Основні інструментальні матеріали. Інструментальні сталі. Тверді сплави.

Ефективність роботи різальних інструментів, а в кінцевому результаті і продуктивність праці при обробці матеріалів різанням в значній мірі залежить від властивостей інструментального матеріал. Основна вимога до матеріалу і геометрії різального інструменту - забезпечення гостроти леза (різальних властивостей) по-можливості довший час. Втрата працездатності може прийти через аварійне (випадкове) зношування і в результаті поступового монотонного зношування. Тому до інструментальних матеріалів ставляться такі вимоги:

1.Мати високі механічні властивості (твердість, міцність, ударну в’язкість…) мати високу зносостійкість.

2.Бути хімічно інертним до оброблюваних матеріалів.

3.Мати високу теплостійкість (зберігати твердість і, відповідно, різальні властивості при високих температурах),теплопровідність, бути малочутливим до циклічних коливань температури. Під теплостійкістю інструментального матеріалу розуміють максимальну температуру нагріву, при якій зберігається необхідна твердість (для інструментальних сталей Нкс58).

4.Бути достатньо технологічним і відносно дешевим.

Інструментальні сталі, які використовуються для виготовлення різального інструменту, в залежності від хімічного складу поділяються на вуглецеві, леговані і швидкорізальні (високолеговані).

1.Вуглецеві інструментальні сталі (ГОСТ1435-74) випускаються середньої якості і високоякісні, що мають менший вміст сірки і фосфору. Найбільш широке розповсюдження одержали сталі марок У8;У8А;У10А;У12А, які містять 0,8;1,0-1,2% вуглецю. А-високоякісна сталь. Ці сталі мають низьку теплостійкість (200-250оС), досить технологічні і недорогі. Вони використовуються для виготовлення ручного інструменту, який працює при невисоких швидкостях різання. Основними складовими тут є залізо, вуглець і марганець. Із збільшенням кількості вуглецю ростуть твердість і протизношувальна тривкість сталі, але знижується її пластичність. Сталі з збільшеним вмістом вуглецю краще гартуються. Маганець придає сталі такі ж властивості, як і вуглець, а також очищає її від сірки і робить метал більш щільним, але він сприяє росту зерна при гартуванні, що є причиною утворення тріщин, тому марганцю в сталі не більше 0,4%. У складі цих сталей є ще Si,Cr,Ni, S iP. Сірка і фосфор шкідливі ,тому їх не більше 0.03%. Хром і нікель в комбінації з вуглецем і марганцем дещо покращують сталь, але не мають великого значення. Кремній підвищує пружність сталі, її твердість, стійкість проти корозії, але знижує пластичність, його у сталі не більше 0,35%.

**2.Леговані інструментальні сталі** (ГОСТ5950-73) мають до1% вуглецю і додатково леговані вольфрамом, хромом, ванадієм і іншими елементами (до 6%) які повищають теплостійкість сталі до 3000С. Найбільшого розповсюдження набули сталі 9ХС, ХВГ, Х6ВФ, 9ХФМ, 7ХНМФБ, 8Н1А, 6ХС, 9Х5ВФ, Х12, Х12Ф і інші. Використовуються вони для виготовлення інструменту, що працює при невисоких швидкостях різання (до 20 м/хв) – це мітчики, плашки, прошивки, протяжки, штампи, деревообробний інструмент. Ці сталі непогано обробляються відносно недорогі і після термообробки мають твердість НRC62-64//

Низьколеговані сталі мають міжнародне позначення згідно ISO4957 **SP** (Special alloy tool steel). Високолеговані сталі позначаються **НР** (High alloy tool steel) і містять більше 5% легуючих елементів, до 2% вуглецю і до 12% хрому і відповідають нашим Х12 і Х12Ф.

**3.Швидкорізальні сталі** (ГОСТ19265-73) мають вищу теплостійкість у порівнянні з вуглецевими і легованими сталями, тому можуть працювати при вищих швидкостях різання (45-60 м/хв). З них виготовляють біля 60% всіх лезових інструментів, що використовуються в машинобудуванні. Найважливішим легуючим елементом, який входить в склад цих сталей, є вольфрам (6-18%), крім того хром, молібден, кобальт, ванадій.

**Тверді сплави** виготовляють методами порошкової металургії. Основні компоненти: карбід вольфраму (WC), карбід титану (ТіС) і карбід танталу (ТаС), зв’язкою служить металічний кобальт, нікель, або молібден. Теплостійкість твердих сплавів різних марок становить 800-1100 оС, що позволяє значно підняти швидкість різання (до 150-200 м/хв). Недолік їх – відносно низька міцність на згин σзг=0,9-1,6 гПа, а у швидкорізальної сталі σзг=3-3,5 гПа. Міцність на стиск σст=4-6гПа, а твердість 90-96 НRA.

# Мінералокераміка. Абразивні матеріали. Надтверді матеріали.

*Мінералокераміка* — синтетичний матеріал, в основі якого полягає глинозем (АІ2О3), який спресовують у пластини і спікають при температурі 1720...1750°С. Мінералокераміка марки ЦМ-332 (HRA 91...93) має червоностійкість 1200°С і дозволяє працювати на швидкостях до 3700 м/хв при чистовій обробці, враховуючи високу зносостійкість, її застосовують для виготовлення інструментів, до яких ставляться підвищені вимоги по розмірній стійкості. До недоліків мінералокераміки слід віднести низьку міцність, велику крихкість, незручності при кріпленні пластинок до державки інструменту. При механічному кріпленні під пластинку необхідно ставити підкладку, а для того, щоб припаяти пластинку, її необхідно попередньо металізувати. Різці з пластинками з мінералокераміки використовують головним чином для півчистової та чистової обробки чавунів, мідних та алюмінієвих сплавів.

**Абрази́ви**, *абразивні матеріали* (лат.*abrasio* — зіскоблювання) (англ.*abrasive materials*, нім. *Schleifmittel m, Schleifstoffe m*) — дрібнозернисті або порошкоподібні речовини високої міцності, призначені для обробки поверхень металів, мінералів, скла,дорогоцінних каменів, дерева, шкіри,гуми, мармуру, пластмас та ін. матеріалів, а також для буріння гірських порід.

Абразиви - речовини високої твердості та щільності, які застосовують у вигляді порошків, паст, суспензій або інструментів для механічної обробки (шліфування, краяння, полірування тощо) гірських порід, мінералів та ін., для гідропіскоструминної перфорації.

**Надтверді матеріали** — група речовин з надзвичайною твердістю, до якої відносять матеріали, твердість і зносостійкість яких перевищує твердість і зносостійкість твердих сплавів на основі карбідів вольфраму і титану з кобальтовою зв'язкою і карбідотитанових сплавів на нікель-молібденовій зв'язці. Широко застосовувані надтверді матеріали: електрокорунд, оксид цирконію,карбід кремнію, карбід бору, боразон, диборид ренію, алмаз. Надтверді матеріали часто застосовуються в якості матеріалів для абразивної обробки.

Останніми роками значну увагу сучасної промисловості спрямовано на вишукування нових типів надтвердих матеріалів і асиміляції таких матеріалів, якнітрид вуглецю, сплав бор-вуглець-кремній, нітрид кремнію, сплав карбід титану-карбід скандію, сплави боридів і карбідів підгрупи титану з карбідами і боридами лантаноїдів.