DOI: 10.17117/na.2016.10.03.120

<http://ucom.ru/doc/na.2016.10.03.120.pdf>

Поступила (Received): 24.10.2016

Дядин М.О., Антонюк О.В., Прокопенко В.С. Анализ эффективности производительности сепараторов

Dyadin M.O., Antonyuk O.V., Prokopenko V.S.
Analysis of the effectiveness of the performance of the separators

Рост объемов использования высокодисперсных материалов в самых различных областях материального производства, возросшие требования к гранулометрической однородности и материальному составу порошков диктуют насущную необходимость замены устаревших схем гравитационного разделения и внедрения на производстве высокоэффективных центробежных сепараторов. Экономический потенциал их использования наглядно демонстрирует тот факт, что в производстве высокодисперсных порошков, только за счет перехода с открытого цикла помола на замкнутый производительность мельниц может быть увеличена на 25-40%, а расход энергии и мелющего металла снижен в среднем на 15-30%

Ключевые слова: сепаратор, производительность, фракции

The growth in the use of fine materials in a variety of areas of material production, the increased requirements to the granulometric uniformity and the material composition powders dictate the urgent need to replace obsolete schemes are gravity separation and deployment on the production of high performance centrifugal separators. The economic potential of their use demonstrates the fact that in the production of fine powders, only due to the transition from open loop to closed grinding productivity of the mills may be increased by 25-40%, and the consumption of energy and grinding metal are reduced on the average by 15-30%

Key words: separator, performance, fraction

Дядин Максим Олегович

Студент

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

г. Белгород, ул. Костюкова, 46

Dyadin Maxim Olegovich

Student

Belgorod state technological university named V.G. Shukhov

Belgorod, Kostyukova st., 46

Антонюк Олег Валентинович

Студент

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

г. Белгород, ул. Костюкова, 46

Antoniuk Oleg Valentinovich

Student

Belgorod state technological university named V.G. Shukhov

Belgorod, Kostyukova st., 46

Прокопенко Владислав Станиславович

Ассистент

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

г. Белгород, ул. Костюкова, 46

Prokopenko Vladislav Stanislavovich

Assistant

Belgorod state technological university named V.G. Shukhov

Belgorod, Kostyukova st., 46

Благодаря улучшенной внутренней конструкции сепараторы Christian Pfeiffer, как правило, имеют, согласно кривой разделения, байпас менее 5 %.

Байпас показывает, какая часть готового продукта попадает в крупку. Чем ниже байпас, тем эффективнее работает сепаратор. Если к тому же сепаратор оснащается фильтром (вместо циклона), то подающийся свежий воздух охлаждает крупку и готовый продукт, что ведет к снижению температуры цемента. Перевод на замкнутый цикл означает установку на предприятии новых агрегатов – аэрожелобов, ковшового элеватора, сепаратора с вентилятором и с фильтром или циклонами. Следовательно, общее потребление энергии увеличивается. Однако при переходе на замкнутый цикл с установкой сепаратора достигается рост производительности мельницы в среднем на 20-30 %. В результате удельное энергопотребление (т. е. расход электроэнергии при работе всего потребляющего её оборудования помольной системы на тонну готового продукта) снижается на 20 % и более [1, 4-8].

Так, на ЗАО «Мордовцемент» при переводе двух существующих шаровых мельниц диаметром 3.2 м на работу в замкнутом цикле производительность каждой из них увеличилась на 30 % (с 50 до 65 т/ч), и одновременно удельное энергопотребление при помоле снизилось на 19,7 % (с 29,0 до 23,3 кВт • ч/т).

Похожие показатели были достигнуты на заводе «КаспийЦемент» при переводе на работу в замкнутом цикле двух цементных шаровых мельниц диаметром 3,2 м. Производительность каждой из них увеличилась на 28,2 % (с 39 до 50 т/ч) при снижении удельного энергопотребления помола на 21,4 % (с 41 до 32,2 кВт • ч/т).

Гравитационно-центробежный сепаратор «КАСКАД-М4» является универсальным оборудованием, которое обеспечивает неизменно высокое качество разделения при работе с порошкообразными материалами самого различного происхождения. Благодаря компактным размерам и небольшому весу данная модель сепаратора не требует сооружения массивного фундамента и может быть размещена в непосредственной близости от помольного агрегата, сократив тем самым протяженность транспортной системы [2,3].

Сегодня гравитационно-центробежные сепараторы «КАСКАД-М4» могут найти применение в различных отраслях производственной деятельности, как во вновь создаваемых, так и модернизируемых технологических линиях:

- В производстве строительных материалов, в частности для получения микронаполнителей, активных минеральных добавок, шлакощелочных вяжущих, цемента и т.д.;
- В химической промышленности для получения высокодисперсных порошков;
- В производстве керамических и композиционных материалов;
- На предприятиях горнодобывающей промышленности для извлечения ценных компонентов, подготовки и обогащения сырья.

Воздушно проходной сепаратор «КАСКАДМ4» (ВПС) с регулируемым направляющим аппаратом и статической зоной разделения широко применяется в комбинации с мельницами для разделения сыпучих материалов в диапазоне крупности от 63 до 400 мкм. Преимущество направляющего аппарата заключается в том, что механизм состоит из поворотных лопаток, закручивающих воздушный поток. Регулировка границы разделения производится поворотом

лопаток направляющего аппарата, что позволяет изменять текущий радиус вихря, а значит, и тангенциальную скорость частиц.

По проведённым опытам на заводе «ТЕХПРИБОР» (г. Щекино, Тульская обл.), сепаратор «КАСКАД – М4» показал не высокие результаты эффективности, как было запланировано ранее. Эффективность разделения воздушно проходного сепаратора «КАСКАД-М4» (ВПС) по технологической границе разделения 71 мкм составила 57,5 %, что является вполне обычным показателем работы классификаторов данной конструкции. Качество тонкого продукта полученного на воздушно-проходном сепараторе «КАСКАД – М4» была равна 79,41% [9-11].

Таким образом, использование современного оборудования воздушной классификации позволяет не только получать порошки более высокой фракционной чистоты, что зачастую является синонимом качества продукта, но и существенно (в данном случае примерно на 28 %) уменьшить циркуляцию «мелочи», а следовательно, настолько же повысить производительность мельниц в производстве минеральных порошков.

Список используемых источников:

1. Sharapov R.R., Prokopenko V.S. Modeling of the separation process in dynamic separators // World Applied Sciences Journal. 2013. Т. 25. № 3. С. 536-542.
2. 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.
3. Агарков А.М., Шарапов Р.Р., Прокопенко В.С. Анализ гидравлического сопротивления концентратора // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2016. № 3. С. 87-90.
4. Липилин А. Б., Коренюгина Н. В., Векслер М. В. Мельницы могут работать эффективнее // Полимерные материалы 2013. №10 С.14-17.
5. Орехова Т.Н., Прокопенко В.С. Тонкодисперсные порошки для асфальтобетона // Научный альманах. 2016. № 1-1 (15). С. 465-467.
6. 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.
7. Харламов Е.В. Шарапов Р.Р., Степанов М.А. Методика расчета аппарата для разделения железосодержащего минерального сырья // Механизация строительства. 2014. № 6 (840). С. 28-32.
8. Харламов Е.В. Шарапов Р.Р., Степанов М.А. Методика расчета аппарата для разделения железосодержащего минерального сырья // Механизация строительства. 2014. № 6 (840). С. 28-32.
9. 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.
10. 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.
11. 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.