УДК 622.7(06)

С.В.АРТЁМЕНКО
Шахтинский институт Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института)

УВЕЛИЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ТЯЖЕЛОСРЕДНОГО СЕПАРАТОРА

Рассмотрены проблемы обогащения полезных ископаемых в тяжелосредных сепараторах. В серийных конструкциях сепараторов недостаточно эффективно обогащается уголь мелких и средних классов.

Предложена конструкция тяжелосредного сепаратора, в ванну которого вмонтирована диафрагма, приводимая в движение эксцентриковым приводом. Под действием горизонтальных пульсирующих потоков, создаваемых движением диафрагмы, происходит предотвращение попадания легких фракций в тяжелые за счет равномерного распределения материала по всему объему ванны. Наблюдается более эффективное обогащение по сравнению с уже существующими конструкциями сепараторов.

The article deals with the problems of mineral concentration in dense media separators. Coals of low and middle grades are concentrated insufficiently in production-release designs of separators.

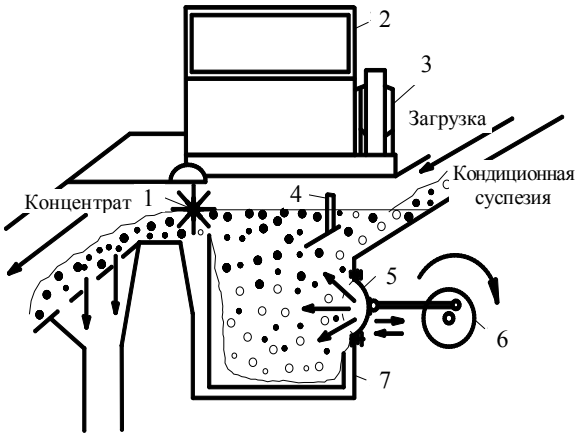
An innovative design of the dense media separator with a diaphragm mounted into its bath is offered in the article. The diaphragm is driven by an eccentric drive. Prevention of mixing light fractions with the heavy ones is achieved by means of uniform distribution of the material all over the whole volume of the bath under the action of horizontal pulsating flows created by the diaphragm movement. More effective concentration of the material is observed as the result of this process in comparison with concentration in existing design of separators.

Обогащение угля крупных классов в тяжелосредных сепараторах является наиболее эффективным способом по сравнению с другими применяющимися.

С уменьшением крупности угля эффективность обогащения резко снижается. Объясняется это прежде всего тем, что наличие мелких классов в угле приводит к зашламливанию кондиционной суспензии, а вследствие этого увеличивается ее вязкость и снижается плотность. Поэтому на углеобогатительных фабриках инженерно-технические работники разрабатывают и внедряют различные способы для увеличения глубины обогащения угля в тяжелосредных сепараторах.

Известны конструкции тяжелосредных сепараторов с загрузкой материала через загрузочную течку сверху на суспензию, находящуюся в ванне сепаратора. Такие сепараторы включают в себя ванну, заполненную суспензией, подаваемой снизу через патрубок, которая наполняет ванну до переливного порога, загрузочную течку, элеваторное колесо, погруженное в суспензию и предназначенное для выгрузки тяжелой фракции, механизм разгрузки легкой фракции.

При таком способе загрузки обогащение мелких и средних классов происходит неэффективно из-за неравномерного распределения материала в объеме суспензии, находящейся в ванне. Мелкий материал, загружаемый поверх суспензии, в большинстве своем не погружается в нее, а оседает на поверхности более крупных частиц, и необогащенный транспортируется к разгрузке.



Тяжелосредный сепаратор СКВП-20
1 – механизм разгрузки легкой фракции; 2 – элеваторное колесо; 3 – привод элеваторного колеса; 4 – загрузочное устройство; 5 – диафрагма; 6 – эксцентриковый привод диафрагмы; 7 – ванна сепаратора

Известна усовершенствованная конструкция тяжелосредного сепаратора (патент РФ № 2205696), в котором имеется регулируемое по высоте загрузочное устройство, установленное ниже уровня суспензии, находящейся в ванне и направляющее движение материала внутрь ванны в сторону движения суспензии.

Обогащаемый материал загружается в ванну сепаратора внутрь объема суспензии, находящейся в ванне, где происходит его интенсивное смешивание с суспензией и более равномерное распределение в ее объеме.

В результате погружения всего материала в суспензию происходит более интенсивное разделение, особенно частиц мелкой и средней фракций, что обеспечивает повышение эффективности их обогащения (усовершенствованная конструкция сепаратора работает на ЦОФ «Гуковская» ОАО «Гуковуголь»).

Использование такого решения обеспечивает более эффективное обогащение мелких и средних классов и позволяет снизить зольность концентрата антрацитовых углей на 0,3-0,5 %.

Однако при использовании этой конструкции тяжелосредного сепаратора наблюдается высокое засорение породы частицами мелкого концентрата, что в конечном итоге снижает зольность породы. Это происходит из-за того, что при таком способе загрузки материала в суспензии создается сильный нисходящий поток, в результате чего мелкие частицы концентрата увлекаются вниз и выгружаются из сепаратора вместе с тяжелой фракцией. Для предотвращения потерь мелких концентратных частиц с породой предлагается в ванне тяжелосредного сепаратора смонтировать диафрагму.

На рисунке изображен тяжелосредный сепаратор в одном из возможных исполнений. Сепаратор включает ванну 7, заполненную суспензией, подаваемой снизу, которая наполняет ванну до переливного порога; элеваторное колесо 2, погруженное в суспензию и предназначенное для выгрузки тяжелой фракции; механизм разгрузки легкой фракции 1; привод элеваторного колеса 3; регулируемое по высоте загрузочное устройство 4; резиновую диафрагму 5, которая приводится в движение эксцентриковым приводом 6, предназначенную для создания горизонтальных пульсирующих потоков в суспензии.

Обогащаемый материал подается в ванну сепаратора внутрь объема суспензии, находящейся в ванне, где происходит его интенсивное смешивание с суспензией. Легкие фракции угля всплывают на поверхность суспензии и транспортируются горизонтальным потоком к месту разгрузки концентрата. При этом мелкие породные частицы отделяются от крупных кусков концентрата и опускаются вниз, попадая в ковш элеваторного колеса.

Крупные куски породы, оказавшись внутри суспензии, с большой скоростью опускаются вниз и увлекают с собой мелкие концентратные частицы. Для того, чтобы отделить их от крупной породы, требуется создать внутри суспензии локальный горизонтальный поток, направленный в сторону разгрузки концентрата.

Эту функцию выполняет диафрагма, смонтированная в передней стенке ванны сепаратора. Под действием горизонтальных

пульсирующих потоков, создаваемых возвратно-поступательным движением резиновой диафрагмы, приводимой в движение эксцентриковым приводом, происходит «выдувание» мелких концентратных частиц из породной массы кусков, опускающейся вниз.

Применение сепаратора данной конструкции предотвращает увлечение мелких концентратных частиц на дно ванны и тем самым уменьшает засорение породы концентратом, а, следовательно, увеличивает эффективность работы тяжелосредного сепаратора. Диафрагма может быть выполнена из конвейерной ленты, а в качестве привода диафрагмы может использоваться привод качающегося питателя.

Предлагаемое усовершенствование конструкции тяжелосредного сепаратора позволяет снизить глубину обогащения угля в тяжелых средах до 2-3 мм и предотвращает засорение породы концентратом.

Конструкция усовершенствования тяжелосредного сепаратора очень проста по устройству и может быть выполнена в механическом цехе любой обогатительной фабрики.

Научный руководитель к.т.н. доц. *А.Н.Петухов*