

ВПЛИВ ХОЛОДНОЇ ПЛАСТИЧНОЇ ДЕФОРМАЦІЇ НА ЗМІНУ СТРУКТУРИ МЕТАЛУ

Середник Ю.В.

Науковий керівник – доц., к.т.н. Савуляк В.В.

Розглянуто сучасний стан досліджень впливу холодної пластичної деформації на структуру та властивості металів та сплавів. Виявлено, що в літературі відсутня інформація про вплив напружено-деформованого стану на зміну структури і розміри зерен, а отже і пластичність металу. Цілеспрямована зміна напружено-деформованого стану дозволяє розширити технологічні можливості процесу за рахунок зміни структури матеріалу при різних величинах і видах навантаження. Основними чинниками, які визначають будову і властивості металу внаслідок холодного пластичного деформування є переміщення дислокацій та дефектів, утворення двійників і площин ковзання. Макропластична деформація супроводжується виникненням дислокацій, які можуть об'єднуватись в дефекти, перетворюватись в двійники або площини ковзання.

Площини ковзання, як правило, утворюються в напрямку найбільш щільного розташування атомів у ґратці. Оскільки, більшість кристалів розташовані під кутом один відносно одного, то площини ковзання різних кристалів не співпадають за напрямком, що призводить до зростання протидії переміщенню частин ґратки – зміцненню матеріалу. При великих взаємних переміщеннях частин кристалу може утворитися границя поділу – нове зерно. Ще одним фактором утворення нових зерен і кристалічних форм являється перекристалізація в твердому полікристалічному тілі, яка може бути спричинена локальним накопиченням дислокацій та дефектів під дією зовнішнього навантаження.

В процесі значної формозміни структура матеріалу набуває так званої текстури – форми зерен видовженої в напрямку найбільшої деформації. В сукупності з утворенням границь розділу і площин ковзання призводить до подрібнення кристалічної структури.

Таким чином структурні зміни в матеріалі під дією пластичної деформації спричинені такими основними механізмами: 1) двійникування кристалічної решітки; 2) накопичення дислокацій і об'єднання їх в поверхні розділу; 3) створення площин ковзання і поділ зерна на субструктурні частини; 4) фазові перетворення в результаті накопичення внутрішньої енергії кристала під дією зовнішніх навантажень; 5) більш інтенсивно подрібнення структури та зміцнення відбувається для кристалів з більш щільною упаковкою кристалів. У випадку аустенітної сталі, в порівнянні з перлітною, деформація спричинює значно більшу величину наклепу і утворення більшої кількості дефектів та субзерен.