DOI: 10.17117/na.2016.03.03.153

Поступила (Received): 24.03.2016

<http://ucom.ru/doc/na.2016.03.03.153.pdf>

Романович А.А., Орехова Т.Н., Голубятников А.А.
Производство в роторно-вихревой мельнице
минеральных порошков для асфальтобетона

Romanovich A.A., Orehova T.N., Golubyatnikov A.A.
Production in the rotary-vortex mill mineral
powders for the asphalt concrete

Роторно-вихревые мельницы применяют при тонком и сверхтонком измельчении, смешивании и механохимической активации твёрдых материалов, а также решают и другие технологические задачи

Rotary-vortex mills are used for fine and superfine crushing, mixing and mechanochemical activation of solid materials, as well as solve other technological tasks

Ключевые слова: измельчение, роторно-вихревая мельница, минеральные порошки

Key words: grinding, rotary-vortex mill, mineral powders

Романович Алексей Алексеевич

*Доктор технических наук, профессор
Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова
г. Белгород, ул. Костюкова, 46*

Romanovich Aleksey Alekseevich

*Doctor of Technical Sciences, Professor
Belgorod state technological university named V.G.
Shukhov
Belgorod, Kostyukova st., 46*

Орехова Татьяна Николаевна

*Кандидат технических наук, доцент
Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова
г. Белгород, ул. Костюкова, 46*

Orehova Tatyana Nikolaevna

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Belgorod state technological university named V.G.
Shukhov
Belgorod, Kostyukova st., 46*

Голубятников Александр Андреевич

*Студент
Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова
г. Белгород, ул. Костюкова, 46*

Golubyatnikov Aleksander Andreevich

*Student
Belgorod state technological university named V.G.
Shukhov
Belgorod, Kostyukova st., 46*

Наиболее полезные технологические результаты достигаются при совместном измельчении смеси двух или более различных материалов, когда наиболее полно проявляются механохимические эффекты, реализуемые в этих мельницах, а также получается эффект взаимного проникновения на больших скоростях частиц одного материала в другой [1-9].

Технология тонкого вихревого помола относится к ударным способам измельчения материалов. Известно, что наименьшие затраты энергии непосредственно на разрушение материала достигаются в измельчителях роторного действия [10, 12-14].

Для каждого материала имеется своя пороговая скорость соударения, ниже которой частица данного размера не разрушается, и имеется близкая к пороговой оптимальной скорости, которая обеспечивает минимум затрат энергии на создание новой поверхности [15, 16].

Обычно ударные измельчители работают при больших скоростях, при которых помол происходит за одно-два соударения. В отличие от них, в вихревых мельницах реализуется механизм низкоскоростного каскадного измельчения, обеспечивающий минимальные затраты энергии на разрушение.

В роторно-вихревых мельницах может быть предусмотрена возможность эффективной сепарации сростков различных материалов на исходные составляющие, если они различаются по скорости измельчения. А также возможна сепарация однородного по химическому составу материала на продукты, различающиеся по прочности в силу различной структуры или иных особенностей, связанных с историей внешних воздействий на материал. Основные преимущества применения вихревых мельниц: малые габариты и материалоемкость, высокая надежность, простая конструкция, возможность измельчения материалов, помол которых невозможен или затруднителен на других видах мельниц [11].

Нами предложена технология получения минеральных порошков для дорожного строительства (рис.1), включающая в себя пресс-валковый измельчитель для предварительного измельчения материалов и роторно-вихревую мельницу (РВМ), использование которой в качестве помольного агрегата позволяет получать готовый продукт с высокой удельной поверхностью ($4000-5000 \text{ см}^3/\text{кг}$).

Рис. 1. Технологическая схема получения минерального порошка:

**1 – бункер шлака; 2 – ПВИ; 3 – ударно-вихревая мельница;
4 – пневмомагистраль; 5 – сепаратор; 6 – система аспирации**

Благодаря роторно-вихревым мельницам можно изменять форму частиц и насыпную плотность порошкового материала, и его сыпучесть. Также роторно-вихревые мельницы могут быть использованы для придания овальной формы частицам пластичных масс, имеющим первоначально неправильную, "рваную" форму, например, при переработке металлической стружки и других изотропных материалов.

Список используемых источников:

1. Sharapov R.R., Agarkov A.M., Sharapov R.R. Matrix Modeling of Technological Systems Grinding with Closed Circuit Ball Mill // World Applied Sciences Journal. 2013. Vol. 24. №10. P. 1399–1403.
2. Sharapov R.R., Shrubchenko I.V., Agarkov A.M. Determination of the optimal parameters of the equipment to obtain fine powders // International Journal of Applied Engineering Research. 2015. Vol. 10. № 12. P. 31341–31348.
3. Агарков А.М. Двумерные уравнения динамики потока воздуха в концентраторе // Интерстроймех–2015. Казань. 2015. С. 7–11.
4. Агарков А.М. Зависимость величины проскока пыли от основных факторов насыпных клинкерных слоев // Научный альманах. Тамбов: Консалтинговая компания Юком, 2015. № 3. С. 111–115.
5. Агарков А.М. Направления совершенствования конструкций циклонных аппаратов // Эпоха науки. 2015. № 4. С. 393–395.
6. Агарков А.М., Шарапов Р.Р., Бойчук И.П., Прокопенко В.С. Гидравлическое сопротивление концентратора // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2015. № 6. С. 160–163.
7. Овсянников Ю.Г., Агарков А.М. Циклонные пылеуловители аспирационных систем / Инновационные материалы, технологии и оборудование для строительства современных транспортных сооружений. Белгор. гос. технол. ун-т, Белгород: Изд-во БГТУ, 2013. Т. II. С. 161–165.
8. Овсянников Ю.Г., Агарков А.М. Экспериментальные исследования аэродинамических характеристик системы аспирации с принудительной рециркуляцией // Инновационные материалы, технологии и оборудование для строительства современных транспортных сооружений. Белгород: Изд-во БГТУ, 2013. Т. II. С. 166–169.
9. Прокопенко В.С., Шарапов Ринат Р., Агарков А.М., Шарапов Р.Р. Оптимизация работы оборудования для получения тонкодисперсных порошков // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2015. № 1. С. 80–83.
10. Романович А.А. Исследование процесса помола материалов предварительно измельченных в пресс-волковом измельчителе // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2015. № 5. С. 150–155.
11. Романович А.А., Орехова Т.Н., Мещеряков С.А., Прокопенко В.С. Технология получения минеральных добавок // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. 2015. № 5. С. 188–192.
12. Уваров В.А., Ключев С.В., Орехова Т.Н., Ключев А.В., Дураченко А.В. Получение высококачественного фибробетона с использованием противоточного пневмосмесителя // Промышленное и гражданское строительство. 2014. № 8. С. 54–56.
13. Харламов Е.В., Шарапов Р.Р., Харламова В.В., Прокопенко В.С. Сепаратор кипящего слоя для разделения минерального сырья // Механизация строительства. 2015. № 8 (854). С. 37–39.
14. Шарапов Р.Р. Энергетические параметры работы шаровых мельниц замкнутого цикла измельчения // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. 2007. № 3. С. 82–86.
15. Шарапов Р.Р., Бойчук И.П., Агарков А.М., Прокопенко В.С. Уравнение движения взвешенной в потоке воздуха частицы в концентраторе // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2015. № 5. С. 175–178.
16. Шарапов Р.Р., Прокопенко В.С., Шарапов Ринат Р., Агарков А.М. Моделирование процесса разделения тонкодисперсных материалов в динамических сепараторах // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. 2015. № 2. С. 84–89.