

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-361-3-88>

IMPROVING THE PROCESS OF LOADING THE BALL MILL WITH GRINDING MATERIAL

ПОКРАЩЕННЯ ПРОЦЕСУ ЗАВАНТАЖЕННЯ КУЛЬОВОГО МЛИНА ПОДРІБНЮЮЧИМ МАТЕРІАЛОМ

Kovalevets R.V.

*student (group 133-22-1m),
LLC “Technical university
“Metinvest polytechnic”,
Zaporizhzhia, Ukraine*

Ковалець Р.В.

*студент гр. 133-22-1м,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Myrna N.V.

*student (group 133-22-1m),
LLC “Technical university
“Metinvest polytechnic”,
Zaporizhzhia, Ukraine*

Мирна Н.В.

*студент гр. 133-22-1м,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Bundza O.Z.

*PhD (Engineering),
Associate Professor, National
University of Water and Environmental
Engineering, Rivne, Ukraine*

Бундза О.З.

*к.т.н., доцент, Національний
університет водного господарства
та природокористування,
м. Рівне, Україна*

У зв'язку з постійним зростом попиту на металеву продукцію зростають і об'єми виробництва сталі, чавуну та інших металів. Основною сировиною чорної металургії є залізні та марганцеві руди, виробництво яких також постійно зростає.

Процеси збагачення, що забезпечують металургійні підприємства високоякісною рудною сировиною, займають одне з провідних місць в гірничій промисловості. Збагаченню піддаються більш ніж $\frac{2}{3}$ залізної руди, що видобувається та вся марганцева руда. Збагачувальні фабрики для руд чорних металів являють собою потужні, повністю механізовані підприємства зі складними технологічними процесами збагачення, насичені великою кількістю різноманітним збагачувальним обладнанням [1, 3].

Модернізація технологічного обладнання гірничо-збагачувальних підприємств [2] забезпечує значний економічний ефект, збільшення об'ємів виробництва та якості продукції.

Одним із гірничодобувних підприємств у Кривому Розі є ПРАТ «ПІВНІЧНИЙ ГІРНИЧО-ЗБАГАЧУВАЛЬНИЙ КОМБІНАТ». Рудну базу комбінату складають Першотравневе та Ганнівське родовища, розташовані в північній частині Криворізького залізорудного басейну. Одним з важливих етапів збагачування руди є процес подрібнення. Даний процес виконується на рудозбагачувальній фабриці № 1 (далі РЗФ-1). Перша черга (секції № 1–16) введені в експлуатацію в 1963–1964 рр., друга черга (секції № 17–27) в 1970 р. Технологічна схема збагачення секцій № 1–16 включає дві стадії подрібнення, чотири стадії магнітної сепарації, три стадії знешламлювання, в т.ч. знешламлювання зливу класифікаторів, та фільтрування. Технологічна схема збагачення секцій № 17–27 включає три стадії подрібнення, три стадії знешламлювання, п'ять стадій вологої магнітної сепарації та фільтрування.

Для подрібнення руди на РЗФ-1 використовуються барабанні циліндричні кульові млини з розвантаженням через решітку (МКР 3,6*4,0; 4,0*5,0) та з центральним розвантаженням (МКЦ 3,6*5,5). Процес подрібнення: при обертанні барабана подрібнювальні тіла завдяки тертю захоплюються внутрішньою поверхнею барабана і підіймаються на деяку висоту, потім падають (або перекачуються) вниз. В млин подрібнювальний матеріал подається через патрубок завантаження в торцевій кришці всередину барабана і, просуваючись уздовж нього, піддаються впливу подрібнювальних тіл. При цьому подрібнення частинок матеріалу відбувається ударом падаючих подрібнювальних тіл і стиранням та роздавлюванням частинок між тілами. Розвантаження подрібненого матеріалу проводиться через патрубок розвантаження в торцевій кришці, а далі через бутару.

В якості подрібнювального матеріалу використовують помольні кулі, виготовлені із високоміцної сталі. Процес завантаження млина кулями відбувається наступним чином: ємність з кулями (кюбель) мостовим краном подається до млина і кулі завантажуються в ємність (кульовий живильник) для завантаження (довантаження) млина кулями. В млинах МКР з живильника, кулі, через перевантажувальний пристрій, подаються на равликовий живильник і далі разом із матеріалом доправляються до барабану млина. В млинах МКЦ з живильника кулі потрапляють одразу до барабану.

Проблемою такого способу завантаження є те, що при нерегульованому завантаженню млина кулями, у великій кількості одразу, частина куль потрапляє до шахти равликового живильника, що в свою чергу призводить до швидкого зносу черпаків, обриву хоботів

равликового живильника і далі призводить до аварійної зупинки млина та тривалого простою технологічного обладнання в ремонті.

Ми пропонуємо покращити процес завантаження кульового млина молотильними тілами шляхом установки додаткового обладнання, яке забезпечить порційну їх подачу до равликового живильника без потрапляння куль до шахти.

Перелік використаних джерел

1. Bobkov V.I., Dli M.I., Fedulov A.S. Chemical and technological thermally activated process research of roasting pellets in dense bed of conveyor indurating machine // 2017, Solid State Phenomena, 265 SSP, pp. 925–930.

2. Meshalkin V.P. Knowledge representation models for computer-aided synthesis of multi-item batch process systems //Computer application to batch process-90: Proc. Int. Conf., Cengio, Italy. 1990. P. 19.

3. Щербина В.Ю. Розвиток теорії та удосконалення технологічних процесів при виробництві будівельних матеріалів у високотемпературних агрегатах: дисертація ... доктора технічних наук: 05.17.08 / Щербина Валерій Юрійович. Київ, 2017. 393 с. URL:<http://ela.kpi.ua/handle/123456789/21630>.