

СОДЕРЖАНИЕ

ВСТРЕЧА ПЕРВАЯ

Случайный попутчик5

ВСТРЕЧА ВТОРАЯ

Сказки превратились в быль81

ВСТРЕЧА ТРЕТЬЯ

Не с одним человеком, а с многими людьми 125

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 175

ПРИЛОЖЕНИЯ181

Встреча первая

Случайный попутчик

Как часто бывает в жизни, история началась со случайной встречи. И я никак не мог предположить, что обычный разговор с соседом во время долгого авиaperелета может вылиться в целую книгу. Да еще на тему, о которой я до этого почти ничего не знал.

А случилось это так. В августе 2023 года мне нужно было слетать в Новокузнецк по рабочим делам. Хотя я много путешествую и побывал почти во всех регионах нашей необъятной Родины, несколько раз был в Новосибирске и Красноярске (соседних крупных городах), но в Кузбассе никогда не бывал. При слове «Кузбасс» у меня в памяти всплывали только слова товарища Саахова из фильма «Кавказская пленница»: «Всем известно, что Кузбасс — это всесоюзная кузница...»

Не был я в Новокузнецке, да и, если честно, не сильно хотелось. Металлургическая тематика никогда у меня интереса не вызывала, хотя я и относился к металлургам с большим уважением. С металлом меня связывают только школьные воспоминания о сборе металлолома. Кстати, исключительно положительные. Знакомых, друзей, родственников в металлургической сфере не имел. Как говорится, совсем в разных мирах проживали. Тем увлекательнее было открыть для себя целый мир после погружения в него, более того, радикально пересмотреть свое отношение к металлургии и ломозаготовке. Честно скажу: созна-

ние перевернулось. И теперь я хочу рассказать всем о своих находках и открытиях. Уверен, что, прочитав эту книгу до конца, вы точно по-другому посмотрите на металлургию и, кто знает, может быть, свяжете жизнь с этой удивительной отраслью. Но обо всем по порядку.

Еще в аэропорту я обратил внимание на группу мужчин. Явно работяги, непохоже, что летят на рыбалку или охоту. Спокойные, сосредоточенные, немногословные. Видно, что летят вместе. Но зачем? Понять это было решительно невозможно.

Один из этих парней оказался моим соседом, и в самолете, просидев некоторое время молча, я решил с ним заговорить:

— В первый раз летите в Новокузнецк или там живете?

— Летим с ребятами на конкурс Кубка «Новый Втормет».

— Что за конкурс такой? Ничего не слышал.

— В Новокузнецке проходит много лет. Организаторы — Ассоциация переработчиков лома «ПроЛом» и Сибирская горно-металлургическая компания.

— Любопытно. И в чем же вы там соревнуетесь?

— В конкурсе несколько номинаций для представителей разных специальностей. Например, газорезчикам нужно на скорость разрезать рельс или вырезать из листа стали идеально ровный треугольник. Операторам перегружателя — на скорость загрузить, перевезти и выгрузить в строго ограниченном круге металлолом. Причем соревнуются работники ломозаготовительных компаний из разных регионов и даже стран.

— А вы резчик или водитель погрузчика?

— Нет, не газорезчик, я руководитель по персоналу одной из компаний по ломозаготовке и вот лечу с товарищами поучаствовать в конкурсе. Надеюсь, завоюем кубок. Приезжайте, посмотрите. Очень интересно. Меня зовут Алексей. Конкурс открыт для всех — сами

ГРЕЧЕСКОЕ СЛОВО **ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΕΟ**
БУКВАЛЬНО МОЖНО ПЕРЕВЕСТИ
КАК «ДОБЫВАЮ РУДУ, ОБРАБАТЫВАЮ
МЕТАЛЛЫ» (**ΜΕΤΑΛΛΟΝ** — РУДНИК,
МЕТАЛЛ; **ΕΡΓΟΝ** — РАБОТА).



сможете все увидеть. А что будет непонятно, то я поясню.

— Нет, спасибо, конечно, я с большим уважением отношусь к таким производственным конкурсам, но это совсем не мой мир. Я старый гуманитарий. Мои интересы в истории, литературе, синематографе, но никак не в металлургии...

И тут Алексей меня не просто заинтересовал, но удивил.

— Ну, раз вы историк, то вспомните, как называются эпохи — археологические периоды? Например, что было после каменного века.

— Медный век, потом бронзовый, потом железный.

— Обратите внимание, что называют периоды не в честь керамики, нового типа жилища, одежды, лекарств или продуктов питания. А ведь все это жизненно важно для человека. Нет, эпохи названы в честь металлургических открытий! Почему такие названия? Века сменяли друг друга, прежде чем человечество совершало прорыв в обработке металлов, что знаменовало начало нового витка цивилизации. История человечества — это история металлургии. Это величайшее достижение нашей культуры, а те, кто стоял у его истоков, — истинные гении своего времени. Не верите, думаете, преувеличение?

— Вовсе нет. Целые эпохи носят имена, данные им благодаря открытиям в этой области. Это верно. Но спроси любого, и все скажут, что самое великое открытие древности — это изобретение колеса, — возразил я.

— Во-первых, металл научились выплавлять раньше. Ученые считают, что первая плавка металла (свинца) произошла около 6500 лет д.н.э., а колесо изобретено спустя 2500–3000 лет. Еще лошадей не приручили, пахать не умели, ни одного города на планете не было, а металлургия уже была. Конечно, благодаря колесу, людям стало

легче перемещать грузы и быстрее передвигаться самим. Никто не спорит, великое изобретение, существенно изменившее мир вокруг. В чем-то даже более гениальное, чем строительство ядерного коллайдера или международной космической станции. Но колесо придумать совсем не сложно. Попался круглый камень или ровное бревно, они легко катятся — остается только додумать, как найти второе такое же бревно или камень, и соединить два круглых предмета, чтобы появилась колесная пара. Но придумать плавить металл много сложнее. Тем более сделать это.

— А в чем сложность?

— Представьте, что мы переместились в далекое прошлое, на несколько тысяч лет назад. Вот мы с вами нашли самородок золота, медь и кусок железного метеорита. Куда их употребить? Самородок или кусок метеорита к стреле или копьё прикручивать бесполезно: такой стрелой ничего не пробить. Можно взять каменный топор и выбить какую-то нужную форму. Из золота это сделать можно, а из метеоритного железа — маловероятно. Следовательно, нужно включать мозг на полную и изобретать что-то новое. Надо же догадаться, что кусок металла может быть расплавлен, превращен в жидкое состояние и отлит в специальную форму. Это сейчас для всех очевидно, что все это возможно, а попробуйте придумать сами то, что никто до вас не делал. Это вам не колесо изобрести, тут куда креативнее задача, — Алексей явно увлекся рассказом. — Если вы настолько гениальный кроманьонец, что решили первые две задачи (нашли металл и поняли, что его надо переплавить в нужную форму стрелы или топора), то перед вами встает третья и куда более сложная задача. Для плавки металла нужна высокая температура. Серебро плавится при 960,8 °C, золото — при 1064 °C, медь — при 1083,4 °C, железо — при 1539 °C. В домашних условиях добиться температу-

ры около тысячи градусов совсем не просто. Если даже собрать очень много хвороста и нарубить каменным топором десять деревьев на поленья, то необходимой температуры для плавки вы все равно не получите. Хорошо, если у вас под рукой компактный и безопасный вулкан и вы можете экспериментировать с высокими температурами. Но далеко не у всех народов были компактные вулканы. Скажу по секрету, их вообще не было и первые плавки проходили очень далеко от вулканов. Легко можно плавить олово (при 231,93 °C) и свинец (при 327,5 °C). Тут и хвороста вполне хватит.

— О, как плавить, знал любой советский мальчишка, да и не только советский. В СССР плавка олова или свинца были довольно популярным дворовым развлечением.

— Да, но из этих металлов делать наконечники стрел или копий бессмысленно. Металл мягкий, из него можно только бусы изготовить или какую-то ерунду малополезную. Битва на оловянных мечах вызвала бы скорее смех, чем слезы. С такой продукцией металлургии соседнее племя не завоюешь, не то что страны и народы, — уверенно сказал Алексей. — Олово распространено меньше, его реже находили, а свинец спустя тысячи лет активно использовали в качестве раствора при строительстве каменных домов, резервуаров для воды и водопроводных труб. Тогда люди еще не знали о вреде этого металла.

— Это я помню. В Помпеях нам рассказывали, что в этом городе был свинцовый водопровод. Даже можно полюбоваться трубами из свинца, они прекрасно сохранились. А еще экскурсовод говорил, что если бы не было Везувия, то через какое-то время жители начали бы замечать странные болезни и ранние смерти. А потом и замечать бы некому стало — все бы вымерли, — заметил я.

— Свинец — отличный металл для изготовления снарядов и пращи, но эти эффективные орудия убийства появились чуть позже. Для водопровода свинец крайне

опасен. Еще одна проблема: недостаточно достичь высокой температуры, надо придумать и сделать огнеупорный сосуд, способный выдержать высокие температуры, изобрести некий желоб и форму для отливки металла, — продолжал Алексей. — А после отливки продукт нужно доработать каменюкой. Напильника тогда еще не придумали...

— Действительно, все сложно. Но медный, бронзовый и железные века давно ушли в историю. Вместо них появилась Античность, Средневековье, Возрождение, Новое время. История металла ушла. Сейчас век космический, а теперь даже век интернета.

— Все так. МКС — страшно дорогая станция, коллаидеры всякие очень сложны, да и интернет полностью захватил наши сердца. Но я тут с вами точно поспорю, что эпоха металлов ушла. Она скоро вернется. Я бы назвал ее веком лома, — уверенно проговорил Алексей.

— Лома? Вы меня второй раз удивляете. По всей стране разбросаны пункты приема металла. Они все в промзонах, страшные, грязные. К ним не то что подходить не хочется, а, наоборот, хочется как можно быстрее оттуда убежать. И вы хотите сказать, что эти жуткие помойки — будущее человечества?

— Вот тут самый важный вопрос. Человечество пришло к новому уровню развития, когда мы все осознали важность сохранения окружающей среды, экономии энергии, более эффективного способа производства продукции. А именно лом помогает достичь всего вышесказанного. Поэтому некоторые ученые говорят о рециклинге металла как о самом перспективном направлении промышленности. Интернет совершил невероятную революцию в человеческой истории, но сколько он просуществует, мы не знаем. Возможно, вскоре появятся новые способы передачи знаний или человечество в безумии разрушит свою цивилизацию. Но в любом случае запасы недр не бесконечны, природа у нас одна, и от того, на-

сколько рационально мы будем пользоваться ее дарами и своими изобретениями, зависит наше будущее.

— Целиком и полностью с вами согласен. Но это в теории, а на практике грязные гаражи и криминальный бизнес, — сказал я.

— Увы, такого добра хватает. Но уже сейчас есть компании, которые совершенно иначе строят свой бизнес. Более того, вы можете своими глазами увидеть это в Новокузнецке. Приезжайте, посмотрите, пообщайтесь с людьми.

— Вы, конечно, уже дважды удивили меня, но я еще пока не готов к поездкам на соревнования за кубок металлостроителей...

Алексей спокойно отнесся к моим словам. Тем более он видел, что я не хотел никого оскорбить. В самолете разносили напитки, мы заказали воду без газа, и разговор продолжился.

— В чем я с вами решительно согласен, так это в том, как важна защита окружающей среды. Тут даже обсуждать нечего. Мы живем в очень отравленном мире, причем сами же его изгадили. В крупных, особенно промышленных, городах воздух и вода плохого или ужасного качества. Во многом это на совести металлургии, продукция которой отравляет все живое вокруг, — сказал я. — Да, благодаря развитию металлургии мы научились строить быстроходный транспорт, чтобы долететь за четыре часа из Москвы до Новокузнецка, но говорят, что экология в городе далеко не самая лучшая. Я видел, что он входит в список самых грязных городов России.

— И вот тут работа с рециклингом металла очень существенно может изменить обстановку. И мы, работники отрасли, стремимся переменить отношение к вторсырью, сделать людей более ответственными перед самими собой, своим будущим, будущим своих детей и внуков. Мы живем в одном большом доме, и очень важно, что-

бы он был чистым не только при нас, но и передать его таким нашим внукам.

— Знаете, Алексей, я чуть старше вас, застал еще 1970-е годы, учился тогда в школе и хорошо помню, как нас учили заботиться о городе, в котором мы живем. Тут и сбор макулатуры, и сбор металлолома. Причем мы все понимали важность и нужность того, что делаем. Кроме очевидной экономической пользы для государства решалась еще и воспитательная задача. Детям рассказывали о важности сбора вторсырья, а сам процесс сплачивал коллектив и приносил азарт соревнований, который позже, уже во взрослой жизни, повсеместно работал на всех производствах — кто больше выплавит стали, соберет хлопка или выпечет хлеба. Сбор металлолома и макулатуры был обязательной частью школьной программы — два раза в год (весной и осенью) школьники приносили в школу макулатуру и два раз в год объявлялся день, когда все учащиеся собирали металл по окрестностям. Знаете, тогда же родилась шутка: «Каждый пионер должен сдать государству 15 кг макулатуры и двух пионеров, не сделавших этого». Про «сдать товарищей» это все-таки шутка (хотя вполне допускаю, что такие случаи были, и нередко), а вот норматив 15 кг на одного пионера был. Это минимум. Чем больше, тем лучше. Не нашел дома — пробегись по соседям, забери у них ненужные газеты и журналы. Материального стимула никакого не было, деньгами или подарками никого не поощряли. Хотя сейчас пишут про какие-то путевки в пионерские лагеря, но это маловероятно. Их и так получали бесплатно или покупали родители, без каких-либо обязательств. Еще пишут, что школа за успешный сбор макулатуры получала от 2 до 20 копеек с килограмма. Тоже не знаю. Главный стимул был в другом — соревнование, чей класс больше сдаст макулатуры или металлолома. Конечно, школьни-

кам объясняли, что 20 кг макулатуры спасают одно дерево, наши дома и дворы освобождаются от ненужного хлама, а вообще государство получает важный для промышленности утиль. То есть в целом, даже без особого пафоса, каждый ощущал себя выполняющим какое-то большое, важное государственное дело. Но это все были абстрактные, отстраненные понятия, а вот соревнование с параллельными классами — настоящая реальность. Соревнование было главным стимулом в 1970-е. Сбор металлолома был в какой-то степени праздником. Тогда не было такого понятия, как «квест», но само явление было. Сбор металлолома становился для школьников, особенно для нас, мальчишек, увлекательным занятием. Мы бегали, как муравьи, по дворам, с азартом собирали выброшенный хлам: железные кровати, санки, коляски, водопроводные трубы, мотки проволоки... Большая удача — найденные чугунные батареи. Их было тяжело тащить, но они здорово повышали вес собранного металлолома. Поиск «жирной добычи» был чем-то средним между «войнушкой» и «поиском клада». Жутко азартное мероприятие. Особенно, когда еще мечтаешь уделать параллельные классы.

— Люди постарше часто вспоминают, какими чистыми были дворы во времена Брежнева, — говорят, пионеры полностью решали проблему сбора бумаги и лома во дворах, — поддержал Алексей.

— Так и есть. Причем, что интересно: как правило, все участники понимали, что можно приносить, а что нет, а взрослые внимательно следили за добычей. Но, бывало, дети приносили нужные и новые изделия, неразумно оставленные без присмотра. Особенно, если недалеко от школы были промышленные предприятия и стройки. В советские годы часто предприятия не имели серьезной охраны. По крайней мере для мальчишек все эти заборы были весьма условной преградой. Бывало

и такое, что утаскивали что-то очень ценное. И не всегда школьный учитель мог это выявить. Все добытое приносили в школьный двор. Там принесенное взвешивалось (иногда оценивали на глазок, но чаще были весы), фиксировалось (как правило, учителем труда или физкультуры или пионервожатыми), сваливалось в одну большую кучу, и в конце объявлялся класс-победитель. Через какое-то время приезжала машина и иногда нас, мальчишек, отправляли с уроков на ее погрузку, что тоже было большой радостью. Просто удивительно, как это опасное мероприятие, где так легко поранить себя или другого ребенка, ни у кого не вызывало никаких опасений. Легко представить, что сейчас скажут родители на предложение детям собрать и погрузить в машину большую кучу лома. Лично я не помню ни одного случая, чтобы кто-то был сильно поранился. Синяки, ссадины и небольшие порезы не считаются — их и без того получали часто. Одним словом, когда я рассказываю про сбор металлолома в 1970-е, это вызывает исключительно положительные эмоции. И не только потому, что мы все были детьми — вся жизнь впереди. Нет, все понимали, что мы делаем нечто полезное, доброе, для людей.

— Вот тут самая главная мысль, — подхватил Алексей. — Нужно вернуть это отношение к сбору вторсырья. Изменить в корне сегодняшнее это отношение. Люди должны понимать, что от всех нас зависит, в каком мире мы будем жить, что передадим внукам. Нашему народу невероятно повезло с природными ископаемыми. В недрах хранится бездонный запас почти всего, что необходимо для полноценной современной промышленности и ее успешного развития. Знаете, мне где-то попадались цифры, что специалисты оценивают наши запасы природного газа, нефти, железной руды и прочего полезного в 2800–3000 млрд долларов. Вроде еще на много поколений хватит. Но стоит ли так безответственно и расточительно

брать от Земли все? Добыча природных ископаемых, разработка новых месторождений всегда наносят большой ущерб экологии. Рачительное, продуманное отношение к ресурсам — это не только мировой тренд, но и жизненно необходимая первостепенная задача для всех нас, жителей России. Воздух, которым мы дышим, вода, которую пьем, продукты, выращенные на земле, — все это влияет на наше здоровье и продолжительность жизни. Население России в последние годы сокращается во многом из-за крайне неблагоприятных условий жизни. Всем нам нужно очень серьезно задуматься о радикальном изменении отношения к экологическим проблемам. Более того, стать чуть бережливее, как это было во времена советской власти.

Трудно было не согласиться с Алексеем. Он, безусловно, прав. И я теперь начинаю понимать, что да, действительно, будущий век — это век лома, скажу шире — вторсырья. Именно от того, как рачительно мы станем относиться к продукции, заботиться об экологии, энергии, которая тесно связана с производством новой продукции и экологией, зависит наше будущее. Да, серьезную тему поднял Алексей. Совсем неожиданной разговор у нас получился.

По прилете мы расстались, пожав друг другу руки. Он еще раз пригласил на свой Кубок Втормета, рассказал, как найти место, а я любезно обещал подумать. Все, что он рассказал, требовало более детального изучения, времени особо не было, но тем не менее зернышко упало и всходы свои дало довольно скоро.

Остановившись в новокузнецком отеле, я начал искать материалы. Первым делом наткнулся на несколько любопытных видеороликов, где какие-то весельчаки пытались выплавить металл так, как делали наши предки. Технология оказалась настолько сложной, что я полностью согласился с Алексеем: колесо придумать намного проще.

ДРЕВНИЕ СПОСОБЫ ПЛАВКИ МЕТАЛЛА

Теперь расскажу, как новые энтузиасты плавил металл по старинной технологии.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА «Почувствуй себя древним металлургом».

Цель:

получение железа кустарным способом.

Приборы и инструменты:

сыродутная печь с мехами, большое количество угля и дров, железная руда (карбонат или гидроксид железа), каменный или крепкий деревянный топор, несколько листов железа (увы, тут есть нарушение технологии) и несколько сильных, увлекающихся и упертых работников, готовых забросить прочие дела хотя бы на два дня.

Место:

подальше от населенных пунктов, газовых трубопроводов, высоковольтных линий и вообще всего, что может напоминать современность и представлять опасность при проведении работ.

ДРЕВНИХ ЕГИПТЯН КОВКЕ
НАУЧИЛ БОГ ПТАХ. НАШИХ
ДРЕВНИХ СЛАВЯНСКИХ
ПРЕДКОВ — БОГ СОЛНЦА И ОГНЯ
СВАРОГ.



Справка

Сыродутные печи придумали в начале II тысячелетия д.н.э., повсеместное распространение они получили в V–I в. д.н.э., а название появилось только в середине XIX в., когда к печам стали подключать паровые машины.

Сыродутным стали называть старый способ подачи в печь воздуха с помощью мускульной силы человека или водяного колеса (увлеченные и упертые работники нужны прежде всего для того, чтобы мехи качать). С сыродутной печью можно получить только сыродутное железо, оно же кричное (см. описание ниже). Для получения чугуна и стали нужен другой тип печей — домница или доменная печь. В Германии сыродутная печь называлась реннофен (нем. *rennofen*) — печь с бегущим шлаком (от *rennen* — «бежать» и *ofen* — «печь»), в Скандинавии — осмунд (от швед. *osmund* — кусок железа, полученный при обработке руды или чугуна). Эти печи появились чуть позже и были более усовершенствованными.

Первоначально для создания печи использовались волчьи ямы, вырытые на хорошо продуваемой местности. Потом поняли, что нужен не просто приток воздуха, а постоянное нагнетание воздуха, иначе температуры в 1200–1300 °С не достичь.

План действий

1. Разводим костер, укрепляем над ним железные листы, выкладываем на них железную руду и прокаливаем ее сутки. У древних металлургов с железными листами были затруднения, поэтому расход материала был большим. Через сутки мелко дробим руду, превращаем ее в камушки размером с орех. Перемешиваем «орехи» с углем, называ-

ем полученное шихтой¹. Это для солидности. Мы же лабораторные испытания проводим, наукой занимаемся.

2. Пока прокаливается руда, строим печь. Для ее создания нужно скачать из интернета схему устройства, где-то найти и раскопать или заказать через интернет же огнеупорную глину. Без нее никак. Да, опять нарушаем древние процессы, но у нас с вами нет 33 000 лет, чтобы додуматься, как построить сыродутную печь.

Внутри печи обязательно сделать каркас из прутьев и отверстия для подключения мехов. Желательно использовать несколько мехов. Как только мехи подключите, зовите тех самых упертых работников. Их задача — не дать вам соскучиться, постоянно нагнетать атмосферу праздника и воздуха в мехах. Пока пусть тренируются качать мехи и дают вам советы.

Для выхода шлака внизу печи надо сделать канал, перед ним — углубление для расплава.

3. Разогреваем печь. Очень важно ее прогреть основательно, несколько часов. Из холодной печи ничего не выйдет.
4. Когда печь основательно прогрелась и не лопнула, засыпаем ее на две трети углем. Сверху слой шихты и еще одна треть угля. Поджигаем «тортик» снизу и никуда не отходим. Как только пошел процесс, загружайте работников — пусть начинают качать.

Качать надо долго. Примерно сутки. Из человеколюбия допускается отпускать работников на несколько минут для удовлетворения физиологических потребностей.

Можете даже их слегка покормить, но не до отвала, чтобы не заснули. Спать давать нельзя — надо качать. Задача — раздуть так, чтобы температура поднялась до 1300 °С. Да, это сложно, но надо повышать планку, чтобы полу-

¹ Шихта — смесь материалов, подлежащая переработке в плавильных печах.

чить хотя бы чуть выше 1200 °С. Напомните работникам, что железо плавится при 1539 °С, так что им еще есть куда расти и над чем работать. Самые умные могут не только качать, а еще и изобретать водяное колесо или паровой котел для своей замены. Но без отрыва от производства.

Пока вы будете командовать и придумывать очередную мотивацию для продолжения работ, шихта должна выпасть в виде крицы. Криц может быть несколько. Что накапало, все ваше.

Справка

Крица (древнерусское слово, от крѣч — «кузнец») — рыхлый, пористый, бесформенный железный ком, напоминающий кусок коралла. При сгорании угля железо частично плавится и выпадает на дно, это и есть кричное железо, оно же сыродутное. До жидкого состояния вы железо не доведете. Мы же с вами в XII в. д. н. э., а жидким железо смогли увидеть только в XIX в. Так что желающим продолжить эксперимент нужно набраться терпения на 3000 лет.

После того как все прогорело и остыло, частично разбираем печь, вынимаем крицу и осматриваем ее. Да, выглядит все не очень эстетично: на крице должно быть много кусков несгоревшего угля и шлака. Если раздувальщики мехов вам скажут, что за сутки их работы железа должно быть существенно больше, чем эти несколько маленьких кусочков, то можете их успокоить. Железа действительно было больше. Просто до 80% металла ушло в шлак. Но при правильном проведении работ в следующий раз можно добиться и лучших результатов. Ваши древние коллеги-металлурги умудрялись из такой печи доставать не несколько граммов, а от 1–2 до 25–40 кг. Много ве-

БЕЗ ПРИНУДИТЕЛЬНОГО
ДУТЬЯ КОСТЕР МОЖЕТ ДАТЬ
ТЕМПЕРАТУРУ 600–650 °С.
ГОНЧАРНЫЙ ОЧАГ ПОЗВОЛЯЛ
УВЕЛИЧИТЬ ТЕМПЕРАТУРУ
ДО 750°С.



ков спустя на каталонских печах делали крицы весом до 150 кг. Так что вам есть куда расти и совершенствовать свое мастерство металлурга.

Теперь берем каменный или деревянный молоток и начинаем отбивать от крицы все лишнее. Даже если бить вы будете долго, все равно чистое железо не получите. Какое-то количество шлака останется и в дальнейшем будет портить изделие, выкованное из вашего кричного бруска.

Все, теперь вы счастливый обладатель древнего сыродутного железа. Можете выковать из него несколько гвоздей или гвоздиков (как повезет) и подарить всем участникам лабораторной работы.

ЧИСТАЯ МЕДЬ ПЛАВИТСЯ ПРИ 1083 °С.
ДОБАВКА 5% ОЛОВА СНИЖАЕТ ТЕМПЕРАТУРУ
ПЛАВЛЕНИЯ ДО 1050 °С, ДОБАВКА 10% ДАЕТ
1005 °С, 15% — 960 °С, ПРИ 25% ОЛОВА
ДОСТАТОЧНО 800 °С. ПРИ ЭТОМ УЛУЧШАЮТСЯ
ЛИТЕЙНЫЕ КАЧЕСТВА МЕДИ, ПЛАСТИЧНОСТЬ,
КОВКОСТЬ, ТВЕРДОСТЬ. БЛАГОДАРЯ ОЛОВУ
ИЗ МЕДИ МОЖНО ПОЛУЧИТЬ ДАЖЕ «ЗОЛОТО»
(ИМИТАЦИЮ, КОНЕЧНО). К МЕДИ НАДО ДОБАВИТЬ
ДО 12% ОЛОВА ИЛИ БОЛЬШЕ 12% МЫШЬЯКА.



ВСЕГО-ТО БРОНЗОВУЮ МОНЕТКУ ОТЛИТЬ

Технология изготовления бронзы была похожа на производство железа, но чуть сложнее. Здесь требовался тигель — специальный огнеупорный сосуд, в котором расплавлялись и смешивались металлы.

Чтобы изготовить бронзу, надо было сначала добыть оловянную руду, касситерит. Далее в специальной форме разогреть его и получить слиток олова. Тут большой нагрев не нужен, как я уже говорил, олово плавится при 232 °С, а вот меди нужна температура 1083,4 °С.

В расплавленную медь надо влить или бросить олово и чем-то перемешать (не пальцем!). От качества сплава зависит и качество отливки, и качество самого изделия. Далее нужно взять раскаленный тигель и перелить металл в специальную форму, связанную из двух половин. Опять-таки далеко не все материалы подходят для изготовления формы. Когда работа закончена, форма разбирается, изделие вынимается и дорабатывается напильником. Вначале это делали обычными камнями. Позже начали делать напильники из бронзы. Древнейшие — 1200–1000 гг. д. н. э. — обнаружили в Египте. В VII веке ассирийцы делали их из железа.

Было открыто затем и железо, и золото с медью,
Веское также еще серебро и свинцовая сила,
После того как огонь истребил, охвативши пожаром,
Лес на высоких горах иль от молнии, ударившей с неба,
Или еще потому, что в лесах воевавшие люди
Для устрашенья врагов зажигали огонь им навстречу,
Или хотели они, привлеченные щедростью почвы,
Тучных прибавить полей и под пастбища место очистить,
Или зверей убивать и добычей от них богатиться,
Ибо сначала огонь применяли и ямы, охотясь,
Раньше, чем псами травить научились и ставить тенета.
Но, какова б ни была причина того, что пожаром
С шумом зловещим леса пожирало горячее пламя
До основанья корней, — только недра земли распались,
И, в углубленья ее собираясь, по жилам кипящим
Золото, медь, серебро потекли раскаленным потоком
Вместе с ручьями свинца. А когда на земле появились
Слитки застывшие их, отливавшие ярко, то люди
Начали их поднимать, плененные глянцем блестящим;
И замечали притом, что из них соответствует каждый
В точности впадине той, которая их заключала.
Это внушило ту мысль, что, расплавив металлы, возможно
В форму любую отлить и любую придать им фигуру;
И до любой остроты и до тонкости также возможно
Лезвий края довести, постепенно сжимая их ковкой,
Чтобы оружие иметь и орудье для рубки деревьев,
Чтобы обтесывать лес и выстругивать гладкие бруссы,
Чтобы буравить, долбить и просверливать в дереве дыры...
Древним оружием людей были руки, ногти и зубы,
Камни, а также лесных деревьев обломки и сучья,
Пламя затем и огонь, как только узнали их люди.
Силы железа потом и меди были открыты.
Но применение меди скорей, чем железа, узнали:
Легче ее обработка, а также количество больше.

Медью и почву земли бороздили, и медью волнение
Войн поднимали, и медь наносила глубокие раны.
Ею и скот, и поля отнимали: легко человекам
Вооруженным в бою безоружное все уступало.
Мало-помалу затем одолели мечи из железа,
Вид же из меди серпа становился предметом насмешек;
Стали железом потом и земли обрабатывать почву,
И одинаковым все оружием в битвах сражаться...²

Теперь вы понимаете, насколько трудно было придумать всю эту технологию. Какого мастерства достигли древние металлурги и кузнецы, которые на столь несовершенных устройствах изготавливали подлинные шедевры! Наберите в поисковике «бронзовые скульптуры Древней Греции и Рима», «Кутубская колонна» или «меч вана Гоуцзяня» и вы поймете, что даже сейчас сделать такие произведения искусства толком и некому. Отлить их из металла на сыродутной печи — все равно что подковать блоху, нужны ювелирный талант художника и высочайший уровень мастерства металлурга.

Шли века, но в целом до второй половины XIX века технология оставалась такой же, как в древности. Совершенствовалось только качество самих печей, и увеличивался объем получаемой продукции. Представьте, какого труда и мастерства стоило в 1586 г. отлить Царь-пушку весом 39312 кг, или изготовить в 1735 г. Царь-колокол высотой 6,24 м, диаметром 6,6 м и массой 202 т, или создать столь совершенную скульптуру Медного всадника (1782 г.) весом 8 т... Примеров сотни и тысячи, продолжать можно долго.

Теперь я сам осознал, как тяжела профессия металлурга, сколько физических сил, терпения, внимания,

² Лукреций-Кар, Т. О природе вещей / Пер. Ф. А. Петровского. — М., Ленинград: АН СССР, 1945. — 451 с.

ума она требует. Даже качать мехи надо с умом. А ведь это еще и очень вредное производство. Металлург дышит вовсе не свежим воздухом, а ядовитыми парами.

При этом за последние 150–200 лет металлургия совершила невероятный рывок — люди научились делать самые сложные сплавы, создавать уникальные по своим характеристикам материалы, сваривать металл глубоко под водой и в космосе.

Сейчас мы производим невероятное количество различных металлов и сплавов. Изделия из металла стали доступны всем и каждому. Иногда создается впечатление, что металл вообще ничего не стоит. Лежит и гниет где-то куча металлолома, и никому до нее дела нет. А уж сколько изделий из металла мы просто выбрасываем в мусор, вместо того чтобы со всем почтением отнести его на переработку. Тысячи лет люди с огромным трудом получали металл, и если бы воскресли сейчас древние металлурги, они бы не поняли такой расточительности, такого неуважения к их труду. Есть такое слово — обесценивание. Вот это про нас. Мы обесценили труд металлургов. Нужно менять свое отношение к их великому труду.

Прошло несколько дней после знакомства с Алексеем, я вернулся в Москву, но наш разговор и первые находки в интернете подвигли меня на более серьезные поиски. Я решил разобраться в деталях: что из себя представляли все эти бронзовые и железные века. Просто любопытно стало. Как появлялась новая эпоха и как она меняла жизнь людей? Оказалось, это жутко интересная история. Те, кому копание в глубинах веков не интересно, могут смело пролистывать десяток страниц, но имейте в виду, что много потеряете.

Итак, что удалось найти и понять.

ЛУЧШЕ С ЖЕНОЮ
СВАРЛИВОЮ ЖИТИ,
ЧЕМ ЖЕЛЕЗО ВАРИТИ.

Русская народная
пословица

