

## Найміцніші метали на Землі

Перша якість, з якою в нас асоціюється метал, це міцність. Насправді міцність визначається декількома властивостями, з огляду на які саме сталь та її сплави відносять до найміцніших металів.



Що ж таке міцність? Це здатність матеріалу витримувати зовнішні навантаження та не руйнуватися. Коли оцінюють міцність металу, враховують багато параметрів та якостей: наскільки добре метал чинить опір розриву, як він протидіє звуженню, який поріг переходу від пружного до пластичного стану, коли деформація матеріалу стає безповоротною, який опір поширенню тріщин має матеріал тощо.

### Міцні сплави та природні метали

#### Сплави

отримують завдяки комбінуванню різних металів. Потреба урізноманітнити якісні характеристики металів, серед яких і міцність, призвела до появи різних сплавів. Одним із важливих у цьому сенсі сплавів є сталь — комбінація заліза та вуглецю. Отже, які саме метали прийнято вважати найміцнішими на Землі?

Оскільки визначення міцності металу потребує врахування багатьох чинників, важко однозначним чином впорядкувати метали від «найміцнішого» до «найслабшого». Розподіл металів за міцністю буде залежати від того, яка властивість найбільш важлива в кожному конкретному випадку.

### Сталь та її сплави

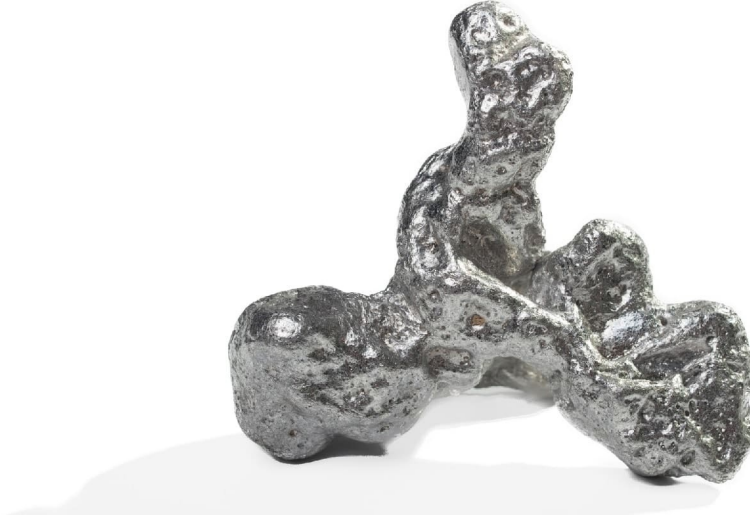
**Сталь** — це міцний сплав заліза та вуглецю, куди додають інші елементи, зокрема кремній, марганець, ванадій, ніобій тощо. Завдяки різноманітним системам легування сталі можна діставати абсолютно різний комплекс властивостей нових сплавів.

Так, **високовуглецева сталь** — це сплав заліза з високим вмістом вуглецю. Вона виходить міцною, порівняно дешевою, довговічною та добре піддається обробці. З недоліків варто зазначити низьку прогартуваність та низьку теплостійкість, що робить вуглецеву сталь уразливою в агресивному середовищі.

*Сфери застосування:* з вуглецевої сталі виготовляють різні інструменти, деталі машин та складних механізмів, елементи

#### металоконструкцій

. Важливою умовою застосування таких виробів є неагресивне середовище.



**Сплав сталі, заліза та нікелю** — один із найміцніших сплавів. Є декілька його різновидів, але загалом легування вуглецевої сталі нікелем збільшує межу плинності до 1420 МПа, водночас показник межі міцності на розрив доходить до 1460 МПа.

*Сфери застосування:* сплави на нікелевій основі використовують у конструкціях деяких типів потужних атомних реакторів у якості високотемпературних оболонок для захисту уранових стрижнів від корозії.

**Нержавіюча сталь** — корозієстійкий сплав сталі, хрому та марганцю з межею плинності до 1560 МПа та межею міцності на розрив до 1600 МПа. Як і всі різновиди сталі, цей сплав має високу ударостійкість та середній бал за шкалою Мооса.

*Сфери застосування:* завдяки її антикорозійним властивостям нержавіючу сталь широко застосовують у різноманітних галузях — нафтохімічній промисловості,

[машинобудуванні](#)

, будівництві, електроенергетиці, суднобудуванні, харчовій промисловості та виготовленні побутових приладів.

### **Особливо тверді сплави**

Сплави на основі карбідів вольфраму, титану, танталу мають міцність, якій позаздрить будь-який молот Тора.

**Титан** — це найбільш розтиражований у засобах масової інформації та кінематографі природний метал, який прийнято асоціювати із суперміцністю. Його питома міцність майже вдвічі вища за аналогічну характеристику легуваних сталей. Він має найвище відношення міцності на розрив до щільності з усіх металів. За цим показником він обійшов вольфрам, ось тільки за шкалою твердості Мооса титан йому поступається. Проте, титанові сплави міцні та легкі.

*Сфери застосування:* титан та його сплави часто використовуються в аерокосмічній промисловості. З нього роблять елементи обшивки космічних кораблів, паливні баки, деталі реактивних двигунів. Активно використовують титан й у морському суднобудуванні, будівництві трубопроводів для агресивних середовищ та в якості конструкційного матеріалу.

**Вольфрам** із його найвищою серед усіх природних металів міцністю на подовження нерідко комбінують зі сталлю та іншими металами для створення ще міцніших сплавів. До недоліків вольфраму можна віднести його крихкість та здатність до руйнування в разі удару.

*Сфери застосування:* вольфрам застосовують у металургії для виробництва легуваних сталей та різних сплавів, в електротехнічній індустрії для виготовлення елементів освітлювальних приладів, у машино- та авіабудуванні, у космічній галузі та хімічній промисловості. Сплав вольфраму та вуглецю (карбід вольфраму) використовують для виробництва інструментів із різальними краями, зокрема ножів та дискових пилок, а також зносостійких робочих елементів гірничошахтного устаткування та прокатних валків.

**Тантал** має відразу три переваги — міцність, щільність та стійкість до корозії. Він належить до групи тугоплавких металів, як і вольфрам.

*Сфери застосування:* тантал використовують у виробництві електроніки та надпотужних конденсаторів для персональних комп'ютерів, смартфонів, камер та електронних пристроїв в автомобілях.



Є низка сплавів, які з'явилися зовсім нещодавно, проте вже встигли дістати визнання завдяки своїм надзвичайним властивостям та активно використовуються в аерокосмічній сфері та медицині.

**Алюмінід титану** — сплав титану та алюмінію, який витримує високі температури та має антикорозійні властивості, але водночас досить крихкий та недостатньо пластичний. Проте, він знайшов своє застосування у виробництві спеціальних захисних покриттів.

**Сплав титану із золотом** — це один унікальний матеріал, який було розроблено декілька років тому групою вчених з університетів США. Основне завдання, що вирішували вчені, полягало у створенні матеріалу, міцнішого за титан, який можна було б застосовувати в медичній галузі для виробництва протезів, сумісних із біотканиною. Справа в тому, що титанові протези, незважаючи на їхню міцність, зношуються порівняно швидко та потребують заміни кожні 10 років. А ось сплав титану із золотом виявився вчетверо міцнішим за ті сплави, що зараз використовуються у виробництві протезів.