

**МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ТРЕНИЯ
ПРИ ХОЛОДНОЙ ПРОКАТКЕ ОСОБОТОНКИХ ЛИСТОВ**

ПИЛИПЕНКО С. В., АЛЕХНОВИЧ В. Д.

***(Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой;
г. Новополоцк, Республика Беларусь)***

Знание значения коэффициента трения, для конкретных условий обработки металлов давлением, позволяет правильно оптимизировать параметры этого процесса [1, 2], верно оценить усилие деформации и пр. Все это отражаются на экономических показателях рассматриваемого производства [3–4]. Наиболее правильно определять коэффициент трения эмпирическим способом.

Для измерения коэффициента трения, в очаге деформации при холодной прокатке, существует несколько методов [2, 5–6]. Например, определяют максимальный возможный угол захвата, по предельному обжатию, можно вычислить коэффициент трения при прокатке полосы с приложением к ней тормозящих усилий. Определенную эффективность дает метод ассиметричной прокатки [2]. Недостатки этих способов – сложность, трудоемкость процесса, недостаточная точность измерений [2].

При холодной прокатке применяют эмульсию, что дополнительно увеличивает неопределенность установления верных значений коэффициента трения. Случается, что необходимо оптимизировать условия трения, правильно подобрав СОЖ. Тут необходим способ, который создает идентичные условия трения и многократно.

Предлагается, для определения коэффициента трения и при оптимизации условий трения в процессах обработки металлов давлением, использовать универсальную машину трения. Подобное оборудование (рисунок 1) позволяет определять коэффициент трения с высокой точностью и с многократно, точно повторяющимися, условиями трения.

Для создания условий полужидкостного трения была изменена конструкция узла трения (рисунок 2).

Эффективности предложенного метода проверялась на отобранных образцах, полосы малоуглеродистой стали, типа 08пс, толщиной 0,224 мм, и образцах металла рабочих валков стана RCM-1250 (сталь 60С2ХФА). Кольцевидные образцы (см. рисунок 2, поз. 1) изготовлены из металла рабочих валков. Измерения величины коэффициента трения проводились с применением СОЖ: Quaker 2185. Режим трения: полужидкостное.

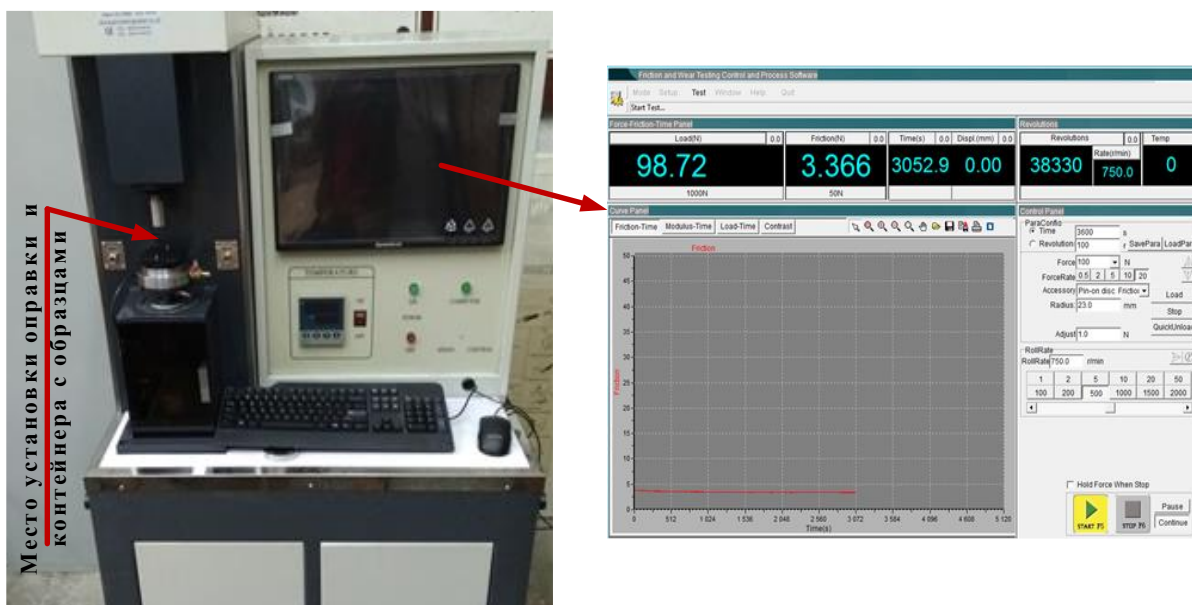


Рисунок 1. – Внешний вид машины трения типа MMW-1A

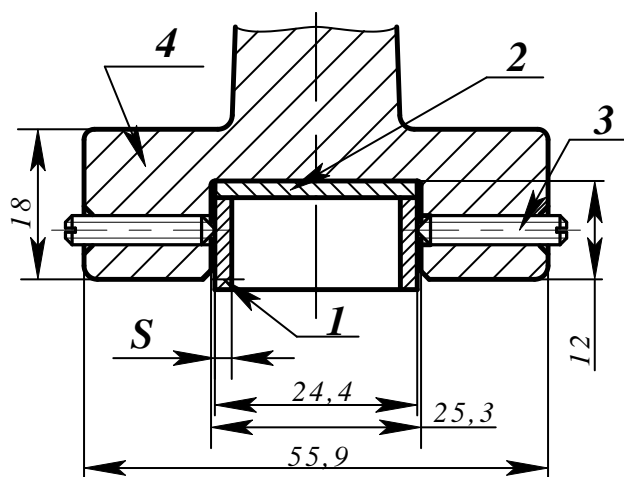


Рисунок 2. – Схема усовершенствованного узла трения: 1 – пара трения; 2 – шайба-прокладка; 3 – шпильки зажатия; 4 – оправка; S – толщина стенки образца

Результаты исследований показали, что в результате замеров коэффициент трения постоянно принимал значения в диапазоне от $f = 0,0463$ до $f = 0,03$, что совпадает со справочными данными.

Выводы. Исследования доказали действенность предложенного метода определения коэффициента трения при холодной тонколистовой прокатке. Полученные значения коэффициента трения, в результате применения предложенного метода, совпадают со справочными. Использовать машину трения типа MMW-1A в случаях, где важным является проведение ряд испытаний с абсолютно идентичными условиями трения – целесообразно.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Г.С. Никитин, Теория непрерывной продольной прокатки. М: Изд-во МГТУ им. Н.Е. Баумана, 2009. 399 с.
2. Mazur V.L., Nogovitsyn O.V. Theory and Technology of Sheet Rolling: Numerical Analysis and Applications. London: CRS Press, 2019. 477 p.
3. Пилипенко, С.В. Теоретические основы холодной пильгерной прокатки труб. Новополоцк: Полоц. гос. ун-т им. Евфросинии Полоцкой, 2022. 288 с.
4. Фастыковский А.Р., Глухов М.И., Вахроломеев В.А. Резервы снижения энергопотребления при прокатке сортовых профилей на современных прокатных станах. Известия высших учебных заведений. Черная Металлургия. 2023. № 66 (3). С. 290-293. DOI: 10.17073/0368-0797-2023-3-290-293
5. Василев Я.Д. Исследование точности определения физического коэффициента трения при холодной прокатке методами принудительного торможения полосы и крутящего момента // Известия высших учебных заведений. Черная Металлургия. 2020. № 63(8) С. 639-643. DOI: 10.17073/0368-0797-2020-8-639-643
6. Гарбер Э.А., Гончарский А.А., Петров С.В., Кузнецов В.В. Определение коэффициента трения при холодной прокатке с эмульсиями. Производство проката. 2000, № 12, с 2-3.