

## ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ВИБРАЦИОННОЙ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ СЕПАРАЦИИ

**Автор: Григоращенко А.П.**, студент группы ОПИз-13 ГОУ ВПО «ДонНТУ»

**Руководитель: Корчевский А.Н.**, доцент кафедры ОПИ ГОУ ВПО «ДонНТУ», к.т.н.

**Ключевые слова:** сепаратор, концентрат, разделение, шахта, фабрика, отвал, дека, пульсация, колебание, параметр, фактор.

Проблема и ее связь с научными и практическими задачами. Экспертная оценка за последнее десятилетие свидетельствует об организации общего складирования промышленных отходов в Украине в пределах 650 млн. тонн год. Весомый негативный вклад остается за горной промышленностью. Применение старых традиционных методов и технологий не дает возможности приостановить неконтролируемое возрастающее накопление отходов, что приводит ко всем существующим пагубным последствиям для окружающей естественной природной среды и соответственно для безопасности жизни человека. Непосредственно для угольной промышленности стоит задача доизвлечение энергетической угольной составляющей из породных терриконов шах и углеобогащительных фабрик, снижение зольности добытых рядовых углей перед отправкой их потребителям дешевыми гравитационными методами остается актуальной задачей для многих угледобывающих предприятий. Наиболее приемлемым методом для решения поставленного задания является вибрационно-пневматическая сепарация.

Анализ исследований и публикаций. Анализ конструкций и принцип работы различных аппаратов сухого «безводного» - «сухого» обогащения угольных материалов содержатся в работах [1, 2]. В работе [3] опубликованы результаты сравнительных испытаний сепараторов различных производителей и было показано, что сепаратор СВП-5,5х1 (Украина) обеспечивает высокие технологические показатели. В связи с этим определенный интерес представляет исследование влияния различных параметров на показатели разделения в сепараторе СВП-5,5х1 в промышленных условиях. Теоретические исследования взаимодействия частиц в рабочем пространстве сепаратора позволили разработать основные параметры технологического регулирования установки [4, 5, 6].

Постановка задачи. Целью данной работы является осуществление анализа степени влияния перерабатывающей угольной отрасли на окружающую среду и возможности применения модульных установок вибрационно-пневматического типа для «сухого» способа переработки углесодержащих сыпучих материалов.

Изложение материала и результаты. Любое влияние производства на окружающую среду в отрасли обогащения полезных ископаемых зависит прежде всего от процентного участия различных процессов в общем объеме обогащения: минеральные суспензии – 23,5%; отсадка – 54,6%; флотация – 14,5%; прочие методы – 7,4%.

Значительным источником загрязнения окружающей среды на добывающих угольных шахтах и углеобогащательных фабриках являются породные отвалы. Под отвалами породы, илонакопителями и отстойниками заняты значительные площади ценных земель, поэтому необходимо находить способы их утилизации для освобождения земель и уменьшения выбросов в окружающую среду. Одним из современных способов утилизации породных отвалов является применение метода вибропневматической сепарации при движении материала на наклонной перфорированной поверхности в пульсирующих потоках воздуха.

На кафедре «Обогащение полезных ископаемых» ГОУ ВПО Донецкого национального технического университета проделана работа по усовершенствованию метода вибрационной пневматической сепарации, а также его внедрение при утилизации породных отвалов.

Применение метода вибропневматической сепарации позволяет создавать малогабаритные, компактные и мобильные обогатительные установки с круглогодичным циклом работы. Существенным фактором является независимость от водных ресурсов и коммуникационных сооружений складирования высоковлажных продуктов, что является немаловажным положительным фактором размещения установок в местах с ограниченной обеспеченностью гидроресурсов.

Следует подчеркнуть, что сепаратор верного типа имеет целый ряд параметров настройки, которые могут изменяться оператором в зависимости от свойств поступающего сырья в довольно широких пределах. К таким параметрам могут быть отнесены: расход воздуха, подаваемого под деку сепаратора, продольный и поперечный углы наклона деки, число качаний деки, удельная нагрузка на сепаратор, гранулометрический и фракционный состав питания.

Сепаратор типа СВП-5,5х1 работает с пульсирующей подачей технологического воздуха под перфорированную деку. Распределение зольности в потоке дифференциально возрастает по периметру разгрузочной части деки сепаратора и повторяет закон распределения зольности и выходов фракций исходного сырья.

При качаниях направление движения деки периодически изменяется, благодаря чему постель по инерции подбрасывается вверх в направлении, перпендикулярном к плоскости опор. В результате подбрасываний и одновременного воздействия потока воздуха материал постели разрыхляется и приобретает «текучесть».

Благодаря наклону деки в поперечном направлении и поступательному движению постели слой легких частиц, располагающийся выше направляющих, постепенно «сползает» вниз, под углом к оси сепаратора и

разгружается вдоль борта сепаратора в передней части деки. Нижние слои постели, находящиеся между направляющими, продвигаются вдоль них.

Выводы и направления дальнейших исследований. Исследования переработки углесодержащих материалов вибропневматическим способом из породных терриконов подтверждают возможность применения более экологически чистых технологических решений.

Анализ данных работы установки свидетельствует о том, что сепаратор СВП-5,5x1 обеспечивает высокие технологические показатели при переработке различного по составу углесодержащего сырья. Эффективность и селективность разделения в этом случае максимальные по сравнению с другими сериями. При снижении зольности питания до 39 % также возможно получение энергетического концентрата в количестве 66 % [5, 6].

Следует отметить, что пневматические установки по обогащению, созданные на базе вибрационного сепаратора веерного типа, компактны, не требуют значительных производственных площадей и коммуникаций, достаточно мобильны, могут эксплуатироваться для разных целей. Возможность перенастройки параметров работы сепаратора в довольно широких пределах позволяет оперативно управлять процессом разделения в зависимости от свойств поступающего сырья.

Динамическая и кинематическая схемы сепаратора СВП-5,5x1 обеспечивают более высокую разрыхленность постели за счет дополнительных вертикальных составляющих колебаний, что способствует улучшению селективности разделения легких и тяжелых фракций.

#### Список источников:

1. Bert R.O. Tehnologija gravitacionogo obogasheniya. – Nedra, 1990. – 574 s.
2. A.N. Korchevskiy. Issledovaniya usloviy razdeleniya loma cvetnih metalov gravitacionnimi metodami // Naukovi praci DonNTU. 15(131) seria gornichp-elektromehanichyf – Donetsk : DonNTU – 2008. С 98-104.
3. E.E. Garkovenko. Primenenie vibracionnih pnevmaticheskikh separatorov veernogo tipa pri obogashenii uglja / Garkovenko E.E. Nazymko O.I., Korchevskiy A.N., Garin U.M., Parhomenko A.V. / zbagachenya korisnih kopalin: Nauk.-nehn. zb. – 2011 45(86) - С 66-70
4. A.N. Korchevskiy. Issledovaniya paramitrov dvijeniya chastic po naklonnoy podvijnoy poverhnosti, ispolzujemoq dlya separacii materialov // zbagachenya korisnih kopalin: Nauk.-nehn. zb. – 2013 54(95) - С 69-77.
5. E.E. Garkovenko. Issledovaniya raboti vibrocionnogo pnevmaticheskogo separatora / Garkovenko E.E. Nazymko O.I., Korchevskiy A.N., A.N. Surjenko, A.R.Kadirov. // zbagachenya korisnih kopalin: Nauk.-nehn. zb. – 2011 45(86) – p.78-84.
6. Korchevskiy, A. N. Opit primeneniya processov i apparatov vibracionnogo pnevmaticheskogo obogasheniya siryevih resursov: [Monografiya]. Donetsk: ООО «Shidniy vidavnichiy dim», 2015. – 233 p.