

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Барановичский государственный университет»
Инженерный факультет
Факультет экономики и права

ЭКОНОМИКА, ТЕХНОЛОГИИ И ПРАВО В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Материалы Международной научно-практической конференции
факультета экономики и права и инженерного факультета

(Барановичи, 20 октября 2016 года)

Барановичи
БарГУ
2017

УДК 001(063)

В сборнике представлены материалы, затрагивающие широкий круг вопросов, посвященных эффективному экономическому развитию организаций и регионов, маркетингу и менеджменту. Особое внимание уделено проблемам применения и совершенствования национального законодательства. Раскрываются теоретические и практические результаты научного поиска авторов по инженерному профилю, затрагивается проблемное поле современной физики и математики. Материалы носят как теоретический, так и практико-ориентированный характер

Издание предназначено для преподавателей, студентов, магистрантов, аспирантов и научных работников.

Редакционная коллегия:

А. В. Никишова (гл. ред.), Ю. Е. Горбач, В. Н. Кременевская (отв. секретари),
В. Н. Познякевич, О. В. Павловская, Г. Я. Житкевич, М. В. Андрияшко, О. И. Людвигевич, О. И. Наранович,
А. К. Гавриленя, И. Н. Бруй, В. А. Дремук

Рецензенты:

кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры международных экономических отношений Белорусского государственного университета Е. В. Бертош,
доктор технических наук, заведующий лабораторией обработки металлов давлением В. А. Томило

Предложенная конструкция вибровалкового измельчителя позволяет за счёт меньшего числа элементов, образующих простые кинематические связи, реализовать значительно более простую схему, повысив эксплуатационную надёжность и уменьшив при этом шум и вибрацию.

Параметры и режимы работы вибровалкового измельчителя определяются исходя из принятых характеристик продукта.

Вибровалковый измельчитель (см. рисунок 1) состоит из рамы 1, на которой в соответствующих опорах 2, 3 посредством цапф 4, 5 смонтирован неподвижный валок 6, а в опорах 7, 8 установлен эксцентриковый вал 9, опирающийся на опоры 10, 11 подвижного валка 12. Привод неподвижного валка 6 осуществляется от электродвигателя 13 через муфту 14, редуктор 15 и муфту 16, а подвижного валка — от электродвигателя 17 через муфту 18. Для загрузки и выгрузки материала предусмотрены устройства, выполненные в виде люков 19, 20. Эксцентриковый вал 9 устанавливается в опорах 7, 8 с эксцентриситетом e относительно центральной оси подвижного валка 12.

Рабочий процесс вибровалкового измельчителя осуществляется следующим образом. Одновременно включаются электродвигатели 13, 17 и приводят во вращение соответствующие элементы конструкции, причем неподвижный валок 6 и эксцентриковый вал 9 вращаются навстречу друг другу. При этом эксцентриковый вал 9 через опоры 10, 11 сообщает подвижному валку 12 круговые колебания с амплитудой $2e$. Через загрузочный люк 19 в межвалковое пространство непрерывным потоком подается подлежащий обработке исходный материал и подвергается интенсивному разрушению путём динамического высокочастотного сжатия со сдвигом.

В процессе работы измельчителя собственно подвижный валок 12 за счёт сил трения, возникающих в зоне контакта частиц материала с валком, и их захвата внешней поверхностью неподвижного валка 6 и реактивного момента, создаваемого силами трения эксцентрикового вала 9, приводит к вращению подвижного валка 12 в направлении, противоположном вращению валка 6, что способствует захвату материала и его принудительному перемещению через межвалковое пространство. Обработанный таким образом материал удаляется из рабочей зоны агрегата через выгрузочный люк 20.

Использование предлагаемой конструкции в сравнении с известными устройствами аналогичного назначения позволяет интенсифицировать процесс измельчения и упростить конструкцию агрегата.

Заключение. Обеспечение эксцентрикового положения оси одного из валков в связи со вторым валком вибровалкового измельчителя позволяет создавать в структуре измельчаемого материала сложное объёмное нагружение, материал подвергается интенсивному воздействию, что приводит к повышению эффективности процесса измельчения.

С практической точки зрения реализация предлагаемой конструкции может быть легко осуществлена путем модернизации серийно выпускаемых валковых аппаратов. При этом имеется возможность путём изменения ряда параметров и режимов работы подвижного валка создавать такой вид технологической обработки материала, который соответствует наиболее рациональным условиям ее проведения.

Список цитируемых источников

1. Гавриленя, А. К. Теоретическое и экспериментальное обоснование технологических параметров процессов измельчения твердых материалов в машинах валкового типа : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.02.05 / А. К. Гавриленя ; БНТУ. — Минск, 2007. — 20 с.
2. Колесников, С. Л. Агрегат высокого давления для измельчения и дезагломерации кремнеземистых материалов : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.02.13 / С. Л. Колесников ; БГТАСМ. — Белгород, 2000. — 21 с.
3. Романенко, В. С. Горизонтальная валковая мельница : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.02.13 / В. С. Романенко ; БГТУ им. В. Г. Шухова. — Белгород, 2015. — 16 с.

УДК 621.928.24

И. М. Толочинец¹, Л. А. Сиваченко²

¹Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

²Государственное учреждение высшего профессионального образования «Белорусско-российский университет», Могилев

ОБЗОР ВИБРАЦИОННЫХ ГРОХОТОВ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ МОДЕРНИЗАЦИИ

Введение. Процесс разделения твёрдых зернистых материалов по крупности использовался человечеством с древних времён и является одним из важных технологических процессов при переработке сыпучих материалов. В последнее время для выполнения технологических операций грохочения начинает получать широкое распространение новый класс такого оборудования — пружинные грохоты.

Основная часть. Грохоты относятся к оборудованию для разделения сыпучих материалов на фракции и могут быть использованы в строительстве, непосредственно на строительных площадках, в горном деле, сельском

хозяйстве и т. д. Наиболее распространёнными устройствами для разделения зернистых материалов являются вибрационные грохоты, в которых рассеивание материала по крупности происходит благодаря прохождению материала требуемого размера через вибрирующую сетку устройства. Эффективность процесса грохочения зависит от правильного выбора конструктивных и технологических параметров грохота, обеспечивающего такое распределение массы, при котором материал покидает рабочую поверхность соответственно установленным критериям.

Существующие вибрационные грохоты не отвечают заявленным требованиям, а изготовление новых технологических комплексов требует больших материальных затрат, что свидетельствует об актуальности модернизации оборудования.

Просеивающая поверхность грохота является его главным конструктивным элементом и активно совершенствуется наряду с другими узлами установки. Конструкция и материал просеивающей поверхности оказывают влияние как на эффективность, так и на производительность оборудования. Тип просеивающей поверхности определяется в зависимости от технологического назначения грохота и условий его работы. Так как различные материалы обладают разными упругими и фрикционными характеристиками, то неправильно выбранный материал или конструкция такой поверхности может привести к снижению эффективности и производительности грохота.

Известно большое количество оборудования для просеивания сыпучих материалов, например спиральный виброгрохот, включающий загрузочное устройство, просеивающий барабан в виде винтовой пружины, выполненной из отдельных участков с разным шагом витков и установленной с возможностью вращения в опорах, привод вращения барабана и отводные лотки, при этом виброгрохот снабжен кольцами, соединяющими по наружному диаметру отдельные участки винтовой пружины, а опора выполнена в виде принудительно вращаемых и эксцентрично установленных катков с приводом, на которые оперты кольца, при этом эксцентрики катков в каждой опоре и в смежных опорах развернуты друг относительно друга (рисунок 1) [2]. Из недостатков данного виброгрохота следует отметить низкую производительность по причине невысокой интенсивности рабочего процесса, так как витки пружины не сообщают обрабатываемому материалу значительные силовые импульсы движения; высокая металлоёмкость конструкции.

Также известно устройство для классификации сыпучих материалов, содержащее закреплённый на валу барабан, выполненный в виде спирали, и привод, барабан помещён в каркас, состоящий из продольных штанг и торцовых стенок, закреплённых на валу, при чём на штангах установлены закреплённые на валу ползуны, а между витками спирали размещены прокладки (рисунок 2). Недостатком данного грохота является низкая производительность по причине незначительной интенсивности рабочего процесса и низкая эффективность грохочения по причине возможного выпадения прокладок, установленных между витками спирали и не закреплённых между собой и конструкцией устройства, и отсутствие возможности домола крупных сыпучих материалов [3].

Наиболее близким по техническим показателям и достигаемому результату является аппарат для просеивания зернистых материалов (рисунок 3), содержащий устройство для загрузки материала, спиральную просеивающую поверхность в виде винтовой пружины, смонтированную посредством упругих элементов на раме и связанную с приводом колебательных движений, которая включает по меньшей мере один спиральный рабочий орган, установленный с возможностью вибрационных колебаний под углом от 0° до 45° , закреплённый по образующей в верхней части просеивающей поверхности и снабженный устройством для регулирования зазора между витками [1].

Анализ конструкций виброгрохотов показал рациональность использования в качестве рабочего органа цилиндрической пружины. Применение цилиндрической пружины позволит получать зернистые компоненты определённого гранулометрического состава различной влажности для строительных смесей, многоцелевых наполнителей, химических реагентов, удобрений и т. д.

По сравнению с традиционным оборудованием пружинные грохоты имеют целый ряд отличительных особенностей, которые делают их незаменимым оборудованием. Во-первых, изменение зазоров между витками пружинных рабочих органов позволяет плавно регулировать без замены просеивающих элементов границу разделения, во-вторых, виброактивность пружинных приспособлений исключает налипание на них влажных материалов или забивание просеивающих зон исходным материалом, в-третьих, высокая износостойкость пружинных рабочих органов, удобство и простота их обслуживания и ремонта.

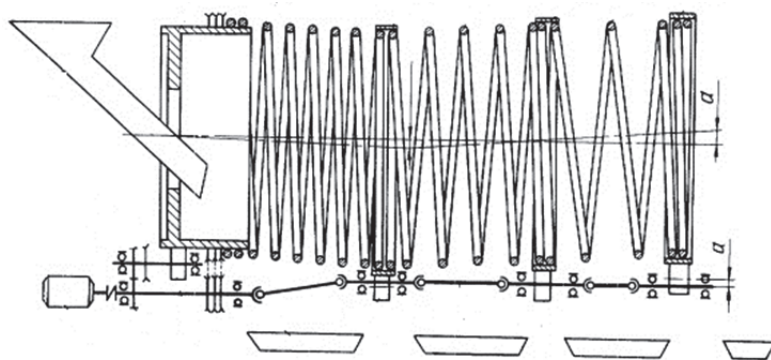


Рисунок 1 — Спиральный виброгрохот

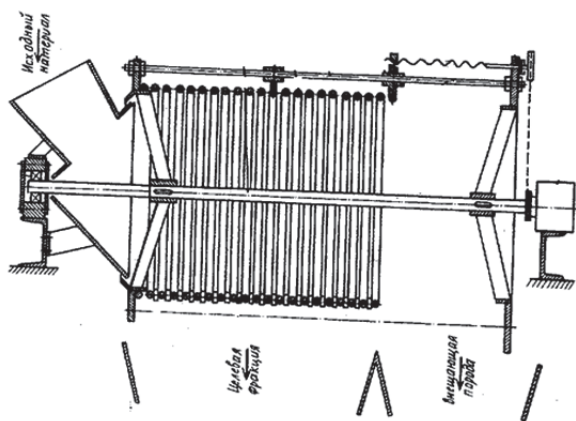


Рисунок 2 — Устройство для классификации сыпучих материалов

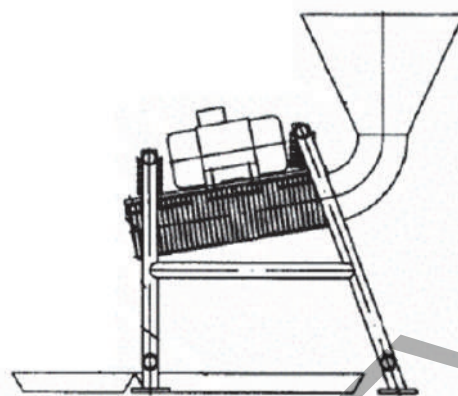


Рисунок 3 — Аппарат для просеивания зернистых материалов

Предпочтительной областью применения пружинных грохотов является разделение мелкозернистых продуктов с регулируемой границей разделения 0,5...0,05 мм и повышенной влажностью при эффективности грохочения 85...96%.

Заключение. Дальнейшими этапами развития вибрационных грохотов является поиск потенциальных возможностей пружинных рабочих органов, обеспечение равномерной загрузки рабочего оборудования при их кассетном выполнении, создание приемного бункера, исключающего образование сводов и налипания на его стенках. Кроме того, необходимо оптимизировать параметры вибрации колеблющихся частей пружинного грохота, а также разработать варианты исполнения оборудования различного технологического назначения.

Список цитируемых источников

1. Аппарат для просеивания зернистых материалов : пат. 9513 Респ. Беларусь, В07В 1/00 / Л. А. Сиваченко [и др.] // Бюл. — 2007. — № 1.
2. Спиральный виброгрохот : а. с. 1304910 СССР : В07В 1/22 / В. П. Архипенко [и др.] // Бюл. — 1987. — № 15.
3. Устройство для классификации сыпучих материалов : а. с. 927345 СССР : В 07 В 1/22 / С. М. Гольдман [и др.] // Бюл. — 1982. — № 18.