

Ковальська майстерність: історія та сучасність кування металу

За деякими джерелами історія стародавнього ремесла кування металу налічує від 6 до 9 тисяч років. Саме тоді, сидючи біля вогню, жителі Близького Сходу виявили, що язика полум'я можуть змінити зовнішній вигляд металу, і, якщо постаратися, то, скориставшись цим, можна отримати корисну річ, наприклад, інструмент для землеробства, зброю або прикраси.



Після появи бронзи в кінці IV-го тисячоліття до н.е. кована зброя стала більш міцною, і ковальська справа поширилась на великі території - від Індії, Китаю і Японії до Середземномор'я. Тисячоліттями люди користувалися технологією кування, поступово вдосконалюючи її.

Після винаходу парової машини в XIX столітті ковальське ремесло зробило значний крок вперед. Розробка потужних парових і пневматичних молотів, а пізніше молотків з приводними валами призвело до виробництва кованих виробів для залізничної, автомобільної та сільськогосподарської промисловості, будівельної та військової галузі.

Не останню роль у розвитку ковальської промисловості зіграв винахід мартенівської печі і наявність доступних ресурсів. Великі запаси залізної руди з високим вмістом фосфору і сірки можна було переплавляти для виробництва високоякісної сталі. Тепер у галузі було інноваційне обладнання та надійна дешева сировина.

XX століття принесло збільшення продуктивності галузі за рахунок зростання виробництва напівпровідникових електричних індукційних нагрівачів. Технологія індукційного нагріву дозволила значно підвищити продуктивність і контроль за габаритами кованих виробів.

Промислова революція і Друга світова війна не могли не мати свого впливу на подальший розвиток ковальської промисловості - вдосконалювалося ковальсько-пресове обладнання, а разом з ним і технологія кування. Необхідність у величезній кількості зброї також внесла чималий внесок у зміну галузі.



А що ж сьогодні? Все тече, все змінюється, і світ не стоїть на місці. Сучасне ковальство може похвалитися гідравлічними і пневматичними молотами з комп'ютерним управлінням. Надійне точне обладнання вирішує безліч завдань, а вироби з кованої сталі сьогодні застосовуються в різних галузях: аерокосмічної, автомобільної, гірничодобувної, сільськогосподарської, енергетичної.

Не будемо забувати і про те, що в наші дні кування все більше використовується як вид мистецтва. Ковані вироби - це не тільки ювелірні прикраси з дорогоцінних металів, а й предмети декору, які використовуються в інтер'єрі та екстер'єрі. Художня ковка металу - галузь, яка створює прекрасні речі, деякі з яких дійсно можна назвати витворами мистецтва.

Від історії до технології

Ковальське ремесло або технологія кування металу - це формування металу під впливом певних сил. Залежно від температури обробки металу кування може бути холодним, теплим або гарячим. Вага кованих деталей може варіюватися від декількох сотень грамів до сотень тон. Для кування стали потрібні система індукційного нагріву, ковальська піч (горн) або інше нагрівальне обладнання. Сталь і технічне залізо, як правило, піддаються гарячому куванню. Ковані вироби зі сталі, виготовлені шляхом деформації при високих температурах, зазвичай характеризуються меншою пористістю поверхні, дрібнозернистою структурою, високою міцністю і довговічністю. Це є кращі характеристики сталі з тих, які можна отримати при її обробці.

Коли сталь нагрівається до температури кування, вона стає досить пластичною, і їй можна надати будь-яку форму. Вельми незвично спостерігати за тим, як твердий метал поступово перетворюється в виріб, намальований на кресленні, і набуває потрібної форми. Кувати можна майже всі метали - і чорні, і кольорові. Для кування може використовуватися сталь різного хімічного складу: вуглецева, легована, високолегована, нержавіюча.

Отже, в залежності від температури обробки можна виділити два способи кування металу.

Коли перед обробкою метал нагрівають до високих температур з метою зниження його опору деформації, **мова йде про гаряче кування**. Ця температура для сталі (в залежності від ступеня легування і вмісту вуглецю) становить від 800 до 1250 градусів Цельсія, вона вища за температуру рекристалізації і фазових перетворень, і сплав легко здобуває потрібну форму. Для алюмінієвих сплавів, наприклад, температури гарячого кування значно нижче - 420-500 °С. При використанні цієї технології можна отримати вироби складних форм, важкі і об'ємні.



Холодне кування виконується без високотемпературної обробки і передбачає розігрів до температур не вище 150 градусів Цельсія. Це призводить до низької здатності до формування та необхідності застосовувати величезні зусилля, тому застосування такої технології досить обмежена.

Якщо говорити про види кування металу в залежності від застосовуваних штампів, то його можна розділити на два основних види: кування без застосування штампів (так зване вільне ручне або машинне кування) і кування в штампах. У чому різниця?

При вільному машинному куванні металева деталь оброблюється на спеціальних кувальних машинах, молотах або гідравлічних пресах. Деформування з кантуванням виконується до тих пір, поки виріб не придбає бажану форму.

А ось якщо потрібно отримати деталь певної складної форми, можна скористатися технікою закритого штампування, коли метал затискається між двома штампами, які представляють собою вирізаний бажаний профіль. Зазвичай в індивідуальному і дрібносерійному виробництві переважно використовується вільне кування, а на підприємствах, що виробляють типові вироби багатосерійними партіями, більш широко представлено кування в штампах.

Коване залізо відрізняється від сталі інших видів обробки, наприклад, від лиття. Воно дивно міцне, неймовірно довговічне, надійне, має однорідний склад і структуру, однак, існує обмеження розміру і товщини сталі, з якою можна працювати, адже надання металу необхідної форми - досить складна робота.

Ковані вироби сьогодні є одними з найкращих і популярних видів металевих виробів в світі. Завдяки своїм супер-властивостям коване залізо використовується для створення конструкцій, здатних витримувати величезні навантаження. Автомобільна, кораблебудівна, машинобудівна, нафтогазова галузі і в наші дні покладаються на ковані деталі для досягнення самих різних цілей. І навіть авіаційна промисловість користується перевагами кованої сталі, запускаючи в космос сучасні космічні апарати, в яких присутні ковані деталі. Сьогодні кування залишається великою світовою галуззю, що робить внесок у розвиток людства.



Проте, якщо коване залізо має сверххарактеристики, а кований меч повинен був бути дуже гострим, гнучким і міцним, цікаво було б отримати відповідь на питання, чому ж археологи знаходять розбиті на частини або зламани мечі вікінгів? Адже вікінги стверджували, що їх мечі неможливо знищити. В одному з музеїв Берліна зберігається зламаний меч з клеймом Ульфберт. Цей напис часто зустрічається на мечах IX-XI століть. Під час своїх походів вікінги часто відправлялися вгору по Рейну, щоб купити мечі з німецьких кузень. Однією з таких кузень була Ульфберт. Це виробництво існує до цих пір і спеціалізується на куванні старовинної зброї. Справа в тому, що меч з Ульфберта вважався знаком найвищої якості. Це як модель Шанель в сучасному світі моди. Унікальна проникаюча сила, сталь, яку неможливо зламати, міцність - це і є меч з Ульфберта.

Якщо сьогодні створювати меч за методикою цієї старовинної німецької кузні, то важливо використовувати різні види сталі, м'яку і тверду. Технологія виробництва вимагає тривалої обробки молотом для з'єднання металів, а також нагрівання в вогні для правильного молекулярного складу. Процес складний, і, звичайно, ніхто не був застрахований від невеликих дефектів. Але ця технологія гарантує наявність в сталі необхідної кількості вуглецю, і як результат, гостре і ударостійке лезо. Чому ж музейний експонат не такий? Виявляється, в XI столітті не всі торговці зброєю були чисті на руку. Деякі ставили тавро кузні Ульфберт на мечі, викувані іншими майстернями, які не завжди дотримувалися технології, що негативно відбивалося на якості. А оскільки товар потрібно було продати, то і нанести торгіву марку Ульфберт на такий меч, підробити її, не становило великих труднощів. Жалюгідна підробка могла виглядати в точності як меч, викуваний в легендарній кузні. Вигідна ціна, відоме клеймо - і нічого не підозрюючи вікінг купував меч, який за своїми якостями дуже віддалено нагадував меч з Ульфберта. І коли в бою вікінг завдасть перший удар по сталевим обладункам противника, він дізнається, наскільки хороший його меч. По суті, загадка розколотого меча криється не стільки в якості сталі, скільки в природі людської натури.

Протягом всієї історії якісне кування було затребуване в різних галузях: від землеробства, збройової справи, виготовлення прикрас і художнього кування до надпотужних сучасних виробництв, таких як машинобудування і аерокосмічна галузь. Незважаючи на свій поважний вік, ковальство впевнено рухається вперед, розвивається, використовує нові технології, а іноді є абсолютно незамінним для подальшого розвитку нашої цивілізації.