

Журнал "Техника молодежи"

№ 11, 1938

УДК 62
ББК 30.6
Ж92

Ж92 Журнал "Техника молодежи": № 11, 1938 / – М.: Книга по Требованию, 2021. – 64 с.

ISBN 978-5-458-56824-1

«Техника — молодежи» — ежемесячный научно-популярный и литературно-художественный журнал. Издаётся с июля 1933 года. В журнале впервые на русском языке были опубликованы романы «Фонтаны рая» Артура Кларка и «Звёздные короли» Эдмонда Гамильтона. Роман Ивана Ефремова «Час Быка», впоследствии запрещённый, также впервые был опубликован в «ТМ» (в 1968—1969 годах). «Фирменный» стиль журнала — это парадоксальное сочетание под одной обложкой увлекательных исторических исследований и новейшего «хайтека»; летописи техники и футурологических экскурсов, смелых изобретательских проектов и гипотез. «ТМ» даёт «умную пищу» для «завёрнутого» технаря и любознательного гуманитария, для предпринимателя и школьника, для историка техники и домохозяйки...

ISBN 978-5-458-56824-1

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2021
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2021

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

В мае 1938 г. на водный транспорт пришел сталинский ларком Николай Иванович Ежов. Это событие всколыхнуло всю массу водников. Приход нового наркома, одного из ближайших соратников товарища Сталина, был ознаменован водниками стахановским месячником.

Теперь уже Блудман нисколько не сомневался, что вместе с другими стахановцами он сможет осуществить свое обязательство, сможет на деле доказать, что от ленточного транспортера можно выжать производительность в 500 т в час.

Блудман приехал в днепропетровский порт. Он спросил:

— Какая бригада является самой отсталой, недисциплинированной? Какая бригада не выполняет плана?

Ему назвали бригаду Иванова. Блудман заявил, что будет работать именно с этой бригадой.

В ночь с 16 на 17 мая под погрузку угля стала баржа № 86. Баржа имела задание досрочно выйти в рейс. Дорога была каждая минута.

На этот раз Блудман расставил рабочую силу и механизмы так же, как и в предыдущем случае, когда был поставлен рекорд в 330 т. Новое заключалось в том, что к погрузке угля привлекли всю команду баржи. Благодаря такой совместной работе за один час в трюм баржи было погружено 504 т угля.

Казалось, что уже достигнут предел. Но Блудман не думал о пределе. Он думал о том, что ленточный транспортер может дать гораздо большую производительность.

Спустя несколько дней, 25 мая, Блудман вместе с бригадой Иванова приступил к новой погрузке угля. У причала стояла баржа № 560.

Снова в главную линию были поставлены два 15-метровых транспортера. К ним примкнули у загрузочной воронки три питательных транспортера. Скорость движения ленты на главной линии была доведена до 3,5 м в секунду. Питатели, подводящие груз к главной линии, имели скорость 2,1 м в секунду.

На этот раз новое заключалось в том, что уголь был предварительно сложен отдельными конусообразными штабелями высотой до 3 м, по 2 штабеля у каждого питателя. Питательные транспортеры своими загрузочными воронками уходили в самую гущу угля. К воронкам были пристроены спусковые железные шты.

Механизмы работали в течение 1 ч. 05 м., и за это время было погружено 700 т угля, или 630 т в час. Производительность грузчиков увеличилась в 8 раз.

Баржа находилась под погрузкой 4 ч. 55 м., в то время как по норме полагалось 15 час. На перестановку баржи было затрачено 2 ч. 47 м., на передвижку механизмов 33 мин. и 30 мин. — на отдых грузчиков. По предложению Блудмана, после каждых 10—15 мин. работы устраивались 2—3-минутные перерывы. Это мероприятие оказалось весьма целесообразным: несмотря на большие темпы работы, грузчики усталости не чувствовали.

630 т в час! Это уже превосходило во много раз всякие теоретические расчеты. Однако Блудман считал, что предел далеко еще не достигнут.

Весть о новом стахановском рекорде на перегрузочных работах облетела всю страну. Блудмана вызвали в Москву. 2 июня он был принят Н. И. Ежовым. Тов. Ежов долго и подробно расспрашивал Блудмана о его методе работы, о возможности внедрения этого метода на всех перегрузочных работах. Навсегда остался в памяти Блудмана этот день.

Приближалась двадцатая годовщина Ленинского комсомола. Вся советская молодежь готовила новые производственные подарки матери-родине, чтобы достойно встретить эту знаменательную дату.

Блудман приехал на каникулы в Днепропетровск. Вместе с бригадами Иванова и Марченко он стал готовиться к новому рекорду в честь 20-летия комсомола.

Теперь уже в распоряжении бригады имелся мощный погрузочный транспортер, изготовленный стахановцами Дне-

пропетровска. Ширина ленты этого транспортера достигала 8 м, длина — 18 м, скорость движения ленты — 3,5 м в секунду.

Каждый грузчик получил индивидуальное задание. Люди были расставлены по своим рабочим местам. Началась горячая стахановская работа.

За 34 минуты со склада в трюм баржи было погружено 410 т угля. Это значило — 723,5 т угля в час. Это значило — 2261% той нормы, которая еще два года назад считалась научно обоснованной и, недостижимой.

Все рекорды были побиты! Стало очевидно, какие огромные, еще не вскрытые резервы таятся на водном транспорте.

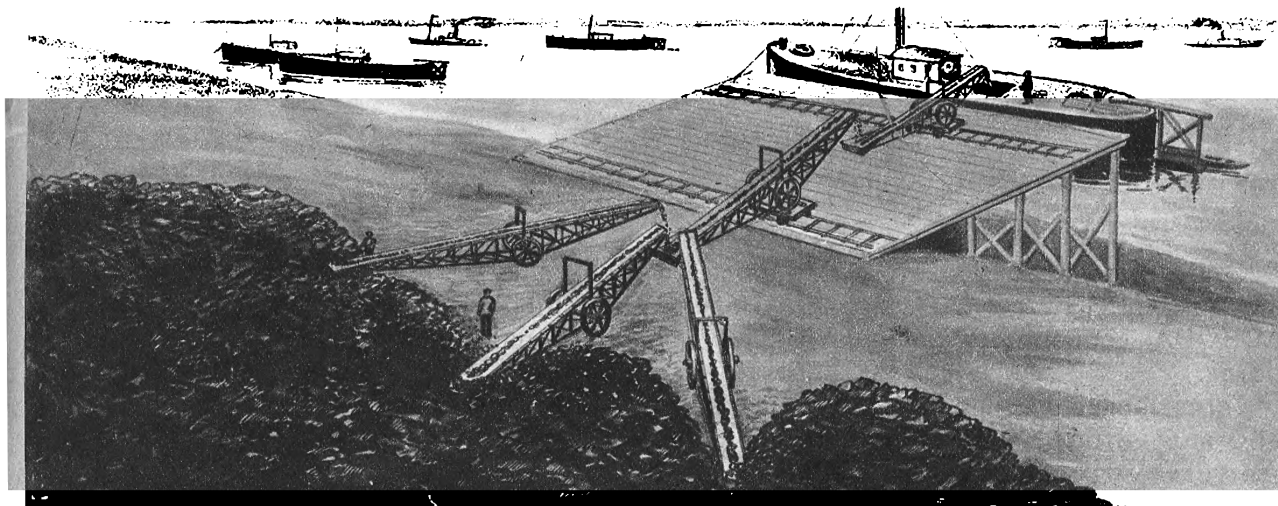
Рекорды т. Блудмана наглядно показывают, чего можно добиться от перегрузочных механизмов, если к ним подойти по-стахановски. Эти рекорды прокладывают новую широкую дорогу для стахановской инициативы в самых разнообразных отраслях народного хозяйства. Блудмановские методы находят применение на железнодорожном транспорте, на строительстве Дворца Советов, на погрузке свеклы, везде и всюду, где имеются перегрузочные работы.

Основное в методе Блудмана — это стахановское, сознательное отношение к труду, знание механизмов, рационализация и техническое усовершенствование их, правильная расстановка рабочей силы, новая система складирования грузов. Это, наконец, правильная организация отдыха грузчиков в процессе самой работы и привлечение к погрузочной работе команды судов.

Блудман сумел своей стахановской работой охватить все стороны дела, сумел использовать все, что только может дать повышение производительности. Правительство высоко оценило работу комсомольца Блудмана, наградив его орденом Трудового Красного Знамени.

Блудман считает, что и сейчас еще предел не достигнут. Он продолжает работать, он хочет добиться от перегрузочных механизмов еще большей производительности.

На главной линии были поставлены два 15-метровых транспортера «Январец». С боков подходили два 10-метровых питательных транспортера и с фронта — один 15-метровый питатель. При таком способе транспортер стал пропускать 330 т угля в час. Дальнейшие усовершенствования привели к новым рекордам, опрокинувшим всякие теоретические расчеты.

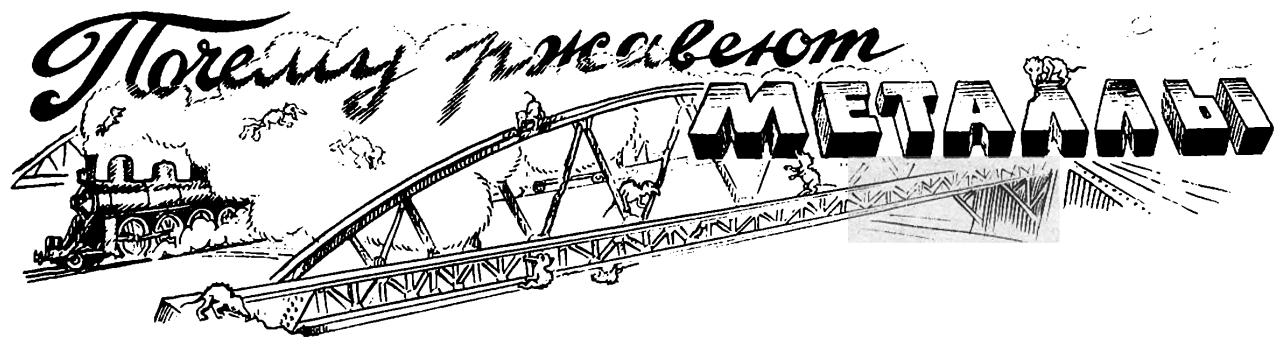


СЛАВА СОВЕТСКИМ ГЕРОИНЯМ!



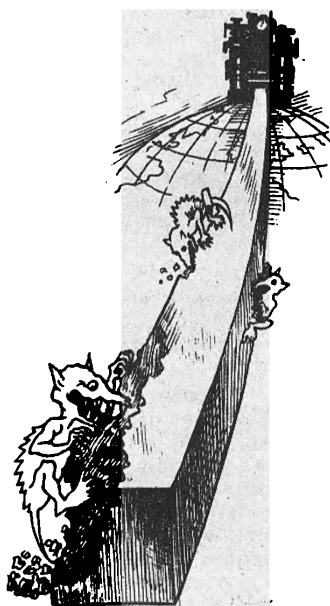
Отважные дочери советского народа — летчик, депутат Верховного Совета СССР Валентина ГРИЗОДУБОВА, капитан Полина ОСИПЕНКО и старший лейтенант Марина РАСКОВА совершили замечательный беспосадочный перелет Москва — Дальний Восток.

Героические летчицы на самолете «Родина» пролетели за 26 часов 29 минут 6450 километров по маршруту, а по прямой — 5947 километров. Их выдающийся перелет является международным женским рекордом как по прямой, так и по ломаной линии.



Илл. И. ШТЕЙНБЕРГ

Колоссальный вред причиняет ржавчина, или коррозия, металлов человечеству. Она преждевременно выводит из строя инженерные сооружения, части машин, различные металлические изделия. Она приводит к обвалам стропильных ферм, к авариям морских судов, к взрывам паровых котлов, разрушению водопроводов...



1766 млн. т стали было получено во всем мире с 1890 по 1923 г., и за это же время 718 млн. т уничтожено коррозией.

Правда, не весь материал, пораженный коррозией, пропадает безвозвратно. Переплавленный в мартеновских печах, он снова используется для нужд человека. Но все же около 10% металла рассеивается в виде ржавчины по поверхности земли, по дну рек, морей и океанов. Мировые невозвратимые потери металла от коррозии достигают 3 млн. т в год.

В чем же причина коррозии? Что это за явление, которое, как тяжелая болезнь, подтачивает и разъедает металл?

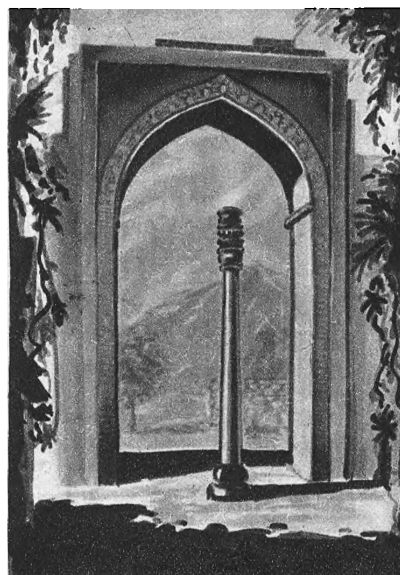
Ответ на этот вопрос человек искал еще в отдаленные времена.

Люди давно заметили, что ржавчина сильнее сказывается у железа, слабее у меди и олова и совершенно не наблюдается у золота и серебра. Появилось деление металлов на нержавеющие — «благородные», или более устойчивые против коррозии, и «неблагородные», которые со временем теряли свой блеск, покрывались бурой, зеленой или серой налетом.

Средневековые алхимики считали, что все металлы состоят из двух начал — ртути и серы. Ртуть — начало металличности — сообщает металлу «благородные» свойства: блеск, тягучесть, ковкость. Сера — начало горючести — вызывает в металле ржавчину.

Начались страстные поиски несуществующего «философского камня», которым алхимики думали очищать от серы «неблагородные» металлы и тем самым превращать железо и медь в золото и серебро.

2800 лет стоит в индийском городе Дели удивительная железная колонна. Она весит 16,5 т и имеет высоту 18 м. Колонна возвышается над землей только на 6 м, остальная ее часть засыпана землей. Несмотря на многовековое существование, поверхность колонны совершенно не тронута коррозией.



Алхимики, естественно, не достигли своей цели; многие из них как фальсификаторы закончили свою жизнь на виселицах.

В XIX столетии коррозию объяснили действием угольной кислоты, содержащейся в окружающей среде, влиянием перекиси водорода, которая образуется при соприкосновении металла с водой, и, наконец, просто окислением металла. Здесь уже в известной мере прощупывалась истина, но все же внутренний механизм процесса коррозии не был еще раскрыт.

Истинные причины ржавления металлов были найдены только в 1903—1907 гг., когда ученые Уайтнер и Уокер разработали основы электрохимической теории коррозии. Эта теория раскрыла подлинную картину данного явления и вооружила человека могучими средствами защиты металлов от ржавчины.

Для того чтобы понять сущность электрохимической теории коррозии, сделаем небольшой опыт. Возьмем сосуд, разделенный пористой перегородкой на две части. В одну половину сосуда нальем раствор медного купороса и погружим в него медную пластинку; другую часть сосуда наполним



Наличие трещин, пор и каналов на поверхности металла способствует проникновению внутрь металла вредных действующих газов. Трещины и поры по своим размерам могут быть столь ничтожны, что межкристаллическую коррозию по внешним признакам трудно обнаружить. И если все же на рисунке действие коррозии весьма заметно, то это лишь потому, что дана микрофотография поверхности металла.

раствором сернокислого цинка и в этот раствор опустим цинковую пластинку.

Теперь соединим обе пластинки проволокой. Получится обычный гальванический элемент. В нем цинковая пластинка будет подвергаться разъеданию, а медная начнет покрываться налетом меди.

В чем причина этого явления?

Вспомним, что в каждом металле, который находится в твердом состоянии, атомы образуют пространственную кристаллическую решетку. Каждый атом содержит равное число протонов и электронов, т. е. положительных и отрицательных частиц электричества. Они друг друга уравнивают. Такой атом является электрически нейтральным.

Однако атомы не пребывают в состоянии покоя, они находятся в постоянном движении. Некоторые из них сталкиваются между собой и при этих столкновениях лишаются какого-то числа электронов. Такие атомы уже перестают быть нейтральными, они заряжаются положительно и называются катионами, или положительными ионами.

Все это происходит в металле.

В растворе же совершается процесс электролитической диссоциации: часть нейтральных молекул расщепляется на заряженные атомы, т. е. на положительные и отрицательные ионы.

Подобное явление наблюдается при растворении кислот, щелочей или солей в воде и других растворителях. Такой раствор называется электролитическим.

Что же происходит в нашем гальваническом элементе?

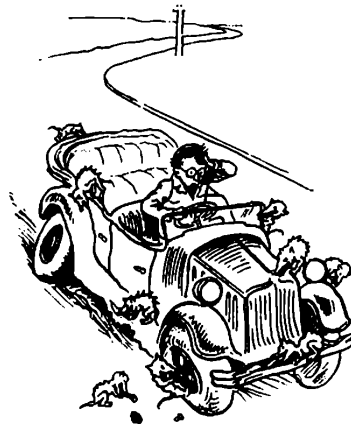
Цинковая пластинка, будучи опущена в электролитический раствор, отдает ему часть своих катионов, потому что силы сцепления ионов раствора сернокислого цинка больше сил внутреннего сцепления ионов пластинки. В результате на металле создается избыток электронов, и цинковая пластинка заряжается отрицательно.

Поток электронов, подобно струе воды, находящейся под большим давлением, устремляется по проволоке на медную пластинку, туда, где свободных электронов мало.

А там навстречу электронному потоку уже тянутся катионы из раствора медного купороса. На границе двух сред, т. е. на поверхности меди, происходит встреча. вновь прибывшие электроны соединяются с катионами раствора. Образуются нейтральные атомы, которые и выпадают на пластинке в виде налета меди.

Этот процесс ведет к тому, что в самом растворе медного купороса число катионов убавляется. Отрицательные ионы оказываются в большинстве. Создается как бы повышенное давление этих отрицательных ионов, заставляющее их просачиваться сквозь пористую перегородку в соседний раствор. Мы уже знаем, что цинк отдает раствору свои катионы. вновь прибывающие отрицательные ионы медного купороса только усиливают этот процесс. Они в свою очередь уводят из цинковой пластинки новые дополнительные партии катионов.

Атомная кристаллическая решетка цинка постепенно рушится, и металл гибнет под ударами коррозии.



Так протекает процесс коррозии металлов.

И всякий раз, когда два неоднородных металла, соединенных между собой, попадают в раствор электролита, неизбежно возникает гальванический элемент. В этом гальваническом элементе один из металлов является страдающей сто-

роной: он подвергается усиленному разъеданию, другой — избегает коррозии.

Любопытный случай произошел в конце прошлого столетия в Америке. Одна фирма построила для участия в международных гонках скоростную яхту. (Но — удивительное дело — яхта, не совершив еще ни одного рейса, получила столь тяжелые повреждения от коррозии, что ее пришлось отправить на слом. Тогда ученые долго ломали голову над разгадкой этого необъяснимого явления. А сейчас электрохимическая теория коррозии полностью объясняет случившееся. Корпус яхты был обшит алюминиевыми листами, причем эти листы скреплялись заклепками, содержащими медь: получилась пара неоднородных металлов, а роль раствора электролита великолепно сыграла соленая морская вода.

Такого рода коррозия имеет весьма широкое распространение, так как по существу все металлические сооружения — мосты, самолеты, морские суда, вагоны, станки — строятся не из одного, а из нескольких металлов.

Правда, не все эти сооружения соприкасаются с морской водой. Но электролитической средой может явиться даже окружающая нас атмосфера, в которой содержатся и пары воды и углекислый газ. Вода оседает на поверхности металлов тонким слоем и соединяет разнородные металлические поверхности. Углекислый газ, растворяясь в этой воде, образует раствор электролита.

В этом же поверхностном водяном слое могут растворяться и кристаллики соли, которыми особенно богат морской воздух. Неудивительно, что металлические сооружения и машины, находящиеся в условиях морского побережья, быстро выходят из строя. Например, срок службы аэропланов, работающих в районе Соленых озер в Америке, исчисляется всего несколькими месяцами.

Таким образом, два разнородных металла, соединенных между собой, под воздействием электролитической среды начинают работать как гальваническая пара, и эта работа губительно сказывается на металле.

Но почему тогда подвергаются коррозии изделия, состоящие как будто из одного металла? Откуда в них гальваническая пара? Ничего загадочного в этом нет. Все применяемые в технике металлы в большинстве своем неоднородны. Это — сплавы металлов «благородных» и «неблагородных», т. е. устойчивых и неустойчивых против

коррозии. В этих условиях между разнородными кристаллами возникают так называемые микрогальванические пары. Они и производят свое разрушительное действие.

Однако, если взять даже химически чистый металл, то и в нем возникают гальванические пары. Каким образом? В различных гранях связь между атомами отличается неодинаковой прочностью. Те грани, где атомы связаны между собой крепче, растворяются медленнее. Они-то по отношению к легко растворимым граням и ведут себя подобно «благородному» металлу. К тому же возникновению гальванической пары на химически однородной поверхности способствует и неравномерный приток раствора электролита.

Бесспорно все же, что металл, содержащий ничтожное количество посторонних включений или химически однородный, оказывает коррозии больше сопротивления, чем сплавленные металлы. История материальной культуры дает этому блестящее подтверждение. В индийском городе Дели 2800 лет стоит удивительная железная колонна, сваренная кузнецами древней Индии. Удивительна она тем, что на ее поверхности нет ни одного пятнышка ржавчины. Химический анализ показал, что железо колонны содержит ничтожные сле-



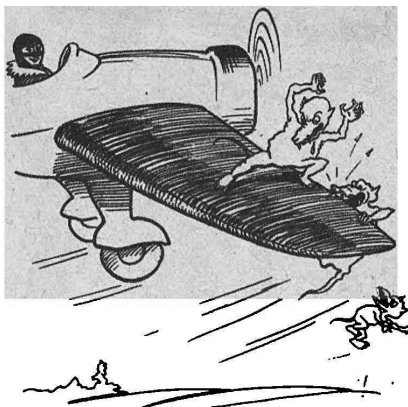
Явление местной коррозии — разрушение трубы.

ды углерода, кремния, серы и фосфора.

Правда, здесь имеет значение и среда — условия сухой и жаркой Индии. Образцы этого железа, привезенные в туманный Лондон, быстро заржавели, как самое обыкновенное железо.

Выше мы указали на вредное действие примесей. Но это не всегда так. Есть металлы, которые в сплаве с железом не ослабляют, а наоборот, усиливают его сопротивление коррозии. Это — никель, ванадий, хром, молибден и др. В данном случае атомы защищаемого металла как бы укрываются от вредного действия раствора электролита между атомами примешиваемого металла. Последний называется легирующим. Широко известна нержавеющая сталь как раз и представляет собой сплав железа с хромом и никелем.

Здесь мы уже подходим к средствам защиты метал-



ла от коррозии. Такой метод, когда защищаемые металлы сплавляются с более устойчивыми, носит название метода легирования. Он дает весьма надежную защиту от коррозии, но очень дорог, так как требует большого количества легирующего металла.

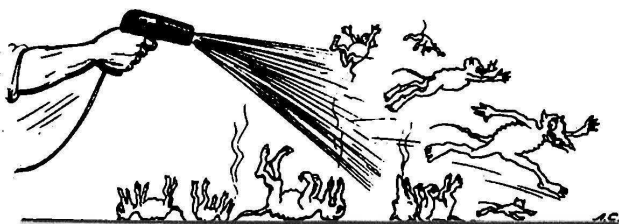
Большое значение имеет защита оксидными пленками. Заключается она в следующем. На поверхности металла создается соединение этого металла с кислородом. Оно выражается в образовании тонкой пленки. Если пленка отличается достаточной плотностью и, следовательно, малой пористостью, то она хорошо защищает металл. Но эта же пленка в случае недостаточной прочности и большой рыхлости может явиться причиной так называемой газовой коррозии. Обычно газовая коррозия сопровождается электрохимической: пленка начинает играть роль «благородного» металла, и получается гальваническая пара.

У различных металлов образуются разные пленки — или помогающие коррозии, или защищающие от нее.

Оксидирование применяется для защиты железа, цинка, меди, серебра, латуни и алюминия. Такую защиту можно встретить в затворах орудий, деталях часов, слесарном инструменте и т. д.

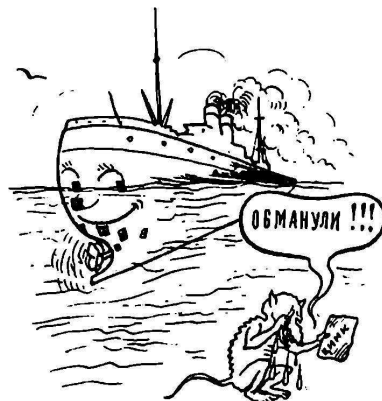
Для лучшего сохранения металлов, которые покрываются оксидными пленками, поверхность их подвергается смазке жировыми веществами.

Весьма остроумным способом



защиты металлов от ржавления является способ защиты протекторами. Здесь для борьбы с коррозией используется сама... коррозия. Делается это довольно просто. К защищаемому металлу прикрепляется пластинка металла менее «благородного», которая называется протектором. Эта пластинка принимает на себя весь удар со стороны коррозии. Почему? Потому что в растворе электролита протектор исполняет роль уже известной нам цинковой пластинки, а защищаемый металл находится в положении меди.

Защита протекторами завоевала себе прочное место в котлах, трубопроводах, судостроении и авиации.



Представляет интерес и такой способ, как нанесение на защищаемый металл особых металлических покрытий. Для этой цели с большим успехом применяется гальванопластика. Металлы, которые необходимо предохранить от коррозии, никелируются или хромируются, т. е. покрываются тонким слоем никеля или хрома.

Наиболее общеизвестным и широко распространенным средством против коррозии металлов является покрытие их красками, лаками, смазывающими веществами. Достаточно сказать, что 90% всего защищаемого от коррозии металла обязано именно этим неметаллическим покрытиям. Это самый дешевый и практичный способ защиты металлов от коррозии.

За последние годы наука добилась огромных успехов в деле защиты металлов от ржавчины. Уже прочно вошли в обиход самые разнообразные и подчас неожиданные способы антикоррозийной защиты.

Напряженная научная работа ведется и дальше, но уже то, что сделано наукой, позволяет спасти от губительного разъедающего действия коррозии 70% всех существующих металлов.



Первые русские артиллеристы

Майор Е. БОЛТИН

История русской артиллерии начинается с 1389 г. «Лета 6897 (1389) вывезли из немец арматы на Русь и огненную стрельбу и от того часу уразумели из них стреляти», — так повествует об этом событии Голицынская летопись. Таким образом, в 1389 г. наша артиллерия как род войска сможет отметить 550 лет своего существования.

Первые артиллерийские орудия появились в русском войске при князе Дмитрии Донском. Но как применялась им артиллерия, какова была система орудий, — этого мы не знаем. Однако о свойствах первых пушек можно судить по записи летописца. По словам Воскресенской летописи, эти пушки стреляли каменными ядрами такого веса, «яко можаху чатыре мужи сильнии поднять», и металы их на «полтора перестрела», т. е., надо полагать, в полтора раза дальше полета стрелы.

Английские лучники — лучшие стрелки XIV столетия — поражали противника из своих длинных луков на расстоянии до 185 м; повидимому, первые русские «арматы» стреляли не далее чем на

Осада Казани. 1552 г. Русская артиллерия на судах приближается по Волге к Казани.



200—250 м. Как ничтожна эта цифра при сравнении с современной дальностью артиллерии, достигающей 60 км! Если сравнить первые орудия с германской пушкой «Колоссаль», обстреливавшей во время мировой войны Париж и обладавшей дальностью в 130 км, то получится, что за 500 лет артиллерия увеличила дальность стрельбы примерно в 500 раз.

Первыми артиллеристами в средневековой Руси и учителями русских были иностранцы.

Но русские, повидимому, быстро овладели артиллерийской техникой. Известно, что в 1400 г. в Москве произошел крупный пожар «от делания пороха». В 1408 г. Москва отбивается от татар с помощью пушек. Пушки используются князьями в их междоусобных войнах. Летописи все чаще отмечают участие артиллерии в боях и в осадах городов.

Первое столетие существования русской артиллерии не оставило для нас ни одного имени артиллериста. Первый русский артиллерист, появляющийся в летописи, — это новгородец Упадыш, имя которого не оставляет сомнений в

Осада Казани. 1552 г. Царь Иван Грозный (слева под балдахинном) наблюдает за возведением осадной башни.



его национальной принадлежности. Во время войны Новгорода с московским князем в 1471 г. Упадыш изменил новгородцам и за одну ночь вывел из строя на стенах осажденного города 55 пушек, забив их дула клиньями.

Этот факт имеет двойной интерес. Прежде всего он показывает, что в конце XV века Русь обладала уже довольно многочисленной артиллерией. С другой стороны, Упадыш, очевидно, был неплохим артиллерийским техником, если он сумел за одну ночь выполнить столь крупное предприятие. Значит, к этому времени уже имелись кадры русских артиллеристов.

Также очевидно, что и производство артиллерийских орудий зародилось на Руси вскоре после получения первых «армат», иначе едва ли при тогдашних условиях торговли у русских могла появиться столь значительная артиллерия.

Достоверно известно, что в 1475 г. князь Иван III пригласил в Москву знаменитого итальянского литейщика и зодчего Фиораванти. Этот мастер воспитал целую плеяду русских литейщиков, имена которых дошли до нас. В ту пору существовал обычай, в силу которого литейщик отливал на орудии свое имя, год изготовления и т. д. Наиболее древняя из дошедших до нас подобных записей — это надпись на пищали, отлитой в 1485 г. мастером Яковом (пищаль хранится в Ленинградском артиллерийском музее).

В 1488 г. в Москве существовала «пушечная изба», в которой отливались орудия; несомненно, там уже работал ряд русских мастеров.

После Якова встречается немало имен древних литейщиков: Иван и Василий, отлившие пищаль в 1491 г. и именующие себя «Яковлевы ученики Ваня да Васюк». Прославленным пушечным мастером XVI в. является Андрей Чохов, отливший в 1586 г. знаменитую московскую царь-пушку. Наряду с русскими попадаются и иностранцы — Дебосис, Яков Фрязин и другие; но русских имен значительно больше. Отсюда можно сделать вывод, что вокруг отдельных иностранных мастеров группировались русские техники, быстро усвоившие технологию

артиллерийского производства того времени и наладившие самостоятельную артиллерийскую (конечно, кустарную) промышленность.

В XVI веке артиллерийское производство на Руси уже развернулось весьма широко. В 1567 г., в царствование Ивана Грозного, посол римского императора доносил, что Московское княжество имеет не менее 2 тыс. орудий и такие снаряды, что не выдавший их не поверит описанию. Это подтверждается фактами: при осаде Казани Грозным в 1552 г. русские войска насчитывали 150 орудий только крупного калибра, кроме полевых пушек и мортир. А в литовском походе в войске Ивана Грозного имелось около 200 орудий.

Первое официальное сведение о количестве артиллерии в России относится только к половине XVII столетия, когда в 96 разных городах (кроме Москвы) насчитывалось 2730 орудий.

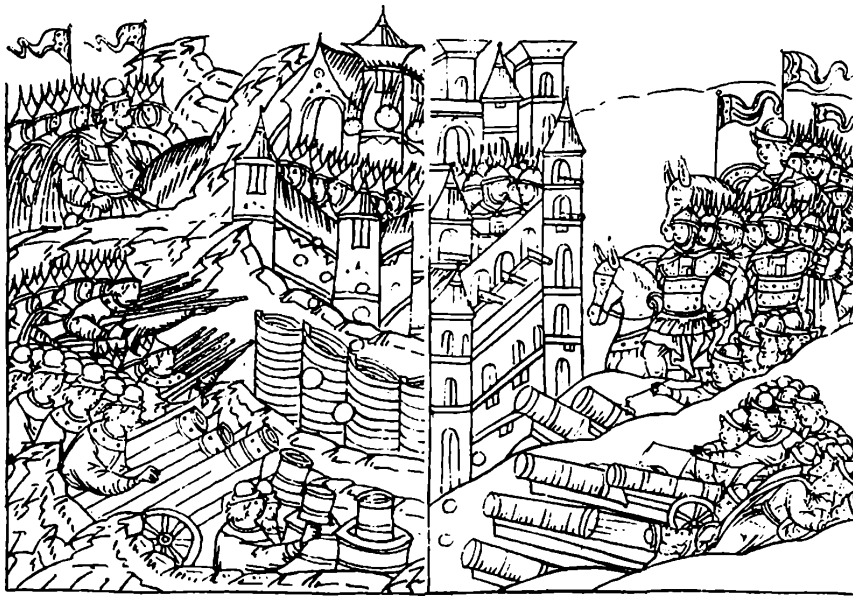
Но что это были за орудия?

Пушки XVI и XVII веков отливали из железа, чугуна и меди. Так как никакой артиллерийской науки тогда еще не существовало, каждый мастер сам устанавливал калибр, длину и толщину ствола и другие данные орудия.

Разные системы, разные калибры, случайные качества, зависевшие от умения и фантазии литейщика, — вот что характеризует древнюю русскую артиллерию. Почти каждая пушка была уникальной, единственной в своем роде; значит, и снаряды к каждой пушке были тоже свои, особенные. Ясно, насколько это усложняло артиллерийское снабжение и стрельбу.

Если добавить, что пушки снабжались обильными, но никчемными украшениями, что многим из них давались собственные имена и прозвища, то станет ясной картина хаотического состояния артиллерии той эпохи. Но этот хаос царил не только в русской артиллерии; то же самое творилось и в Западной Европе. Поэтому древняя русская артиллерийская техника была вполне на уровне своего времени, иногда даже опережая Европу. Так, например, идея зарядания «с казны», а также устройства нарезных орудий впервые появилась в России, задолго до ее возникновения на Западе. Уже в 1615 г. неизвестным мастером была построена бронзовая пищаль, имевшая клиновой затвор, по идее близкий к современным конструкциям. Эта пищаль, сохранившаяся поныне, имеет 10 спиральных нарезов в канале ствола и заряжается с казенной части. Самый древний из подобных экземпляров, известных в Западной Европе, относится к концу XVII века, — стало быть, русская техническая мысль опередила заграничную по крайней мере на полстолетия.

Интересен также факт, что и в области организации артиллерии русская мысль в ряде случаев играла ведущую роль. Так, на Западе первым организатором полковой артиллерии (т. е. артиллерии, входящей в состав пехотных и кавалерийских



Осада Казани, 1552 г. Обстрел крепостных стен.

Осада Казани, 1552 г. Русские приступают к бомбардировке крепостных стен.

полков) явился шведский король Густав-Адольф (1611—1632 гг.), которого Энгельс называет крупным военным реформатором XVII века. Между тем, термин «пищаль, или пушка полковая» встречается в русских документах XVI века, а в начале XVII века каждый русский стрелецкий и солдатский полк имел уже от 6 до 8 пищалей.

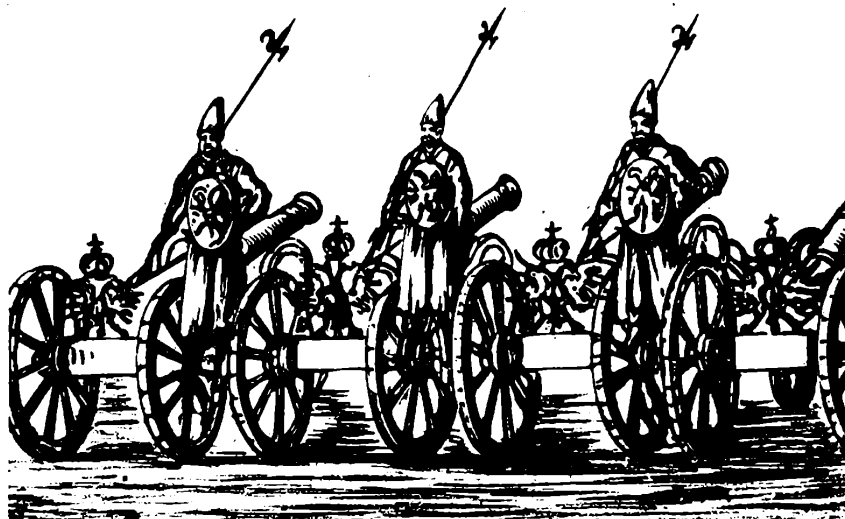
Наконец, уже при царе Федоре Алексеевиче зарождается и корпусная артиллерия в виде так называемого «Большого полкового наряда», существовавшего при «Разрядном шатре», т. е. при командире корпуса.

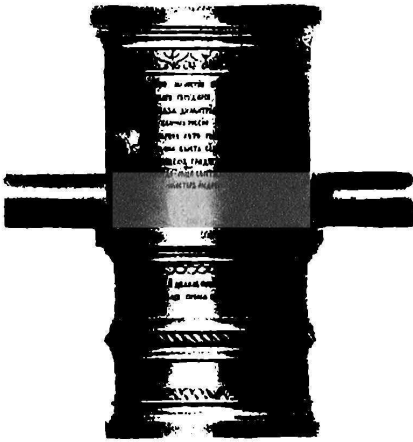
Развитие артиллерии вызвало к жизни целое особое сословие — пушкарей. Впервые о них упоминает документ 1545 г., в царствование Ивана Грозного: «С пуш-

карей и с пищальников пищального зелья имати государь не велел, потому что им быти самим на государевой службе». Сословие пушкарей уже в то время селилось особыми слободами, имело свои правила, на основе которых в пушкарни принимались новые члены, и даже судилось в особом «Пушкарском приказе». Пушкари, как состоящие на «государевой службе», получали жалованье. При Иване Грозном оно составляло 2 рубля с гривной в год и полосмяны муки в месяц; московские же пушкари получали еще в год «по сукну доброму, цена по 2 рубля сукно».

Пушкари занимались и мирными ремеслами, а также торговлей. Круг их обязанностей не ограничивался чисто артиллерийским делом, а включал также караульную и посыльную службы, разведку

Парад московской артиллерии в XVII столетии.





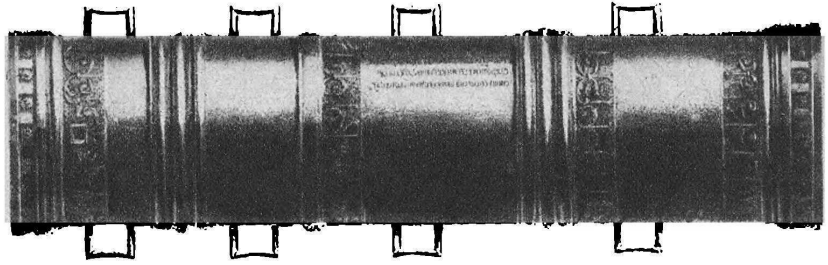
Мортира 1605 г., весит 21 пуд. Надпись гласит, что «сия пушка» сделана в г. Москве по повелению царя Дмитрия Ивановича. Внизу приписка: «А делал пушечный литец Проня Федоров».

и т. д. Пушкири несли свои обязанности пожизненно; освобождать от них только старость, болезнь или увечье, причем контроль за таким освобождением возлагался на саму пушкарскую корпорацию.

В 1631 г. по 82 русским городам числилось 3573 пушкаря, включая мастеровых и техников. Для того времени это была уже довольно многочисленная группа.

Русские цари и бояре охотно устраивали артиллерийские смотры — нечто вроде полигонных стрельб. Ежегодные смотры ввел Иван Грозный. Обычно смотр устраивался зимой, в районе нынешнего Ваганьковского кладбища в Москве. Мишенями служили толстые срубы, набитые землей. В присутствии царя, многочисленной свиты, иностранных послов и народа пушкари состязались в быстроте и меткости стрельбы. Эти артиллерийские состязания имели, несомненно, большое практическое значение, так как позволяли наглядно сравнивать лучшие образцы орудий и более совершенные способы стрельбы.

Первым руководящим артиллерийским документом на русском языке явился «Устав ратных и пушечных дел», изданный в 1608 г. Этот устав излагал, в частности, правила стрельбы из пушек. Изда-



Царь-пушка, весит 120 пудов. Изготовлена царь-пушка в 1586 г. по повелению царя Федора Иоанновича пушечным мастером Андреем Чоховым. В настоящее время царь-пушка хранится в московском Кремле.

ние устава положило начало литературе об артиллерии и явилось по существу первой попыткой поставить артиллерийское дело на какие-то общепризнанные основания. Однако никакой твердой организации русская артиллерия не имела вплоть до конца XVII в.

История сохранила немало фактов замечательной боевой работы русских средневековых артиллеристов.

В 1514 г. московский князь Василий Иоаннович в третий раз осадил Смоленск. Он имел многочисленную артиллерию, которой управлял московский пушкарь Стефан. Вот как описывает летопись действие артиллерии: «Князь... повеле со всех стран града бити из пушек и из пищалей и огненными ядры во град стреляти, яко от пушечного и пищального стуку и людского кричания и вопля от градских людей спротивного бою пушек и пищалей земле колебаться и друг друга не видети...»

Дальше летопись рассказывает, как по приказанию князя Василия в три часа дня 29 июля Стефан открыл огонь по городу из большой пушки с левого берега Днепра и после третьего выстрела Смоленск сдался.

Крупную роль играла русская артиллерия в XVI веке в борьбе с татарами. Известен случай, когда при обложении Рязани ханом Магмет-Гиреем в 1521 г. артиллерия решила исход боя, разогнав скопище татар и причинив им большие потери.

В войнах середины XVI века с немцами русская артиллерия отличалась не раз. В 1558 г. осажденная русскими Нарва по-

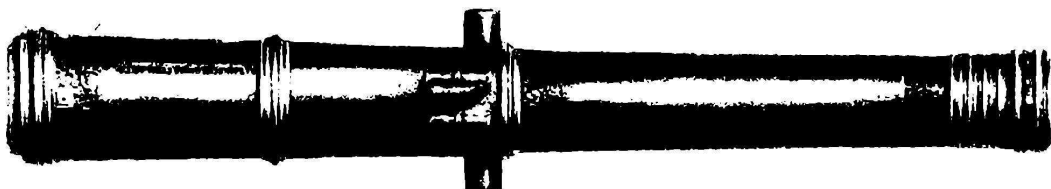
сле жестокой бомбардировки запросила мира. С помощью артиллерии в том же году была взята крепость Дерпт, а в 1560 г. боярин Морозов после нескольких часов артиллерийской канонады овладел Мариенбургом.

Пушкари не только хорошо знали свое дело, — они часто проявляли изумительные образцы храбрости. Яркий факт героизма артиллеристов имел место в 1578 г. Воеводы Голицын и Шереметов осаждали город Венден. Когда воеводы узнали, что осажденным прибыла помощь, они бросили ночью свой лагерь и увели войско. Но горстка храбрых русских пушкарей не желала бросить осадные орудия и осталась при них. Наутро противник повел наступление на русский лагерь, но был встречен залпами картечи; каково же было изумление врагов, когда, ворвавшись в лагерь, они увидели лишь трупы нескольких пушкарей, повесившихся на своих пушках.

Так, в далекую эпоху Средневековья талантливый русский народ выдвинул из своей среды немало людей, сумевших в условиях тогдашней отсталости и оторванности России от остального мира овладеть наиболее передовой областью военной техники своего времени — артиллерийским делом.

Этот начальный период существования русской артиллерии длился триста лет. Он закончился смелыми реформами Петра I, в корне реорганизовавшего и перевооружившего русскую артиллерию. В эпоху Петра наша артиллерия уже не только выдвигается на уровень передовых армий Западной Европы, но и во многих отношениях опережает их.

Пищаль «Троил», изготовленная пушечным мастером Андреем Чоховым в 1590 г.



О ПРИРОДЕ ВОДЫ

Доцент Б. ЧЕРНОМОРДИК

Рисунки Л. СМЕХОВА

— Смотри, Геттар, все становится ясным, как день!

— Да, я вижу, что вес твоего прибора не изменился за все время испытаний.

— Опыт продолжался сто один день, так что никто не сможет обвинить меня в излишней поспешности.

Беседа происходила между молодым ученым Лавуазье и его другом Геттаром. Вокруг на столах в боевой готовности стояли самые разнообразные химические приборы. Книга записей опытов лежала тут же у больших точных весов, изготовленных Шеменом, лучшим механиком Парижа. Огромные полки с книгами были развешаны на стенах. Но, несмотря на это кажущееся спокойствие, чувствовалось, что здесь, в лаборатории Антуана Лавуазье, только что происходила борьба с одной из многочисленных тайн природы. Победителем в этой борьбе оказался Антуан, командующий армией пробирок, колб и весов.

— Но что тебя заставило заняться исследованием воды? Ты знаешь, я долгое время не был в Париже и не в курсе твоих последних работ, — сказал Геттар.

— Изволь, я напомину тебе о причинах, заставивших меня подогревать воду в течение трех месяцев, — улыбнулся Лавуазье. — Ты знаешь, что, согласно воззрениям современных физиков, весь окружающий нас мир состоит из простых элементов, т. е. веществ, не поддающихся дальнейшему разложению. Однако это учение находится почти на том же уровне, на котором оно было еще при Аристотеле, в IV веке до нашей эры. Аристотель учил, что все видимое состоит из четырех начал, или элементов: воздуха, воды, земли и огня. Взгляды Аристотеля нашли свое отражение в теории флогистона, которая, как ты знаешь, возникла в конце прошлого столетия.

— Что же общего между теорией флогистона и взглядами Аристотеля? — спросил Геттар.

— Автор теории флогистона, Георг Сталь, долгое время занимался медициной и был профессором в Гаале, — продолжал Лавуазье. — Он один из первых предположил, что горение, окисление металлов и дыхание — все это явления химически равноценные. Сущность этих явлений, по мнению Сталя, заключается в том, что тело теряет так называемый флогистон.

— Я знаком с этой теорией, — сказал Геттар, — но с удовольствием послушаю о ней еще раз в твоём изложении.

— Согласно теории Сталя, все тела содержат в себе это таинственное вещество — флогистон. Как только начинается процесс горения или окисления, флогистон покидает тело. При восстановлении окиси тело поглощает флогистон.

— Но ведь со времени Роберта Бойля известно, что при обжигании металлов их вес увеличивается, а Сталь связывает это явление с потерей флогистона, — удивился Геттар.

— Это противоречие несколько не смущало Сталя, — продолжал Лавуазье. — На

помощь ему пришли научные единомышленники, причем каждый спасал его теорию по-своему. Так, Лемери пытался объяснить увеличение веса металлов при обжигании тем, что металл, теряя флогистон, воспринимает тепло, которое обладает значительным весом. Французский ученый Гюйтон де-Морво утверждал, что флогистон просто легче воздуха и поэтому, находясь внутри какого-либо вещества, приподнимает его. От этого вещества теряет в весе.

— Все это очень запутанно, — задумчиво произнес Геттар. — Все-таки мне не ясна связь между флогистонем и твоими опытами с водой.

— Теория флогистона является как бы развитием учения Аристотеля о четырех основных началах природы. Современные ученые, так же как и Роберт Бойль, предполагают, что основные элементы природы могут при определенных условиях переходить друг в друга. При поверхностном знакомстве с этими взглядами может создаться впечатление о необычайной цельности физической картины мира.

— А в действительности? — спросил Геттар.

— Я сомневаюсь в ее истинности, — ответил Лавуазье. — Бойль указывал, что при двукратной перегонке одной унции воды можно получить шесть драхм земли. О том, что из воды можно получить землю, говорил и ван-Гельмонт. В течение пяти лет он выращивал иву в большом глиняном сосуде с землей. Перед началом опыта земля была тщательно высушена. Поливал ее ван-Гельмонт только дождевой или перегнанной водой. За время опыта ивовая ветка, весившая 5 фунтов, выросла в большое дерево весом в 169 фунтов. А между тем вес земли в сосуде за 5 лет почти не изменился. Ван-Гельмонт считал, что часть воды преобразовалась в землю и поэтому увеличился вес растения. Я решил проверить утверждения Бойля и ван-Гельмонта о том, что вода переходит в землю. Сто один день я непрерывно подогревал воду в термически закрытой колбе до температуры, близкой к кипению.

— И вода осталась без изменения? — спросил Геттар.

— На двадцать пятый день после начала опыта, — продолжал Лавуазье, — я заметил в воде маленькие плавающие тельца, двигавшиеся с заметной скоростью. Вооружившись лупой, я заметил, что эти тельца представляют собой не что иное, как необычайно тонкие пластинки сероватой земли.

— Значит, опыт подтвердил теорию Аристотеля и Бойля о переходе воды в землю? — с нетерпением спросил Геттар.

— Количество землистого осадка на дне колбы постепенно росло. Наконец, видя, что его достаточно для проведения исследования, я прекратил опыт, продолжавшийся сто один день.

— Сто один день! — повторил Геттар. — У тебя терпение подлинного исследователя.

— Когда охлажденная сухая колба была взвешена, — продолжал Лавуазье, —

оказалось, что вес ее уменьшился ровно на столько, сколько весила появившаяся на дне сосуда земля. Следовательно, землястый осадок образовался не из воды, а из стекла сосуда, подвергавшегося разложению при длительном нагревании.

— Ты один пришел к таким простым выводам? — спросил Геттар.

— Нет, к этим же выводам, но другим путем пришел Шееле. Он нашел при помощи химического анализа, что появившийся на дне сосуда осадок состоит из тех же веществ, что и стекло.

— Значит, теория Аристотеля и Бойля получила сокрушительный удар — вода не может переходить в землю... Но является ли вода простым элементом? — спросил Геттар.

— Это покажет будущее, — ответил Лавуазье.

В один из осенних вечеров 1774 г. Лавуазье вошел в свою лабораторию. Его там встретила целая компания друзей, которые пришли узнать о его успехах. Кадэ, Бриссон и уже знакомый нам Геттар радостно приветствовали его.

— Друзья мои, я должен спешить, — сказал Лавуазье: — открытия сыплются одно за другим, но никто не может дать им правильного объяснения. Недавно я получил сообщение из Упсалы от Шееле. Он пишет, что при нагревании углекислого серебра выделяется газ, в котором могут гореть свечи и жить животные. Нагревая окись ртути, физик Байен получил газ, способный поддерживать горение. Наконец несколько дней тому назад известный английский химик Пристлей мне рассказал, что, нагревая ртутный препарат, он также получил какой-то особый вид воздуха, в котором свеча горит значительно лучше, чем в открытом сосуде.

— А твои собственные наблюдения? — спросил Бриссон.

— Мои собственные опыты по прокаливанию металлов и сжиганию серы и фосфора дали чрезвычайно интересные результаты, — ответил Лавуазье. — Металлы увеличиваются в весе ровно настолько, насколько уменьшается вес воздуха, в котором производится опыт.

— А что происходит при нагревании окиси ртути, по мнению Пристлея? — спросил Кадэ.

— Он считает, что воздух, как и все остальные вещества, — это однородная материя, способная поглощать и выделять флогистон. Выделяя флогистон, воздух превращается в газ, в котором горение происходит более интенсивно.

— Каждый раз, когда вспоминают о флогистоне, я перестаю понимать то, что за минуту до этого мне было совершенно ясно, — сказал, улыбаясь, Трюден.

— Забудь об этом таинственном незнакомце, мой друг, — продолжал Антуан, — и туман снова рассеется. Очевидно, что в опытах Шееле, Байена, Пристлея и моих получено одно и то же вещество. Следовательно, воздух не является однородным



На столе, к которому Лавуазье подвел своих друзей, была установлена обычная реторта. На дне ее был насыпан красный порошок окиси ртути. Лавуазье зажег под ретортой сильный огонь, и порошок начал быстро разлагаться. В опрокинутую над водой мензурку врывались пузырьки газа. Когда мензурка наполнилась газом, Лавуазье ввел в нее тлеющий уголек, и он вспыхнул ярким пламенем.

газом, а состоит из двух частей, из которых одна поддерживает горение, а другая относится к нему совершенно безразлично.

— Продемонстрируй нам опыт, о котором ты будешь докладывать в академии, — попросил Кадэ, — и мы не будем тебе больше мешать работать.

На столе, к которому Лавуазье подвел своих друзей, была установлена обычная реторта. На дне ее был насыпан красный порошок окиси ртути. Лавуазье зажег под ретортой сильный огонь, и порошок начал быстро разлагаться. Серебристая пленка металлической ртути покрыла стенки сосуда. В опрокинутую над водой мензурку врывались пузырьки газа. Когда мензурка наполнилась газом, Лавуазье ввел в нее тлеющий уголек, и он вспыхнул ярким пламенем.

В основе процесса горения лежит газ, получающийся при прокаливании металлических земель. При обстоятельстве, что при сгорании или окислении тело увеличивает свой вес ровно на столько, сколько весит поглощенная из воздуха горячая часть, является не случайностью, а основным законом всех химических преобразований.

— Ты считаешь это общим законом для всей химии? — спросил пораженный Кадэ.

— Да. В одном из своих мемуаров, еще не опубликованных, я пишу: «Ничто не создается ни при искусственных, ни при естественных операциях. И можно принять за правило принцип, что в каждом процессе в начальный и конечный моменты находится неизменное количество материи».

— Этот принцип древних впервые звучит не философской гипотезой, а как эмпирический закон, — сказал Бриссон.

— А как твои опыты с водой? — спросил Геттар.

— О них вы скоро услышите.

Лишь небольшой круг друзей Лавуазье правильно понял и поддержал новые взгляды на процесс горения. Остальные же ученые либо совершенно игнорировали работы Лавуазье, либо относились к ним враждебно.

В то время как Лавуазье готовился к последним атакам на флогистон, в небольшом английском городке Бирмингеме собралась группа друзей побеседовать о последних новостях науки, литературы и искусства. Друзья собирались аккуратно во время каждого полнолуния и поэтому называли свои встречи «заседаниями Лунного общества». Здесь были изобретатель паровой машины Джеймс Уатт и его компаньон Болтон, химик Пристлей, астроном Гершель, поэт и врач Эразм Дарвин — дед великого естествоиспытателя — и многие другие. На этот раз друзья ожидали де-Люка, лектора английской королевы. Получив письмо от своих парижских друзей, де-Люк спешил поделиться с ними научными новостями.

— Последнее время мы много говорим о работах Лавуазье в области создания новой теории горения, — сказал де-Люк, входя в комнату с взволнованным видом. — Послушайте же, что пишет известный французский химик Макер об этом человеке: «Господин Лавуазье давно уже страшил меня каким-то великим открытием, которое он держит в секрете и которое должно — шутка сказать! — уничтожить вконец теорию флогистона. Я просто умираю от страха, видя его уверенность. Подумайте только, куда же мы денемся с нашей старой химией, если придется перестроить все здание заново? Признаюсь, я был бы совершенно обескуражен. Но Лавуазье обнаружил свое открытие, и, уверяю вас, у меня гора с плеч свалилась».

Бирмингамские друзья с удивлением переглянулись.

— Не знаю, какие доводы имеются у Макара, — задумчиво сказал Уатт. — Мне кажется, что Лавуазье прав, говоря о сложном составе окружающей нас атмосферы, но думаю, что составные части воздуха являются не чем иным, как видоизменением одного и того же вещества, то есть флогистона, или горячего воздуха. Но меня, как теплотехника, больше интересует состав воды. Я неоднократно наблюдал, как вода при длительном нагревании превращается просто в воздух, постепенно исчезая из сосуда. Следовательно, вода и воздух состоят из одних и тех же веществ.

— Переход воды в воздух только подтверждает правильность воззрений Бойля на строение материи, — с раздражением перебил Уатта Пристлей. — Макер, конечно, прав, высмеывая никому не нужные теории Лавуазье.

— И все-таки атаки этого француза на консервативные устои нашей науки мне глубоко симпатичны, — повторил Уатт.

Набевашая туча закрыла луну. Заседание «Лунного общества» окончилось, и друзья начали прощаться. Следующая встреча должна состояться только через месяц.

Горячий, или воспламеняемый, воздух — водород — сделался объектом многочисленных исследований приверженцев и врагов флогистона. Единomyшленники Сталя видели в водороде реальное подтверждение своей теории — флогистон, так долго ускользавший от внимания экспериментаторов. Лавуазье на основании своих опытов с получением кислот при сжигании серы, угля и фосфора предполагал, что при сжигании водорода также должна получиться кислота, но, конечно, не мог ее обнаружить.

Самый простой «метод» для защиты теории флогистона избрали берлинские химики. Несдолго думая, они предали публичному сожжению портрет Лавуазье, считая научную дискуссию на этом законченной.

В то время как Лавуазье продолжал свои эксперименты в Париже, Пристлей произвел опыт по сжиганию водорода, смешанного с воздухом. В закрытом сосуде горячая смесь была подожжена электрической искрой. После охлаждения стенки сосуда покрылись росой, но Пристлей не придал этому большого значения и считал, что опыт не дал никаких результатов. Такой же опыт произвел сотрудник Пристлея — Уортир. Стенки сосуда, на этот раз медного, также покрылись каплями росы, но и Уортира их химический состав не заинтересовал.

Английский ученый Кэвендиш давно интересовался вопросами горения. Действуя кислотой на металл, он получил водород и впервые описал его не как видоизменение обыкновенного воздуха, а как самостоятельное вещество.