УДК: 621

ВИКОРИСТАННЯ ВУГЛЕЦЕВИХ ТА ЛЕГОВАНИХ СТАЛЕЙ ДЛЯ РІЖУЧОГО ІНСТРУМЕНТУ

А. Крижанівський, група ПМ-22-3
Науковий керівник: ***Л. Молокост,*** викладач
Центральноукраїнський національний технічний університет

Ріжучий інструмент є одним із ключових елементів у машинобудуванні, металообробці та інших галузях промисловості. Вибір матеріалу для виготовлення таких інструментів впливає на їхню продуктивність, довговічність і ефективність. В Україні традиційно використовуються різноманітні сталі, серед яких вагому частку складають вуглецеві та леговані сталі. У цій доповіді розглянемо основні характеристики, переваги та недоліки цих сталей, а також їх застосування у виробництві ріжучого інструменту.

Вуглецеві сталі містять вуглець як основний легуючий елемент, а також невеликі кількості інших елементів, таких як марганець, кремній, сірка та фосфор. Вміст вуглецю у таких сталях може коливатися від 0,05% до 2,1% маси. За вмістом вуглецю вуглецеві сталі поділяють на низьковуглецеві, середньовуглецеві та високовуглецеві сталі.

Низьковуглецеві сталі мають вміст вуглецю до 0,25%. Вони характеризуються високою пластичністю та добре піддаються обробці тиском, але мають низьку твердість і зносостійкість. Тому їх рідко використовують для виготовлення ріжучого інструменту, але вони можуть бути основою для покриттів або інших композитних матеріалів.

Середньовуглецеві сталі мають вміст вуглецю в межах 0,25%-0,6%.Вони володіють більшою твердістю та міцністю порівняно з низьковуглецевими, але меншою пластичністю. Середньовуглецеві сталі використовуються для виготовлення інструментів, які працюють в умовах помірних навантажень та не потребують високої зносостійкості.

Високовуглецеві сталі містять понад 0,6% вуглецю. Вони відзначаються високою твердістю та зносостійкістю, що робить їх придатними для виготовлення ріжучих інструментів, таких як свердла, пилки, ножі та різці. Проте ці сталі мають низьку пластичність і більш складні у обробці та загартуванні.

Леговані сталі містять додаткові легуючі елементи, такі як хром, нікель, молібден, вольфрам та інші, що дозволяє поліпшити їхні властивості, зокрема підвищити міцність, твердість, зносостійкість та корозійну стійкість. В залежності від вмісту легуючих елементів, леговані сталі поділяються на низьколеговані та високолеговані.

Низьколеговані сталі містять до 5% легуючих елементів. Вони поєднують в собі високу міцність та пластичність, що дозволяє їх використовувати для виготовлення інструментів з помірною зносостійкістю та корозійною стійкістю. Прикладом може бути сталь 40Х, яка використовується для виготовлення валів, зубчастих коліс та інших елементів, що потребують підвищеної міцності та в'язкості.

Високолеговані сталі можуть містити понад 5% легуючих елементів. Вони мають дуже високу твердість та зносостійкість, що робить їх ідеальними для виготовлення ріжучого інструменту. Наприклад, сталь Р6М5, яка містить високий вміст вольфраму та молібдену, широко використовується для виготовлення свердл, фрез та інших ріжучих інструментів, що працюють у важких умовах.

Застосування сталей для ріжучого інструменту

Для виготовлення свердел часто використовують високовуглецеві та леговані сталі. Високовуглецеві сталі, такі як У8 або У10, добре підходять для свердел, що працюють з м'якими матеріалами, тоді як для більш важких умов використовується сталь Р6М5.

Пилки виготовляють із високовуглецевих або легованих сталей, таких як сталь ХВГ (хром-ванадій). Ці матеріали забезпечують високий ресурс роботи інструменту завдяки своїй твердій поверхні та зносостійкості.

Для виготовлення ножів та різців використовуються сталі з високою зносостійкістю та твердістю, такі як сталь Р12 або сталь Х12МФ. Ці сталі мають високий вміст вуглецю та легуючих елементів, що забезпечує їх високу продуктивність при обробці металу та інших матеріалів.

Список літератури

1. Блінов, М. М. "Основи матеріалознавства і технології конструкційних матеріалів." Київ: Либідь, 2012.
2. Павленко, П. В. "Металургія та матеріалознавство." Харків: Вид-во ХНУ, 2015.
3. Швец, В. М. "Сталі та їх сплави." Дніпро: Вид-во ДНУ, 2016.
4. Яковлєв, В. В. "Теорія різання та ріжучий інструмент." Львів: Вид-во ЛНТУ, 2013.
5. Смирнов, А. А. "Металургія сталі." Київ: Техніка, 2014.

УДК 620

ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ ЗАГОТОВОК ТИСКОМ

О. Баландін, група ПМ-23мб-3
Л. Молокост, викладач
Центральноукраїнський національний технічний університет

При обробці металів тиском напівфабрикати та вироби одержують пластичним деформуванням заготовки без зняття стружки. Цей процес відрізняється значною економічністю, високим виходом та великою продуктивністю. Виготовлення виробів при обробці тиском відбувається за рахунок пластичного переміщення частинок металу, матеріал використовується раціонально із значними відходами [1, с.128].

Обробкою тиском можна виготовити деталі різних розмірів (від міліметра до декількох метрів) і форми. Обробка металів тиском зазвичай має дві основні цілі: отримання виробів складної форми із заготовок простої форми та поліпшення кристалічної структури вихідного литого металу з підвищенням його фізико-механічних властивостей.

Таким чином, обробкою тиском можливо отримувати вироби із матеріалів, яким притаманна пластичність, тобто здатність незворотньо деформуватись під дією зовнішніх сил без руйнування.

При низьких температурах пластичність металів зменшена внаслідок малої рухомості елементарних частинок. З підвищенням температури пластичність збільшується, а опір деформуванню зменшується [2].

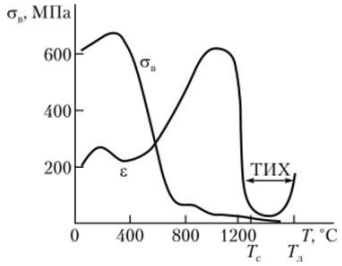


Рисунок 1 – Вплив температури нагрівання сталі на її опір деформуванню (σ) і пластичності (δ,%)

Обробка тиском в гарячому стані супроводжується меншими енергетичними витратами,