

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ОСЕРЕДКУ ДЕФОРМАЦІЇ ПРИ ХОЛОДНОМУ ПРОКАТУВАННІ ТОНКИХ ЛИСТІВ**

Кінцева продукція металургійного виробництва – це прокатні вироби, які виготовляються обтисненням на прокатних станах. Прокатні стани – це величезних комплекс машин та механізмів, робота яких заснована на обробці металів завдяки здатності матеріалу до пластичної деформації.

Процеси прокатування, в залежності від температури обробки, поділяються на процеси гарячого і холодного прокатування, на здійснення яких витрачається велика кількість енергії.

Актуальність дослідження полягає у тому, що подальший розвиток прокатного виробництва пов'язаний з раціональним використанням енергетичних ресурсів у процесі виготовлення тонких листів. Така продукція широко використовується в машинобудуванні та будівництві. Тонкі листи виготовляються холодною прокаткою з гарячекатаних листів.

Технологічні процеси прокатування постійно удосконалюються з метою підвищення продуктивності, збільшення якості виробів та зменшення собівартості процесу. При розробці нових технологічних процесів велика увага приділяється енергозбереженню, тому дослідити витрати енергії на утворення осередку деформації при холодному прокатуванні тонких листів і скласти енергетичний баланс процесу є задача актуальна, що дозволить контролювати витрати енергії на прокатування.

Метою роботи є дослідження процесу холодного прокатування тонких листів і виявлення витрат енергії на перетворення в осередку деформації.

Методика дослідження ґрунтується на використанні теоретичних і експериментальних методів дослідження, що базуються на застосуванні фундаментальних положень теорії обробки металів тиском, на використанні розрахункових методів визначення енергосилових параметрів прокатування.

У результаті дослідження осередку деформації, що утворюється при холодному прокатуванні, було складено нову методику визначення витрат енергії на процес, що дозволяє визначити раціональні режими обробки, які забезпечують зменшення витрат енергії. Було визначено кількість енергії, що надійшла до осередку деформації при прокатуванні, яка складається з теплоти заготовки, механічної енергії валків, потенційної зовнішньої поверхні, міцності металу та витрати енергії, що складаються з теплоти розкату, кінетична розкату, потенційна зовнішньої поверхні та міцності металу і роботи деформації.

У розрахунках було використано геометричні параметри осередку деформації та час перебування металу в ньому для умов холодного прокатування тонких листів.

У дослідженнях змінювали величину обтиснення металу при обробці, швидкість прокатування, внаслідок чого змінювалися границя течії металу і витрати енергії на процес.

Виявлено, що збалансувати прихід та витрати енергії можна збільшенням температури в осередку деформації – при цьому зростає тепловміст металу без зростання його міцності у випадку холодного прокатування.

Розрахунками було виявлено, що внаслідок обтиснення вихідна границя текучості сталевих виробів, яка досягається після подолання границі її пружності, розпочинає безперервно зменшуватись відповідно підвищенню температури. Тому зразу після входу штаби в осередок деформації формується фізичний стан металу і його реологічні властивості перед подовженням його та розширенням.

Розрахований енергетичний баланс осередку деформації показав, що під час холодного і теплого прокатування прихід енергії перевищує його витрати. Надлишок енергії в осередку деформації на виході з нього у вигляді теплоти, обумовлений значною мірою методикою складення енергетичного балансу, призводить до завищення температури металу.

Це ще раз підтверджує, що збалансування відбувається за рахунок підвищення температури в осередку деформації.

### *Список літератури*

1. Дослідження об'ємноструктурних і енергетичних перетворень в сталях при прокатуванні: Монографія/ В.А. Чубенко, А.А. Хіноцька// Кривий Ріг: Видавець ФО-П Чернявський Д.О., 2018. – 178 с.