

Денис Хайло, студент

Науковий керівник - Кругляк Д.О., к.т.н. доцент

Запорізька державна інженерна академія

РОЗРАХУНОК КОЕФІЦІЄНТА ТЕРТЯ ПРИ ХОЛОДНІЙ ПРОКАТЦІ ШТАБ

Сили тертя на контакті штаби з валками роблять великий вплив на енергосилові і кінематичні параметри процесу холодної прокатки штаб [1-3]. Кількісною мірою цього впливу служить коефіцієнт тертя. Тому при розробці режимів деформації на станах холодної прокатки потрібна точна і надійна інформація про величину коефіцієнта тертя [1, 4]. Попри те, що питання тертя є одним з ключових в сучасній теорії повздовжнього прокатування теоретичне визначення коефіцієнта тертя при прокатуванні, у тому числі холодного, нині неможливо. Тому з цієї причини інформацію про величину коефіцієнта тертя при холодній прокатці отримують експериментальним або розрахунковим шляхом з використанням емпіричних формул або інженерних методик [5-8]. Очевидно, що точність розрахунку коефіцієнта тертя при холодній прокатці по наближеним формулах(методикам), залежно від прийнятих допущень при їх розробці, може бути різною.

З викладеного виходить, що прогнозування коефіцієнта тертя при холодному прокатуванні сьогодні можливо тільки по наближених формулам або інженерним методикам. Тому вдосконалення відомих і розробка нових методів розрахунку коефіцієнта тертя при холодній прокатці штаб з метою підвищення точності і надійності його визначення є актуальним завданням.

Пластична деформація металу при холодній прокатці штаб здійснюється в результаті спільної пружно-пластичної, силової, фрикційної, кінематичної і теплової взаємодії штабі з валками [1-3]. Крім того, процес холодної прокатки реалізується завжди із застосуванням технологічного мастила, яке подається безперервно у вигляді 1.4 % емульсії на валки і штабу [5, 10]. Початковим матеріалом для приготування емульсії на промислових станах холодної прокатки штаб служать багатокомпонентні мастильні композиції(емульсолы), виробництво яких здійснюється на спеціалізованих підприємствах. Тому при розрахунковому визначенні коефіцієнта тертя на станах холодної прокатки штаб має бути врахований кількісний вплив кожного з названих чинників, а також фізико-хімічні властивості технологічного мастила [3, 9]. У опублікованих роботах, присвячених розрахунковому визначенню коефіцієнта тертя при холодній прокатці штаб, кількісний вплив перерахованих чинників зазвичай враховується приблизно, а впливом деяких з них просто нехтують, що знижує точність прогнозування цього параметра [5-8].

Загальним недоліком цих робіт є те, що використовувані в них формули для розрахункового визначення коефіцієнта тертя містять в якості співмножника «коефіцієнт k_{cm} , що враховує вплив природи технологічного мастила» [5, 6]. Рекомендовані значення коефіцієнта k_{cm} , за даними цих робіт рівні: 1,0 для рослинних олій і 1,4 для мінеральних олій і емульсолов на основі мінеральних олій. Такий підхід визначення коефіцієнта k_{cm} призводить до погрішності при розрахунку коефіцієнта тертя до 40%, оскільки фізико-хімічні властивості як рослинних, так і мінеральних(нафтових) олій не є однаковими у відповідних групах, а усі емульсоли є сумішшю мінеральної олії з рослинними і тваринними жирами, синтетично жирними кислотами, емульгаторами, поверхнево активними речовинами і присадками [5].

Строго кажучи коефіцієнт k_{cm} повинен враховувати не просто «вплив природи технологічного мастила», а вплив фізико-хімічних властивостей технологічного мастила на її мастильну ефективність. Оскільки вплив однієї з найважливіших фізичних властивостей технологічного мастила на її мастильну ефективність - в'язкість враховано, то логічно зробити висновок, що повинно бути враховано і вплив хімічних властивостей останньої. Основними з них, особливо для рослинних олій і емульсолов, являються число обмилення(ЧОМ) і кислотне число(КЧ) [5].

Література:

1. *Василев Я.Д. Інженерні моделі і алгоритми розрахунку параметрів холодної прокатки / Я.Д. Василев. - М.: Металургія, 1995. - 368 с.*
2. *Василев Я.Д. Теорія повздовжньої прокатки. Підручник для магістрантів Внз / Я.Д. Василев, А.А. Минаев. - Донецьк: УНИТЕХ, 2010. - 456 с.*
3. *Василев Я.Д. Основи теорії повздовжньої холодної прокатки : Пластична деформація металів. Колективна монографія / Я.Д. Василев. - Дніпропетровськ: Акцент ПП, 2014. - С.107-125.*
4. *Грудев А.П. Тертя і мастила при обробці металів тиском. Справ. видавництво / А.П. Грудев Ю.В. Зильберг, В.Т. Тилик. - М.: Металургія, 1982. - 312 с.*
5. *Грудев А.П. Теорія прокатки. Видавництво 2-е, перераб і доп. / А.П. Грудев. - М.: Інтермет Інжиніринг, 2001. - 280 с.*
6. *Мазур В.Л. Виробництво листа з високоякісною поверхнею / В.Л. Мазур. - М.: Металургія, 1982. - 166 с.*
7. *Управління якістю тонколистового прокату / В.Л. Мазур, А.М. Сап'ян, И.Ю. Приходько, А.И. Яценко. - К.: Техніка, 1997. - 384 с.*
8. *Василев Я.Д. Методика розрахунку коефіцієнта тертя при холодній прокатці з емульсією на основі емпіричних залежностей / Я.Д. Василев // Виробництво прокату. - 2012. - № 6. - С. 15-19.*