

УДК 621.928.23

Орищенко С.В.

ОЦІНКА ТА АНАЛІЗ КОНСТРУКТИВНИХ І ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ГРОХОТА

Вступ. Сучасні технології переробки сировини потребують високої точності і ефективності класифікації по крупності, значної інтенсивності процесу при низьких експлуатаційних затратах. Сортуння за допомогою вібрації є одним з розповсюджених технологічних процесів при переробці будівельних матеріалів. Існуючі вібраційні машини неповній мірі відповідають сучасним вимогам і тому виникає задача оцінки та аналізу конструктивних і технологічних параметрів грохотів.

Методика та результати досліджень. На сьогоднішній день існує велике розмаїття конс-

трукцій грохотів, як зарубіжного так і вітчизняного виробництва [1,2]. Різницю в параметрах можна пояснити відсутністю загальноприйнятої методики загального підходу до вибору фізичної та математичної моделі процесу сортуння.

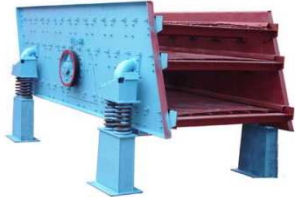
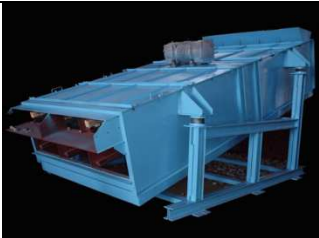
Найбільше застосовуються конструкції двоситні, зустрічаються і три ситні грохоти (табл..1).

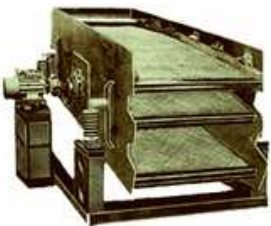
Для оцінки ефективності вібраційних грохотів існує низька критеріїв (табл..2). [3].

Методикою досліджень передбачено застосовувати технічні та технологічні критерії, які наведені в табл. 2.

Таблиця 1

Оцінка та аналіз конструктивних та технологічних параметрів грохотів

№	Загальний вигляд	Режим роботи	Технічні характеристики
1		Зарезонансний	Модель - 2YZS1548 Площа сита, мм - 4800×1500 Кількість сит - 3 Розмір кусків які надходять на грохот, мм - ≤400 Продуктивність, т/час - 30-200 Потужність, кВт - 15 Частота коливань, с ⁻¹ - 91,1 Амплітуда, мм - 8 Маса, кг - 3950
2		Зарезонансний	Модель - ГВМ-2,5х1х0,6 Максимальная продуктивність, т/ч - до 3 Площа сита, мм - 2500×600 Кількість сит - 1 Амплітуда, мм - 6 Частота коливань, с ⁻¹ - 17 Потужність привода, кВт - 0,35 Маса, кг - 700
3		Зарезонансний	Модель - ГИТ-52Э Продуктивність, т/ч - До 500 Кількість сит, шт. - 2 Площа сита, м ² - 7,1 Амплітуда коливань, мм - 5 Частота коливань, с ⁻¹ - 12,25 Потужність двигуна, кВт - 22 Маса коливальних частин грохота, кг, - 4950
4			Модель - ГИС - 43 Продуктивність, т/ч - 15-200

		Зарезонансний	Розмір сита, мм - 3700x1500 Кількість сит, шт. - 3 Амплітуда коливань, мм - 4 Частота коливань, с ⁻¹ - 16 Потужність привода, кВт - 11 Маса, кг - 3000
--	---	---------------	--

Таблиця 2

Критерії оцінки машин

Рівень оцінки	Показник	Аналітична залежність	Умова оптимізації	Призначення
1	Приведені питомі витрати	$Z_{num} = C_{num} + E_H K_{num}$	$Z_{num} \rightarrow \min$	Інтегральна оцінка техніко-економічної ефективності
2	Загальний показник	$\Pi_{pnn} = P_{num} / (\Pi_{num} \cdot n_{num})$ $\Pi_{pnn} = P_{num} - \Pi_p / \Pi^3$	$\Pi_{pnn} \rightarrow \min$	Загальна оцінка по економії енергетичних і матеріальних ресурсів праці при постійному значенні питомого показника
3	Енергоємність	$P_{num} = P / \Pi$	$P_{num} \rightarrow \min$	Оцінка економії енергетичних ресурсів
4	Матеріалоємність	$m_{num} = m / \Pi$	$m_{num} \rightarrow \min$	Оцінка економії матеріальних ресурсів
5	Загальний показник енергоємності та матеріалоємності	$\Pi_{num} = P_{num} / \Pi_{num}$ $\Pi_{pm} = P \cdot m / \Pi^2$	$\Pi_{pnn} \rightarrow \min$	Загальна оцінка по економії енергетичних і матеріальних ресурсів праці при постійному значенні питомого показника витрат в грн. на одиницю потужності і за одиницю часу
6	Виробіток на одного робітника	$\Pi_{num} = \Pi / \Pi_p$	$\Pi_{num} \rightarrow \max$	Оцінка економії трудових ресурсів
7	Продуктивність (теоретична, технічна, експлуатаційна)	$\Pi = V / T_{\text{ц}}$ $\Pi = S V_p$	$\Pi \rightarrow \max$	Оцінка збільшення продуктивності
8	Довготривалість циклу і робочих операцій	$T_{\text{ц}} = \sum_{i=1}^m t_i$	$T_{\text{ц}} \rightarrow \min$	Оцінка довго тривалості циклу і робочих операцій
9	Відносні величини (питомий опір, ККД, ін.)	$K_{num}, \eta, \dots$	$K_{num} \rightarrow \min, \eta \rightarrow 1$	Оцінка часткових ефектів
10	Оцінка надійності	$K_{B.ч.}, K_{Г.}$	$K_{B.ч.} \rightarrow 1, K_{Г.} \rightarrow 1$	Оцінка якості машини
11	Окремі технічні параметри (потужність, маса, лінійні параметри та ін.)	$P, m, l, \dots$	-	Оцінка окремих параметрів

Вибрані критерії зведені в таблицю 3.

Таблиця 3

Отримані критерії для оцінки ефективності грохотів.

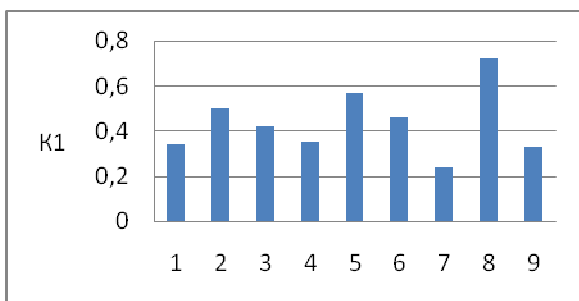
№	Аналітична залежність	Фізична сутність
1	$K_1 = X_0 \cdot \omega$	Швидкість сортування
2	$K_2 = X_0 \cdot \omega^2$	Прискорення робочого процесу
3	$K_3 = \frac{P}{m}$	Енергоємність процесу
4	$K_4 = \frac{X_0 \cdot \omega^2}{g}$	Динамічність процесу

Для визначення числових значень критеріїв за даними літературних джерел [1,2] були обрані типові конструкції грохотів (табл. 4). Результати розрахунків критеріїв представлені у вигляді гістограм (рис.1).

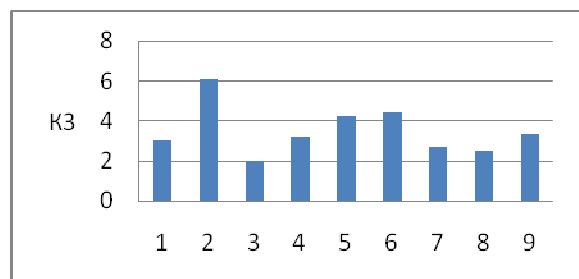
Таблиця 4

Параметри машин для яких проводилась оцінка.

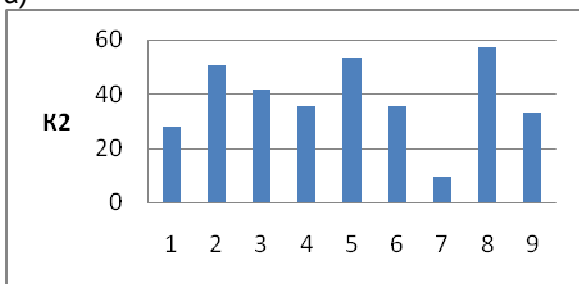
№	Модель	Параметри коливань		Р, кВт
		Амплітуда X_0 , мм	Частота, ω , c^{-1}	
1	ГИТ 41	4	83,8	15
2	ГСТ 31	5	100,5	11
3	243Гр	4,2	99,5	4,4
4	ГСТ42	3,5	100,5	8,0
5	259 МГР	6	94,2	30,0
6	ГСМТ62Б	6,0	77	44,0
7	ГСТ72Н	6,0	39,3	37,0
8	ГСС32	9,0	79,6	5,5
9	ГИС62	3,2	101,6	11



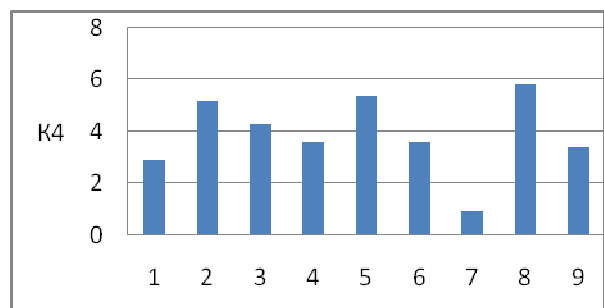
а)



в)



б)



г)

Рисунок 1. Критерії оцінки параметрів вібраційних грохотів: а) швидкість сортування K_1 ; б) прискорення робочого процесу K_2 ; в) енергоємність процесу K_3 ; г) динамічність процесу K_4 ;

Як слідує із наведених гістограм, критерії значно відмінні між собою. Так наприклад, значення критерія K_1 для конструкції 1 (див. рис.1а) має значення 0,34, а для конструкції 8 - 0,72,

тобто різниця складає майже 210%. Приведена оцінка засвідчує необхідність вдосконалення методів розрахунку та обґрунтування параметрів грохота для ефективності процесу сортування матеріалу.

Висновки

1. Запропонована методика оцінки технологічних та конструкційних параметрів грохотів дала можливість визначити ступінь відмінності параметрів робочого процесу грохотів між собою.
2. Встановлено, що виявлені в процесі аналізу відмінності параметрів в подібних конструкціях грохотів, обумовлені відсутністю загальноприйнятих методів розрахунку.

Література

1. Вайсберг Л.А. Проектування і розрахунок вібраційних грохотів.-М.:Недра, 1986р., 144с.
2. Назаренко І.І. Машини для виробництва будівельних матеріалів.-К.:КНУБА, 1999.-488с.
3. Назаренко І.І., та інш. Системний аналіз технічних об'єктів.-К.:КНУБА,2009.-164с.