

**СИВАЧЕНКО Л.А.** д.т.н., профессор, **ШАРОЙКИНА Е.А.**, аспирант, **МОИСЕЕНКО А.Б.**  
*ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет, г. Могилев»*

#### КОНСТРУКТИВНЫЕ ИСПОЛНЕНИЯ РЕССОРНО-СТЕРЖНЕВЫХ МЕЛЬНИЦ

Промышленное производство нашей страны характеризуется большой долей затрат на переработку сырьевых материалов: строительного сырья, удобрений, пищевых продуктов, твердого топлива, химических реагентов, множества наполнителей и добавок, всевозможных отходов и т.д. Центральными операциями их переработки являются измельчение, классификация, смешивание, транспортирование, упаковка, гранулирование, сушка, обжиг, автоклавная обработка, вакуумирование и т.д.

В настоящее время измельчение, прежде всего минеральных материалов, является сдерживающим фактором развития ряда отраслей промышленности: производства строительных материалов, рудоподготовки, химии и других [1-3]. Это связано с чрезвычайно низкой эффективностью измельчительных ма-

шин и определяется для большинства из них тем, что лежащие в их основе принципы базируются на установленных представлениях. Особенно это характерно для шарового способа измельчения. За 150 лет своего существования практически не изменились, а их КПД не превышает 1 %.

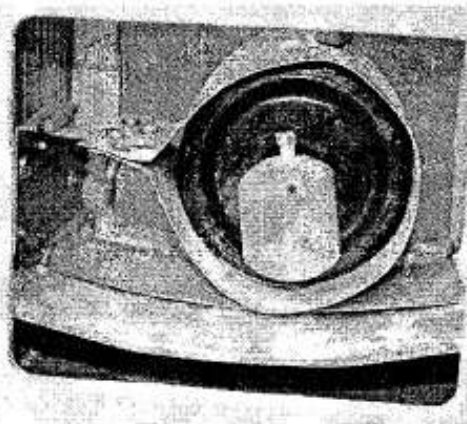
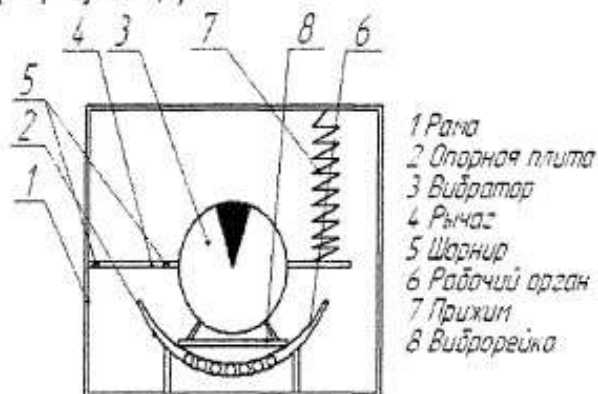
Машины для измельчения материалов должны иметь простую конструкцию, обеспечивающую безопасность обслуживания; минимальное число изнашивающихся и поэтому легко заменяемых деталей; предохранительные устройства, которые при превышении допустимых нагрузок должны разрушаться или деформироваться, предотвращая поломки более сложных узлов. Конструкция должна соответствовать санитарно-гигиеническим нормам звукового давления, вибрации и запыленности воздуха.

Нами для решения этих проблем, предложен новый вид машин для помола, в основе его лежит механизм стержневого измельчения путем воздействия на частицы материала вибрационных колебаний определенной амплитуды (круглого, прямоугольного и т.д.).

В разрабатываемой мельнице в качестве рабочего органа выбраны рессоры из-за их способности возвращаться в исходную форму, а также способности выдерживать большое количество циклов деформации и выдерживать большие ударные нагрузки.

Для эффективной работы рессорной мельницы важно, чтобы ее рабочие элементы (рессорные стержни) совершали вертикальные колебания заданной амплитуды и большой частоты.

Рассмотрим возможные варианты конструктивного исполнения рессорно-стержневой мельницы (см. рисунок 1,6).

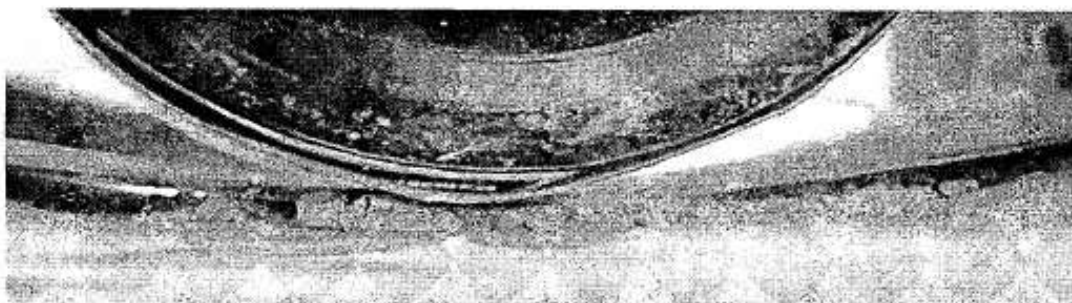


**Рисунок 1. Схема и модель рессорно-стержневой мельницы**

Рабочим органом в данной мельнице была принята пластина, в качестве обрабатываемого материала использовался мел, процесс разрушения которого был зафиксирован фотоаппаратом и представлен ниже на рисунках 3 - 5. Разрушение материала проходило между лотком и пластиной.

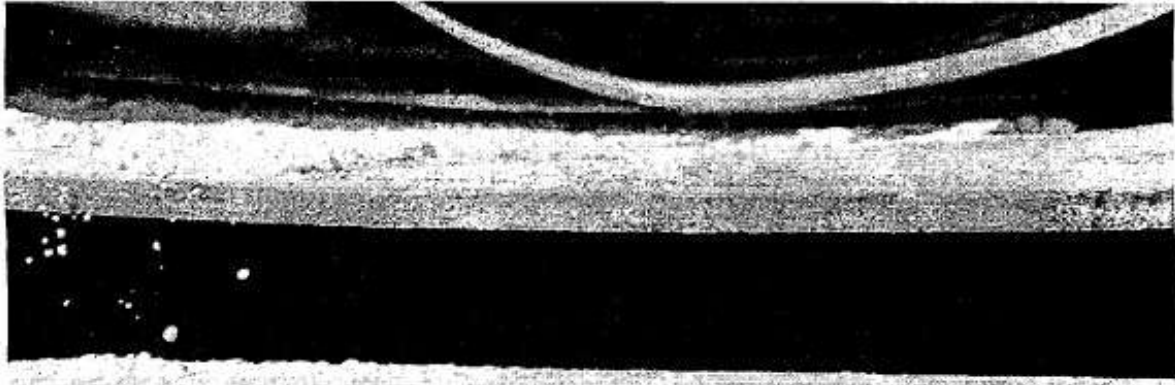


**Рисунок 2. Измельчаемый материал до обработки**



**Рисунок 3. Измельчаемый материал в процессе измельчения**

На данной фотографии отчетливо просматривается процесс разлома материала.

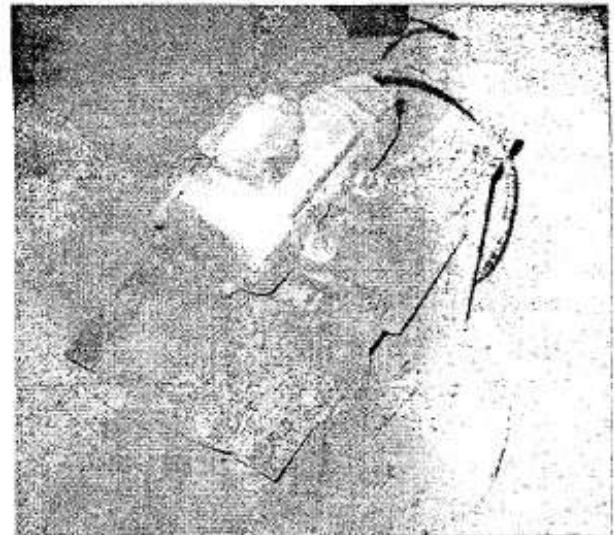
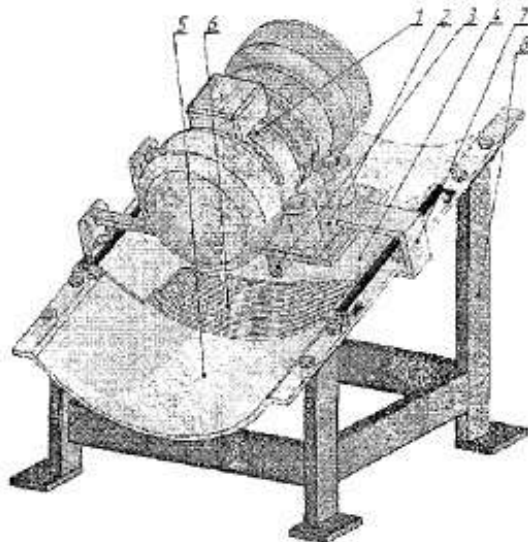


**Рисунок 4. Измельченный материал на пластинчатой мельнице**

На основании этих и других экспериментальных и теоретических исследований, дающих основание считать представленный тип мельницы перспективным видом оборудования для многих отраслей народного хозяйства, нами разработан технологический проект рессорно-стержневой мельницы. Конструктивная схема и модель представлена ниже.

Данная модель рессорно-стержневой мельницы состоит из вибратора 1 установленной на консоль 2, который приводит в движение прижимную плиту 4 с помощью прижима 3. Между лотком 5, установленном на раме 8, и прижимной плитой находятся рессорные (стержневые) элементы, собранные в каскаду 6. Так, при движении материала вдоль лотка, он попадает в рабочую полость, где и разрушается. Компенсация действия вибратора достигается с помощью возвратного механизма 7. Между консолью и возвратным механизмом установлена пружина, которая и обеспечивает возвратное действие.

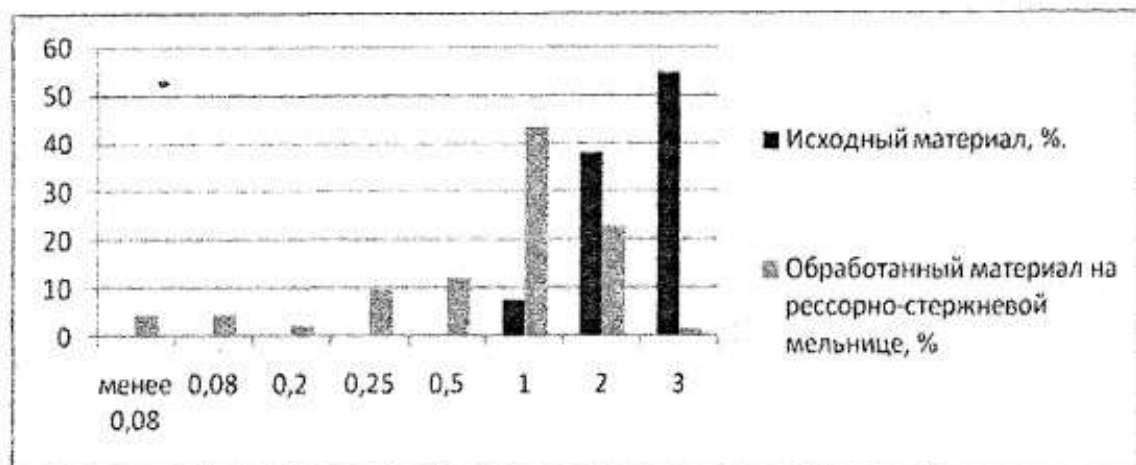
В процессе работы стержневые элементы упруго деформируются только от силы разрушения частиц материала и имеют высокую надежность. Они обеспечивают адаптивное воздействие на разрушаемый материал.



**Рисунок 5. Модель и экспериментальная рессорно-стержневая мельница**

Устройство работает следующим образом: материал подается в зону измельчения, при этом включается вибратор, передавая колебания стержням. Стержни воздействуют на материал, вследствие чего происходит разрушение последнего. Материал, проходя под рабочими элементами, продвигается за счет вибрации и угла наклона лотка до выхода материала из мельницы. На выходе измельченный материал поступает на дальнейшую переработку.

На изготовленной лабораторной рессорно-стержневой мельнице с установленным вибратором ИВ-98 мощностью 0,9 кВт, провели опыты по измельчению клинкера. Опыты проводили на базе заводе ПРУП «Сичевцементшифер». После обработки материала на мельнице, его просев производился в лаборатории данного завода на ситах диаметром 3; 2; 1; 0,5; 0,25; 0,2; 0,08 мм. Данные результаты представлены на рисунке 6 диаграмме измельчения материала.



**Рисунок 6. Диаграмма обработки клинкера на рессорно-стержневой мельнице**

Рессорно-стержневые мельницы, являются принципиально новым технологическим видом оборудования и не имеют мировых аналогов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Селективное разрушение минералов / В.Н. Ревнивцев, Г.В. Галанов, Л.П. Зарогатский [и др.]; под ред. В.Н.Ревнищева. – М.: Недра, 1988. – 286 с.
2. Севостьянов В.С. Энергосберегающие помольные агрегаты / В.С. Севостьянов – Белгород: ИБГТУ, 2006-451 с.
3. Сиваченко, Л.А. Решение проблем измельчения и дезинтеграторных технологий / Строительные дорожные машины. –2005. – № 11. – С.31-34.