

## Залізний вік цивілізації: метал змінює світ

Опанування засобу отримання заліза людиною привело до розвитку сільського господарства і військової справи, і до подальшого бурхливого зростання виробництва і промислової революції.



Завдяки залізу на зміну первісно-общинному ладу прийшло зародження класового суспільства і формування держав, налагодження нових торговельних зв'язків. Саме в ранньому залізному віці формується найвідоміший торговельний маршрут - Великий шовковий шлях.

І як би фантастично це не звучало, але почалося все з заліза позаземного походження ... Так, спочатку залізо виробляли з метеоритного матеріалу. Такі вироби відрізнялися високим вмістом нікелю. Пізніше з'являються предмети, зроблені вже з земного заліза.

Незважаючи на те, що технологія отримання заліза складніша і трудомісткіша ніж у випадку з бронзою, залізний вік впевнено змінив попередній бронзовий. Все через те, що залізо було більш поширене в природі. За період бронзового віку багато металевих предметів почали переробляти в зброю. Саме нестача олова для відливання бронзи змусила древніх металургів шукати альтернативу. Широке використання залізної руди дало змогу вдосконалити

[технології виробництва металу](#)

. На той час, коли олово знову стало доступним, залізо було дешевше, міцніше і легше, а коване залізо назавжди замінило бронзові інструменти.



### Як отримували залізо на світанні залізного віку?

Технологія отримання заліза складалася з низки операцій з його відновленню з руд, і, за оцінками фахівців, була відкрита в II тисячолітті до нашої ери в Малій Азії.

Для цього використовували сиродутні печі або горни-домниці. В них нагнітали повітря за допомогою м'яких. Найперші печі мали форму звуженого до верху циліндра близько метра у висоту. Повітродувні сопла вставлялися в нижню частину печі, ними надходило повітря, необхідне для горіння вугілля. В печі досягалася дуже висока температура, яка давала можливість переплавити завантажену суміш оксидів заліза і порожньої породи. В результаті хімічних реакцій одна частина окислів з'єднувалася з породою, утворюючи легкоплавкий шлак, інша частина - відновлювалася в залізо і зварювалася в пластичну пухку масу - крицю. Потім стародавні металурги зламували передню стінку печі і діставали кричне залізо. Але метал в такому вигляді не можна було розливати у форми, як це робили раніше з бронзою. Криця - це губчаста спечена маса заліза у вигляді зерен металу. Поки вона була гарячою, її проковували, що робило метал щільнішим та одноріднішим. Такий шматок металу використовували вже для виготовлення різних предметів в кузні. Коваль розігрівав крицю на відкритому вогні і за допомогою молота і ковадла створював залізні вироби.

### **Вплив залізного віку на розвиток цивілізації**

Завдяки до промислової революції більшість людей в ранньому залізному віці розводили худобу і займалися сільським господарством. Центром життя було село, де громади обробляли землю і вручну виготовляли предмети першої необхідності.

Виробництво залізних інструментів допомогло зробити ведення сільського господарства простішим і ефективнішим. Селяни змогли обробляти твердіші ґрунти, що дозволило виводити нові сорти і висаджувати нові культури. Це ж стосувалося і тваринництва. Завдяки ефективнішому способу господарювання звільнявся й час.

Більше часу означало, що тепер люди могли займатися не лише господарством, а й продавати або обмінювати те, що виростили. Деякі родини почали створювати свої пекарні, майстерні з пошиття одягу, а також кузні. Розвиток ковальства, в свою чергу, стимулювало розвиток таких ремесел як обробка шкіри, дерева і кістки. У цей період процвітає торгівля.



### **Розвиток технологій обробки заліза**

Технології обробки металу розвивалися впевнено і швидко. З'являється зварювальна зброя, булатна і дамаська сталь, сиродутні печі змінюють на високі печі-штукофени. Наприкінці XIII століття ці чотириметрові печі почали з'являтися на території сучасної Європи. Щодобово така піч виробляла до 250 кг заліза.

В середині XV століття штукофени стали замінювати більш високими печами-блауофенами з попереднім підігрівом повітря. Проте, вони мали один великий недолік: через більш високу температуру в блауофені збільшився не тільки вихід заліза з руди, а й зросло з 10% до 30% (як порівняти з штукофеном) утворення навуглецьованого «свинячого заліза» - чавуну, з яким в ті часи не вміли поводитися. Це було приводом удосконалити технологію.

Наступним кроком у розвитку способів обробки заліза стала поява доменних печей. Завдяки великим розмірам, попередньому підігріву і механічній подачі повітря в доменній печі все залізо перетворювалось на чавун. Печі працювали безперервно і могли виробляти до півтори тонни чавуну в день.

У XVI столітті на території Європи стає популярним переробний процес в металургії, за яким залізо переганялося в чавун, а той, в свою чергу, будучи рідким, в горнах при відпалі звільнявся від зайвого вуглецю. В результаті він перетворювався в сталь.

Пізніше в металургії активно використовували технології із застосуванням вугілля, коксування, пудлінговання і гаряче дуття. 1856 року англійський винахідник Генрі Бессемер створює конвертер і патентує свою технологію виробництва сталі, що отримала назву «бессемерівський процес».

У XX столітті мартенівські печі активно замінюють бессемерівський конвертер. Але і вони застарівають вже до кінця століття, і їм на зміну приходить киснево-конвертерне виробництво. З появою потужних електростанцій в якості джерел енергії промислове поширення набуває технологія електрометалургії - як для виробництва кольорових металів, так і для чорної металургії.

XXI століття вносить свої корективи в обробку заліза, змушуючи задуматися не тільки над вигодою, а й над шкодою, яку завдає металургія навколишньому середовищу. Процес прямого відновлення заліза з руди воднем на сьогоднішній день виглядає найперспективнішим з точки зору екології. На наступному процесі переробки сталі виробляється при плавленні частинок заліза в електричних печах з подальшим додаванням вуглецю.

Сучасні

[технологічні інновації](#)

є визначальним чинником у підтримці конкурентоспроможності металургії на світовому ринку.

Залізо покращувало якість життя людей протягом століть. В процесі поступового відкриття досконаліших технологій його обробки світ пережив найшвидший період зростання. Досягнення металургійної промисловості середини вісімнадцятого століття викликали бурхливий розвиток машинобудування і справжньої революції машин.

Подібно до того, як залізний вік міняв спосіб життя людини сторіччя назад, цілком можливо, що майбутня Четверта промислова революція стане початком нового століття в розвитку нашої цивілізації.