крепко сжав веки. Он чувствовал, как неверные, почти замершие движения сердца понемногу приобретают свой ритм. Он слышал голоса над собой, чувствовал легкие дуновения ветерка и понял, что лежит на земле, там же, на полигоне. Обнаженная грудь, мокрая рубаха... Все-таки о нем позаботились...

Сейчас он встанет. Его судьба будет зависеть от того, с каким решением он встанет. Ведь это был последний аргумент Вейнтрауба, дальнейший разговор будет коротким. Они могут просто отвести его туда, в поле, и поставить перед машиной.

Нет, надо жить!..

Решение пришло внезапно и неожиданно легко.

Он открыл глаза. Ему помогли сесть. Вежливые вопросы о самочувствии остались без ответа. Мюленберг молчал, разглядывая окружающее. Стало холодно; он медленно застегнул рубаху, пиджак, поднял воротник, надел услужливо поданную шляпу...

Потом встал.

Автомобиль Вейнтрауба, круто развернувшись, остановился около него. Шофер открыл дверцу. Тяжело опустившись на мягкое сиденье, Мюленберг почувствовал блаженство: впервые за последние три недели он сидел так удобно... Как это много, оказывается...

Убийца очутился рядом. Его спутники отошли в сторону. Шофер тоже ушел. Последний разговор наступил.

— Очень жаль, что мне приходится прибегать к таким крайним аргументам, — начал Вейнтрауб ледяным тоном.

Мюленберг не повернулся к нему.

— Не надо никаких объяснений, все ясно... — сказал он и, уронив голову, тихо добавил: — Я согласен... принять ваше предложение...

Вейнтрауб едва сдержал жест торжества.

— Вот это — другое дело, — таким голосом протянул он. — Поверьте, вы не раскаетесь...

Мюленберг не слушал его.

— Я согласен, — перебил он, — но на некоторых условиях.

— Давайте обсудим. Если это не будут условия, заведомо неприемлемые...

— До окончания работы я бы не хотел встречаться ни с вами, ни с вашими помощниками. Надеюсь, вы меня понимаете... Машина будет переделяться в лаборатории Гросса. Можете ставить вокруг нас какую-нибудь шпионскую охрану. Записи Гросса вы, конечно, возвратите мне. Людей я подберу сам. Все нужные материалы и аппаратура будут доставляться мне немедленно по телефонному требованию. Заказы на отдельные детали будут выполняться вами также немедленно. Вот и все. Полагаю, что при таких условиях машина на десятикилометровую дальность действия будет готова максимум через две недели.

Вейнтрауб думал. Очевидно, он искал, нет ли в этих условиях какого-нибудь подвоха. Мюленберг понял это.

— Мои условия направлены к тому, чтобы как можно скорее, без помех окончить работу и навсегда распрощаться с вами, с Мюнхеном... Надеюсь, вы дадите мне эту возможность?..



— Да, конечно... Я понимаю вас. Вы знаете, что скорость — в наших интересах. Что ж, я согласен, все условия будут выполнены. Когда вы думаете начать?

— Завтра, если вы не задержите перевозку машины обратно в нашу лабораторию.

— Прекрасно! Это будет сделано завтра же утром... Ну, вы свободны. Я позабочусь сам о формальностях, — он кивнул по направлению к арестантской карете. — А вы можете располагать моей машиной. Да, вот телефон... Звоните, как только понадобится что-нибудь.

Он отошел, не прощаясь. Шофер вернулся, машина тронулась. Через несколько минут Мюленберг снова увидел изумрудные струи Изара...

Наступили дни горячей, напряженной работы.

Внешне все выглядело попрежнему: во второй комнате, занимая ее почти целиком, стояла та же машина Гросса, правда, вся развороченная, с обнаженными шасси, снятыми деталями, торчащими болтами и лапками открепленных проводов. Из чрева ее то и дело выступала спина Ганса; голова его неизменно была скрыта где-то внутри.

Ионизатор, снятый целиком, стоял отдельно, в углу: он был уже не нужен. Новый монтировал сам Мюленберг в своей комнате. В этом, собственно, и состояла главная работа. Принцип Гросса, основанный на последовательной поляризации воздуха в смежных электромагнитных полях разной частоты, при новых задачах приводил к иному размещению направленных полей, а следовательно, и к иной конструкции ионизатора. Задача была сложная, все расчеты и их выполнение в деталях требовали исключительной точности и предусмотрительности. Вновь и вновь Мюленберг бережно перелистывал драгоценные записи Гросса. Тут были все расчеты, были даже карандашные наброски концентрических электромагнитов — основа новой идеи. Не хватало только пояснений. Можно ли догадаться, в чем тут соль, не зная идеи, Мюленберг не мог решить.

Однажды к нему подошел Ганс. Долго и внимательно осматривал он эти листки со всех сторон, наконец сказал:

— Плохо... Все записи остались у них.

— Как? — не понял Мюленберг.

— Смотрите, почти на всех листках можно найти следы зажимов. Они сняли с них фотокопии.

Мюленберг задумался. Ну, конечно, разве могло быть иначе? Разве им позволили

бы работать и жить так спокойно, если бы Вейнтрауб не располагал уже всем, что он мог взять силой. Машина, конечно, скопирована, вероятно даже уже построен второй экземпляр ее. Точные копии записей Гросса тоже у них. Они абсолютно ничего не теряют, оставляя пока в покое Мюленберга и Ганса.

— Ничего, Ганс... Мы сделаем все, что в наших силах... Может быть, мы еще сумеем предотвратить несчастье... Надо скорее кончать. Чем раньше мы закончим, тем меньше будет людей, причастных к этой работе, и тем легче будет помешать осуществлению идеи Гросса.

— Я все-таки не совсем понимаю, господин Мюленберг, как вы представляете себе последнюю сцену, почему они окажутся все вместе — без вас...

— Не знаю, Ганс... Это надо будет сообразить тогда же, на месте. В крайнем случае... Впрочем, давайте как можно меньше думать, а в особенности говорить об этом.

Они снова углубились в работу.

Это был мрачный, нерадостный, но упорный труд, подогреваемый острым чувством необходимости и ненависти.

Иногда, сидя над чертежами и расчетами, Мюленберг закрывал глаза руками и думал о странной своей судьбе. Он был мягкий, спокойный и тихий человек, чуждый политических страстей. Разве он похож на борца, героя, на человека, способного жертвовать собой во имя идеи?

Какой идеи? Никакой идеи не было. Был слух о падающей фигурки с развевающимися волосами. А дальше, за ним — еще тысячи таких же падающих фигурок... И было беспредельное отвращение к убийцам, гадливое чувство чистого, опрятного человека, увидевшего клопное гнездо...

Мягкий и спокойный Мюленберг ощущал в себе нечто новое. Просыпалась жгучая ненависть, гневные токи сотрясали сознание; пальцы, роняя циркуль, конвульсивно сжимались в кулак.

Этим двигалась работа; это мешало отдыхать.

Раньше Гросс и Мюленберг с огромным трудом добывали средства для создания своей машины, и когда это им удавалось, они работали легко, с увлечением.

Теперь заботы о средствах не было. Телефон Вейнтрауба действовал магически: каждое требование Мюленберга выполнялось моментально с необыкновенной точностью. А работа стала ненавистной.

Мюленберг торопился, его враги тоже торопились; их интересы как будто совпадали. И в то же время Мюленберг дей-



Ганс взобрался на дерево. В тот же момент оглушительный взрыв потряс воздух.

ствовал вопреки интересам врагов. Все — сплошной парадокс!..

Чувство ответственности росло с каждым днем. Мюленберг и Ганс прекрасно понимали, что чем ближе дело подходило к концу, тем более возрастала опасность, что враги придут и отберут у них готовую машину. Правда, Вейнтрауб вел себя чрезвычайно корректно. За все время он позвонил только два раза, справляясь, не нуждается ли инженер в чем-нибудь, достаточно ли быстро и точно выполняются его требования. Он как бы проверял своих людей.

Мюленберг знал цену этой предупредительности!

Он воспользовался этими двумя разговорами, чтобы подробнейшим образом информировать Вейнтрауба о ходе работы. Пусть он будет спокоен: еще четыре-пять дней, и все будет готово. Они даже могут уже сейчас наметить порядок демонстрации и передачи машины. Мюленберг должен сначала сам убедиться в правильности решения задачи. Прекрасно, это будет там же, на полигоне. Если все окажется в порядке, он тотчас же сообщает об этом Вейнтраубу, и тот приезжает туда со всеми людьми, которые должны быть в курсе дела.

Было бы хорошо, если бы обязательства Мюленберга кончились там же, на месте, в тот же день. Он даст все необходимые пояснения, передаст расчетные материалы, записи Гросса... Вейнтрауб понимает, конечно, что вся эта история для него пытка...

Ласковым голосом Вейнтрауб пожурил инженера за «излишнюю впечатлительность», но согласился с его планом.

Через три дня Ганс подошел к Мюленбергу и сказал с некоторым оттенком печали:

— У меня все готово...

Мюленберг быстро взглянул в окно, чтобы скрыть охватившее его внезапно волнение. Это был конец. Полчаса назад он сам окончил последнюю деталь нонизатора.

— Так... Хорошо, Ганс, у меня тоже все готово. Как с электромагнитами и аккумуляторами?

— Электромагниты в надежных руках. Аккумуляторы заряжаются сегодня ночью.

— А четвертая батарея?

— Она... уже заряжена.

— Сколько вошло?

— Тридцать пять килограммов. Я думаю, это слишком много, господин Мюленберг.

— Ничего, Ганс, ничего... Чем больше, тем вернее будет эффект...

— Это я понимаю. Но... как же вы-то сами...

У Мюленберга вдруг зашекетало в носу, грустные глаза его стали влажными. Он привлек к себе Ганса и крепко прижал его к своему большому телу.

— Спасибо, Ганс... Вы — единственный человек, который тревожится о моей судьбе... Но не думайте об этом, у вас и так достаточно забот сейчас. Я справлюсь сам.

Да, у Ганса было немало забот в эти дни. Надо было спрятать самую ответственную часть нового нонизатора — электромагниты — где-нибудь вне лаборатории. С помощью своих друзей он организовал небольшую мастерскую-станцию для зарядки аккумуляторов на окраине Мюнхена, как раз на пути к полигону. С величайшими предосторожностями, зная, что лаборатория находится под бдительным надзором тайных агентов Вейнтрауба, он переправил туда электромагниты и аккумуляторные ящики. Там же готовилось и самое главное: ящик для четвертой батареи, по внешности ничем не отличавшийся от остальных трех, но с совсем иным содержанием...

Связи, о которых Мюленберг ничего не знал, помогли Гансу достать все, что нужно...

План был такой: в самый последний момент, когда будут везти машину на полигон, они заедут за аккумуляторами и электромагнитами. Тут уже будет мало шансов, что у них отберут вполне готовую машину до испытания. А тогда... тогда все будет так, как хотел Мюленберг.

С каждым днем жизнь становилась невыносимее. Мюленберг не видел больше ни с кем из своих знакомых, боясь распросов, и почти не выходил из лаборатории. «Куда девался Гросс?» Ну, забрали, почему — неизвестно. «Но почему освободили его, Мюленберга?» Что он мог ответить на это?

Фрау Лиз понимающе молчала и была мрачно холодна.

Каждый день, — и это было, пожалуй, самое мучительное, — звонила по телефону фрау Гросс. Нет ли каких-нибудь новостей о муже? Она знала, что Гросс арестован... Мюленберг полагает, что его выпустят, как только он, Мюленберг, окончит работу, которую не успел закончить доктор. Все выяснится в ближайшие дни... Во всяком случае нет оснований для особенного волнения...

Ложь обступала со всех сторон, вся жизнь Мюленберга стала ложью, отвратительной и невыносимой... Даже от Ганса, к которому он чувствовал искреннюю при-

вязанность, он вынужден был скрывать некоторые свои намерения, чтобы не волновать его.

Скорее бы кончить все!

И вот он позвонил Вейнтраубу: все готово, завтра можно ехать на полигон.

Рано утром появились рабочие, машину разобрали, по частям вынесли вниз, уложили на грузовик. План, намеченный с Вейнтраубом, выполнялся точно: никто из инженеров «управления» не присутствовал. Шофер легковой машины передал Мюленбергу и Гансу бинокли и пропуска для свободного прохода на полигон.

По дороге они заехали на зарядную станцию и захватили готовые аккумуляторы, часть которых пришлось погрузить в легковую машину, так как на грузовике не хватило для них места.

Вот и полигон. Вот место, где стояла раньше машина.

Там пал Гросс...

Странно, сегодня Мюленберг чувствует себя совсем здоровым, даже молодым. Никакого сердца! Он быстро движется, за всем успевает проследить, даже помогает рабочим поднять тяжелый ящик аккумуляторной группы и вдвинуть его в машину на свое место... Вот что значит — нервы!

Наконец появляются люди Вейнтрауба — с одним из его инженеров во главе. Они уже закончили установку объектов в поле и для предварительного испытания и для демонстрации. Верно ли это сделано? Инженер показывает Мюленбергу расположенные объекты на полигоне. Расстояние — пять и десять километров. Все предварительные объекты — слева, на местах с белыми флажками. Это — просто лампы, включенные в приемные антенны. А справа — объекты для демонстрации начальству. Там три дощатые панели перед траншеями, там будут живые объекты...

— Какие именно? — настороженно спрашивает Мюленберг.

— Скот, — улыбаясь, отвечает тот. — Только скот. Коровы, лошади и овцы...

Электромагниты уже извлечены Гансом из аккумуляторного ящика и поставлены на место. Машина готова. Теперь она еще больше похожа на пушку с двумя короткими и толстыми дулами, направленными вперед. Можно приступить к испытанию.

Инженер снова подходит к Мюленбергу.

— Люди не нужны больше? Если желаете, мы можем удалиться.

Мюленберг чувствует в этой предупредительности особое распоряжение Вейнтрауба.

— Нет, зачем же, — отвечает он, подумав, — вы можете остаться. А рабочие, конечно, не нужны, отправьте всех...

Затем он подходит к Гансу к машине, пускает мотор и наводит трубу на самый дальний флажок. Десять километров! Вот флажок на мачте появляется в поле зрения. Ни и окуляра накладываются на него, указывая своим пересечением направление луча.

В ионизатор, а затем ток, Мюленберг видит, как на шесте вспыхивают яркие разноцветные лампочки.

Ганс тоже видит это в бинокль.

— Горит! — восклицает он и сразу становится мячким.

— Как я следовало ожидать, — спокойно, с некоторой гордостью добавляет Мюленберг, выключив «воздушный кабель». — Жаль, что мы не можем проверить, как будет действовать наша четвертая группа...

— Отказа не может быть, — убежденно говорит Ганс.

— Ну, тогда позовем гостей. — Мюленберг быстро идет в контору полигона к телефону и вызывает Вейнтрауба.

— Машина проверена, — говорит он. — Результаты превосходят всякие ожидания...

Вейнтрауб чрезвычайно доволен. Он ждал с нетерпением этого звонка... Они выезжают и через полчаса, не позднее, будут на полигоне... Начальник тоже придет с ними...

— Ну, Ганс, как будто все в порядке, — говорит Мюленберг, возвращаясь. — Я думаю, все нужные нам люди будут здесь. Давайте поговорим. Наступает последний акт нашей драмы... Как бы ни кончился он, нам едва ли придется еще говорить с вами когда-нибудь... Будьте готовы ко всему. Возможно, что теперь возьмутся за вас, но помните хорошенько основное: вы не знаете, в чем заключается идея Гросса; вы были только электромонтером, исполнителем; вам поручали монтаж простейших деталей, не посвящая в суть дела... Сядем вот тут, на траве. Какая чудесная погода стоит эти дни!

Ганс молча жует сорванную травинку, обхватив руками колени, и мрачно смотрит куда-то в пространство. Молчать тяжело, но и говорить не о чем. Все-таки он знает больше, чем думает инженер, но разве можно еще огорчать этого замечательного человека?

— Теперь слушайте, Ганс. Во время демонстрации нам, вероятно, не удастся разговаривать. Давайте условимся: вы быстро уйдете с полигона, как только я сделаю такой жест... (Он потер лоб рукой и почесал голову.) Будьте очень внимательны, Ганс, не пропустите это движение...

— Можете быть спокойны, господин Мюленберг, едва ли я пропущу сегодня хоть одно ваше движение.

Вдали, у ворот, слышится стук. Оба поворачиваются.

— Приехали... Ну, теперь прощайте, Ганс...

Они встают, берутся за руки и несколько мгновений смотрят друг другу в глаза, потом расходятся.

Два больших лимузина останавливаются около автомобиля Мюленберга. Из них выходят шесть человек. Среди них Мюленберг узнает тех военных инженеров, что были прошлый раз. Вейнтрауб знакомит его с Риксгеймом.

Приехавшие с интересом осматривают новую машину.

— О, тут много нового, — замечает Вейнтрауб, разглядывая пульт управления. — Что ж, начнем? — обращается он к Риксгейму.

— Давайте, давайте...

— Я думаю, сначала посмотрим, как машина действует, а объяснения потом?

Мюленберг всходит на мостик. Все остальные располагаются около машины, вооружаются биноклями. Инженер, прибывший раньше, объясняет расположение объектов в поле.

В третий раз на этом полигоне повторяется та же сцена. Гудит мотор, люди напряженно вглядываются в бинокли... Незримый

тонкий луч, простираясь из блестящего дула машины, зажигает вдали электрические лампочки, несет смерть...

Только теперь все это происходит на расстоянии десяти километров. Мюленберг чувствует одновременно и отвращение и восторг, когда наведенный им луч одним только прикосновением срывает лошадь на таком далеком расстоянии. Какую ужасную силу дала человеку гениальная мысль Гросса!

Однако этого довольно. Убивать животных, хотя бы и таким удивительным способом, не доставляет Мюленбергу никакого удовольствия. Пусть, если уж так нужно, это делают специалисты...

Он отрывается от окуляра и оглядывается зрителей... Оказывается, они аплодируют.

— Хотите попробовать, господин Вейнтрауб? С меня довольно. Я никогда не был ни солдатом, ни мясником...

Не обращая внимания на колкое сравнение, тот нетерпеливо вскакивает на мостик. Начинается избиение скота. С гримасой напряжения, плохо скрывающей плотоядную улыбку какого-то специфического наслаждения убийством, Вейнтрауб работает над пультом, включая и выключая ток из «воздушного кабеля».

«Объектов» больше нет. Когда затихают выражения восторга и комплименты Мюленбергу, Вейнтрауб предлагает перейти к объяснению нового принципа машины.

Мюленберг медленно поднимает руку, трет лоб, потом снимает шляпу и задумчиво почесывает голову.

— Пожалуйста, я готов... — Оглянувшись, он видит, как Ганс нерешительно отходит назад. — Можете идти, Ганс, вы мне больше не понадобятся! — громко говорит он. Потом добавляет тихо Вейнтраубу: — Надеюсь, тут нет людей, которым не следовало бы присутствовать при объяснении? Я думаю, что не в ваших интересах особенно популяризировать метод Гросса.

— Вы осторожны, — отвечает тот. — Но все эти люди в курсе дела. Это те, которые вместе со мной работали над первой машиной и будут работать над второй.

«Ценное признание, — думает Мюленберг. — Очевидно, здесь все, кто может быть опасен...»

— Ну, прекрасно, — говорит он, — тогда начнем. Подойдите ближе, господа. Я начну с самого главного — ионизатора.

Он откидывает тыльную часть «пушки» и вынимает концентрические электромагниты.

Семь человек, тесно расположившись с двух сторон машины, около мостика, на котором сидит Мюленберг, стараются как можно ближе рассмотреть эту замечательную деталь.

Ах, какое страшное волнение... Сердце начинает колотиться, как лава в жерле вулкана. А что, если оно не выдержит в

самый последний момент?.. Нет, не надо тянуть...

Он быстро оглядывается кругом. Ганса уже нет поблизости... Вон там погиб Гросс... Большая рука инженера ложится на пульт справа, пальцы нащупывают рычажок выключателя «четвертой группы аккумулятора»...

— Все это сделал Гросс, которого вы убили...

Глаза всех, опущенные к электромагнитам, удивленно поднимаются.

— Теперь — возмездие... Скорей! — кричит он самому себе...

Быстрым, решительным шагом Ганс направляется к воротам полигона. Надо пройти метров двести.

Вот проходная контора. Он оглядывается. Нет, застрять здесь нельзя. После его не выпустят. Вот пропуск. Надо успеть.

Он выходит за ограду, переходит дорогу и по тропинке, сокращающей путь к шоссе, углубляется в лес.

Потом быстро сворачивает вправо. Он почти бежит по краю леса, иногда пригибаясь и смотря то на часовых у забора, то на вершины деревьев...

Вот подходящее дерево. Он взбирается на него, стараясь не ломать сучьев, все выше, выше. Понемногу полигон раскрывается меж ветвей широкой панорамой. Еще небольшое движение вверх. Он видит машину Гросса, людей, обступивших ее, черную фигуру Мюленберга, возвышающуюся над пультом...

Теперь — не отрывать глаз... Уйдет Мюленберг или нет?

В тот же момент оглушительный взрыв потрясает воздух.

Ганс видит этот фейерверк во всех подробностях: видит острые радиусы огня, брызнувшего снизу, клуб дыма, выворачивающийся наизнанку, и размашистые параболы темных кусков людей и машины...

Весь сжавшись, Ганс ждет несколько секунд. Дым уходит...

Ничего нет... Темное пятно зияет в том месте, где стояла машина. Неподвижные тела людей валяются в разных направлениях; какое из них принадлежит Мюленбергу, трудно определить...

Конец...

Ганс почти сваливается с дерева и бежит прямо, лесом, на юг, к шоссе. Он смотрит на часы. Пора! Можно опоздать...

На ходу вскакивает в автобус.

Конец или не конец?

Записи Гросса — у них. Первый ионизатор — тоже. Мюленберг, этот большой, славный человек, — герой... Он сделал все, что было в его силах. Это было правильно сделано. Но... достаточно ли этого? Посмотрим, посмотрим.

Они будут следить и действовать — Ганс и его друзья...

Пересадка. Второй автобус. Теперь он бежит по грязному переулку окраины.

Остается восемь минут. Хватит...

Передачик стоит на маленьком столбике в углу комнаты. Вилки впились в гнезда штепселя, ток нагревает лампы, рука ложится на ключ.

Ганс откидывается на спинку стула и закрывает глаза, уносясь в эфир вместе с сигналами, срывающимися с антенны.

— и ZAG... и ZAG... и ZAG...

Через пять минут он переключает антенну на приемник.

— Слушаю... — слушаю... слушаю... — звучат в наушниках знакомые точки и тире. — ...Перехожу на прием...

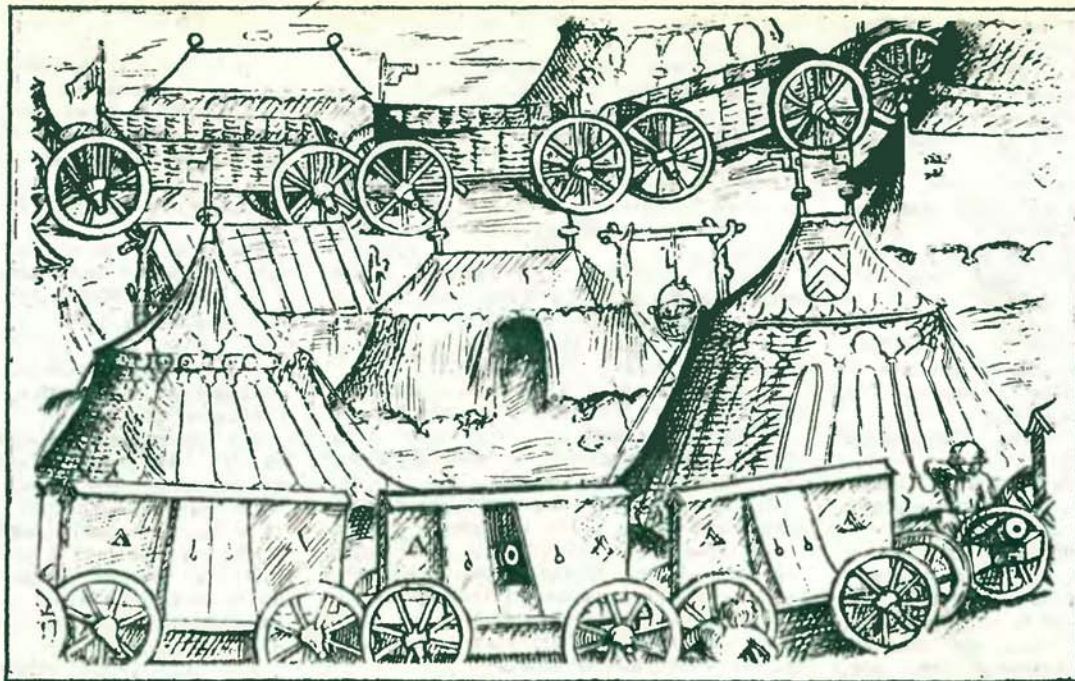
— и ZAG... и ZAG... даю схему моей антенны: LMRWWAT... LMRWWAT...

Рука Ганса плавно колеблется над ключом.

«Прощайте, товарищ Мюленберг, — думает он, сжимая веки, — прощайте... Мы будем бороться до конца...»

(Продолжение следует)





Передвижная крепость

В ответ на ноту германского правительства, в которой фашистские бандиты сделали неуклюжую попытку юридически обосновать и оправдать грабительский захват Чехо-Словакии, народный комиссарият иностранных дел СССР в ноте от 18 марта с. г. указал: «Трудно допустить, чтобы какой-либо народ добровольно соглашался на уничтожение своей самостоятельности и свое включение в состав другого государства, а тем более такой народ, который сотни лет боролся за свою независимость».

Ниже мы рассказываем об отдельных эпизодах героической борьбы, которую вел чешский народ в XV в. против немецких захватчиков.

В 1415 г., по приговору католического немецкого духовенства, был сожжен на костре как «нераскаявшийся еретик» знаменитый вожь чешского национального движения, профессор Пражского университета Ян Гус. Чехия была в то время вассальным государством и управлялась королями немецкой династии. Чешский король подчинялся германскому императору, который, в союзе с римским папой, стоял во главе так называемой Священной Римской империи. Немецкие промышленники и церковники завладели землями и богатствами.

Но казнь Яна Гуса не устранила чешский народ и еще больше разожгла национально-освободительное движение. Даже чешские бароны и богатые горожане на первых порах примкнули к этому так называемому гуситскому движению, хотя преследовали лишь свои узкие цели: изгнать католических церковников и отобрать захваченные ими земли. Таким образом, движение, охватившее Чехию после казни Яна Гуса, отражало очень сложную классовую и национальную борьбу. Среди восставших были и «умеренные» — чешские богатые дворяне и рыцари, и «крайние» — мелкие рыцари, крестьяне, ремесленники.

«Крайние» — эти обездоленные люди — мечтали не только о новой вере, но и о лучшем порядке на земле, когда не будет бедных и богатых и всем будет обеспечен справедливый достаток из общего имущества. Они не только требовали преобразования всего церковного строя Чехии, но провозглашали даже отмену частной собственности. Все государственные и военные дела «крайних» решало собрание народа — «табор». Отсюда они и получили свое название «таборитов».

В начале 1420 г. император Сигизмунд стал собирать немецкое рыцарское войско для борьбы с гуситами. В марте того же года папа Мартин V объявил крестовый поход против чехов. Организаторы этого захватнического похода разжигали старинную вражду между немцами и славянами. В этой борьбе столкнулись и религиозные, и классовые, и национальные интересы, что сообщало войне особую жестокость и упорство.

Войну с войсками Сигизмунда вели лишь крайние гуситы — табориты. «Умеренные» же — чешские бароны и сеньоры — отсиживались в своих замках и крепостях и шли на всякие соглашения с крестоносцами. Нередко они открыто предавали свои национальные интересы и сами разгоняли массовые скопления таборитов — крестьян и ремесленников.

Организатором военных сил таборитов был чешский рыцарь Ян Жижка. Это был опытный воин, прошедший суровую боевую школу. В одном из сражений Ян Жижка потерял глаз, но, несмотря на это увечье, он не оставил боевой службы. Жижка был военным по профессии, он сражался в рядах разных войск, выступая и с чехами против поляков, и с англичанами против французов, и с венграми против турок, — это было тогда обычным явлением для рыцарей, смотревших на войну как на свою специальность.

Но когда в Чехии поднялось освободительное движение, Жижка с самого начала примкнул к крайнему гуситскому течению, и здесь он показал себя не только как храбрый и опытный боец, но и как энергичный и талантливый вожь-организатор, борющийся за родное и дорогое ему дело.

Жижка становится во главе таборитов при первом же столкновении их с королевскими войсками в Праге. И в этом бою и в последующих сражениях табориты под его предводительством одерживают ряд блестящих побед. Первое большое сражение с крестоносцами произошло в июне 1420 г. Армия крестоносцев под предводительством самого императора Сигизмунда подошла к стенам Праги. Армия состояла главным образом из авантюристов всех стран Европы, устремившихся в богатую страну в поисках наживы. Жижка во главе 4 тыс. таборитов на Витковой горе, перед Прагой, разбил эту тридцатитысячную армию, что привело в ужас Сигизмунда и заставило его отказаться от осады. Однако начавшиеся мирные переговоры не увенчались успехом, так как римская церковь отвергла даже минимальные требования гуситов.

Потянулись долгие годы ожесточенной борьбы. Пять раз, с 1420 по 1431 г., в Чехию приходили немецкие войска, но каждый раз чешский народ выбрасывал их из своей страны.

Чрезвычайно интересны новые методы войны, которые применяли табориты в



Ян Жижка — полководец таборитов, организатор многочисленных побед чешского народа над средневековыми немецкими захватчиками.

вами Чехии и жестоко угнетали чешских крестьян и ремесленников. Ян Гус был ненавистен немецким правителям за его проповеди, в которых он восставал против немецкого засилья, против папской церковной власти и пробуждал чешское национальное самосознание.

борьбе с немецкими рыцарями. В те годы огнестрельное оружие еще не нашло широкого применения. Главную боевую силу составляли отряды конных рыцарей, вооруженных холодным оружием и защищенных металлическими доспехами. Тяжелые доспехи, весившие до двух пудов, покрывали почти все тело рыцаря, а частично даже и его коня, защищая всадника и лошадь от ударов мечей и копий. У составивших чехов не было ни турнирных навыков, ни боевых знаний, ни оборонительного вооружения, так как металлические доспехи представляли собой изрядную ценность. Надо было находить какие-то новые формы коллективной защиты.

Организаторский талант Яна Жижки подсказал ему единственно правильный способ защиты, а также и всю тактику ведения войны. Табориты разделились на две общины. Члены одной общины оставались дома, занимались ремеслами и сельским хозяйством, доставляя все необходимое для войны, а члены второй, боевой общины воевали. Эти общины поочередно сменяли друг друга.

Гуситские армии были главным образом пешими и вооружались чем попало — пиками, алебардами, цепями, луками и т. д. Жижка установил среди таборитов твердую воинскую дисциплину. Он избегал сражений в открытом поле. В боевой поход табориты отправлялись на повозках со своими семьями — женами и детьми. Эти повозки Ян Жижка и использовал для коллективной защиты от закованных в броню рыцарей. Повозки располагались особым порядком, образуя так называемый «вагенбург», что в переводе означает «крепость из телег». Готовясь к бою, табориты выпрягали лошадей, оглобли задней телеги поднимали на задок передней и прикрепляли цепью. Соединенные таким образом повозки располагались четырехугольником. На телегах под укрытием деревянных щитов помещались бойцы, вооруженные железными цепями. Между повозками, также под защитой подвешенных на цепях щитов, становились воины с длинными крюками, которыми они стаскивали рыцарей с седел. За повозками становился еще один ряд бойцов, вооруженных луками, арбалетами и даже фитильными ружьями, которые тогда только еще начинали входить в употребление. Кое-где на повозках устанавливались и небольшие пушки, которые были прикреплены к платформе наглухо и стреляли обычно без всякого прицела, не столько поражая рыцарей, сколько создавая в их среде панику.

Бой под защитой телег вызывал удивление у современников Жижки и подлинный ужас у неприятеля. Рыцарям, одетым в тяжелые латы, приходилось спешиваться и вести бой в очень невыгодных условиях. Выбирая место для «вагенбурга», табориты тщательно учитывали своеобразие местности. Обычно они старались расположиться на возвышенности, чтобы утомить тяжело вооруженного противника еще до начала боя. Тактика Жижки заключалась в том, чтобы вызвать рыцарей на атаку, отбить наступление и в свою



Средневековая гравюра, изображающая вторжение немецких войск в чешскую деревню. Немецкие грабители поджигают дома, избивают и уводят в плен жителей.

очередь сделать вылазку на расстроенные ряды неприятеля в самый невыгодный для него момент.

Эта тактика неизменно вела таборитов от одной победы к другой и вызывала неудержимый ужас у крестоносцев. Иногда немецкие рыцари обращались в бегство при одном виде недвижно стоящего табора.

Конечно, для маневренной войны и для наступательных операций «вагенбург» был слишком громоздок. Все же табориты не только отражали нападение, но и сами предпринимали наступательные операции.

Осенью 1420 г. Жижка разбил крестоносцев и овладел крепостью Вышеград. Вскоре, при осаде замка, Жижка потерял в бою свой второй глаз, но и ослепший, он продолжал руководить боевыми операциями не только против императорских войск Сигизмунда, но и против так называемых «умеренных» гуситов, которые уже в то время искали примирения с Сигизмундом. В 1422 г. Жижка снова разгромил Сигизмунда, предпринял широкую наступа-

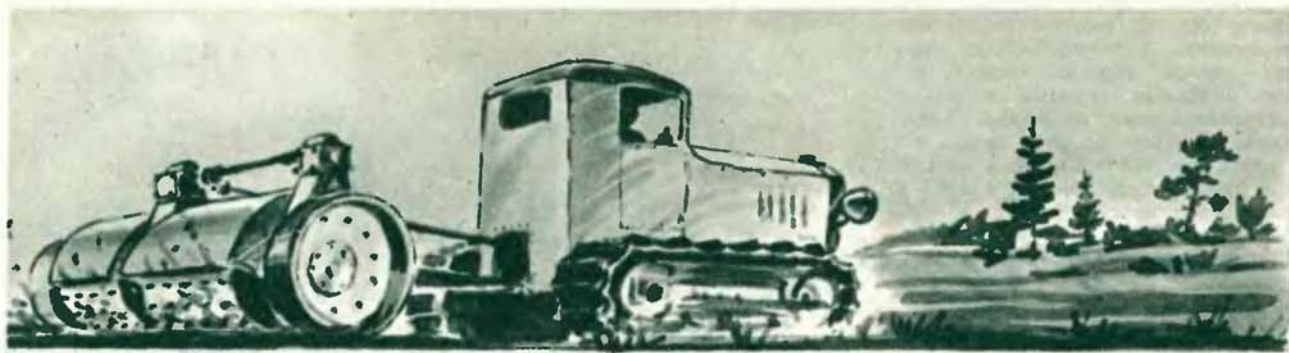
тельную операцию и вступил в Моравию и Австрию. Жижка заставил «умеренных» отказаться от примирения с Сигизмундом и во главе объединенных сил выступил в поход против германского императора, но ему не удалось довести этот поход до конца. В 1424 г., при осаде крепости Пшибыслав, предводитель таборитов умер от чумы.

После смерти Жижки среди таборитов возник раскол. Часть приверженцев Жижки, называя себя в знак траура «сиротами», продолжала борьбу с войсками Сигизмунда под руководством двух выбранных вождей. Страх перед таборитами был так велик, что им удавалось еще не раз обращаться в бегство немецкие полчища, как, например, в 1431 г., в битве при Таусее. Но более умеренные гуситы стали все больше отслаиваться от таборитов и позорно предавали народное чешское движение. В 1433 г. Сигизмунд и «умеренные» пошли на взаимные уступки и заключили перемирие. Крайние табориты остались в меньшинстве. Последняя битва таборитов произошла с предавшими их умеренными гуситами в 1434 г., при Ликане, и закончилась поражением «крайних».

Ян Жижка был похоронен в чешском городе Чаславе. Через 200 лет после его смерти, в первые годы Тридцатилетней войны, вспыхнувшей в 1618 г. между католиками и протестантами, Чехия попала под власть германского императора Фердинанда II. Стремясь убить в чешском народе всякую мысль о борьбе за национальное освобождение, Фердинанд II приказал разгромить гробницу Жижки, выкинуть из могилы его прах и развеять его по ветру. Этот пример показывает, как велик был страх немецких поработителей перед памятью того, чье имя неразрывно связано с замечательной эпохой борьбы чешского народа за свою свободу и независимость.

Подвижная артиллерия таборитов. Пушки, установленные на деревянных платформах, сопровождали войска таборитов в их боевых походах.





Фрезерование торфа, т. е. срезание верхних слоев, осуществляется с помощью фрезера, который работает на прицепе у гусеничного трактора.

МЕХАНИЗАЦИЯ ТОРФОДОБЫЧИ

З. ГЛИКМАН

В текущем году советские торфопредприятия получают новые машины, выпускаемые нашими отечественными заводами. Эти машины позволяют полностью механизировать различные процессы добычи торфа фрезерным способом.

Работа на торфяном болоте начинается с дренирования, т. е. осушения, его. Дренирование осуществляется путем прорытия целой системы канав. До сих пор эта работа выполнялась вручную. Выпущенная ныне Ивановским машиностроительным заводом «Ив-торфмаш» фрездренажная машина типа «ДМВ-3» успешно выполняет эту трудоемкую работу. Основным рабочим органом фрездренажной машины является двухметровая дисковая фреза, на окружности которой расположено 100 ножей. Фреза приводится в движение гусеничным трактором. Она вращается с окружной скоростью 15—18 метров в секунду и одновременно качается вправо и влево. Благодаря такому двойному движению фреза врежется в землю и выкапывает канаву. Глубина канавы равна 75 сантиметрам, а нижняя ширина ее составляет 14 сантиметров.

Машина отличается высокой производительностью: в течение часа она может прорыть 320 метров осушительных канав. Для того чтобы эти канавы не засорялись, они накрываются сверху дерном. Эта работа выполняется особыми механизмами, смонтированными позади фрездренажной машины.

После дренирования необходимо очистить торфяное болото от различных пней, т. е. произвести раскорчевку, иначе на болоте не смогут работать торфодо-

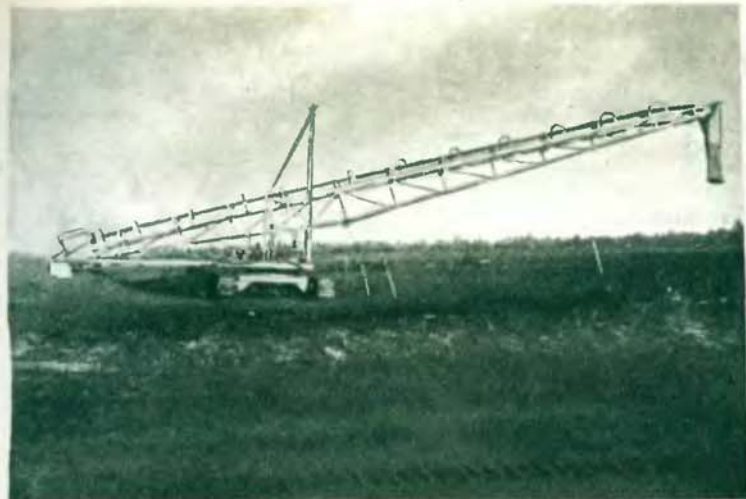
бывающие машины. Раскорчевка производится корчевальной машиной, выпущенной тем же заводом «Ив-торфмаш». Машина снабжена лебедкой, на стреле которой имеется приспособление для захвата пня. Это приспособление — захват — сжимает пень и при подъеме стрелы выдергивает его из земли. С помощью этой же лебедки производится и укладка пней в штабели. Новая машина гораздо производительнее других корчевальных механизмов: за час работы она выдергивает и укладывает в штабели до 70 пней. Корчевальная машина заменяет ручную работу 25 человек.

Произведя раскорчевку торфяного болота, можно перейти непосредственно к добыче торфа по способу фрезерования. Этот способ заключается в том, что с помощью передвигаемого по полю фрезера, т. е. диска с насаженными по его окружности ножами, от почвы отделяется (срезается) верхний слой торфа. При этом получается не цельный слой, а торфяная крошка. Для этой работы псковский машиностроительный завод «Металлист» выпустил новый добывающий фрезер типа «ФД-2». Это высокопроизводительная машина. Работая на прицепе к гусеничному трактору, она может в течение часа обработать почти 1 гектар торфяной залежи при глубине фрезерования до 30 миллиметров. Особенность этой машины заключается в том, что на фрезе укреплены пружинные ножи. Такой нож при попадании на случайно оставшийся пень или камень не ломается, а отводится пружиной за диск. Фрезер и ведущий трактор обслуживаются одним человеком.

Фрездренажная машина «ДМВ-3», выпущенная Ивановским машиностроительным заводом.

Корчевальная машина служит для очистки торфяного болота от пней.





Штабелер «ЯШ-1» — машина для складывания торфа в кучи — штабели.



Фрезуборочная машина «УМФ-2», соединенная с саморазгружающимся кузовом.

Полученная в результате фрезерования торфяная крошка после высушивания убирается в кучи — штабели и караваны. Этот процесс также механизирован. Завод «Ивторфмаш» выпустил новую фрезуборочную машину типа «УМФ-2». Это машина на гусеничном ходу. Передвигаясь по торфяному полю со скоростью 2,5—5 километров в час, фрезуборочная машина сгребает при помощи особой щетки торфяную крошку. За час она убирает 1 гектар торфяного поля. Сгребаемый торф попадает в прицепной саморазгружающийся кузов типа «ЯК-1». Емкость кузова — 16 кубометров. Как только кузов наполняется, торф перегружается в бункер приемника-питателя «ПП-2». Эта машина, выпущенная «Ивторфмашем», приняв торф от фрезуборочной машины, отвозит его к тому месту, где торф ссыпается в штабели. Дно приемника-питателя состоит из двух идущих один навстречу другому ленточных транспортеров. Они приводятся в движение и подают торф на пластинчатый транспортер, с которого уже торфяная крошка попадает в бункер штабелера.

Штабелер представляет собой машину, служащую для окараивания торфа, т. е. складывания в большие штабели. Калининский завод имени 1 Мая выпускает штабелеры типа «ЯШ-1». Эта машина имеет наклонный ленточный транспортер, смонтированный на гусеничном ходу. Транспортер может перемещаться горизонтально и вертикально. В его нижней части имеется небольшой бункер, куда поступает торф от приемника-питателя. Из бункера по ленте транспортера торф подается в штабели. За час работы штабелер окараивает до 240 кубометров торфа.

Теперь остается последний производственный процесс — погрузка торфа из штабелей в железнодорожные вагоны. Эта работа выполняется так называемым ротативным баггером «ПРВ-1», выпущенным Торецким



Ротативный баггер «ПРВ-1» грузит торф из штабелей в открытые железнодорожные вагоны.

машиностроительным заводом имени Ворошилова. Баггер имеет колесо с насаженными на нем ковшами. При вращении колеса ковши захватывают торфяную крошку из штабеля и передают ее на ленточный транспортер. С этого транспортера торф поступает на другой транспортер, который уже непосредственно грузит торф в вагоны. Баггер заменяет работу 45—60 грузчиков. В течение часа он может погрузить 250—300 кубометров торфа.

Так последовательно механизуются все процессы торфодобычи, начиная с дренирования торфяного болота и кончая погрузкой торфяной крошки в железнодорожные составы.

Приемник-питатель «ПП-2» с бункером. В бункер ссыпается торфяная крошка из кузова фрезуборочной машины.



За рубежом

Пожарное судно, превосходящее по мощности и размерам все остальные суда этого типа, построено для Нью-Йоркского порта. Оно выбрасывает в минуту 80 тыс. л. воды под давлением свыше 10 атмосфер. («Электрик Журнал», т. 36, № 1.)



Мировой рекорд скорости на воде поставил английский гонщик М. Кэмпбелл на моторной лодке «Синяя птица». На тихом швейцарском озере Хальвилл он развил скорость в 210,6 км/час. («Попюляр Механикс», т. 71, № 1.)



30 000 т песка и гравия в день на расстояние свыше 1500 м перебрасывает гигантский транспортер на стройке плотины «Грэнд Кули» в США. На снимке — лента транспортера длиной в 3200 м и весом в 80 т. («Попюляр Механикс», т. 71, № 1.)



2400 л. с. — такова максимальная мощность новых французских 24-цилиндровых авиамоторов «Испано-Сюиза». Наличие длинных валов позволяет помещать моторы внутри крыла самолета. («Ле Мотор», т. 26, № 12.)

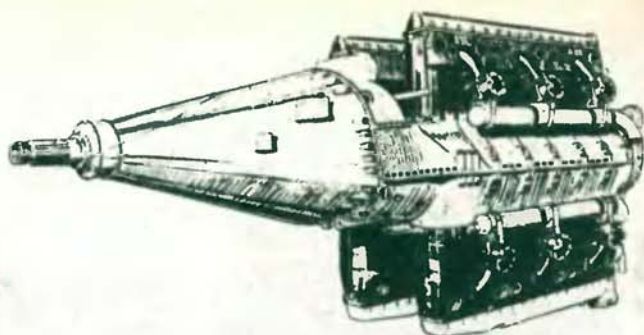
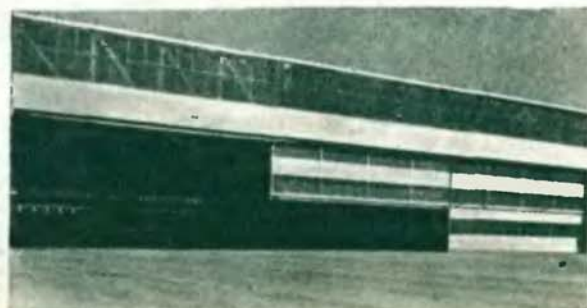
Новая машина для обработки земли построена в Англии. Разрыхление почвы производится рядом фрез, прикрепленных к трактору. Ширина захвата новой машины — около 5 м. («Попюляр Механикс», т. 71, № 1.)



Высоковольтные трансформаторы новой системы построены в Америке. Они предназначены для Нью-Йоркской выставки и рассчитаны на колоссальное напряжение — в 1 млн. вольт. Трансформаторы старой системы (слева) имеют значительно большие размеры при втрое меньшей мощности. («Дженерал Электрик Ревью», т. 42, № 1.)



В сборочном цехе авиазавода «Гленн Мартин» могли бы поместиться 3 футбольных поля и трибуны на 20 тыс. зрителей. Тройные ворота весом в 32 т поднимаются кверху с помощью электромоторов за 68 секунд. («Сайнс Ньюз-Литтер», т. 4, № 26.)



Новое автоматическое зенитное орудие принято на вооружение в армии США. Калибр его — 37 мм, вес — 2200 кг. Оно может передвигаться с большой скоростью на прицепе у легкого грузовика. («Арми Орднанс», т. 19, № 112.)



155-миллиметровая полевая пушка принята на вооружение армии США. Она стреляет 43-килограммовыми снарядами на расстояние до 25 км. Орудие весит 15,5 т. Лафет его покоится на 10 колесах, оборудованных пневматическими шинами. («Попюляр Механикс», т. 71, № 1.)

Справа:

Броневи́к для борьбы с авиацией противника испытывается в армии США. Он вооружен 37-миллиметровой зенитной автоматической пушкой и 3 крупнокалиберными пулеметами. Броневи́к имеет цельносварной корпус и весит 4,5 т. Скорость броневи́ка доходит до 125 км/час по пересеченной местности и до 180 км/час по нормальной дороге. («Мотор», Нью-Йорк, т. 70, № 6.)

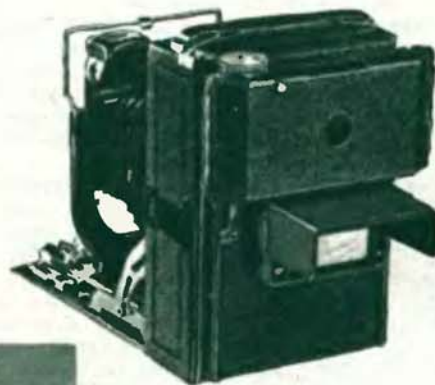


Ткани из тончайших алюминиевых ниток производятся в Англии. Женский костюм, сшитый целиком из алюминиевых тканей, показывает, насколько они гибки и мягки. Подобные ткани находят применение в технике и декоративном искусстве. («Ляйт Металс», т. 2, № 12.)

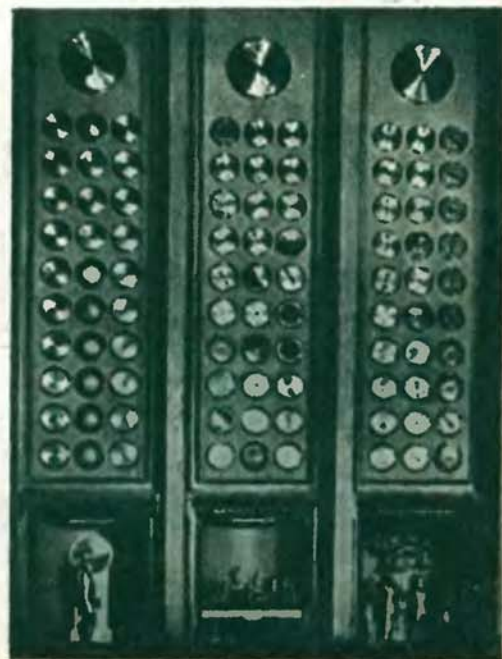


Конструкция геликоптера со спиральным матерчатым винтом, надуваемым гелием, разрабатывается в Калифорнии. В случае аварии геликоптера нижняя часть его gondola с мотором и бензобаками сможет отделиться и упасть, а пассажиры с помощью винта совершат парашютирующий спуск. («Попюляр Сайнс», т. 134, № 2.)

Адаптер, позволяющий получать обычной фотокамерой цветные снимки на специальной кинопленке, показан на рисунке. После того как произведена наводка на фокус, адаптер опускается, и пленка оказывается на месте матового стекла. Тогда можно нажимать на спуск... («Попюляр Сайнс», т. 134, № 1.)



Часы с 93 циферблатами построены в Бельгии. Они показывают солнечное и звездное время, фазы луны и многое другое. Самая медленная стрелка делает 1 оборот в 26 тыс. лет, самая быстрая — 100 оборотов в секунду. («Попюляр Сайнс», т. 134, № 1.)



Оригинальный аттракцион организован на выставке в Сан-Франциско. Посетители поднимаются на высоту 50 м гигантским краном. Затем кран начинает вращаться, и клетки с людьми описывают широкие круги над выставкой. («Попюляр Механикс», т. 71, № 1.)



Флуоресцирующие лампы выпущены в США. Это ртутные лампы, покрытые флуоресцирующей краской. Под влиянием невидимых ультрафиолетовых лучей, возникающих внутри лампы, краска ярко светится. Новые лампы отличаются необычайно высоким коэффициентом полезного действия и дают приятный белый свет. («Дженерал Электрик Ревью», т. 42, № 1.)



Трактор «Де Люкс Молин» имеет все удобства хорошего автомобиля: закрытую кабину, мягкое сиденье, водяное отопление, освещение, даже радиоприемник. Он развивает скорость до 65 км/час. («Мотор», Нью-Йорк, т. 70, № 6.)



Владимир Григорьевич ШУХОВ

А. АНГАРСКИЙ

кожего на которую он не мог видеть не только в России той эпохи, но и в Западной Европе, наложило свой отпечаток на взгляды и вкусы Шухова.

Вскоре после возвращения из Америки В. Г. Шухову пришлось выдержать своеобразное «испытание». В Петербурге он близко познакомился с знаменитым русским математиком академиком Чебышевым. Чебышева поразили исключительные способности нового знакомого, его блестящее знание математики и механики. Это было не просто хорошее знание предмета, а нечто значительно большее: у молодого инженера была целая система математического мышления.

Знаменитый математик рисовал перед Шуховым соблазнительные картины академической работы в области чистой математики и аналитической механики. Но Шухов отклонил это предложение и твердо стал на путь практической инженерной деятельности.

В 1878 г. Шухов поступает главным инженером в «Строительную контору инженера А. В. Бари». Это очень небольшое в то время предприятие, возникшее почти без средств, превратилось благодаря техническому гению Шухова в одну из самых мощных и передовых производственных организаций старой России. С этим предприятием, ставшим после Октябрьской революции «Государственной строительной конторой», связаны многие годы инженерной деятельности В. Г. Шухова.

Основой всего предприятия энергичного дельца Бари служили работы Шухова. «Строительная контора инженера А. В. Бари» была по существу «Конторой для эксплуатации идей и изобретений инженера В. Г. Шухова».

Колониальная окраина царской России — Баку. Семидесятые годы. На Апшеронском полуострове рождается русская нефтяная промышленность. Техника нефтяного дела переживает свои детские годы.

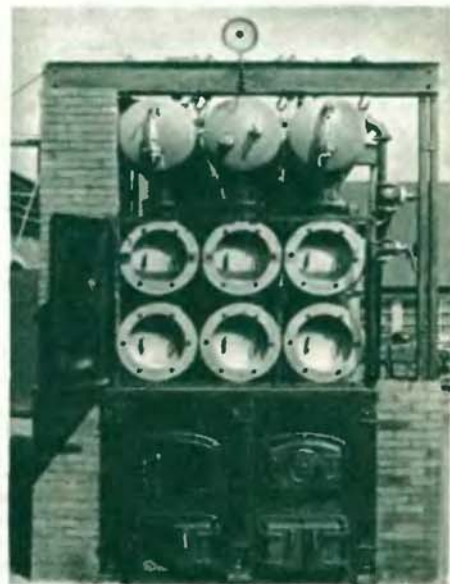
Богатства земли неимоверны. С поразительной легкостью земля отдает огромные количества нефти. Ее добывают из колодезь (так же, как и сто, и двести, и пятьсот лет назад) при помощи первых примитивных буровых скважин, вычерпывая нефть длинным узким ведром — желонкой. Хранят добытую нефть в вырытых в земле ямах; добрая доля ее при этом, пропитывая почву, уходит обратно в землю. Перевозят нефть в бочках на допотопных двухколесных телегах — арбах — или даже в бурдюках, навьюченных на спину осла или лошади. Медленно и неторопливо начинают строить железную дорогу с нефтяных промыслов на заводы. Кое-кто поговаривает о нефтепроводах, но все смеются над этой дилетантской идеей перекачивать нефть по трубам. Из трех пудов нефти получают пуд скверного керосина, а два пуда выбрасывают, как бесполезный балласт.

Со всей этой косностью и отсталостью вел долгую и упорную борьбу один из величайших русских ученых. Здесь работал и пытался осуществлять свои замечательные идеи Дмитрий Иванович Менделеев. Сюда же в конце семидесятых годов приехал молодой Шухов, здоровье которого потребовало жизни на юге.

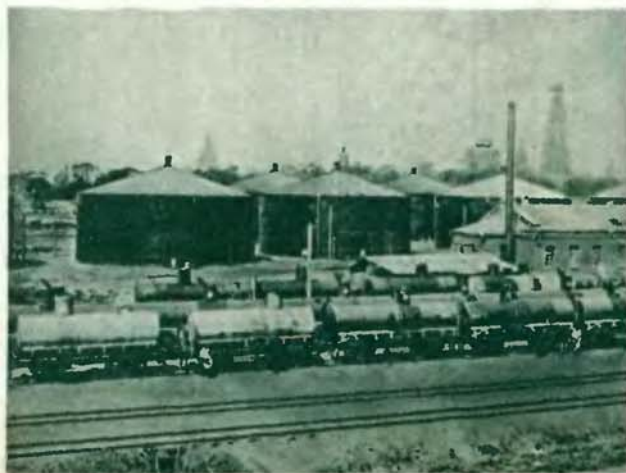
Новая отрасль, с которой столкнулся молодой инженер, была ему совершенно незнакома. В Америке Шухов не был в тех районах, где интенсивно развивалась недавно возникшая нефтяная промышленность. Кто мог знать, что через два года судьба забросит его в Баку!

Но огромный инженерный талант Шухова помогает ему быстро освоиться в незнакомой отрасли техники. И вот рождается ряд блестящих идей, изобретений и сооружений. Добыча, транспорт, перегонка, хранение нефти — все привлекало внимание Шухова. Одни его идеи получили быстрое осуществление, а другие были оценены и реализованы лишь много лет спустя.

Инженерное мышление Шухова не могло мириться с таким способом добычи огромных количеств нефти, как вычерпывание ее ведрами. Он предложил добывать нефть из скважин при помощи сжатого воздуха. По опущенной в скважину трубе нагнетается



На Всероссийской художественно-промышленной выставке в Нижнем Новгороде в 1896 г. демонстрировалась новая система паровых котлов, устройство которых отличалось поразительной простотой.



Десятки тысяч железных резервуаров с нефтью, бензином, керосином разбросаны по всей стране. На снимке: одно из первых железных хранилищ, выстроенных В. Г. Шуховым.

компрессором сжатый воздух; он подхватывает на забое нефть и, устремляясь обратно вверх по кольцевому пространству между трубой и стенками скважины, увлекает нефть на поверхность.

Проект Шухова впоследствии был осуществлен, и способ этот под названием

эрлифта, т. е. воздушного подъемника, получил широчайшее распространение во всем мире.

Для хранения нефти и нефтяных продуктов Шухов предложил и построил первые в России железные резервуары. Это было в то время совершенно новой, не разработанной еще инженерной задачей. Подобных сооружений никто тогда не строил. Шухов разработал вопрос и теоретически и практически. Он создал теорию и расчет металлических резервуаров и их покрытий. После работ Шухова постройка резервуаров стала простым и обыкновенным делом.



У входа в Херсонский порт стоят две гиперболических башни. Это маяки. Высота одного из них — 27 метров, другого — 85 метров.

сти». Работа Шухова была самым ранним исследованием в этой совершенно новой области техники.

Шухов не ограничился рационализацией одного только сухопутного транспорта нефти. Огромное значение для снабжения страны нефтью и керосином имел водный путь — по Каспийскому морю и Волге. Конструкторский гений Шухова не мог мириться с тем, что тысячи и десятки тысяч бочек с нефтью грузили на обыкновенные сухогрузные суда и баржи. Он рассчитал и спроектировал наливные баржи, в которых перевозимый нефтепродукт наливался прямо в специальные трюмы. Принадлежавший «Строительной конторе инженера А. В. Бари» судостроительный завод в Саратове стал выпускать одну за другой огромные железные баржи. Вскоре сперва на Волге, а потом и на других реках и водных путях появились эти металлические гиганты, длина которых иногда достигала 150 метров.

Конструкторский гений Шухова не мог мириться с тем, что тысячи бочек с нефтью и керосином грузили на обыкновенные суда и баржи. Он рассчитал и сконструировал первые наливные баржи — танкеры. На снимке: одна из первых железных баржей перед спуском на воду.



Бесполезные остатки после извлечения из нефти керосина были на деле вовсе не такими бесполезными, как это казалось на первый взгляд промышленникам. Эти остатки — мазут — являются превосходным топливом, которое дает в полтора раза больше тепла, чем лучший каменный уголь, и в три раза больше, чем дрова и торф. Надо было только найти секрет, каким образом сжигать жидкий мазут в паровых котлах и разных промышленных печах.

Одним из первых этот секрет раскрыл В. Г. Шухов. Он предложил распылять или разбрызгивать струю мазута и в таком виде сжигать его в топке. В 1880 г. Шухов сконструировал прибор, который силой пара, вытекающего из узкого отверстия, превращал мазут в мельчайшую пыль. Сейчас при помощи таких приборов — форсунок — во всем мире отапливаются мазутом десятки и сотни тысяч котлов и печей. Форсунка системы Шухова и сегодня считается одной из лучших.

Привлекли внимание Шухова и проблемы перегонки нефти. И, быть может, в этой области он сделал самое гениальное свое изобретение, оставившее десятилетия неоцененным, но в конце концов разрешившее такую грандиозную проблему, как снабжение автотранспорта топливом.

Основным продуктом перегонки нефти в те времена был керосин. Нефть принесла миру этот новый источник света. Керосиновая лампа завоевывала весь земной шар, и керосина требовалось все больше и больше. А между тем из трех пудов нефти получался всего только пуд керосина.

И вот в 1890 г. Шухов разрабатывает способ, а затем конструирует и аппарат для перегонки и разложения нефти под значительным давлением и при высокой температуре. Этот способ позволял получать из тяжелых нефтяных остатков — из двух пудов отбросов — значительные добавочные количества легкого керосина. Под действием давления и высокой температуры более сложные молекулы тяжелых фракций нефти, из которых состоит мазут, расщеплялись на более мелкие и простые молекулы, образующие фракции, из которых состоит керосин.

В наши дни этот процесс получил широчайшее распространение для получения бензина из тяжелых остатков нефти. Это всем известный крекинг-процесс, вторично родившийся спустя много лет в Америке. Только благодаря ему удается снабдить горючим миллионы автомобильных и авиационных моторов.

Чтобы решить проблему крекинга так, как ее решил Шухов, нужно было обладать глубоким знанием и пониманием хи-

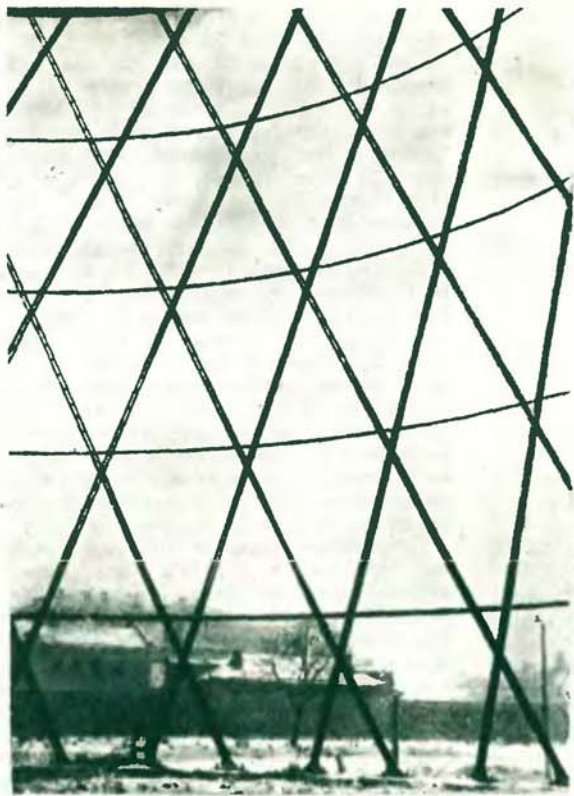
Гиперboloиды Шухова нашли самое широкое применение для водокачек, маяков, радиомачт, электропередач и др. На снимке: водонапорная башня на 10 тыс. ведер высотой 37 метров.

В последующие годы тысячи и десятки тысяч цилиндрических железных хранилищ возникли по всей стране. Кто не видел их, проезжая по железной дороге мимо нефтяных складов!

В 1879 г. В. Г. Шухов проложил один из первых нефтепроводов в Баку. Идея перекачивать нефть по трубам была выдвинута еще Д. И. Менделеевым, но практическое осуществление ее, конструктивное оформление проекта при почти полном отсутствии опыта в этой области было сопряжено с многими трудностями. Столкнувшись с затруднениями в перекачке вязкой нефти, Шухов предложил и впервые в мировой практике осуществил перекачку нефти с подогревом. Предварительный подогрев перекачиваемой жидкости уменьшает ее плотность и облегчает протекание по трубам. Впоследствии, лишь много лет спустя, этот способ получил распространение в Соединенных штатах Америки для перекачивания тяжелых и вязких нефтей.

Почти через полстолетия Шухову пришлось вновь заняться проблемой трубопроводов. В 1924—1927 гг. он принимал активное участие в составлении проекта двух крупнейших нефтепроводов: Баку — Батуми и Грозный — Туапсе.

Подобно тому как строительство первых резервуаров сопровождалось разработкой теории и расчета, так и постройка нефтепровода вызвала необходимость в серьезной теоретической работе. В 1884 г. выходит книга В. Г. Шухова «Трубопроводы и применение их в нефтяной промышленно-



Деталь сетчатой башни на Шаболовке (Москва).

мических процессов. А ведь Шухов не был специалистом-химиком, но в замечательной голове этого выдающегося человека уживались самые разнообразные познания и самые разносторонние творческие интересы.

Идея Шухова была слишком смелой и неожиданной для того времени, и проект его не был осуществлен. Равнодушный к денежным и публичным успехам, изобретатель положил спокойно патент в портфель и занялся другими работами.

Прошло четверть века. Автомобильный двигатель совершал победное шествие по всему миру. Новая мощная индустрия — автомобильная — выпускала новые и новые миллионы машин. Над миром нависла угроза бензинового голода. В Америке армия научных работников ломала голову в поисках метода, который позволил бы извлекать из нефти больше бензина. Но никто из них не знал, что решение этой проблемы уже много лет мирно покоится в портфеле русского инженера В. Г. Шухова.

В 1912 г. американец Бортон взял патент на крекинг-процесс, по существу ничем почти не отличающийся от патента Шухова. Так русский технический гений на много лет опередил самую передовую в то время техническую страну в мире.

Новый процесс начал быстро распространяться в Америке и постепенно совершенствоваться. Прошло еще десять лет, и в Москву прибыла комиссия инженеров одной американской фирмы. У комиссии была специальная цель: побеседовать с инженером В. Г. Шуховым о его давнем изобретении, слухи о котором как-то проникли в Америку.

В США давно уже шли судебные тяжбы и патентные споры между отдельными фирмами, разработавшими различные системы крекинга. И вот теперь фирма, посланная к Шухову своих инженеров, стремилась доказать, что в ряде новых американских патентов отсутствует новизна — основное, что необходимо для права пользования патентом. Комиссия хотела получить теперь подтверждение, что детали различных вновь предложенных аппаратов описаны еще в патенте Шухова, выданном много раньше. Это привело бы к аннулированию в США патентов ряда фирм, что было на руку их конкурентам.

В результате выяснилось с полной очевидностью, что первый и истинный изобретатель крекинг-процесса — В. Г. Шухов.

Так через тридцать лет получило признание одно из самых замечательных, — а может быть, и самое замечательное, — изобретений выдающегося русского инженера.

В 1930 г. В. Г. Шухов совместно с другим известным советским изобретателем М. А. Капелюшниковым спроектировали и построили в Баку крекинг-установку новой системы, дающую бензин исключительно высокого качества.

В 1896 г. в Нижнем Новгороде открылась Всероссийская художественно-промышленная выставка. Молодой русский капитализм демонстрировал здесь все, чем только могли похвастаться его фабрики и заводы. Видное место на выставке занимали экспонаты «Строительной конторы инженера А. В. Бари». Посетители любовались изящными и легкими железными перекрытиями. Эти легкие конструкции покрывали площадь в несколько десятин. Здесь впервые были показаны так называемые висячие крыши и новый вид сетчатых арочных покрытий. Эти покрытия состояли из угольного, полосового или напоминающего по форме букву Z железа. Сетчатая поверхность не опиралась на стропильные фермы, а покоилась непосредственно на стенах и колоннах зданий.

Лишь через тридцать лет в германской периодической печати появилось описание аналогичных сетчатых покрытий, построенных по патентам немецких фирм.

Здесь же, на выставке, впервые демонстрировалась водонапорная гиперболическая сетчатая башня. Криволинейная боковая поверхность этого легкого и изящного сооружения имела форму, называемую однополым гиперболоидом. Конструкция гиперболоида была основана на простом его свойстве, согласно которому он может быть собран из прямолинейных образующих. И действительно, эта своеобразная башня с криволинейной боковой поверхностью была составлена из прямолинейных железных полос. Удобство и простота сборки и конструкции были поразительны.

Башни такого типа получили широкое

распространение для самых разнообразных целей: водонапорных резервуаров, маяков, радиомачт, электропередач и др. В 1910 г. в Херсоне был построен маяк в виде клепаной железной гиперболической башни высотой в 85 метров. В наше, советское время около Дзержинска при пересечении Оки линией высоковольтной электропередачи применен этот же принцип: мачты электропередачи сконструированы в виде гиперболических башен. Свыше ста пятидесяти гиперболоидов выстроены в различных местах Советского Союза. Самая высокая башня этого типа, составленная из ряда васаженных друг на друга гиперболоидов и представляющая собой огромную радиомачту, выстроена в 1921 г. в Москве на Шаболовке. Ее высота — 160 метров. Это примерно высота сорокаэтажного дома. Ажурная оболочка гиперболических башен представляет наименьшую возможную поверхность для ветра, который создает одну из основных нагрузок в сооружениях большой высоты.

Так из некоей математической абстракции гиперболоид был превращен в практическую конструктивную форму.

Деловых посетителей выставки на стенде Бари привлекали завоевавшие себе уже известность водотрубные паровые котлы. В этих котлах теоретические требования науки сочетались с простотой конструктивного оформления. При совершенстве теплопередачи эти котлы отличались поразительной простотой сборки, чистки и ремонта. Благодаря этим достоинствам они получили широчайшее распространение во всех отраслях промышленности и народного хозяйства.

Первый котел этого типа был выстроен в 1890 г. В 1895 г. завод фирмы Бари выпустил около двухсот таких котлов. Эти котлы получили распространение и за рубежом. Они имеют широчайшее распространение и в наше время. Московский завод «Парострой» ежегодно выпускает многие сотни усовершенствованных котлов этой системы. В 1932 г. при непосредственном участии их изобретателя котлы эти были переконструированы: клепаная конструкция была заменена электросварной.

И все эти разнообразнейшие экспонаты фирмы Бари — висячие крыши, сетчатые арочные покрытия, гиперболоидные башни, паровые котлы и еще многое другое — были обязаны своим появлением на свет творческой изобретательности одного человека — автором всех их был Владимир Григорьевич Шухов.

На строительстве одного из крупнейших мостов, сооруженного по проекту Шухова.





Известная арка Киевского вокзала в Москве, построена по проекту В. Г. Шухова.

к числу тех инженеров, у которых любование голой техникой заслоняет практическую полезность. Выбрать наиболее удобные размеры, получить наиболее выгодный вес, наименьшую стоимость, максимальное удобство монтажа и эксплуатации — вот одна из важнейших основных задач инженера. И во всех сооружениях Шухова эта задача решена блестяще.

Интересно, что Шухов — этот академик инженерных знаний — никогда не был профессором, никогда не занимался преподавательской деятельностью. Но и в этой области, к которой он не имел прямого отношения, он сумел принести большую пользу. Долгое время изучение курсов прикладной механики и сопротивления материалов в высшей школе основывалось на одних только абстрактных теоретических выводах, без необходимого разъяснения этих выводов на практических примерах. В 1898 г. известный профессор П. К. Худяков выпустил свой курс сопротивления материалов, в котором впервые было помещено собрание технических задач, помогающих применять теоретические положения на практике.

«Это нововведение, — пишет в предисловии к своему курсу проф. Худяков, — было предпринято мною и осуществлено по мысли и под влиянием моего товарища и дорогого сотрудника инженера-механика Владимира Григорьевича Шухова, который со своей стороны принимал живое участие в обсуждении и разработке этой стороны дела и указал целый ряд весьма интересных практических тем, требующих надлежащего теоретического освещения и разъяснения студентам в стенах школы».

Так на протяжении шестидесяти лет через все отрасли русского инженерного дела, инженерной науки проходит имя Владимира Григорьевича Шухова.

Несмотря на огромный диапазон тем и задач, которые он разрабатывал, интересы Шухова не ограничивались одними только техническими проблемами. Он интересовался и общественными вопросами. В 1918 г., пользуясь всеобщим уважением коллектива завода «Парострой», он был выбран в коллегия по управлению заводом. В 1933 г. «Парострой» тепло отмечал восьмидесятилетие своего старейшего и ценнейшего работника — В. Г. Шухова. Он неоднократно избирался членом Московского совета, Московского городского и областного исполкома. В 1927 г. он был избран членом ВЦИК. В 1929 г. Академия наук СССР избрала В. Г. Шухова почетным академиком.

ле, Комб, Резаль были творцами и классиками этой новой инженерной отрасли науки. Трактат Резаля представлял сводку этих исследований.

В своей инженерной деятельности Шухов продолжал работу этих классиков прикладного знания. Многие их идеи он претворил в жизнь, реализовал на практике. Но он пошел дальше своих учителей и в ряде областей механики сделал крупный шаг вперед. К решению технических задач Шухов приступал всегда на основе анализа и механики. Он никогда ничего не делал «на глазок». Все у него всегда было точно рассчитано и проверено. Если он не находил нужного руководящего материала в книжном наследии прошлого, он сейчас же разрабатывал и набрасывал свою теорию вопроса, выводил собственные формулы и давал всестороннее математическое и научное освещение представившейся ему технической задачи. Ряд выведенных Шуховым формул вошел в технические справочники и курсы.

В своих инженерных работах он постоянно и неразрывно связывал техническое решение задач с экономичностью. Он всегда исходил из положения, что инженер должен строить не только прочно и долговечно, но и дешево. Шухов не принадлежал

Трудно перечислить даже основные работы Шухова. Плодотворность и разнообразие его творчества были поразительны. Он был лучшим знатоком котлостроения, исключительным специалистом в области теории и практики построения насосов, первейшим мастером металлических конструкций, не говоря уже о его работах в области нефтяного дела и многих других.

В 1896 г. Шухов первый предложил конструкцию экранных котлов. В толках этих котлов устраивается система труб, соединенных с водяным барабаном котла. Эти трубы, воспринимающие теплоту, излучаемую раскаленным топливом и газами, и представляют собой так называемую экранную поверхность. Коэффициент полезного действия таких котлов благодаря устройству экранов выше, чем в других системах.

Применение экранов, однако, не получило тогда широкого распространения, и еще лет пятнадцать-двадцать назад появление первых экранов в мощных американских водотрубных котлах рекламировалось как последняя новинка. А между тем эта «последняя новинка» была запатентована Шуховым еще четверть века тому назад.

В 1897 г. выходит книга Шухова «Насосы прямого действия», в которой он разработал теорию компенсации этих насосов, т. е. регулирования их хода. Этим он способствовал распространению насосов прямого действия во всем мире.

В том же 1897 г. выходит работа Шухова «Стропила». В ней изложена теория расчета рациональных форм стропил и новых сетчатых арочных покрытий, изобретенных Шуховым.

Что только не проектировал, не изобретал и не строил этот замечательный инженер! Он был пионером строительства зданий с железными каркасами. Он выстроил огромное количество самых разнообразных металлических конструкций. Он проектировал и строил мосты, доменные печи, кауперы, газгольдеры, водопроводы, насосы для артезианских колодцев, платформы для тяжелых шестидюймовых орудий, батопорты (большие плавучие ворота для закрытия входа в док при ремонте судов), вокзальные перекрытия... всего перечислить невозможно.

В молодости на В. Г. Шухова произвела большое впечатление работа знаменитого французского инженера профессора Резаля «Трактат по основной механике». Франция первой половины XIX в. была родиной так называемой технической механики. Навье, Клапейрон, Кориолис, Понсе-

Внутренний вид перекрытия перрона на Киевском вокзале.





О „научных“ ПРЕДРАССУДКАХ



Я. ПЕРЕЛЬМАН

Рисунки Л. СМЕХОВА



ПОЧЕМУ ПЫЛЬ И ОБЛАКА НЕ ПАДАЮТ?

На вопрос о том, почему пылинки держатся в воздухе не падая, у многих готов уверенный ответ: потому что они легче воздуха. На первый взгляд это кажется правдоподобным. Однако достаточно хоть немного вдуматься в такой ответ, чтобы понять полную его несостоятельность. Пылинки, как они ни малы, все же представляют собой твердые или жидкие частицы. А какое твердое или жидкое тело легче воздуха? Частицы дерева и растительных волокон тяжелее равного объема воздуха в несколько сот раз, а металлические — в несколько тысяч раз. Такие частицы, по закону Архимеда, не могут плавать в воздухе. Почему же они все-таки плавают?

Они и не плавают, а парят или витают, медленно опускаясь вниз в спокойном воздухе и увлекаясь вверх самым слабым воздушным течением. Замедленное падение их объясняется сопротивлением воздуха, весьма значительным по сравнению с ничтожным весом пылинки.

Это сопротивление зависит от величины поверхности тела и изменяется пропорционально второй степени его линейных размеров; вес же, обуславливающий падение, зависит от объема тела и изменяется пропорционально третьей степени его линейных размеров.

Какое это имеет значение в нашем случае, ясно из следующего примера. Возьмем крокетный шар диаметром в 10 сантиметров и крошечный шарик из того же материала диаметром в 1 миллиметр. Отношение их линейных размеров равно 100, потому что 10 сантиметров больше 1 миллиметра в сто раз. Маленький шарик легче крупного в 100^3 , т. е. в миллион раз; сопротивление же, встречаемое им при движении через воздух, слабее только в 100^2 , т. е. в десять тысяч раз. Ясно, что маленький шарик должен падать медленнее крупного.

Короче говоря, причиной того, что пылинки держатся в воздухе, является их «парусность», обусловленная малыми размерами, а вовсе не то, что они будто бы легче воздуха.

По той же причине держатся в воздухе и облака, даже в высоких, более разреженных его слоях. Облака — не водяной пар и не водяные пузырьки, наполненные паром, как многие думают, а скопление мельчайших водяных пылинок (диаметром от 0,001 до 0,02 миллиметра). Самый слабый восходящий поток воздуха способен поэтому не только прекратить крайнее медленное падение облаков, поддерживая их на определенном уровне, но и поднять их вверх.



ВИДНЫ ЛИ ДНЕМ ЗВЕЗДЫ СО ДНА КОЛОДЦЕВ?

Кому не приходилось слышать или читать о том, что со дна глубоких колодцев, шахт, заводских труб можно днем видеть на небе звезды? Однако достоверных свидетельств, подтверждающих этот факт, не существует. Все говорят и пишут об этом с чужих слов. Первым высказал такое утверждение Аристотель, не приводя никаких подтверждающих фактов. Римский писатель и ученый Плиний заимствовал это наблюдение у Аристотеля

без всякой проверки. В средние века астроном Шейнер, современник Галилея, писал о том же со слов «одного весьма образованного и достойного доверия испанца»; Джон Гершель ссылается на слова знаменитого художника, но о собственных наблюдениях не сообщает никто.

Зато известны противоположные свидетельства. Так, например, Александр Гумбольдт, расспрашивавший берлинских трубочистов, случалось ли им видеть днем звезды со дна высоких труб, не получил от них ни одного утвердительного ответа.

Да и нет никаких научных оснований к тому, чтобы со дна колодцев, даже самых

глубоких, были видны днем звезды. С поверхности земли их не видно, потому что частицы земной атмосферы рассеивают солнечные лучи, благодаря чему образуется сплошная сияющая завеса. Она существует, конечно, и для наблюдателя, смотрящего на небо со дна колодца. Единственное, что можно увидеть оттуда благодаря отсутствию бокового освещения и защите глаз от ослепляющего действия солнца, это две планеты — Венеру и Юпитер, которые сияют ярче звезд. Но они бывают иногда видны днем и непосредственно с земли. Не это ли послужило поводом к зарождению всей легенды?

Другое дело — наблюдение с высокой горы. В этом случае самая плотная и запыленная часть атмосферы остается внизу; поэтому можно видеть днем наиболее яркие звезды. С вершины Арарата, т. е. с высоты 5 тыс. метров, в 2 часа дня видны звезды первой величины.

Остается еще разъяснить: почему звезды можно видеть днем в телескоп. Вовсе не потому, как думают многие, что наблюдатель смотрит «со дна длинной трубы». Истинная причина та, что вследствие прохождения лучей через стекла (или отражения их от зеркал) яркость небесного фона, видимого в телескоп, ослабевает, яркость же звезд — сияющих точек — вследствие сосредоточения лучей, наоборот, возрастает. Вот почему даже в небольшую трубу, с диаметром объектива в 7 сантиметров, уже видны днем звезды первой и второй величины.



МОЖНО ЛИ НАМАГНИТИТЬ ШАР?

Многие сомневаются в том, чтобы можно было изготовить магнит в форме шара, а иные даже твердо уверены в невозможности этого. Рассуждают обычно так: полюсы магнита должны находиться в его крайних точках; но у шара нет выдающихся точек, значит не может быть и полюсов; магниты же без полюсов не бывают.

Рассуждение это целиком ошибочно и опровергается хотя бы тем фактом, что уже первый исследователь магнитных явлений, английский ученый XVI в. Вильям Гильберт, производил опыты с магнитом



КРОССВОРД

СОСТАВИЛ А. МАСЛЕННИКОВ

ЗНАЧЕНИЕ СЛОВ

ПО ГОРИЗОНТАЛИ:

2. Часть велосипеда, служащая для передачи движения.
4. Винтовка.
6. Арктический исследователь.
9. Геометрическое тело.
10. Часть распределительного вала автомотора.
13. Прибор для автоматического торможения.
16. Вулканизированный каучук.
19. Легковой автомобиль с закрытым кузовом.
21. Металл.
23. Большой водоем.
24. Водолазный костюм.
28. Укрепленный район.
29. Отверстие в доменной печи для выпуска чугуна или шлака.
32. Электроизоляционный материал.
33. Китайская мера земли.
34. Прибор для охлаждения воды.
35. Единица веса.
37. Электрический разряд.
39. Газ.
41. Старое название автозавода имени Сталина.
43. Газообразная вода.
44. Упругое соединение между осью и кузовом автомобиля.

45. Приспособление, служащее для запуска мотора.
46. Стержень, на который насажены колеса.
47. Узкая крашеная полоска на кузове автомобиля.
48. Рулевое колесо.
49. Вид топлива.

ПО ВЕРТИКАЛИ:

1. Автомобильный сигнал.
2. Деталь мотора.
3. Тип автомобиля.
4. Простейшая машина.
5. Трубка для питания мотора горючим.

6. Продукт перегонки нефти.
7. Несколько цилиндров двигателя, отлитых в одно целое.
8. Электрический штепсель.
11. Глазурь.
12. Помещение для самолетов.
13. Обожженный гипс.
14. Сельскохозяйственная машина.
15. Простейшая машина для дробления.
16. Осадок.
17. Высшая точка горы.
20. Механизм для подъема тяжестей на небольшую высоту.
22. Квитанция.
25. Часть, к которой крепятся механизмы автомобиля.
26. Пропеллер.
27. Химический элемент.
29. Планета.
30. Вал, передающий усилия от коробки скоростей к конической передаче в заднем мосту.
31. Марка советского автомобиля.
36. Тонкие доски.
38. Автомобильная фирма.
40. Серия мощных советских паровозов.
42. Конструктор первого двигателя внутреннего сгорания.
43. Морская база.

ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД (с.м. № 4)

ПО ГОРИЗОНТАЛИ:

1. Фтор. 3. Пламя. 6. Фокус. 9. Реал. 11. Ток. 12. Книга.
14. Хорда. 15. Телега. 16. Тобол. 17. Реомюр. 18. Право.
19. Офорт. 20. Карат. 23. Мотор. 25. Ствол. 28. Док. 29. Вал.
31. Редуктор. 32. Кварц. 33. Телеграф. 34. Окоп. 38. Каска.
41. Рент. 45. Неон. 46. Электромагнит. 47. Свод. 49. Этан.
51. Дамба. 52. Лист. 58. Вольфрам. 60. Катет. 61. Ваттметр.
62. Зал. 63. Пар. 64. Норка. 66. Курок. 68. Котел. 70. Анггар.
71. Абрис. 73. Фрезер. 74. Аргон. 76. Кабина. 78. Минин.
79. Тонна. 80. Кук. 81. Дерн. 82. Янцзы. 83. Шпага. 84. Арба.

ПО ВЕРТИКАЛИ:

1. Флот. 2. Ракета. 3. Пикап. 4. Агитатор. 5. Ромб. 7. Карбонат. 8. Старт. 9. Ремонт. 10. Литр. 13. Атом. 14. Хлор.
20. Карта. 21. Радио. 22. Токио. 24. Трансформатор. 25. Среда. 26. Ворот. 27. Лафет. 28. Дом. 30. Лед. 35. Канат.
36. Поэма. 37. Пресс. 38. Катод. 39. Абака. 40. Конус.
41. Рутит. 42. Насос. 43. Вес. 44. Код. 48. Ревун. 49. Эйлер.
50. Нафта. 53. Исток. 54. Трест. 55. Марал. 56. Газ. 57. Вар.
59. Марганец. 61. Вагранка. 65. Казени. 66. Кран. 67. Кант.
69. Орбита. 70. Армия. 72. Скала. 73. Форд. 75. Груз. 77. Арка.

именно шарообразной формы. Если бы шар невозможно было намагнитить, то стальные шарики не притягивались бы магнитом. Почему? Да потому, что магнитное притяжение обусловлено тем, что притягиваемое тело вследствие индукции само становится магнитом. Между тем легко убедиться хотя бы на опыте с шариками велосипедного подшипника, что шарообразные тела притягиваются магнитом так же, как и тела любой иной формы.

Где же находятся полюсы шарообразного магнита? Расположение их зависит все не от формы магнита, а от тех условий, в каких он намагничивался. Если намагничивание шара производится, например, с помощью полосового магнита, то в точке шара, ближайшей к северному полюсу магнита, возникает южный полюс, а в противоположной, удаленной точке шара — северный полюс. Таким образом, никакого исключения в отношении явлений магнетизма шар не представляет.

ЗАДАЧА

В. РЕМНЕВ

ВОДЯНОЕ КОЛЕСО

Колесо с лопастями устанавливается на дне канала так, что оно может легко вращаться.

В какую сторону оно будет вращаться, если течение направлено справа налево?



СКОЛЬКО СУТОК?

Новый день на земном шаре начинается от условной линии, проходящей через Берингов пролив и воды Тихого океана к Австралии. Когда западнее этой линии начнется 31 декабря 1939 г., то восточнее ее наступит новый год, т. е. уже пройдет 365 суток. Там же, где 31 декабря только начнется, оно будет продолжаться сутки. Значит, на всем земном шаре будут писать и говорить, что «сегодня 1939 год», в течение 366 суток (см. журнал «Техника — молодежи» № 5 за 1938 г., стр. 59, «Переписка с читателем»).

ТРИ МЕШКА

Два мешка весом по 8 килограммов, перекинутые через плечо, оказывают на него давление в 16 килограммов. На другое плечо давят две силы: вес мешка (16 килограммов) и сила натяжения веревочки, привязанной к поясу (противодействующая сила). Если бы мешок не терся о плечо и стену, то сила натяжения веревочки была бы равна 16 килограммам. Благодаря трению натяжение ослабляется примерно на 0,4 от веса мешка, т. е. на 6 килограммов. Следовательно, на плечо давит сила в $16 + 9 = 24$ килограмма, т. е. в полтора раза больше, чем на другое плечо.

ВЕЛОСИПЕДИСТ

Велосипедист прошел пешком $\frac{1}{3}$ пути, т. е. вдвое меньше того, что проехал, а времени затратил вдвое больше. Следовательно, он ехал в 4 раза быстрее, чем шел.

ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЕМ

Помещаемый ниже материал представляет собой ответ на вопрос читателей гг. И. ВАЩЕНКО (Новосибирск) и Я. ОСТРОВСКОГО (Москва).

ФОРМА ПУЛЬ И СНАРЯДОВ

Фюзеляжу самолета придают обтекаемую форму: он плавнотуплен спереди и суживается сзади. Делается это ради уменьшения лобового сопротивления, которое встречает самолет при своем движении в воздушной среде. Чем больше скорость полета, тем сильнее сопротивление воздуха и тем, следовательно, большее значение должна иметь обтекаемая форма частей самолета.

Почему же подобная форма, характерная для частей самолета, не придается ружейным пулям и артиллерийским снарядам? Ведь они движутся в воздухе гораздо быстрее самого скоростного самолета. Именно поэтому пули и снаряды делаются заостренными спереди и притупленными сзади. Закон сопротивления воздуха, который побудил конструкторов выработать для самолетов их характерную обтекаемую форму, имеет силу для скоростей, не превосходящих скорости звука — 330 метров в секунду. Для тел, движущихся в воздухе со скоростью, близкой к звуковой или превышающей ее, закон сопротивления иной: поэтому меняется и форма обтекаемости таких тел. Скорость в 330 метров в секунду — это почти 1200 километров в час; такой скоростью пока не обладают даже быстрые самолеты; между тем пули и снаряды нередко летят со скоростью, в 2—2,5 раза превышающей звуковую. А при такой скорости форма пуль и снарядов, заостренных спереди и притупленных сзади, наиболее выгодна.

Однако близится время, когда и самолеты будут летать со скоростью звука или даже быстрее. Тогда форма для частей самолета будет выработана иная, приближающаяся, вероятно, к форме пуль и артиллерийских снарядов. Сейчас ведутся во многих странах соответствующие работы в аэродинамических лабораториях. Для этого сооружаются особые аэродинамические трубы, в которых скорость воздушного потока превышает звуковую. Так, в одной из аэродинамических труб, построенных в США, воздушный поток имеет скорость 380 метров в секунду.

Итак, пулям и снарядам придается форма, строго соответствующая с теми условиями воздушного сопротивления, которые имеют место при скоростях их полета.

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ

РУКОПИСИ, ПРИСЛАННЫЕ В РЕДАКЦИЮ, НЕ ВОЗВРАЩАЮТСЯ

Боевые задачи комсомола 2

НАУКА И ТЕХНИКА

Я. КОРШ — Из Волги в Балтику	4
А. ЯЦЫКОВ — Флагман арктического флота	6
А. КОНСТАНТИНОВ — Как строятся дороги	10
Новый мощный выключатель	12
Г. НАТ — Тепло и холод	13
Инж. С. ШЕРР — История подводной лодки	17
А. МУСИЕНКО — Механический стартер	21
Механический интегратор	24
Вл. ХОЛОДКОВСКИЙ — Солнечный оазис	25
Инж. М. ЛАПИР — «Читающая» машина	27
В. СМЕРНЯГИН и Евг. ЦИТОВИЧ — Генераторы Куйбышевского гиганта	28
Д. РИХТЕР — Выставка изобилия	30
Проф. Г. ПОКРОВСКИЙ — Путь одной проблемы	36
Проф. Н. КОМАРОВ — Холодильные шкафы	38
Евг. СИМОНОВ — Домик на седловине	39
Б. ДЕМЧИНСКИЙ — К нетронутым недрам	43
К. ХИЦЕНКО — Эпрон будущего	44
Ю. ДОЛГУШИН — Генератор чудес	45
Н. СОБОЛЕВ — Передвижная крепость	52
З. ГЛИКМАН — Механизация торфодобычи	54
ЗА РУБЕЖОМ	56

ЖИЗНЬ ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫХ ЛЮДЕЙ

А. АНГАРСКИЙ — Владимир Григорьевич Шухов	58
---	----

ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Я. ПЕРЕЛЬМАН — О «научных» пред- рассудках	62
КРОССВОРД	63
Ответы на кроссворд	—
В. РЕМНЕВ — Задача	—
Решение задач	64
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЕМ	—
Обложка художника С. ЛОДЫГИНА	

Отв. редактор

полковник Е. БОЛТИН

Зам. отв. ред. инж. А. ФЕДОРОВ

Оформление Н. НЕМЧИНСКОГО

ЦЕНА 1 р. 50 к.

