

**ВИЗНАЧЕННЯ НАПРУЖЕННО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ
В ОСЕРЕДКУ ДЕФОРМАЦІЇ ПРИ ПРОКАТУВАННІ**

Розвиток технології обробки металів тиском та освоєння нового високопродуктивного обладнання, підвищення швидкості обробки матеріалів підвищення вимог до внутрішніх і зовнішніх властивостей виробів потребує постійного удосконалення та уточнення методів розрахунків при проектуванні технологічних процесів виготовлення прокату. Вирішення цих завдань можливо тільки на підставі детального та всебічного теоретичного аналізу напружено-деформованого стану металу в осередку деформації при прокатуванні. У зв'язку з цим, потрібно зосередити увагу на зусиллях, що виникають в осередку деформації, ступеню та швидкості деформації.

При великих пластичних деформаціях, які характерні обробці металів тиском, змінюється границя текучості металу, яка істотно впливає на розподіл навантажень у осередку деформації під час прокатування та позначається на якості та внутрішніх властивостях отриманого виробу. Кожен вид обробки металів тиском описується певною схемою напружень та деформацій, які використовуються в розрахунках енергосилових параметрів [1].

Виконано аналіз утворення напруженого стану металу, що зосереджений у осередку деформації при прокатуванні, де виявлено, що діючі навантаження на тіло, можна представити у вигляді тензора [2, 3]. Домінуючою є об'ємна схема з трьома головними стискаючими напруженнями. При цьому напруження в кожній площині розкладається на три: одна нормальне та два дотичних, які спрямовані паралельно осей координат. Таким чином маємо три нормальних та шість дотичних напружень, що характеризують опір деформації при прокатуванні. Такі напруження викликають деформацію, внаслідок чого утворюється деформований стан, що має об'ємну схему, яка характеризується однією деформацією скорочення і двома деформаціями подовження.

При прокатуванні тонких листів у циліндричних валках, замість об'ємного, утворюється плоский напружений стан, який реалізується у площині *Oyz*. Така схема має два нормальних напруження і два дотичних. Такі навантаження викликають деформацію металів та сплавів, яка відбувається з визначеною швидкістю, що залежить від умов прокатування. На величину напруження впливає швидкість деформації.

Встановлено, що напруження при гарячому прокатуванні сталі звичайної якості Ст 3 змінюється в межах від 55 МПа до 88 МПа в залежності від швидкості деформації за лінійною залежністю. Визначено, що швидкість деформації зменшується при збільшенні ступеню обтиснення, що пояснюється тим, що при збільшенні величини обтиснення потрібно зменшувати швидкість прокатування. З особливою інтенсивністю це зменшення відбувається при незначних ступенях деформації (до 10%).

Виявлено закономірності впливу швидкості деформації на зміну величини напружень і отримано залежність напруження металу в осередку деформації при прокатуванні товстих смуг циліндричними валками від швидкості деформації, яка доповнює енергосилові розрахунки при обробці металів тиском.

Доповідь присвячено обґрунтуванню закономірностей впливу швидкості деформації на зміну напружень при гарячому прокатуванні, що дозволяє підвищити точність розрахунків при визначенні зусиль та витрат енергії на прокатування.

Список літератури

1. Дослідження об'ємноструктурних і енергетичних перетворень в сталях при прокатуванні/В.А.Чубенко, А.А.Хіноцька, Кривий Ріг: Видавництво ФО-П Чернявський Д.О., 2018. – 171 с.
2. Процессы деформации металла на основе многовалковых калибров: Монография / И.К.Огинский, В.Н.Данченко, А.А.Самсоненко, В.В.Бояркин. – Днепропетровск: Пороги. 2011. – 355 с.
3. Васи́лев В.Д. Теорія поздовжньої прокатки/ В.Д. Васи́лев, А.А.Мінаєв - Донецьк: УНІТЕХ, 2009. 488 с.