

КРІОГЕННА ОБРОБКА МЕТАЛІВ CRYOGENIC TREATMENT OF METALS

Науковий керівник каф. “Матеріалознавство та технології матеріалів”,

канд. техн. наук Клименко Н. М.

Voronov R. V.

Thesupervisoris a café. “Materials science and technologies of materials”

Cand. tech. scienses Klimenko N. M.

Voronov R. V.

Анотація: У структурі загартованої сталі є деяка кількість досить м'якого залишкового аустеніту, що обумовлено її хімічним складом і режимом термообробки. В результаті цього знижуються твердість, міцність, теплопровідність і магнітні властивості, зростає в'язкість сталі, змінюються розміри, погіршується якість поверхні виробу. Відпустка загартованої сталі з метою ліквідації або зменшення кількості залишкового аустеніту в більшості випадків неефективний, оскільки не досягається необхідна ступінь розпаду залишкового аустеніту і його заміщення мартенситом. Для поліпшення структури загартованої сталі, зменшення в її складі кількості аустеніту, підвищення якості і міцності виробів найбільш раціонально використовувати вакуумний метод обробки металів (обробка і вплив холодом, глибоке охолодження).

Ключові слова: кріогенна обробка, кріогенні температури, обробка холодом.

Annotation: In the structure of hardened steel, there is a certain amount of sufficiently soft retained austenite, which is due to its chemical composition and heat treatment mode. As a result, the hardness, strength, thermal conductivity and magnetic properties decrease, the steel toughness increases, the dimensions change, and the product surface quality deteriorates. Tempering hardened steel in order to eliminate or reduce the amount of retained austenite in most cases is ineffective, since the required degree of decomposition of retained austenite and its replacement by martensite is not achieved. To improve the structure of hardened steel, reduce the amount of austenite in its composition, improve the quality and strength of products, it is most rational to use the cryogenic method of metal processing (processing and exposure to cold, deep cooling).

Keywords: critical processing, critical temperature, cold processing.

Кріогенної обробкою забезпечуються поліпшення механічних і ріжучих властивостей інструментів (в тому числі з швидкорізальних сталей), підвищення їх зносостійкості і твердості, а також підвищення зносостійкості контрольно-вимірвальних інструментів, штампів та прес-форм, виготовлених з високовуглецевих і легованих конструкційних сталей. Збільшується твердість корозійно-стійких сталей з підвищеним вміст вуглецю. Поліпшується якість поверхонь, що піддаються поліруванню або доведенні (наявність м'яких і в'язких аустенітних ділянок в структурі поверхневого шару перешкоджає створенню однорідної дзеркальної поверхні).

При оцінці доцільності призначення криогенної обробки стали необхідно враховувати наступні фактори: повторне охолодження загартованої сталі не покращує її властивостей, якщо при цьому не досягаються температури нижчі, ніж при загартуванні; тривалість витримки при мінусовій температурі не впливає на результати обробки; найбільші структурні зміни під впливом криогенних температур відбуваються в сталях з підвищеним вмістом залишкового аустеніту (високовуглецевих і легованих, причому в легованих сталях більше залишкового аустеніту, ніж в вуглецевих); закономірності зміни розмірів деталі в результаті аустенитно-мартенситних перетворень слід визначати дослідним шляхом для конкретного хімічного складу сталі в залежності від режимів попередньої термообробки і конфігурації деталі; при обробці деталі особливо складної форми з нерівномірним розподілом маси рекомендується негайно після гарту застосовувати відпустку для зняття гартівних напруг; охолодження нижче нуля безпосередньо після гарту збільшує напруги і небезпеку утворення тріщин; криогенна обробка призводить до зростання обсягу структурних складових при розпаді аустеніту.

Криогенну обробку доцільно застосовувати для сталевих нерегульованих розгортки, розточувальних блоків, протяжок і прошивок, гладких і різьбових калібрів (скоб, пробок, кілець, шаблонів), кінцевих мір довжини, настановних заходів, робочих деталей штампів і прес-форм, напрямних і фіксують деталей верстатних пристосувань, контрольних і настановних оправок але не тільки. Ще криогенна обробка застосовується при виготовленні різноманітних підшипників, високо точних і відповідальних деталей.

ЛІТЕРАТУРА

1. Provision of the quality of manufacturing gear wheels in energy engineering Lebedev, V., Tonkonogyi, V., Yakimov, A., Bovnegra, L., Klymenko, N. Lecture Notes in Mechanical Engineering, 2019. - С. 89–96
2. Mathematical modeling of the process of the interaction of the cutting diamond disk with the environment Bezpalo, A., Lebedev, V., Morozov, Y., Chumachenko, T., Klymenko, N. Lecture Notes in Mechanical Engineering, 2020. - С. 3–14
3. Кривонос Е. А., Солоненко В. Г. Криогенная обработка твердосплавных режущих инструментов // Advanced Engineering Research. – 2007. / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kriogennaya-obrabotka-tverdospлавnyh-rezhushchih-instrumentov> .

4. Суан Зунг Май, Гневко А. И., Пучков Ю. А., Плохих А. И., Куранов А. Е., Яременко О. Б. Влияние криогенной обработки и термоудара на закалочные напряжения и свойства сплава Д16 // Журнал Сибирского федерального университета. Техника и технологии – 2020. / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-kriogennoy-obrabotki-i-termoudara-na-zakalochnye-napryazheniya-i-svoystva-splava-d16> .

5. Полецков П. П., Денисов С. В., Никитенко О. А., Гущина М. С., Стеканов П. А. Исследование влияния многостадийной термической обработки на особенности формирования микроструктуры криогенной конструкционной стали // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г. И. Носова – 2018. / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-vliyaniya-mnogostadiynoy-termicheskoy-obrabotki-na-osobennosti-formirovaniya-mikrostrukturny-kriogennoy> .