

2. Горловский, И. А. Оборудование заводов лакокрасочной промышленности / И. А. Горловский, Н. А. Козулин, Ленинград, Химия, Лен. отделение, 1980. — 376 с.
3. Зеленков, С. Ф. Методы получения наночастиц и нанопорошков / С. Ф. Зеленков, О. В. Пустовалов // Машины и аппараты для производства строительных материалов : межвуз. сб. ст. — Белгород : БГТУ, 2006. — С. 70—74.
4. Вайтехович, П. Е. Интенсификация и моделирование процессов диспергирования в поле инерционных сил: монография / П. Е. Вайтехович. — Минск: БГТУ, 2008. — 220с.
5. A bead mill for making nanodispersions // Chem / — Eng (USA) — 2005 — Vol / 112, № 10 — P. 17—18.
6. Патент США №4899941, Устройство для помола, МПК6B02 C19/22, Авт. Сиваченко Л. А., Кургузиков А. М., Моисеенко В. В. 1988, 39 с.
7. Сиваченко, Л. А. Технологические аппараты адаптивного действия / Л. А. Сиваченко и др. — Минск : Изд. Центр БГУ, 2008. — 375 с.
8. Патент на изобретение РК №29820. Пружинная шаровая мельница МПК ВО2с 19/22, Авт. Унаспеков Б. А., Сиваченко Л. А., Голбан Е. Г. и др., Опубл. 15.05.2015, бюл. №5.
9. Сиваченко, Л. А. Вибрационные пружинные мельницы / Л. А. Сиваченко, Д. М. Хононов. — Могилев : БРУ, 2006. — С. 89. (Препринт / Бел.- Рос. ун-т)
10. Сиваченко, Л. А. Пружинные аппараты, их технологические возможности и резервы повышения эффективности / Л. А. Сиваченко, Т. Л. Сиваченко // Энергосберегающие технологические комплексы и оборудование для производства строительных материалов : межвуз. сб. ст. — Белгород : БГТУ, 2011. — С. 281—289.
11. Сиваченко, Л. А. Конструкции пружинных аппаратов, опыт их промышленного использования и пути развития / Л. А. Сиваченко, М. Г. Богатырев // Энергосберегающие технологические комплексы и оборудование для производства строительных материалов : межвуз. сб. ст. — Белгород : БГТУ, 2010. — С. 305—311.
12. Сиваченко, Л. А. Разработка винтовых пружинных аппаратов для помола и смешивания, исследование рабочих процессов и разработка методов расчета основных параметров : дис. ... докт. техн. наук : 05.04.09. / Л. А. Сиваченко. — Москва, 1995. — в 2 т. — Т. 1. — 452 с. — Т. 2 — 150 с.

УДК 622.331

МНОГОЦЕЛЕВОЙ ПРУЖИННЫЙ ПИТАТЕЛЬ – ДОЗАТОР

Сиваченко Л.А.¹, Щукин Д.А.¹

Межгосударственное учреждение высшего образования «Белорусско-Российский университет», г. Могилев

В статье приведено техническое решение конструкции пружинного аппарата, обеспечивающего кроме равномерной подачи зернистых материалов их дополнительную технологическую обработку пу-

тем смешивания, помола и механоактивации. Экспериментальные исследования показали эффективность рабочего процесса пружинного питателя-дозатора.

Ключевые слова: пружинный аппарат, питатель-дозатор, рабочий орган, точность дозирования, смешивание, помол.

MULTI-PURPOSE SPRING FEEDER - DISPENSER

Sivachenko L.A.¹, Shchukin D.A.¹

*Interstate institution of higher education "Belarusian-Russian University",
Mogilev*

The article provides a technical solution for the design of a spring apparatus, which, in addition to uniform feeding, provides their additional technological processing of mixing, grinding and mechanical activation. Experimental studies have shown the efficiency of the spring feeder-dispenser working process.

Key words: spring apparatus, feeder-dispenser, working body, dosing accuracy, mixing, grinding.

Технологические функции подачи и дозирования порошковых материалов являются важной составной частью многих производственных процессов [1]. Накопленный опыт проектирования пружинных мельниц позволяет при небольшой модернизации создать на их основе эффективный пружинный питатель-дозатор, причем с большим диапазоном изменяемых параметров и выполняемых технологических функций, в том числе измельчения, смешивания и механоактивации исходных материалов, причем с одновременной подачей нескольких исходных компонентов [2-4]. В качестве примера на рисунке 1 показан один из вариантов конструктивного выполнения такого аппарата.

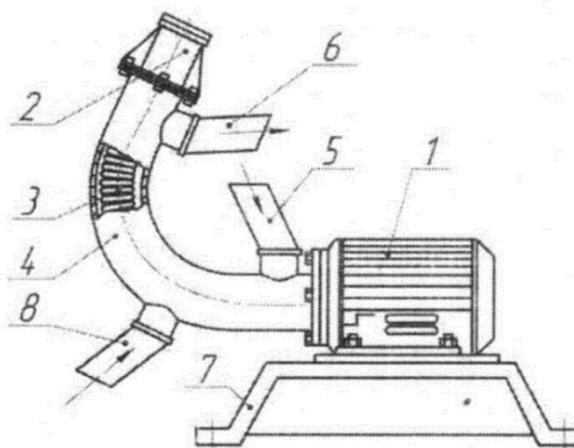


Рис. 1. Конструкция пружинного питателя – дозатора

Разработанный аппарат включает в себя приводной электродвигатель 1, на валу которого и оси дополнительной опоры 2 смонтирован рабочий орган 3, выполненный в виде дугообразно изогнутой пружины, размещенной в трубчатом корпусе 4, с патрубками 5, 6 соответственно для загрузки и выгрузки материала. Вся конструкция смонтирована на раме 7. Для увеличения количества одновременно подаваемых компонентов, в трубчатый корпус может быть встроен по меньшей мере один дополнительный патрубок 8 для загрузки других компонентов.

В процессе работы вращающийся от приводного электродвигателя 1 пружинный рабочий орган 3 своими витками захватывает исходный материал и равномерно перемещает его от загрузочного 5 к выгрузочному 6 патрубку. В случае использования дополнительного или дополнительных патрубков 8 расширяется номенклатура дозируемых компонентов и, как следствие, функциональные возможности аппарата в целом. В отличие от всех известных аналогов пружинный питатель – дозатор кроме точного дозирования, обеспечивающего всего 1,5 – 2% расхождения, способен эффективно измельчать материал, качественно с высокой степенью однородности перемешивать различные компоненты, а также производить их механоактивацию. Важно, что это происходит в одном аппарате при минимальных энергетических и эксплуатационных издержках.

На рисунке 2 приведен общий вид одного из вариантов исполнения опытного образца предлагаемого агрегата.

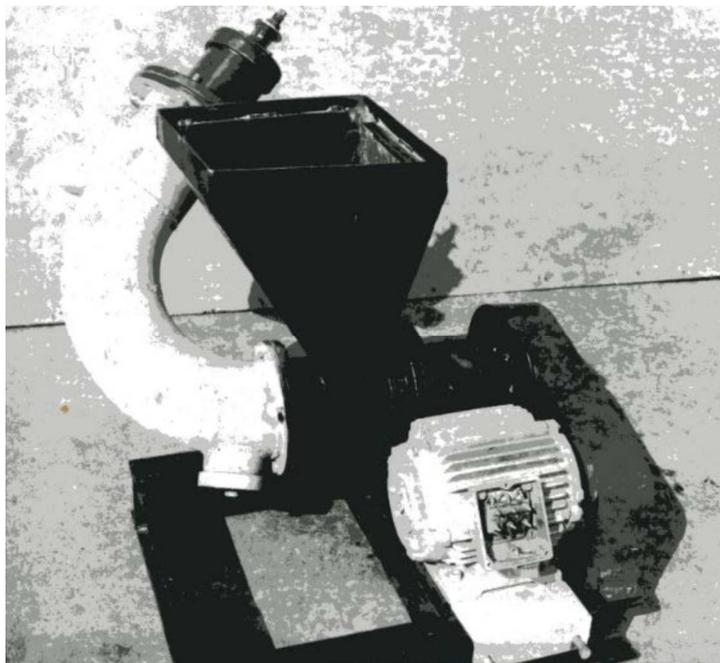


Рис. 2. Общий вид опытного образца пружинного питателя-дозатора

Технологические возможности пружинных аппаратов, касающихся помола, смешивания и механоактивации различных материалов, достаточно предметно представлены в работе [5], однако использование подобных устройств в качестве многоцелевых питателей-дозаторов в литературных источниках и в доступной патентной информации не отражено. Вместе с тем, это направление является актуальным с целью не только повышения технологической эффективности переработки дисперсных материалов, но и для уменьшения количества используемого оборудования и улучшения технико-экономических показателей его работы.

Проведенные исследования показывают, что пружинные питатели-дозаторы имеют широкий диапазон регулирования их технологических параметров, к которым, в частности, можно отнести: частоту вращения пружинного рабочего органа, шаг между его витками, углы наклона рабочей камеры в различных плоскостях, характер выполнения зон загрузки материала, оснащение рабочего органа различными дополнительными элементами и ряд других. В качестве примера на рисунке 3 приведена зависимость транспортирующей способности пружинного рабочего органа при различных частотах его вращения. В качестве исследуемого материала использовался доломит крупностью 0-5 мм, рабочий орган выполнен с наружным диаметром цилиндрической пружины $D=105$ мм и диаметром сечения витков $d=10$ мм. Угол изгиба оси рабочего органа $\alpha=135^{\circ}$. Работа аппарата проводилась при горизонтальной установке рабочей камеры.

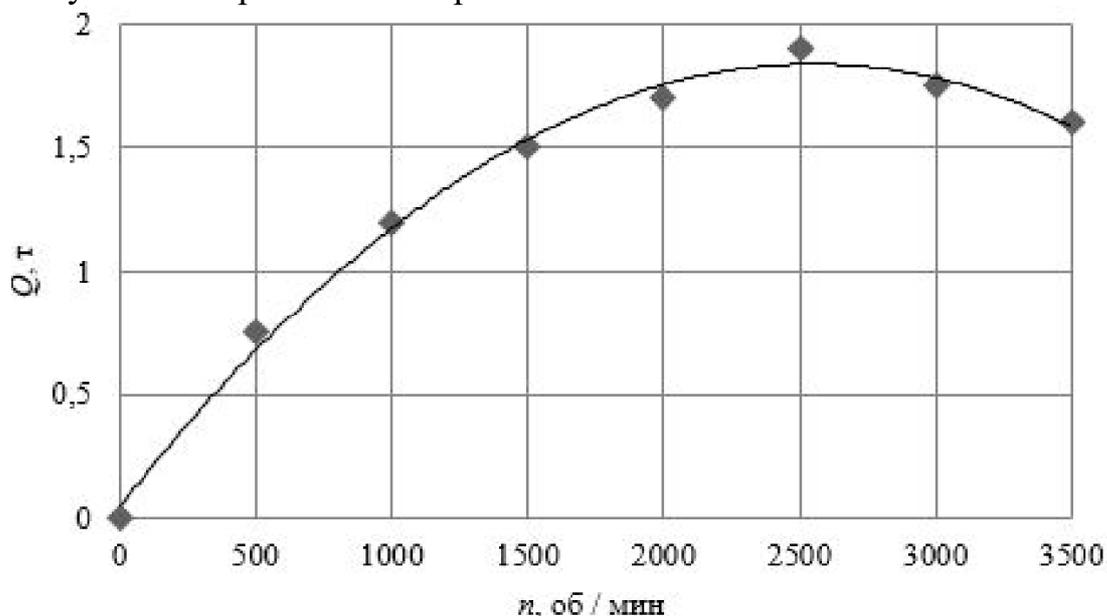


Рис. 3. Зависимость транспортирующей способности пружинного питателя от частоты вращения

Полученные результаты свидетельствуют о широком диапазоне варьирования расходными характеристиками пружинного способа подачи материала. Оценивая реальный потенциал пружинного питателя дозатора следует отметить, что для многих технологий этот аппарат дополнительно способен выполнять роль мельницы, смесителя или механоактиватора. Областью его применения следует считать малотоннажные стадии переработки, где такое устройство хорошо вписывается в действующие производственные линии, не требует значительных капитальных затрат и обладает удобством в обслуживании и ремонте.

Список литературы

1. Гатих М. А. Физико-механические методы измерения и дозирования массы сыпучих материалов / М. А. Гатих // Минск, Наука и техника, 1987. – 255 с.
2. Пат. 14653 РБ. Пружинный смеситель – активатор / Л. А. Сиваченко, М. Г. Богатырев, Т. Л. Сиваченко; заявка - № а 20071003; от 08.08.2007; опубл. 30.04.2009.
3. Сиваченко Л. А. Практическая реализация технологической вибротехники / Л. А. Сиваченко // Вибрационные технологии, мехатроника и управляемые машины: сб. науч. ст. – Курск: ЮЗГУ, 2014. – Ч. 1. – С. 100 – 113.
4. Пат. 4899941 US. Устройство для измельчения / Л. А. Сиваченко, А. М. Кургузики, В. В. Моисеенко [и др]. Оpubл. 13.02.1990. – 59 с.
5. Сиваченко Л. А. Технологические аппараты адаптивного действия / Л. А. Сиваченко. – Минск: БГУ, 2008 – 375 с.

УДК 621.86

УДАЛЕННАЯ ДИАГНОСТИКА КАНАТНОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОСЕТЕЙ

Таричко В.И.¹, Черных А.А.²

1. АО «Брянский автомобильный завод», г. Брянск
2. ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского», г. Брянск

В статье рассматриваются вопросы создания системы удаленного диагностирования технического объекта на примере канатной транспортной системы. Обработка диагностических данных, полученных с использованием беспроводной сети, выполняется с помощью нейросети. Поведение объекта диагностирования моделируется с помощью программного эмулятора. Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта Президента РФ для государственной поддержки молодых российских ученых-докторов наук №МД-422.2020.8.

Ключевые слова: канатная дорога, диагностика, беспроводная сеть, нейросеть.