

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-506-8-39>

**DETERMINATION OF THE MAIN TECHNICAL
CHARACTERISTICS OF THE ROLLING STAND
OF A BALL ROLLING MILL**

**ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК
ПРОКАТНОЇ КЛІТИ КУЛЕПРОКАТНОГО СТАНУ**

Shtoda M.M.,

*PhD (Engineering),
Associate Professor, LLC “Technical
university “Metinvest polytechnic”,
Zaporizhzhia, Ukraine*

Штода М.М.,

*к.т.н., доцент,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Bozhenko A.V.,

*Student 136-22-1n)
LLC “Technical university
“Metinvest polytechnic”,
Zaporizhzhia, Ukraine*

Боженко А.В.,

*студент гр. 136-22-1n,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Для зменшення фракції рудних і нерудних твердих матеріалів у промисловості широко використовується дробильно-розмольне обладнання, в яких тілами, що мелють, є кулі з твердої сталі або інших міцних і зносостійких матеріалів. Аналіз ринку сталевих кованих куль, виконаний 360 Research Reports [1] дозволив зробити прогнози зростання обсягу світового ринку кованих сталевих куль з 3,7 млрд. доларів США в 2023 році до 5,8 млрд. доларів США до 2032 року. Як зазначається у звіті, це зростання зумовлене насамперед зростанням попиту в гірничодобувній та цементній промисловості, де ці кулі відіграють вирішальну роль у процесах подрібнення.

В Україні одним із головних споживачів кованих сталевих куль є гірничо-збагачувальні комбінати, які приносять в економіку країни значну частину валюти за рахунок експорту своєї продукції та забезпечують іншу ключову галузь (металургійну промисловість) сировиною. На 2017 рік в Україні було чотири основні виробники сталевих куль: «Азовсталь» (49%), «КАМЕТ-СТАЛЬ» (21%), «Енергостіл» (27%) та Херсонський ЗКВ (3%). На даний момент реальними виробниками сталевих куль в Україні залишилися лише «КАМЕТ-СТАЛЬ» (м. Кам'янське, Дніпропетровська обл.) та

«Енергостіл» (с. Слобожанське, Харківська обл.). Тобто нарощування виробництва сталевих помольних куль на існуючих потужностях є актуальним завданням і для України, і відповідно до стану світового ринку в цілому.

Метою даної роботи є визначення основних технічних характеристик прокатної кліти кулепрокатного стану, що забезпечують задану продуктивність куль діаметром 60, 80, 90 і 100 мм.

В рамках роботи було запропоновано методика розрахунку енергосилових параметрів при прокатці сталевих куль. Перевірка адекватності моделі на основі виробничих даних показала близькість результатів розрахунків експериментальним даним.

Були виконані розрахунки енергосилових параметрів при виробництві куль діаметром 60, 80, 90 та 100 мм та отримані наступні технічні характеристики стану за умови прокатки заготовки з температурою 1020°C:

Діаметр куль, мм	Сила прокатки, кН	Момент на одному валку, кН · м	Осьова сила, кН	Частота обертання валків, об./хв.	Точка прикладення сили від торця валка з боку входу, мм	Потужність двигуна, кВт
60	400	14	40	90	115	276
80	911	20	90	90	120	395
90	989	20,5	100	80	120	352
100	1050	21	105	65	120	302

Для визначення максимальних значень силових параметрів, які можуть виникнути на стані в процесі прокатки куль діаметром 60, 80, 90 і 100 мм, розраховували потужності двигуна при різних температурах заготовки. Результати наведено на рис. 1.

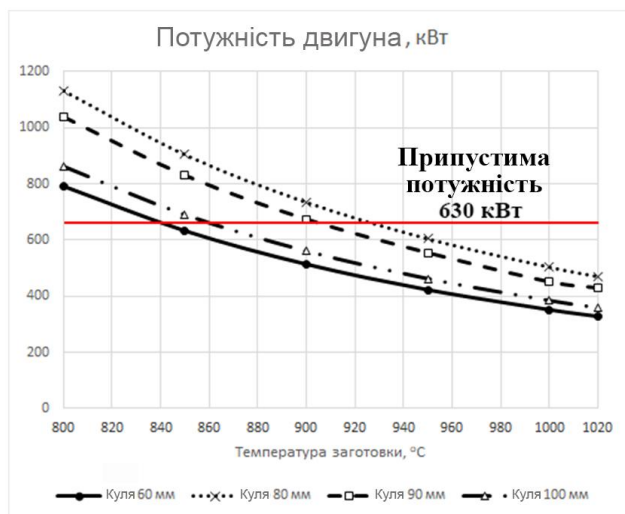


Рис. 1. Залежність потужності двигуна від температури заготовки

Як видно із рис. 1 мінімальна температура нагрівання заготовки при прокатуванні кулі діаметром 60 мм становить 840°C (при меншій температурі перевищується допустима потужність двигуна); при прокатуванні кулі 80 мм мінімальна температура заготовки – 930°C; при прокатуванні кулі 90 мм мінімальна температура заготовки – 910°C; при прокатці кулі 100 мм мінімальна температура заготовки – 860°C.

Таким чином, у роботі розроблено методику розрахунку енергосилових параметрів сталевих куль при прокатці у валках з багатозахідним калібром. На підставі запропонованої методики розраховані технічні характеристики роботи стану при прокатуванні куль діаметром 60, 80, 90 та 100 мм, які необхідні для визначення ресурсу роботи вузлів підшипникових валків.

Перелік використаних джерел

1. Forged Steel Grinding Balls Market. URL: <https://dataintelo.com/report/global-forged-steel-grinding-balls-market> (дата звернення: 30.10.2024)