

УДК 621.861

**Л. Данильченко, Ю. Сивуля**

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

## **ОСОБЛИВОСТІ ГАРЯЧОГО ДЕФОРМУВАННЯ ГВИНТОВИХ ЗАГОТОВОК З РЕОЛОГІЙНО СКЛАДНИХ МЕТАЛІВ**

Характерною рисою сучасного етапу розвитку технологій у галузі оброблення металів тиском є пошук таких оптимальних параметрів деформування металів, при застосуванні яких найбільш ефективно могли б використовуватись реологічні властивості самого металу.

Як встановлено дослідженнями багатьох вчених, значна частина металів та сплавів, у тому числі і вуглецевих сталей, мають складну реологію, тобто відзначається схильністю до розміцнення при деформуванні. Очевидно, що процеси пластичного формозміни реологічно складних металів у стані розміцнення мають значні резерви щодо економії енерговитрат і особливо при гарячому деформуванні гвинтових заготовок, довжина яких в у десятки разів перевищує діаметр, в режимі інтенсивних деформацій, зокрема, на обтискному стані в лінії машини безперервного лиття заготовок. Проте, унікальна властивість таких металів до цього часу у розробленні чи при удосконаленні існуючих технологій обробки металів тиском використовується недостатньо. Внаслідок цього металургійні підприємства несуть значні збитки при деформуванні металів та через використання обладнання підвищеної енергоємності.

Вихідними даними для розробки чи удосконалення існуючих технологій обробки металів тиском є, зокрема, результати пластометричних досліджень, котрі найбільш повно відповідають специфіці інтенсивних режимів гарячого деформування гвинтових заготовок деталей машин. Методика випробувань металів зі складною реологією базується на фундаментальних положеннях теорії обробки металів тиском, теоріях подібності та моделювання.

Важливою обставиною при вивченні процесів деформування металів, зокрема, реологічно складних є те, що промислові експерименти потребують значних витрат та є працевіткими. Через це є доцільним застосування методів фізичного моделювання, наприклад, методу муар, які були б адекватні до натурних процесів. При цьому важливим є визначення критеріальних залежностей теорії подібності стосовно особливостей деформування реологічно складних металів у високому осередку деформації при фізичному моделюванні процесів гарячого деформування. Важливим також є обґрунтування вибору кроку растру вихідної сітки, стосовно специфічних умов досліджуваного осередку деформації реологічно складного металу в умовах розміцнення, що дозволяє дослідити характер напружено-деформованого стану та особливості розподілу зон реологічної складності металу в осередку деформації при прокатуванні. При цьому переважна частина об'єму металу перебуває у стані розміцнення, а самі деформації мають переважно зсувний характер. Розроблення інтенсивних режимів гарячої деформації реологічно складних металів на основі вивчення закономірностей розвитку їх деформацій у стані розміцнення з використанням методів фізичного моделювання дозволяє вдосконалювати технологічні режими деформування заготовок залежно від характеру динамічної анізотропії.

Результати таких досліджень з особливою ефективністю можуть бути використані у процесах гарячого прокатування гвинтових заготовок з реологічно складних металів, зокрема, на обтискних станах в лінії машини безперервного лиття, що сприяє отриманню продукції прогнозованої якості та зменшенню енерговитратності промислового обладнання.