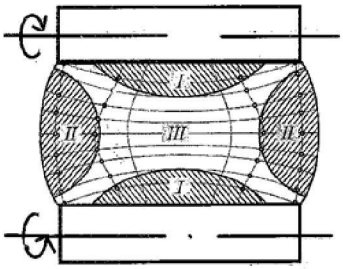
УДК 669.14.018.4:629.3.027.4
Міщенко В.Г.[1], Бажміна Е.А.[2], Шевченко Д.О.[3]
[1] д-р техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»
[2] старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»
[3] студ. гр. Т-212 НУ «Запорізька політехніка»

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СХЕМИ ГАРЯЧОЇ ДЕФОРМАЦІЇ СТАЛІ 10ХФТБЧ ДЛЯ КОЛІС АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

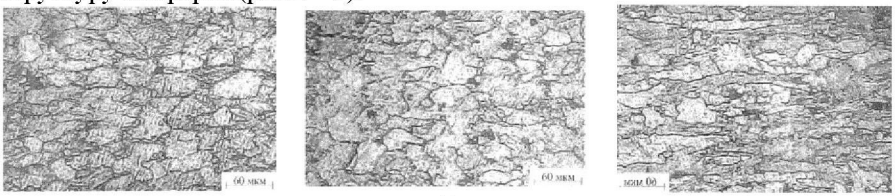
Експериментальна перевірка результатів моделювання та дослідження впливу схеми гарячої деформації сталі 10ХФТБч для коліс автотранспортних засобів, проведена шляхом прокатування зразків (моделей) і вивчення їх структури (рис. 1). Загалом можна виділити три зони з різним ступенем деформованості. У першій зоні різниця між напруженнями незначна і може не відповідати умові пластичності, хоча самі напруження (рівні) великі. У третій зоні стримуючий вплив сил тертя такий же, як і в другій, але схема напруженого стану інша (спостерігається напруження розтягування), що знижує пластичні властивості та погіршує деформованість тіла.



I – зона гальмування; II – зона периферійної деформації;
III – зона інтенсивної деформації

Рисунок 1 – Схема розташування полів деформації

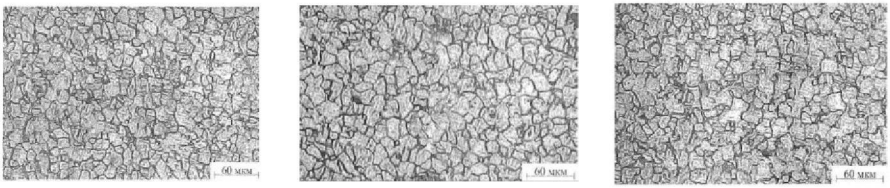
Результати проведеного експерименту демонструють, що всі зразки після прокатування з різною температурою деформації мали різнозеренну структуру в перерізі (рис.2 – 3).



а б в

а – зона контакту з інструментом, I; б – зона периферії, II;в – центральна зона інтенсивної деформації

Рисунок 2 – Мікроструктура деформованих зразків сталі при температурі деформації 770 °С (×360)



а б в

а – зона контакту з інструментом, I; б – зона периферії, II;в – центральна зона інтенсивної деформації

Рисунок 3 – Мікроструктура деформованих зразків сталі при температурі деформації 850 °С (×360)

Встановлено, що зниження температури деформації сприяє зменшенню розмірів рекристалізованого аустенітного зерна, а відповідно, подрібненню феритного зерна. Ще одним важливим чинником запобігання росту феритного зерна у верхній частині феритної області є охолодження сталі у валках.

Рекомендований режим для сталі 10ХФТБч: температура закінчення прокатування – 850 °С, початок прискореного охолодження – 750 °С, температура намотування смуги у валки – 600 °С.

Так, у разі закінчення прокатування при 850 °С були отримані такі механічні властивості, визначені в ході випробування на розрив: межа міцності 540 ... 560 МПа, ударна в'язкість 0,80 ... 0,85 МДж/м2, відносне подовження 25...29 %. У разі зниження температури деформації забезпечуються вищі характеристики міцності при помітному зниженні пластичності та ударної в'язкості. Механічні властивості визначені на зразках після рекристалізаційної обробки з 850 °С.

За допомогою методу фізичного моделювання розкрито механізм впливу енергосилових параметрів прокатування на формування макро- і мікроструктури двофазних сталей (ферито-перлітної), у процесі їх гарячої деформації. Застосована схема напружено-деформованого стану, з використанням робочих валків змінного перерізу, забезпечила підвищення однорідності структури розроблених сталей і зберегла центральну частину перерізу прокату від перегріву.

У процесі дослідження запропоновано методологію кількісного визначення температурного поля центральної частини листового прокату, яку необхідно враховувати при розробці або проєктуванні технологічного процесу термопластичного деформування; визначено кілька варіантів комплексних технологій гарячого прокатування двофазних, листових низьколегованих сталей, що дають варіювати механічні та експлуатаційні характеристики.

Отже, реалізація рекомендованих режимів термопластичної деформації для сталі 10ХФТБч із такими параметрами: температура закінчення прокатування – 850 °С, початок прискореного охолодження – 750°С, температура намотування смуги у валки – 600 °С сприяє підвищенню механічних властивостей сталі до рівня $\sigma_в = 540..560$ МПа, $\delta = 25...29$ %, KCU=0,80...0,85 МДж/м2.