

ПОТЕНЦИАЛ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОЛОТКОВЫХ ИЗМЕЛИТЕЛЕЙ С УПРАВЛЯЕМОМ ДВИЖЕНИЕМ ОБРАБАТЫВАЕМОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СЫРЬЕВОЙ МУКИ

Сиваченко Л.А., д-р техн. наук, проф.

Курочкин Н.В., ст. преп.

*Межгосударственное образовательное
учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»*

Измельчение для многих отраслей промышленности, особенно для производства строительных материалов, имеет чрезвычайно важное значение. Это самая массовая и самая несовершенная из всех используемых в настоящее время технических операций. Измельчение осуществляется в специальных машинах – дробилках и мельницах, которые в зависимости от физико-механических свойств перерабатываемых материалов создают в них различные виды нагружений, которые в итоге определяют конструктивное многообразие средств дезинтеграции [1].

Особую группу измельчительных установок образуют молотковые дробилки и мельницы, производящие разрушение материала преимущественно путем свободного удара шарнирно подвешенными на роторе ударными элементами – молотами, ножами, билами, фрезами и т.д.

Наметилась устойчивая тенденция расширения области их технического использования за счет совмещения в одном рабочем пространстве дополнительных операций: смешивания, сушки, механоактивации, классификации, а также расширения функциональных возможностей рабочего оборудования: увеличение степени измельчения и замена ряда мельниц, работа на материалах повышенной влажности, способность перерабатывать неоднородные и сложные по составу и свойствам продукты, реализация сегментивных механизмов разрушения.

В конструктивном плане значительная часть молотковых измельчителей претерпевает трансформацию в направлении установки ротора вертикально или под углом к горизонту с целью увеличения времени нахождения материала в рабочей камере и, соответственно, количества единичных актов воздействия на отдельные куски или объемы материала. Это во многом продиктовано новыми технологическими задачами и требованиями в цементной, керамической, горнорудной, металлургической и других отраслях промышленности. При

этом следует заметить, что двухроторные аппараты ударного действия находят незначительное применение.

Основным недостатком, по нашему мнению, этого направления развития молотковых измельчителей является низкая эффективность каждого последующего ударного воздействия на исходные частицы материала, т.к. ударные импульсы придают им движение в направлении близком к направлению движения ударных элементов, т.е. материал движется в центробежном поле, создаваемом роторной системой, в этом случае линейная скорость ударов бил по частицам материала значительно ниже линейной скорости периферии вращающихся ударных элементов и, соответственно, в разы снижается эффективность рабочего процесса.

Достаточно значительно на работу молотковых агрегатов влияет вентиляторный эффект, создаваемый вращающимся ротором и приводящий к сдуву с рабочей поверхности ударных элементов частиц материала, что приводит к снижению эффективности последующих ударов рабочих органов на обрабатываемый материал.

С целью дальнейшего совершенствования молотковых дробилок предлагается следующее конструктивное решение [2]. (рисунок1).

Особенностью предлагаемой конструкции является установка рабочей камеры под углом к горизонту, а также подача обрабатываемого материала к нижней части рабочей камеры.

Работает дробилка следующим образом, материал, подаваемый в загрузочный бункер, отбрасывается вверх отбойным диском, установленным на основании ротора, и подвергается разрушению билами, установленными в верхней части ротора. При достижении необходимой фракции частицы материала удаляются при помощи циклона, более крупные части материала под действием силы тяжести опускаются вниз, где отбойным диском снова возвращаются в рабочую часть камеры дробления. В случае необходимости дополнительного снижения влажности обрабатываемого материала, в корпус дробилки возможно установить патрубки для подачи в рабочую камеру теплового газового агента и вывода конденсированного пара и влаги.

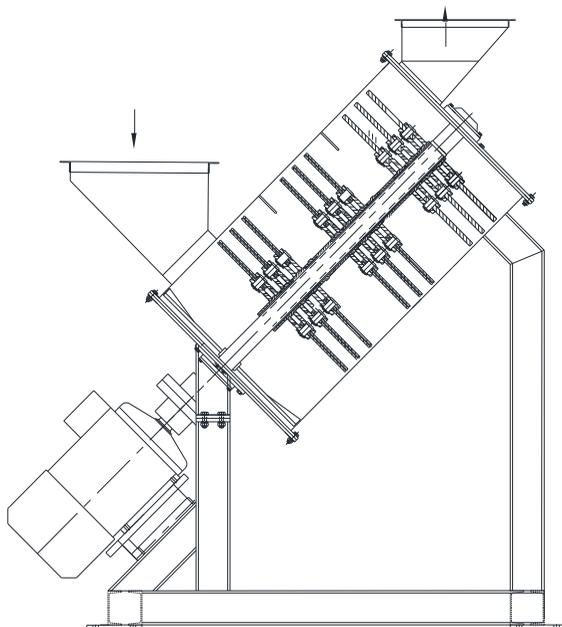


Рисунок 1. Молотковая дробилка с нижней загрузкой обрабатываемого материала.

Предлагаемую конструкцию возможно применить в технологической линии по производству сырьевой муки. (рисунок 2). Исходное сырье влажностью 25...30% подвергается воздействию теплового газового агента, далее поступает в мельницу «Аэрофол» для предварительного измельчения. При уменьшении частиц мела возрастает удельная площадь поверхности кусков, что повышает склонность мела к смачиванию. Эта особенность вызывает необходимость преждевременного удаления мелких фракций материала из зоны дробления. Решение этой задачи может реализовать молотковая дробилка с нижней загрузкой обрабатываемого материала. Материал подвергшийся обработке молотковой дробилкой циклоном подается на классификатор, мелкая фракция отбирается как готовый продукт, крупная часть отправляется на повторное измельчение.

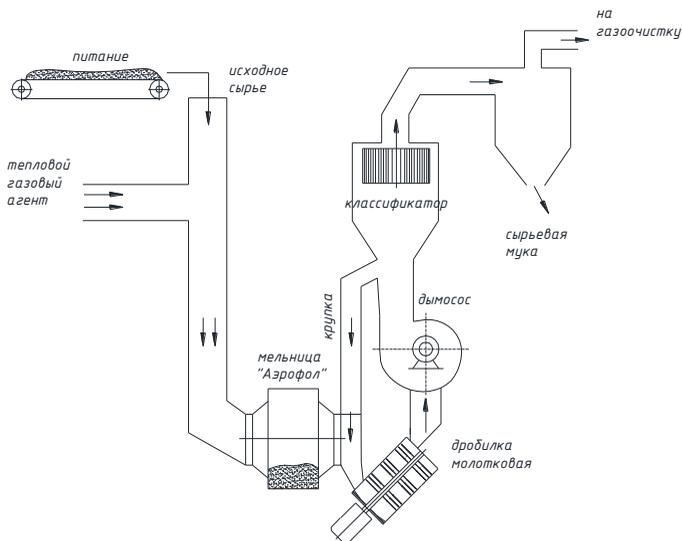


Рисунок 2. Технологическая линия производства сырьевой муки

Включение дробилки в технологическую линию позволит повысить качество измельчения, при этом за счет снижения кратности циркуляции материала в мельнице «Аэрофол» предполагаемая производительность комплекса возрастет на 20-25%, что приведет к значительному снижению удельных энергозатрат на единицу продукции.

Библиографический список

1. Технологические аппараты адаптивного действия / Л.А. Сиваченко [и др.]. – Минск: Издательский центр БГУ, 2008. – 324 с.
2. Сиваченко Л.А., Курочкин Н.В. Молотковые дробилки с наклонным корпусом и основы организации их рабочего процесса // Вибрационные технологии, механика и управляемые машины: Сб. науч. ст.- Курск: ЮЗГУ, 2014.- том 1, с. 113-119.
3. Сиваченко Л.А., Багитова С.Ж., Курочкин Н.В. Новое эффективное технологическое оборудование для переработки дисперсных сред – основа модернизации базовых отраслей промышленности // Инженерное оборудование и наука в XXI веке: проблемы и перспективы: Матер. междунар. форума.- Алма-Ата: КазНТУ, 2014.- том 2, с. 604-613.