

<p>Горная компания «ЛОГИНОВ и партнеры» Производство горношахтного и транспортного оборудования 03134 Украина, г. Киев, пр. Академика Королева 2-В, офис 67 E-mail: iloginov@yandex.ru тел\факс +(38) 044-4526031, 2871015 v.slepyan@voliacable.com мобильный +(38)-066 238 75 33</p>	
--	--

25 мая 2013г.

Стендовые испытания промышленного образца грохота ГЕПАРД-2, работающего в условиях параметрического резонанса

1. Конструкция и принцип действия грохота (рис.1)

Грохот содержит поперечно растянутую струнную (щелевую) сетку. Струны направлены по направлению действующего усилия растяжения, которое стабилизировано пружинами с возможностью регулировки величины натяжения. Пружины взаимодействуют с продольными балками крепления сетки и рамой грохота. Крепление сетки осуществляется фрикционно путем зажатия между верхней и нижними частями продольных балок, стягиваемых шпильками. В загрузочной части грохот снабжен приемным бункером, продольные балки – вибратором. Для работы грохот устанавливается наклонно.

Конструкция и способ действия грохота защищены патентом Украины № 87369 от 10.07.2009 (приоритет от 10.07.2007).

Для проведения испытаний приемный бункер грохота снабжен щелевым затвором с возможностью регулировки ширины щели, а также вибратором для обеспечения плавного истечения материала повышенной влажности.

Грохот относится к высокочастотному резонансному типу с вибрирующей сеткой. Особенность действия грохота состоит в параметрическом резонансе как способе возбуждения колебаний.



Рис.1 Грохот «ГЕПАРД-2»

2. Назначение

Грохот предназначен для тонкой классификации полезных ископаемых и других зернистых полидисперсных материалов крупностью до 20мм при их переработке по границе разделения от 0,2 до 5мм, включая материалы повышенной влажности и запыленности. Установка грохота может выполняться как в закрытых помещениях с невзрывоопасной средой, так и на открытых площадках с температурой окружающего воздуха в пределах от +40 до минус 30⁰.

3. Техническая характеристика

Рабочая площадь грохочения, м ²	1,5
Число сит	1
Частота колебаний сетки, Гц	25
Амплитуда колебаний сетки по оси грохота, мм	20±5
Вибратор, тип	ИВ-05-50
- количество	2
Установленная мощность, кВт	1
Подводимое напряжение, В	380
Масса грохота, кг	500

4. Программа и методика испытаний

4.1 Холостой режим

4.1.1. Замер амплитуды колебаний сетки в резонансном режиме

Выполнение. Расчетным натяжением пружин сетка грохота вводится в режим близкий к резонансному, затем резонанс уточняется с использованием частного преобразователя тока и производится перенатяжка пружин для получения резонанса при стандартной частоте – 50Гц. Грохот – горизонтален.

Над грохотом располагают грузик, подвешенный на нитке, перекинутой через неподвижную опору (крюк крана) и, опуская на нитке, вводят его в касание с вибрирующей сеткой. Затем грузик фиксируют и при остановленном грохоте измеряют расстояние торца грузика от сетки. Указанное расстояние и является искомой амплитудой (половина размаха колебаний).

4.1.2. Контроль усталостной прочности проволок сетки

Проволоки сетки считаются усталостно прочными, если разрушения не наступают при $3 \cdot 10^6$ циклов.

Выполнение. Холостой грохот в режиме резонанса остается включенным в течение не менее 33,5 час (3.015.000 циклов). Целостность проволок фиксируется визуально.

4.2 Грузный конвейер

4.2.1. Определение влажности исходного материала в естественном состоянии.

Подготовить чистую и сухую емкость, взвесить ее и зафиксировать вес (А).

Высыпать исходный материал в емкость, взвесить вместе с емкостью и зафиксировать вес (Б). Определить вес материала, вычитая вес емкости ($\Gamma = \text{Б} - \text{А}$).

Высушить в указанной емкости исходный материал путем прогрева.

Взвесить емкость с высушенным материалом (Д)

Определить влажность исходного материала в % ($e = 100 \cdot (\text{Б} - \text{Д}) / \Gamma$).

Примечание. Допускаемая погрешность замеров и вычислений не более 0,5% .

4.2.2. Определение показателей грохочения исходного материала в естественном состоянии.

Установить грохот с питающим бункером под углом 30^0 . На питающий бункер установить вибратор. Очистить площадку под грохотом.

Заполнить питающий бункер грохота исходным материалом в естественном состоянии. Бункер заполнять взвешиваемыми порциями. Зафиксировать вес материала в бункере.

Включить вибратор питающего бункера через частотный преобразователь на малых оборотах. Обороты вибратора не должны вызывать сильные вибрации рамы грохота, но обеспечивать нормальное истечение материала из бункера. При сухом материале включение этого вибратора может не понадобиться.

Включить грохот (предварительно убедиться, что фиксаторы удалены).

Поставить фиксаторы заслонки питающего бункера в среднее положение.

Подготовить секундомер, выдернуть заслонку бункера до упора в фиксаторы и одновременно включить секундомер. Следить за выходом материала из бункера. Когда начнет обнажаться выходная щель бункера, секундомер остановить.

По показанию секундомера и массе материала ушедшего из бункера определить производительность в т/ч.

Собрать надгрохотный материал и высушить его (можно часть). Выполнить рассев высушенного надгрохотного материала и определить границу отсева (в пределах 1,5 – 3мм) из условия, что засоренность более мелким (относительно границы отсева) материалом не превышает 5%. Количество материала измеряемой фракции определяется взвешиванием.

Аналогично обработать подгрохотный материал. Здесь засоренность определяется наличием более крупного продукта.

Повторить указанные режимы, изменив производительность путем установки заслонки в иное положение. Увеличение или уменьшение производительности определяется каждый раз результатами предыдущего цикла.

4.2.3. Определение показателей грохочения при разной влажности исходного материала.

Испытания проводить для влажностей 5; 10; и 15%. Значение близкое к естественному состоянию в пределах $\pm 1\%$ исключить из замеров по настоящему разделу.

Подготовить материал указанной выше влажности в объеме питающего бункера грохота, для чего:

- высушить и взвесить исходный материал, затем добавить в него воды по весу соответствующему влажности (примерно % влажности от веса материала);
- перемешать смесь и загрузить ее в бункер.

Выполнять анализ подгрохотного и надгрохотного продукта, как указано выше.

4.2.4. Вариации наклона грохота

Выполнить указанное выше при наклонах грохота 20 и 40°

Изменение наклона грохота выполняется за счет подъема его хвостовой части г/п средством, например талью.

5. Результаты испытаний

Испытания проводились на струнных (арфообразных) сетках двух типоразмеров

Сетка 1. Размер щели в свету – 1,6мм, диаметр проволоки 1мм, удельная масса 2,9кг/м²

Сетка 2. Размер щели в свету – 6мм, диаметр проволоки 2мм, удельная масса 4,3кг/м²

5.1 Холостой грохот

5.1.1 Амплитуда колебаний сетки.

Было выполнено по три замера на каждой сетке, и получены следующие значения амплитуд:

Сетка 1. 22; 23 и 21мм

Сетка 2. 19; 20 и 18мм

5.1.2 Проверка усталостной прочности.

После 33,5 часов работы на каждой сетке (3.015.000 циклов) нарушений прочности проволок сеток 1 и 2 не обнаружено.

5.2 Грузный грохот

Результаты испытаний по сеткам (округлены до целых значений) приведены в табл. 1 и 2.

Табл.1: Сетка 1. Эффективная граница отсева 1 мм

Материал, тип	Крупность, мм	Влажность, %	Наклон грохота, град	Производительность, т/ч	Засоренность надгрохотного продукта (-1мм), %	Засоренность подгрохотного продукта (+1мм), %
Отсев щебеночного производства	Минус 5мм	5	30	20	3	2
				25	5	3
				30	8	5
			20	14	3	2
				20	5	4
				25	6	2
	10	40	35	9	3	
			16	4	2	
			18	5	4	
		30	20	7	5	
			12	4	3	
			15	6	4	
20	18	7	3			
	18	7	3			
	20	8	4			
40	20	8	4			
Материал, тип	Крупность, мм	Влажность, %	Наклон грохота, град	Производительность, т/ч	Засоренность надгрохотного продукта (-1мм), %	Засоренность подгрохотного продукта (+1мм), %
Отсев щебеночного производства	Минус 5мм	13	30	11	4	2
				16	5	3
				18	8	5
			20	10	3	2
				12	5	4
				13	6	2
			40	13	6	2
				16	9	3

Табл.2: Сетка 2. Эффективная граница отсева 5 мм

Материал, тип	Крупность, мм	Влажность, %	Наклон грохота, град	Производительность, т/ч	Засоренность надгрохотного продукта (-1мм), %	Засоренность подгрохотного продукта (+1мм), %	
Отсев щебеночного производства	Минус 10мм	5	30	30	4	3	
				40	5	4	
				45	7	5	
			20	20	3	2	
				30	5	3	
				35	4	2	
			40	45	6	4	
				30	25	4	2
					30	5	3
			35		6	4	
			10	20	15	3	2
					20	5	3
		30			7	3	
		40		40	8	4	
				30	20	4	3
					25	5	4
		30	6		4		
		13	20	15	5	5	
				18	6	5	
				25	6	4	
			40	25	6	4	
				30	8	4	
				30	8	4	

6. Выводы

6.1. Грохот работает устойчиво в условиях параметрического резонанса при его настройке, определяемой расчетом используемой динамической модели. Амплитуда колебаний также соответствует расчетной.

6.2. Оптимальным является угол наклона грохота порядка 30°

6.3. При ограничении засорения надгрохотного и подгрохотного продукта в пределах 5% каждого, грохот обеспечивает производительность на отсевах щебеночного производства, т/ч (влажность, %):

- по границе отсева 1мм 25(5); 18(10); 16(13)
- по границе отсева 5мм 40(5); 30(10); 25(13).

В заключение, я благодарю FP-7 IAPP Marie Curie Project PARM-2 (Action: Industry Academy Partnerships and Pathways), Grant No. 284544, за помощь и поддержку развития этого научно-технического направления.

Гл. конструктор компании



В.И. Слепян