

УДК 621.928.23

С.В. Орищенко, к.т.н., доц. КНУБА

## ПЕРСПЕКТИВНІ КОНСТРУКЦІЇ ВІБРАЦІЙНИХ ГРОХОТІВ ДЛЯ СОРТУВАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

**АНОТАЦІЯ.** Здійснено огляд та аналіз перспективних конструкцій машин для сортування матеріалів та їхні конструктивні відмінності.

*Ключові слова:* перспективні, грохот, сортування, фракції.

**АНОТАЦИЯ.** Осуществлен обзор и анализ перспективных конструкций машин для сортировки материалов и их конструктивные отличия

*Ключевые слова:* перспективные, грохот, сортирование, фракции.

**ANNOTATION.** A survey and analysis of the perspective structures machinery for sorting of materials and their structural differences.

*Keywords:* advanced, crashing, screening, faction.

**Актуальність проблеми.** В сучасному будівництві зросли вимоги до якості заповнювачів бетонних виробів, що обумовлено підвищенням загальної якості, особливо каркасно-монолітного будівництва. Значний вплив на якість заповнювачів здійснює фракційний склад, який визначається машинами для сортування заповнювачів.

**Мета роботи.** Метою дослідження є оцінка та аналіз існуючих машин для сортування заповнювачів бетонних виробів для визначення перспективних конструкцій.

**Виклад основного матеріалу.** На сьогоднішній день зросли вимоги до будівельних машин, тому що вони є дуже енергоємними, та не відповідають сучасним вимогам будівництва монолітних споруд. Перспективні машини які сьогодні випускаються на ринку, та розробляються вченим, задовольняють вимогам сьогодення, так як в них зменшена енергоємність процесу сортування, підвищена точність розподілу матеріалу на відповідні фракції, підвищена ефективність та продуктивність, та значно зменшена матеріалоемність конструкції.

Одним із таких перспективних грохотів є пружинний грохот. Основні розробки по створенню пружинних грохотів. Технологічні машини даного типу знайшли широке використання на російських і зарубіжних підприємствах.

Пружинні грохоти налічують більше 40 різних типів, захищених багатьма чисельними патентами і авторськими свідоцтвами. Основним робочим органом даної машини є циліндрична пружина (рис.1.) [4].

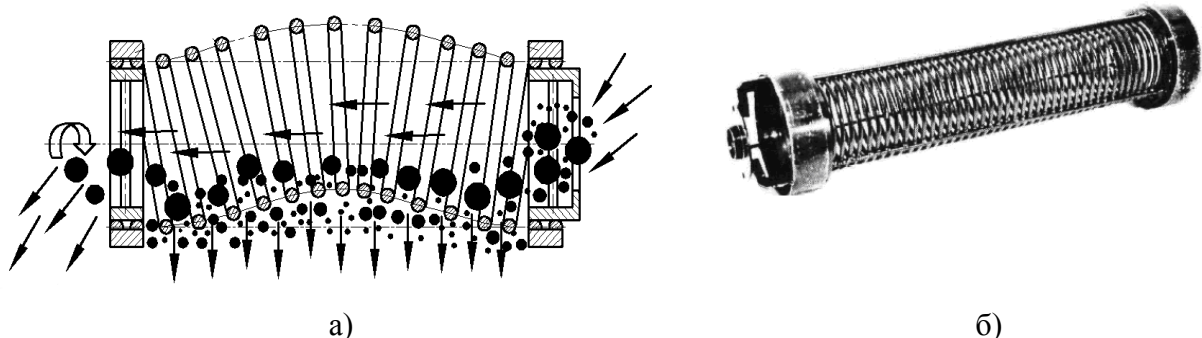


Рисунок 1. Пружинний грохот: а-структурна схема; б-загальний вигляд.

**До перспективних конструкцій машин для розділення матеріалу на певні фракції відноситься** класифікатор (рис.2.) [1] вібраційної сегрегації, де розділення часток відбувається при проходженні через один ступінчастий щілинний отвір, розташований на робочій поверхні апарату, при цьому шар матеріалу під час вібраційного транспортування піддається інтенсивній вібраційній сегрегації.



Розділення сипкого матеріалу відбувається таким чином. Матеріал з бункера подається на робочу поверхню апарату, де матеріал, розділяючись, потрапляє в збірку для дрібного і крупного продукту.

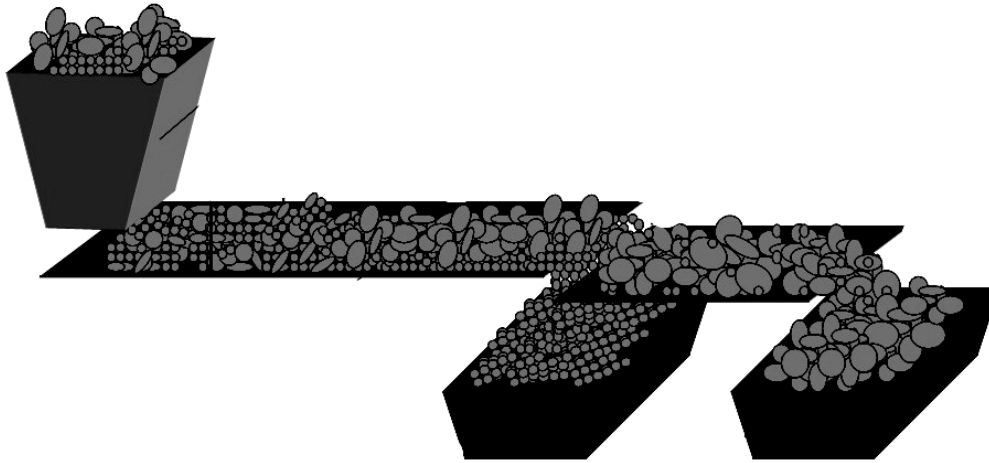


Рисунок 2. Схема розділення матеріалу на вібраційно-сегрегаційному класифікаторі .

До нових конструкцій грохотів можливо віднести також безситний грохот, робочим органом якого є стрічковий конвеєр із закріпленими на верхній стрічці гумовими бортами. Конвеєр встановлений в просторі під кутом нахилу до горизонту 35–40 градусів. Гумові борти мають різну висоту: верхній 20 мм, середній – 50 мм і нижній – 100 мм. Товщина борту не менше 30 мм; борти виготовляються з жорсткої гуми і приклеюються до конвеєрної стрічки по всій його довжині. Щоб уникнути поривів на згинах стрічки борту мають прорізи через кожних 250–300 мм по їх довжині. Ширина конвеєрної стрічки – 2м. Конструкцію безситного грохоту наведено на рис.3 [2].

Вихідний матеріал безперервним рівномірним потоком подається у верхній правий кут конвеєра. Стрічка конвеєра приводиться в рух за допомогою електроприводу з швидкістю 0,4–0,5 м/сек. Під верхньою гілкою стрічки по всій її ширині встановлений вібратор.

Наявність кута нахилу стрічки і її вібраційних коливань, які створюються вібратором, забезпечують розділення матеріалу на дрібний і крупний класи методом сегрегації.

На теренах українського ринку представлено перспективну конструкцію полі частотного грохоту (рис.4.) [3]. Грохот є тримасною динамічною системою, що складається з короба, встановленого на нерухомій підставі через пружні зв'язки з жорсткістю, які розташовані на відстані, відносно вертикальної осі симетрії. До короба жорстко прикріплений інерційний віброзбудник коливань з дебалансної масою. В середині короба закріплено пружне сито і ударник з масою, встановлений із зазором або у контакті з ситом, для безпосереднього збудження його коливань.

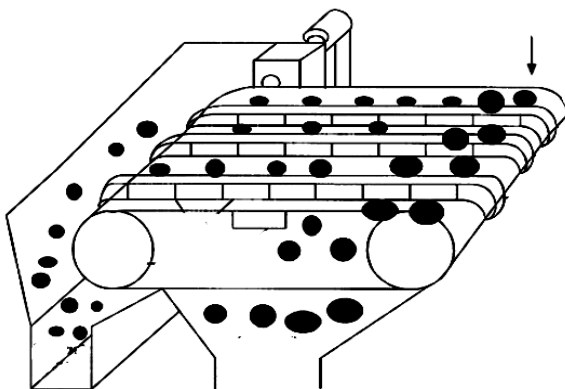


Рисунок 3. Безситний грохот.

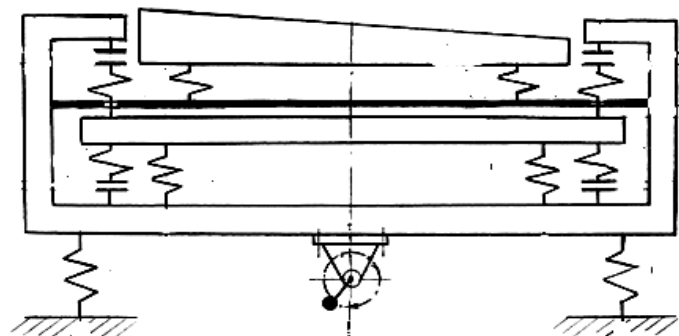


Рисунок 4. Структурна схема полі частотного грохота.

Ударник закріплений до короба за допомогою пружних зв'язків з певною жорсткістю, які розташовані на відстані відносно вертикальної осі симетрії, і оснащений еластичними буферами з жорсткостями, а короб – жорсткими обмежувачами переміщення ударника.

Жорсткості розташовані на відстані відносно вертикальної осі симетрії. При цьому між буферами і обмежувачами в стані спокою системи встановлюються зазори у загальному випадку не рівні між собою. На ситі грохоту знаходиться технологічне навантаження із загальною масою і жорсткістю. Просіювання матеріалу через сито здійснюється за рахунок зменшення маси технологічного навантаження по довжині сита.

На ринку машин для сортування будівельних матеріалів з'явилися вібраційні грохоти з параметричним збудженням сита – ГЕПАРД-2 (Рис.5.) [8].

Грохот призначений для сухої класифікації різних матеріалів розміром до 30мм, у тому числі підвищених (до 20%) вологості і запиленій, по кордонах розсівання від 1 до 5мм.

До перспективних конструкцій вібраційного грохота можна віднести машину компанії ASTEC mobile screens (рис.6), переваги якої полягають в встановленні збудників на кожне сито, і налаштуванні сит на певну частоту коливань. В даній машині встановлено гідравлічну систему регулювання кута нахилу сит, поворотна система натягування сит, а також можливість вибору вібромодуля, як гідравлічного так і електричного. Таким чином досягається максимальних значень продуктивності та ефективності процесу сортування.



Рисунок 5. Загальний вигляд вібраційного грохота з параметричним збудженнями.

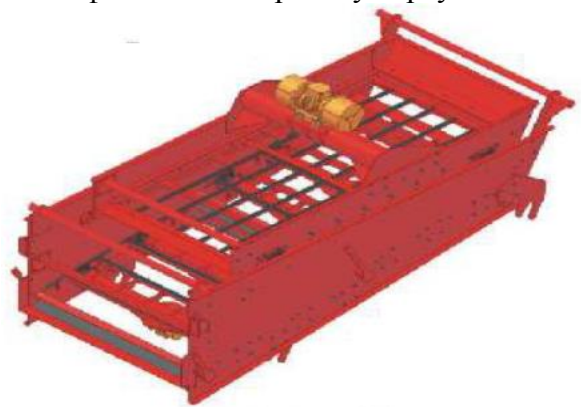


Рисунок 6. Високочастотний грохот.

Також існують і електромагнітні вібраційні грохоти, конструкція яких підтверджена патентами України на корисну модель №51516, 59321, 59322 [5,6,7].

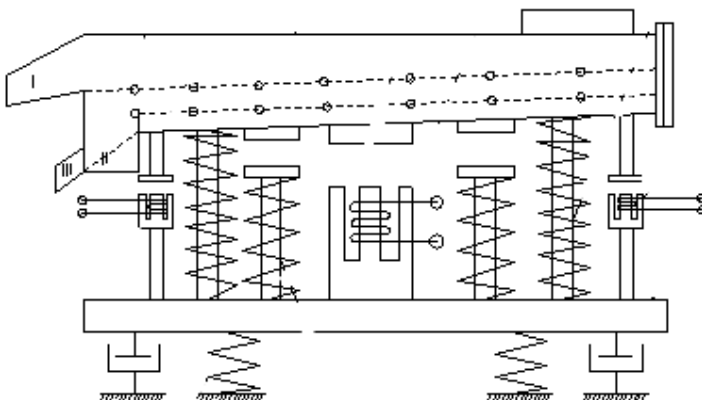


Рисунок 7. Електромагнітний вібраційно-ударний грохот.

Електромагнітний вібраційно-ударний грохот (рис.7), з керованими режимами роботи для розподілення на фракції будівельних матеріалів, складається з короба в якому встановлено два сита, короб з'єднаний за допомогою пружних зв'язків з рамою, на якій встановлений електромагнітний привід. На рамі встановлено два упори які виконують обмеження короба, і завдяки яким реалізується віброударний режим роботи. Завдяки електромагнітам, які використовуються для регулювання загальної жорсткості пружних опор,

змінюється амплітуда та частота коливань короба, внаслідок чого реалізується резонансний, або близький до нього режим роботи, і тому матеріал швидше проходить крізь отвори сит, завдяки чому досягається більш ефективний процес розподілення



матеріалу на фракції. Рама з'єднана за допомогою пружних зв'язків і демпферуючих пристроїв зі станиною, яка закріплена з фундаментом через гумову подушку анкерними болтами.

#### **Висновки.**

1. Ринок існуючих машин, засвідчує що їхні конструкції досить різноманітні, що обумовлено різними підходами до розрахунків.

2. Машини, які випускаються сьогодні є низько енергоємними, однак деякі конструкції мають достатньо високу точність розподілення матеріалу на фракції.

3. Потреба у вдосконаленні конструкції та параметрів ґрунтується на підвищених вимогах до якості заповнювачів в сучасному будівництві.

#### *Література*

1. Бортников А.В., Исследования модели виброклассификатора (щелевого грохота) / А.В. Бортников, В.Б. Васильков, А.Д. Самуков, А.О. Ромашев // Обогащение руд, 2011. №4. с. 33-36.
2. А.Н. Петухов, А.И. Дашкевич, А.В. Горбачев, Бесситный грохот, ШИ (ф) ЮРГТУ (НПИ), г. Шахты с.192-194.
3. А.Ф. Булат, Г.А. Шевченко, Влияние поличастотных колебаний просеивающих поверхностей вибрационных грохотов на разделение сыпучих материалов, *Науковий вісник НГУ*, 2010, № 4, с.92-97.
4. Голушкова, О. В. Процесс грохочения зернистых материалов на пружинном грохоте / О. В. Голушкова, Л. А. Сиваченко / 36. наук, праць (галузеве машинобудування, будівництво). Полтава : ПолтНТУ ім. Ю. Кондратюка, 2005. - В. 16. - С. 51 - 55.
5. Назаренко І.І., Дєдов О.П., Орищенко С.В. Резонансний вібраційно-ударний грохот, Пат. 51516 Україна. МПК (2009) В07В 1/28. – № у 2009 12755; заяв. 08.12.09; опубл. 26.07.2010, Бюл.№14.
6. Назаренко І.І., Дєдов О.П., Орищенко С.В., Свідерський А.Т., Резонансний вібраційно-ударний грохот, з керованими режимами роботи Пат. 59321 Україна. МПК В07В 1/28.(2006.01) – № у 2010 12725; заяв. 27.10.10; опубл. 10.05.2011.
7. Назаренко І.І., Дєдов О.П., Орищенко С.В., Свідерський А.Т., Електромагнітний вібраційно-ударний грохот, з керованими режимами роботи Пат. 59322 Україна. МПК В07В 1/28.(2006.01) – № у 2010 12726; заяв. 27.10.10; опубл. 10.05.2011, Бюл.№9.