

УДК 669:162.1

В. В. Бочка¹, д.т.н., проф., ORCID 0000-0002-4935-0779**К. Г. Нізяєв**¹, д.т.н., проф., ORCID 0000-0002-9260-0964**М. В. Ягольник**¹, к.т.н., доц., ORCID 0000-0003-2686-8601**А. В. Сова**¹, к.т.н., ORCID 0009-0001-9149-6456**К. В. Шмат**¹, асистент**М. М. Олексієнко**¹, аспірант¹ *Український державний університет науки і технологій*

ОЦІНКА ПРОЦЕСІВ РУЙНУВАННЯ ТА СПОСОБІВ СТАБІЛІЗАЦІЇ АГЛОМЕРАТУ

Анотація. Актуальною проблемою в умовах сьогодення є вдосконалення технології та покращенню якісних характеристик залізорудного агломерату. У статті розглянуто особливості механічної обробки агломерату в різних пристроях та виконано аналіз ефективності стабілізації агломерату за міцністю і крупністю в стабілізаторі барабанного типу. Відмічається, що істотним недоліком цього пристрою є відсутність достатнього аргументування вибору конструкційних і технологічних параметрів роботи барабана-стабілізатора. Для дослідження впливу конструкційних і технологічних параметрів роботи пристрою барабанного типу на руйнування агломерату розроблена математична модель. Запропонована модель дозволяє визначити характеристики барабана, величину і види енергетичних навантажень, які діють на матеріал при різних технологічних і конструкційних параметрах роботи пристрою. Визначено, що енергія навантаження, яка діє на агломерат, залежить від наступних факторів: радіуса барабана, частоти обертання, кількості та ширини полиць, ступеню завантаження пристрою агломератом. Доведено, що для стабілізації агломерату за крупністю та міцністю в пристрої барабанного типу необхідно виділити три характерні зони з різним механізмом руйнування, шляхом зменшення величини та кількості полиць в них: дроблення - з максимальною необхідною величиною загальних та ударних навантажень; стабілізації характеристик за крупністю за рахунок зменшення ударних навантажень; стирання, яке має забезпечити мінімізацію ударних навантажень, з основною дією сил, які дозволять видалити гострі виступи для надання агломерату кулястої форми. Запропоновано оптимальні конструкційні та технологічні параметри барабана-стабілізатора, які дозволять забезпечувати необхідний рівень початкових навантажень на агломерат в межах 60-100 Дж/кг з подальшим зменшенням енергетичних сил до 30-40 Дж/кг агломерату.

Ключові слова: барабан-стабілізатор, агломерат, навантаження, гранулометричний склад, міцність.

Посилання для цитування: Оцінка процесів руйнування та способів стабілізації агломерату / В. В. Бочка, К. Г. Нізяєв, М. В. Ягольник, А. В. Сова,

К. В. Шмат, М. М. Олексієнко // *Фундаментальні та прикладні проблеми чорної металургії*. 2023. Вип. 37. С. 50-61. <https://doi.org/10.52150/2522-9117-2023-37-50-61>

Стан питання. Сучасна технологічна схема виробництва агломерату передбачає його механічну обробку в агрегатах різної конструкції. У зв'язку з цим було проведено аналіз характеристик твердих тіл, які відображають їх здатність чинити опір деформаціям і руйнуванню під дією навантажень [1-4].

Причинами руйнування спеченого агломерату – антропогенного багатокомпонентного матеріалу є показники міцності фаз міжблокової зв'язки, внутрішні напруження, які виникають під час спікання та охолодження, наявність великих пор, неспечених крупних компонентів шихти, тріщин. Міцність агломерату залежить і від його крупності.

Виділення зі спеченого агломерату міцної складової, зі стабілізацією його крупності (5-40 мм), складу та властивостей без утворення значної кількості дріб'язку (0-5 мм) є задачею етапу його механічної обробки.

Визначено основні вимоги для ефективної стабілізації агломерату під час механічної обробки:

- спільна дія сил удару, стирання та розколювання;
- зменшення енергії навантаження по ходу обробки зі 100 до 30-40 Дж/кг зі зменшенням крупності самих кусків.

Розглянуто особливості механічної обробки агломерату в різних пристроях. В сучасних умовах агломерат перед відправленням у доменний цех піддається механічній обробці переважно в дробарках різного типу та подальшому відсіванню на грохотах різної конструкції. Недоліком використання дробарок є відсутність можливості контролю необхідної величини навантаження, прикладеного на агломерат, та переважна однотипність діючих сил руйнування. Це призводить до подрібнення кусків з утворенням значної кількості дріб'язку, а не ефективного виділення зі спеченця міцної складової. Сучасні грохоти не пристосовані до руйнування агломерату, а виконують лише відсів дріб'язку, що не дозволяє у повній мірі реалізувати внутрішні напруження у кусках і стабілізувати його склад і крупність.

Встановлено, що агрегатом, який забезпечує водночас дію сил удару, стирання та розколювання є барабан-стабілізатор (рис. 1) [5], робочий простір якого обладнано певною кількістю полиць. Механічна обробка в ньому здійснюється при взаємодії кусків різної форми та крупності, що рухаються за своїми траєкторіями. Він використовується після зубчатої дробарки для обробки спеченця крупністю 0-100 мм (рис. 2).

Встановлено, що істотним недоліком цього пристрою є відсутність

достатнього аргументування вибору конструкційних і технологічних параметрів роботи барабана-стабілізатора, що не дозволяє ефективно управляти механізмом стабілізації агломерату.

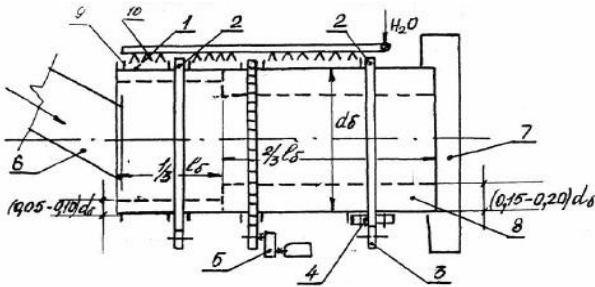


Рисунок 1 – Схема пристрою барабанного типу.

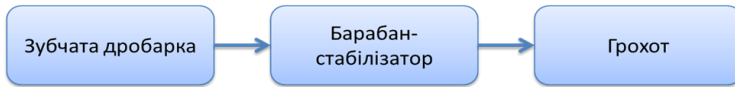


Рисунок 2 – Схема механічної обробки з використанням барабана-стабілізатора.

Мета роботи: теоретична оцінка процесів руйнування агломерату при його механічній обробці та пошук способів ефективної стабілізації залізородного агломерату.

Матеріали та методи. Для дослідження впливу конструкційних і технологічних параметрів роботи пристрою барабанного типу на руйнування агломерату розроблена математична модель, яка включає наступні блоки (рис. 3).

Модель розроблена на основі математичної моделі роботи кульового млина при подрібненні матеріалів металічними шарами однакового розміру з урахуванням, що зсередини барабан - стабілізатор має полиці, а в якості тіл дроблення використовуються куски агломераційного спеченця, який характеризується неправильною формою (коефіцієнт форми характеризує ступінь наближення форми куска до кулястої) [6-7].

Математична модель дозволяє визначити частоту обертання барабана, при якій агломерат починає рухатися у водоспадному режимі, кількість цього агломерату, траєкторію, час і швидкість падіння кусків в просторі барабана, а також величину і види енергетичних навантажень, які діють на матеріал при різних технологічних і конструкційних параметрах роботи пристрою. Її вихідними параметрами є величина загальної енергії навантаження, яка складається з енергій удару, стирання та розколювання.



Рисунок 3 – Структура моделі руйнування агломерату в агрегаті барабанного типу.

Визначено, що енергія навантаження, яка діє на агломерат, залежить від наступних факторів: радіуса барабана, частоти обертання, кількості та ширини полиць, ступеню завантаження пристрою агломератом. Довжина барабана та кут його нахилу впливають на час знаходження агломерату в пристрої. Проведена оцінка впливу цих факторів на величину та вид енергії навантаження на 1 кг агломерату.

Як показано на рис. 4а, зміна частоти обертання барабана суттєво впливає на величину та вид енергії навантаження. Зміна частоти до 7 об/хв не призводить до значних змін величини та характеру енергії навантаження. Зі збільшенням частоти обертання до 8-10 об/хв значно зростає величина загальної енергії навантаження за рахунок збільшення ударних сил і максимальну величину сил стирання та розколювання. Подальше збільшення частоти обертання призводить до значного зростання загальної енергії навантаження за рахунок прудкого росту ударних сил і зменшення сил стирання та розколювання. Це призведе до значного перенавантаження та подрібнення агломерату.

З рис. 4б видно, що збільшення радіуса барабана до 1,5 м призводить до плавного зростання енергетичних навантажень на куски агломераційного спеченця. Зі збільшенням радіуса >1,5 м починається активне зростання ударного навантаження по відношенню до сил стирання та розколювання.

Збільшення кількості та ширини полиць призводить до пропорційного росту усіх видів енергії, рис. 4в, 4г. Пояснюється це тим, що кількість та ширина полиць впливають на динаміку руху кусків в барабані шляхом збільшення частки агломерату, який рухається водоспадним режимом, а, отже, підвищуючи інтенсивність енергетичних навантажень.

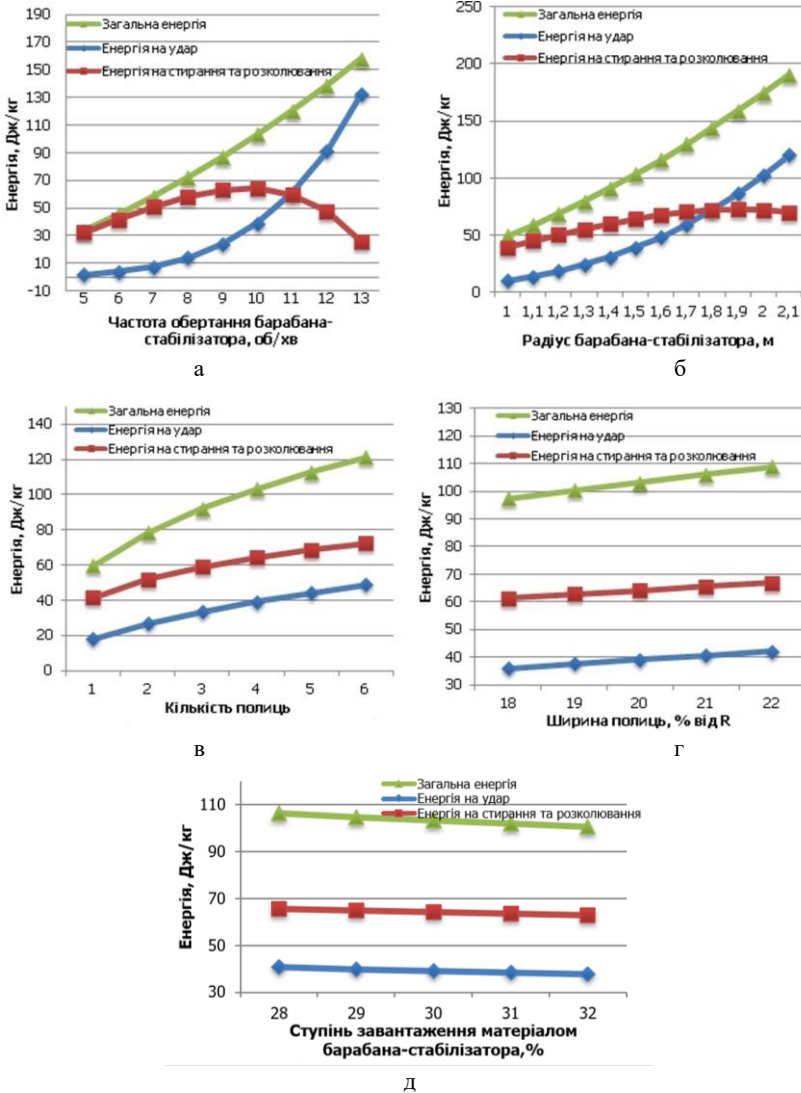


Рисунок 4 – Взаємозв'язок енергії навантаження та параметрів барабанного пристрою.

Зростання ступеня завантаження матеріалом барабана-стабілізатора в незначній мірі призводить до підвищення частки енергії стирання та розколювання, рис. 4д. Це відбувається через збільшення кількості агломерату, що рухається водоспадним режимом.

Рекомендується заповнювати робочий простір барабана в межах 15-30%, оскільки з урахуванням ваги самого пристрою збільшується механічне навантаження на привід барабана.

На основі результатів дослідження отримано рівняння множинної регресії залежності величини загальної (E_k) та ударної ($E_{уд}$) енергій від конструкційних і технологічних факторів, які впливають на процес руйнування кусків в барабані:

$$E_k = 0,02927 * n_{об}^{1,61} * R_б^{3,82} * n_{п}^{0,39} * h_{п}^{0,55} * \varphi^{0,57}, R^2=99,6\%,$$

де $n_{об}$ – кількість обертів барабана-стабілізатора за хвилину; $R_б$ – радіус барабана-стабілізатора; $n_{п}$ – кількість полиць; $h_{п}$ – ширина полиці; φ – ступінь завантаження.

$$E_{уд} = 4,103 * 10^{-6} * n_{об}^{4,63} * R_б^{5,34} * n_{п}^{0,55} * h_{п}^{0,77} * \varphi^{0,41}, R^2=98,6\%.$$

Енергія, що витрачається на руйнування стиранням та розколіванням, визначається різницею загальної та ударної енергій. Використання наведених рівнянь надає можливість обґрунтованого вибору раціональних параметрів конструкції пристрою барабанного типу. Крім того, вони дозволяють за заданими величинами наведених факторів визначати технологічні параметри механічної обробки кусків спеченця, що забезпечать отримання агломерату заданої крупності та форми.

Для забезпечення оптимальної дії механічних навантажень у барабані (зменшення енергії та виду навантаження по ходу обробки), запропоновано виділити у пристрої три характерні зони з різним механізмом руйнування агломерату: дроблення - з максимальною необхідною величиною загальних та ударних навантажень (70-100 Дж/кг); стабілізації характеристик за крупністю при мінімальному утворенні дріб'язку за рахунок зменшення загальних та ударних навантажень (50-60 Дж/кг); стирання, яке має забезпечити мінімізацію ударних навантажень, з основною дією сил, які дозволять видалити гострі виступи для надання агломерату кулястої форми (30-40 Дж/кг). Створення робочих зон в барабані з метою зниження величини енергії руйнування можливе завдяки зміні кількості та ширини полиць в робочих зонах пристрою.

В лабораторії кафедри металургії чавуну і сталі Українського державного університету науки і технологій (УДУНТ) проведено експериментальне дослідження зміни гранулометричного складу спеченця в дослідному барабані [1] радіусом 0,5 м, частотою обертання – 25 об/хв, ступенем завантаження агломератом 30%, кількістю полиць – 6, їх шириною – 21% від радіуса барабана. У першому випадку (*) кількість та ширина полиць залишали незмінною. У другому випадку (**) для створення трьох робочих зон у дослідному

барабані після хвилини обробки була проведена зміна кількості полиць до 3, а їх ширини – до 19% від радіуса барабана, а після подальших півтори хвилин обробки агломерату – кількість полиць зменшили з 3 до 1, а ширину – до 17% від радіуса барабана.

Результати. Результати дослідження зміни крупності агломерату під час обробки у барабані з незмінною кількістю та шириною полиць (*), та у барабані з робочими зонами (**), представлені у табл. 1.

Як видно з табл. 1, в барабанах обох конструкцій основне руйнування крупних фракцій відбувається на початковому етапі механічної обробки. При цьому продуктами руйнування крупних кусків здебільшого є фракції крупністю більше 5 мм (5-10; 10–25; 25–40 мм). Фракція 0-5 мм утворюється в межах 10%, а фракція 10–25 мм – майже 50%. Наведений характер руйнування свідчить про те, що саме на цьому етапі з крупних кусків починають виділятися більш міцні складові, якими є вищеназвані блоки. Основними причинами руйнування є високий рівень реалізації внутрішніх напружень і руйнування кусків по найбільшим порам та на контактах фаз.

Таблиця 1 – Вплив механічної обробки агломерату в пристрої барабанного типу на його гранулометричний склад.

Час обробки, хв	Вміст фракції, %									
	0-5 мм		5-10 мм		10-25 мм		25-40 мм		40+ мм	
	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**
0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0
1	10,2	10,4	13,62	13,3	45,74	43,9	21,05	22,24	9,36	10,16
2	14,2	13,4	17,4	16,9	45,8	46,2	16,78	16,42	5,82	7,13
3	16,4	15,0	22,1	21,8	48,47	48,7	8,5	9,3	4,58	5,2
4	21,0	18,1	22,3	22,1	46,17	47,8	6,3	7,45	4,23	4,6

При подальшій обробці агломерату, характер руйнування кусків в барабанах дещо змінюється – крім фракції більше 40 мм починає руйнуватися фракція 25–40 мм. При цьому продуктами руйнування даної фракції є в основному куски крупністю 0-5 і 5-10 мм. Подальша механічна обробка призводить до стабілізації найбільш міцних фракцій 5-10 і 10-25 мм. Після 3 хвилин обробки відбувається небажане значне подрібнення спеченця з утворенням дріб'язку 0-5 мм, при відсутності суттєвого покращення його гранулометричного складу.

Зниження навантаження на куски спеченця починаючи з другої хвилини обробки в барабані з робочими зонами (**) призводить до зменшення кількості дріб'язку у порівнянні з барабаном без зменшення кількості та ширини полиць на 6-9% щохвилино. Вміст агломерату фракцією 5-10 мм лишається на тому самому рівні, а вміст фракцій 10-

25 мм, 25-40 мм, та в незначній мірі фракції більше 40 мм – збільшується.

Порівняння granulометричного складу показало позитивний вплив використання барабана з різними робочими зонами на механічну обробку агломерату.

Завдяки результатам моделювання та експериментальних досліджень встановлено, що для забезпечення оптимальної механічної обробки та отримання агломерату, стабілізованого за міцністю та крупністю (5-40 мм), пристрій барабанного типу повинен мати наступні характеристики: радіус барабана – 1,25–1,75 м; частота обертання – 8-10 об/хв; кількість полиць – від 6 (1 зона), – 3-5 (2 зона) та – 0-2 (3 зона); ширина полиць - 20-22% від радіуса барабана (1 зона), – 18-20% (2 зона) та – 16-18% (3 зона); ступінь завантаження барабана – 15-30%; кут нахилу 4-6 град.; довжина барабана 7,5-10 м (рис. 5).

Дана конструкція дозволяє забезпечувати необхідний рівень початкових навантажень на агломерат в межах 70-100 Дж/кг з подальшим зменшенням енергетичних сил до 30 Дж/кг.

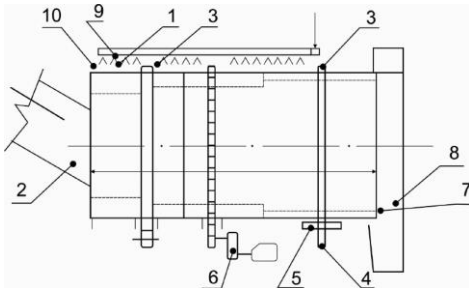


Рисунок 5 – Схема барабана-стабілізатора: 1- барабан; 2- завантажувальна лійка; 3- бандажі; 4- опорні ролики; 5- упорні ролики; 6- привід; 7- полиці; 8- розвантажувальна камера; 9- форсунки для зрошення пристрою водою; 10- кільцеві ребра.

Це підтверджується розрахунком енергетичних навантажень на агломерат у барабані радіусом 1,25 м, частотою обертання – 9 об/хв, ступенем завантаження агломератом 30%, зміною в робочих зонах кількості полиць з 6 до 3 і 1, та їх ширини – з 21% до 19% і 17% від радіуса барабана (рис. 6).

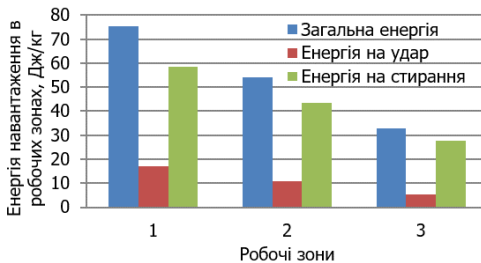


Рисунок 6 – Залежність енергії руйнування від кількості та ширини полиць в робочих зонах барабана-стабілізатора.

Окрім покращення якості агломерату, перевагою запропонованої схеми є те, що використання барабана-стабілізатора як пристрою для ефективної стабілізації та охолодження спеченця дає можливість зменшити кількість етапів та агрегатів механічної обробки, що позитивно вплине на зниження витрат на будівництво й експлуатацію агрегатів і витрати електроенергії.

Оцінка ефективності розробленої технології визначалася шляхом порівняння характеристик агломерату, виготовлених за класичною та запропонованою схемою.

Дослідження проводили наступним чином. Першу пробу спікали після класичної схеми підготовки шихти, після чого спеченець проходив механічну обробку шляхом скидання з копра (який забезпечує ударні навантаження) та подальшим грохоченням. Другу пробу готували до спікання за запропонованою технологією підготовки шихти. Її механічна обробка полягала у тому, що після скидання з копра, куски потрапляли в дослідний барабан з різними зонами, і лише після цього проводилося грохочення.

Порівняння характеристик агломератів, отриманих за класичною та запропонованою технологією представлено у табл. 2, 3 та на рис. 7.

Як видно з результатів дослідження, агломерат, виготовлений за запропонованою технологією, характеризується: рівномірністю гранулометричного складу, збільшенням коефіцієнту форми кусків, збільшенням вмісту FeO та загального вмісту заліза, реалізацією внутрішніх напружень, що дозволить запобігти подрібненню агломерату під час транспортування, зберігання та завантаження в доменну піч.

Збільшення вмісту дріб'язку в агломераті після обробки за запропонованою технологією на 7.1% компенсується збільшенням його міцності після спікання шихти, підготовленої з використанням заданого композита.

Таблиця 2 – Гранулометричний склад агломерату до та після стабілізації.

Вид агломерату	Гранулометричний склад, %				
	40+ мм	25-40 мм	10-25 мм	5-10 мм	0-5 мм
Вихідний	16,3	18,2	28,5	19,2	17,8
Стабілізований	4,15	13,35	30,5	27,1	24,9

Таблиця 3 – Коефіцієнт форми кусків до та після стабілізації.

Вид агломерату	Коефіцієнт форми					
	60+ мм	40-60 мм	25-40 мм	10-25 мм	5-10 мм	0-5 мм
Вихідний	0,75	0,8	0,82	0,84	0,86	0,91
Стабілізований	-	0,83	0,86	0,91	0,94	0,96



Рисунок 7 – Вид агломерату до (а) та після (б) механічної обробки в дослідному барабані.

Після грохочення стабілізованого агломерату, вміст дріб'язку в ньому складає близько 3-4%, у той же час як у класичного – 10-12%. Отримані навантаження в запропонованому барабані-стабілізаторі дозволяють виділити міцну складову спеченого продукту та уникнути подрібнення агломерату до потрапляння в доменну піч, на відміну від звичайного агломерату.

Рівномірність гранулометричного складу агломерату та зменшення кількості дріб'язку позитивно впливає на порозність і газопроникність шару шихти, що покращує умови роботи доменної печі.

Використання запропонованої схеми отримання стабілізованого за крупністю та міцністю агломерату дозволить зменшити вміст дріб'язку в ньому з 12 до 3-4% без збільшення кількості звороту, що призведе до зниження питомої витрати коксу на 4%, та збільшення продуктивності на 8%.

Висновки

1. Визначено основні вимоги для ефективної стабілізації агломерату за гранулометричним складом і міцністю під час механічної обробки: спільна дія сил удару, стирання та розколювання; зменшення енергії навантаження по ходу обробки зі 100 до 30-40 Дж/кг зі зменшенням крупності самих кусків.

2. Розроблена математична модель руйнування агломерату в пристрої барабанного типу. Визначено конструкційні та технологічні фактори, які впливають на процес руйнування кусків в барабані: його радіус, частота обертання, кількість та ширина полиць, ступінь завантаження барабана матеріалом. Моделювання дозволило визначити характер впливу цих факторів на величину та вид енергії навантаження на агломерат.

3. Доведено, що для стабілізації агломерату за крупністю та міцністю в пристрої барабанного типу необхідно виділити три характерні зони з різним механізмом руйнування, шляхом зменшення

величини та кількості полиць в них: дроблення - з максимальною необхідною величиною загальних та ударних навантажень; стабілізації характеристик за крупністю за рахунок зменшення ударних навантажень; стирання, яке має забезпечити мінімізацію ударних навантажень, з основною дією сил, які дозволять видалити гострі виступи для надання агломерату кулястої форми.

4. Запропоновано оптимальні конструкційні та технологічні параметри барабана-стабілізатора, які дозволять забезпечувати необхідний рівень початкових навантажень на агломерат в межах 60-100 Дж/кг з подальшим зменшенням енергетичних сил до 30-40 Дж/кг агломерату.

Перелік посилань

1. Bika D. G., Gentzler M., Michaels J. N. Mechanical properties of agglomerates. *Powder technology*. 2001. Vol. 117. No. 1-2. P. 98-112.
2. *Совершенствовање технологи и оборуования производства железорудного сырья для современной доменной плавки* / Лялюк В.П. и др. Кривой Рог : Дианат, 2017. 368 с.
3. Bhagat R. P. *Agglomeration of iron ores*. CRC Press, 2019.
4. *Теоретические основы производства окускованного сырья : учебное пособие для высших учебных заведений* / Д. А. Ковалёв и др. Днепропетровск : ИМАпресс, 2011. 476 с.
5. Барабан-стабілізатор із завантажувальним пристроєм: пат. 100418 Україна. Опубл. 27.07.2015. Бюл. №14.
6. Ryabchikov M. Y., Grebennikova V. V. Simulation of the combined effect of production factors on metallurgical sinter mechanical strength. *Metallurgist*. 2013. Vol. 57. No. 3-4. P. 274-283.
7. Kahrizangi H. S., Barletta D., Poletto M. Mechanical properties of agglomerates produced by the mechanical vibration of cohesive powders. *KONA Powder and Particle Journal*. 2016. Vol. 33. P. 287-295.

References

1. Bika, D. G., Gentzler, M., & Michaels, J. N. (2001). Mechanical properties of agglomerates. *Powder technology*, 117(1-2), 98-112
2. Lialuk, V. P. et al. (2017). *Sovershenstvovaniya tekhnolohyy y oborudovaniya proyzvodstva zhelezorudnoho syria dlia sovremennoi domennoi plavky*. Dyanat
3. Bhagat, R. P. (2019). *Agglomeration of iron ores*. CRC Press.
4. Kovalyov, D. A. et al. (2011). *Teoreticheskie osnovyi proyzvodstva okuskovannogo syrya: uchebnoe posobie dlya vyisshih uchebnyih zavedeniy*. IMApress
5. Baraban-stabilizator iz zavantazhuvalnym prystroiem: pat. 100418 Ukraina. Opubl. 27.07.2015. Biul. 14.
6. Ryabchikov, M. Y., & Grebennikova, V. V. (2013). Simulation of the combined effect of production factors on metallurgical sinter mechanical strength. *Metallurgist*, 57(3-4), 274-283
7. Kahrizangi, H. S., Barletta, D., & Poletto, M. (2016). Mechanical properties of agglomerates produced by the mechanical vibration of cohesive powders. *KONA Powder and Particle Journal*, 33, 287-295

V. V. Bochka¹, D. Sc. (Tech.), Professor, ORCID 0000-0002-4935-0779

K. H. Niziaiev¹, D. Sc. (Tech.), Professor, ORCID 0000-0002-9260-0964

M. V. Yaholnyk¹, Ph. D. (Tech.), Associate Professor, ORCID 0000-0003-2686-8601

A. V. Sova¹, Ph. D. (Tech.), ORCID 0009-0001-9149-6456

K. V. Shmat¹, assistant

M. M. Oleksiienko¹, Ph. D. Student

¹ Ukrainian State University of Science and Technologies

EVALUATION OF DESTRUCTION PROCESSES AND METHODS OF AGGLOMERATE STABILIZATION

Abstract. An urgent problem in today's conditions is the improvement of technology and the improvement of quality characteristics of iron ore agglomerate. The article examines the features of mechanical processing of agglomerate in various devices and analyzes the effectiveness of agglomerate stabilization in terms of strength and size in a drum-type stabilizer. It is noted that a significant drawback of this device is the lack of sufficient reasoning for the selection of structural and technological parameters of the stabilizer drum. A mathematical model was developed to study the impact of structural and technological parameters of the drum-type device on the destruction of agglomerate. The proposed model allows you to determine the characteristics of the drum, the amount and types of energy loads that act on the material at various technological and structural parameters of the device. It was determined that the load energy acting on the agglomerate depends on the following factors: the radius of the drum, the frequency of rotation, the number and width of the shelves, the degree of loading of the device with the agglomerate. It has been proven that in order to stabilize the agglomerate in terms of size and strength in a drum-type device, it is necessary to distinguish three characteristic zones with different destruction mechanisms, by reducing the size and number of shelves in them: crushing - with the maximum required amount of general and shock loads; stabilization of characteristics by size due to reduction of shock loads; abrasion, which should ensure the minimization of shock loads, with the main action of forces that will allow the removal of sharp protrusions to give the agglomerate a spherical shape. The optimal design and technological parameters of the stabilizer drum are proposed, which will allow providing the required level of initial loads on the agglomerate in the range of 60-100 J/kg with a further reduction of the energy forces to 30-40 J/kg of the agglomerate.

Key words: stabilizer drum, agglomerate, load, particle size composition, strength.

For citation: Bochka, V. V., Niziaiev, K. H., Yaholnyk, M. V., Sova, A. V., Shmat, K. V., & Oleksiienko, M. M. (2023). Evaluation of destruction processes and methods of agglomerate stabilization. *Fundamental and applied problems of ferrous metallurgy*, 37, 50-61. <https://doi.org/10.52150/2522-9117-2023-37-50-61>

Стаття надійшла до редакції збірника 23.10.2023 р.

Рекомендовано до друку редколегією збірника (Протокол № 9 від 19.12.2023 р.)