

ОБРОБКА СТАЛІ ХОЛОДОМ

Крахмальов О.В.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
м. Харків*

Обробці холодом піддають вуглецеві і леговані сталі для підвищення їх твердості, зносостійкості, магнітних властивостей та стабілізації розмірів. Температура кінця мартенситного перетворення у сталей, які містять близько 0,5 % С і більше, знаходиться нижче 0 °С. Наприклад, у сталях У7, У8, У9 мартенситне перетворення закінчується при температурі -55 °С, в сталях Х і ШХ15 при -90 °С, в сталі ХВГ при -110 °С. В структурі цих сталей після загартування при охолодженні до кімнатних температур завжди присутня деяка кількість не перетвореного в мартенсит аустеніту. Наприклад, в сталі У12 після закалювання існує 10 – 23 %, в сталі Х10 – 28 %, в сталі ШХ15 – 9-28 % залишкового аустеніту. Наявність залишкового аустеніту не дозволяє повністю використовувати «ресурси» міцності сталі. Тому застосовується спеціальний вид термічної обробки – обробка холодом. Ця обробка полягає в охолодженні сталі після загартування до мінусових температур. Таке охолодження призводить до змінення залишкового аустеніту і збільшенню залишкового мартенситу, що підвищує її твердість, магнітні характеристики та вихідні розміри деталей. Наприклад, після обробки холодом кількість залишкового аустеніту в сталі У12 зменшується до 4 – 12 %, в сталі Х до 5 – 14 %, в сталі ШХ15 до 5 – 14 %, що дає збільшення твердості на 3 – 6 одиниць HRC.

Коли тільки що загартовану сталь видержати при кімнатній температурі, то аустеніт стабілізується. Це означає, що при подальшому охолодженні в мартенсит перетвориться менша кількість аустеніту. Щоб запобігти цьому, обробку сталі холодом здійснюють одразу після загартування.

Для зменшення напружень температуру загартування вибирають за нижньою межею і охолодження від 20 °С до мінусових температур уповільнюють. Наприклад, якщо деталі поміщають одразу в середовище з низькою температурою, їх обгортають папером або азбестом. Обробка холодом необхідна для деталей високої точності і вимірювальних інструментах, оскільки вона стабілізує властивості і розміри виробів.

В промисловості при серійному виробництві виробів холодильне устаткування включають в загальний технологічний потік термічної обробки виробів. Наприклад, для стабілізації розмірів кілець підшипників застосовується наступна схема термічної обробки: в гартувальній печі кільця нагріваються до температури 830 – 860 °С, надходять в гартівний бак з мастилом, де охолоджуються до 30 – 60 °С і потім транспортуються в мийну машину. При митті кільця охолоджуються до 10 – 15 °С і подаються в холодильну установку, переміщуючись по якій протягом 90 хв. Охолоджуються до -20-70 °С, після чого проходять відпускання в печі при температурі 160 – 170°С протягом 2,5 – 3 годин.