

## СНИЖЕНИЕ ГРАНИЧНОЙ КРУПНОСТИ ПЛЕНОЧНОЙ КЛАССИФИКАЦИИ ТОНКОЗЕРНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ ПУТЕМ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОФИЛЯ РАБОЧЕЙ ПОВЕРХНОСТИ

В последнее время все больше внимания уделяется развитию классификации мелкозернистых материалов при течении жидкости тонким слоем (пленочное течение). Сущность классификации заключается в том, что находящимся в жидкости частицам сообщается импульс в направлении свободной поверхности. Крупные частицы преодолевают поверхностное натяжение и покидают жидкость. Мелкие частицы не имеют достаточной энергии, чтобы преодолеть силы поверхностного натяжения и остаются в жидкости. Граничная крупность разделения зависит от энергии, которая может быть сообщена частицам. Чем выше эта энергия, тем более мелкие частицы могут быть выброшены из жидкости.

Наибольшее внимание развитию и исследованию пленочной классификации уделяется в США и СНГ. Разработаны различные конструкции пленочных классификаторов. Общим их принципом является придание частицам движения в сторону свободной поверхности жидкости без предварительного взаимодействия частиц с рабочей поверхностью классификатора. Это достигалось за счет создания центробежной силы при движении тонкого слоя жидкости по выпуклой рабочей поверхности (эффект Коанда). Граничная крупность разделяемого материала составляла 3,5 мм [1].

Для снижения граничной крупности пленочной классификации в ИГТМ НАН Украины был разработан способ турбулентной классификации [2]. Его особенность заключается в том, что течение жидкости осуществляется вдоль прямолинейной образующей рабочей поверхности со скоростью, при которой число Рейнольдса больше критического.

Благодаря турбулизации жидкости частицы ударяются о рабочую поверхность и отскакивают к свободной поверхности жидкости.

Экспериментальный образец турбулентного пленочного классификатора был испытан на ВДГМК. Классифицировались пески гидроциклона. Содержание твердого в жидкости колебалось от 45 до 60%. Было достигнуто извлечение из жидкости 100% частиц крупнее 3 мм и извлечение 88-90% частиц крупнее 2 мм.

Однако в производстве представляет большой интерес разделение материала меньшей крупности. В связи с этим последующие исследования в ИГТМ НАН Украины были направлены на дальнейшее снижение граничной крупности пленочной классификации. Был создан новый способ пленочной классификации [3].

Идея способа заключается в усилении турбулизации потока и повышении вероятности движения частиц в сторону свободной поверхности жидкости. Для этого тонкий слой жидкости, содержащей твердые частицы, перемещают по вогнутой поверхности, снабженной выступами и впадинами, ориентированными поперек потока. При течении жидкости по вогнутой поверхности возникают центробежные силы, прижимающие жидкость к рабочей поверхности, что обеспечивает безотрывный режим течения с требуемой скоростью. Содержащиеся в жидкости твердые частицы при движении по вогнутой поверхности, ударяются о выступы, изменяют направление движения в сторону свободной поверхности жидкости.

На основе этого способа в ИГТМ НАН Украины был создан экспериментальный классификатор с конусообразной вогнутой рифленой поверхностью. Лабораторные исследования, проведенные на нем, показали, что извлечение частиц крупностью 0,63 мм составляет 90%, а частицы крупнее 1 мм выбрасываются из жидкости практически полностью. Таким образом, удалось снизить граничную крупность более чем в два раза.

Полученные результаты свидетельствуют о возможности применения конусного классификатора при классификации тонкозернистых материалов.

Представляется перспективным использование конусного классификатора для очистки жидкости от некондиционного по крупности материала при подаче ее на обогатительное оборудование, например, перед роторными магнитными сепараторами.

Опыт эксплуатации сепараторов показал, что эффективная их работа возможна только при качественном смыве магнитного продукта с зубчатых ферромагнитных пластин, установленных с зазором по периферии ротора, и защите их от засорения.

Существующие до настоящего времени смывные устройства из-за несовершенства конструкций не обеспечивают выполнение этих требований.

Применение конусного классификатора в качестве смывного устройства позволит осуществить равномерную подачу смывной воды на пластины с

требуемой скоростью, а также обеспечит очистку воды от содержащихся в ней инородных и некондиционных включений, что в целом повысит надежность работы сепаратора.

В ИГТМ НАН Украины в настоящее время ведутся поиски путей по дальнейшему снижению граничной крупности пленочной классификации.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Pat. 3 591 000 USA ICB 03b 3/100. Method and apparatus for siring and separating solids / I. Humphreys. – Pub. 6.07.71.
2. Заявка 428595/03. Способ гидравлической классификации и устройство для его осуществления/ В.Н. Потураев, А.М. Туркенич, Е.С. Лапшин // Решение о выдаче а.с. от 8.07.87.
3. Заявка 4950782/03. Устройство гидравлической пленочной классификации/ В.Н. Потураев, А.М. Туркенич, Е.С. Лапшин, А.И. Шевченко// № 055041 от 27.06.91.

УДК 550.06:622.28

Ю. Н. Пилипенко, С. Я. Иванчишин

### ГЕОМЕХАНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ ПРИ ПОДХОДЕ ОЧИСТНЫХ РАБОТ К ЗОНЕ ТЕКТОНИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ

Для описания напряженного состояния угольного массива в окрестностях тектонических нарушений прежде всего необходимо определить поле напряжений в краевой части угольного пласта и размеры зоны предельного равновесия, где напряжения превышают предел прочности. Поскольку напряжения на кромке пласта значительно превышают прочность угля и прочностные свойства вмещающих пород выше, чем угля, то угольный пласт моделируется пластическим слоем, зажатым между двумя шероховатыми плитами.

В ходе построения математической модели возникает задача предельного равновесия, относящаяся к классу неупругих ее решение осуществляется без учета деформаций и сводится к совместному решению уравнений равновесия и условий предельного состояния при заданных граничных и начальных условиях.