

УДК 621.77

Бень А.М.¹, Солдатенко В.В.²

¹ старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. М-812м НУ «Запорізька політехніка»

ХОЛОДНА ТА ГАРЯЧА ТА НАПІВГАРЯЧА ДЕФОРМАЦІЯ

Залежно від співвідношення температур деформації та плавлення розрізняють холодну та гарячу деформацію.

При холодній деформації температура нагрівання не перевищує температури рекристалізації, тому холодна деформація супроводжується зміцненням за рахунок утворення наклепаної структури.

Деформація, при якій у всьому обсязі тіла, що деформується, встигають пройти процеси рекристалізації, називається гарячою деформацією, або деформацією з повним розміцненням.

При гарячій деформації пластичність металів значно вища, ніж при холодній, а характеристики міцності приблизно в 8-10 разів нижче. При цьому деформовані зерна зберігають свою форму, тобто при гарячій обробці металів тиском деформований метал набуває волокнистої макроструктури. Ця макроструктура зберігається і при подальшій термічній обробці та при подальшій обробці тиском. Волокниста макроструктура веде до анізотропії механічних властивостей. Міцність при розтягуванні та стисканні у напрямку волокна більша, ніж уперек волокна. Опір зрізу вперек волокна більший, ніж уздовж. Показники пластичності (відносне подовження, ударна в'язкість і т. д.) вздовж волокон вище, ніж уперек.

Однак у процесі нагрівання металу до температур гарячої обробки може відбуватися інтенсивне вигорання легуючих компонентів з верхніх шарів заготовки, але в поверхні утворюється значний по товщині шар окисленого металу – окалини. Як наслідок, зовнішні шари заготовки мають знижені механічні характеристики, знижується точність, погіршується якість поверхні та доводиться призначати значні припуски на подальшу механічну обробку.

При нагріванні вихідної заготовки до температури гарячої деформації; в матеріалі, що деформується, можливе протікання зміцнювальних процесів обох видів. Особливо це характерно для деформування заготовок з великою швидкістю, внаслідок того, що більшість роботи пластичної деформації переходить у теплову енергію, підвищуючи загальну температуру металу на кілька сотень градусів. Така деформація називається напівгарячою. При нагріванні металу до температури напівгарячої обробки опір деформації знижується у кілька разів у порівнянні з холодною, а пластичність дещо вищою. Окислення поверхні заготовки незначне, що дозволяє знизити припуски на подальшу механічну обробку в кілька разів порівняно з гарячою обробкою.

Обробку тиском у режимі напівгарячої деформації застосовують для сплавів, схильних до інтенсивного окиснення при нагріванні та характеризуються низькою пластичністю при холодній деформації (сплави на основі молібдену, вольфраму та титану). Також напівгаряча деформація застосовується при виготовленні заготовок із конструкційної сталі та латуні з метою підвищення точності та якості поверхні порівняно із заготовками, отриманими методами гарячої деформації. При напівгарячій обробці використовують мінімально можливі температури нагрівання матеріалу та максимально можливі швидкості деформування, що з одного боку виключає місцеве перегрів металу за рахунок тепловиділення в процесі пластичного деформування, а з іншого боку виключає передчасне охолодження заготовки.