

О ВЛИЯНИИ КОЛЛОИДНЫХ СИСТЕМ НА ПРОЦЕССЫ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ ПРИ ОБОГАЩЕНИИ УГЛЯ

При збагаченні високозольного вугілля з великим вмістом глинистих порід останні розмокають. Полідисперсна система, яка утворюється, складається з грубих і тонких дисперсій, колоїдних і молекулярних частинок. При зневодненні кеків слід враховувати вплив колоїдних частинок.

При добыче полезных ископаемых как открытым, так и подземным способом в качестве разубоживающих часто участвуют глинистые породы. Особенно, это характерно при выемке маломощных пластов угля с использованием высокомеханизированных добычных комплексов в Западном Домбассе, где зольность достигает 30-38 %. При обогащении таких углей, ввиду слабой прочности, глинистые породы быстро размокают и образуется очень сложная полиминеральная полидисперсная система, состоящая из грубых и тонких дисперсий, коллоидных и молекулярных частиц. При обогащении тонких угольных шламов считают, что в этой полидисперсной системе преобладают твердые частицы, которые различают: грубозернистые ($d > 5...3$ мм); тонкозернистые ($d < 0,5...0,3$ мм); шламистые ($d < 50...70$ мкм); илистые ($d < 10...5$ мкм).

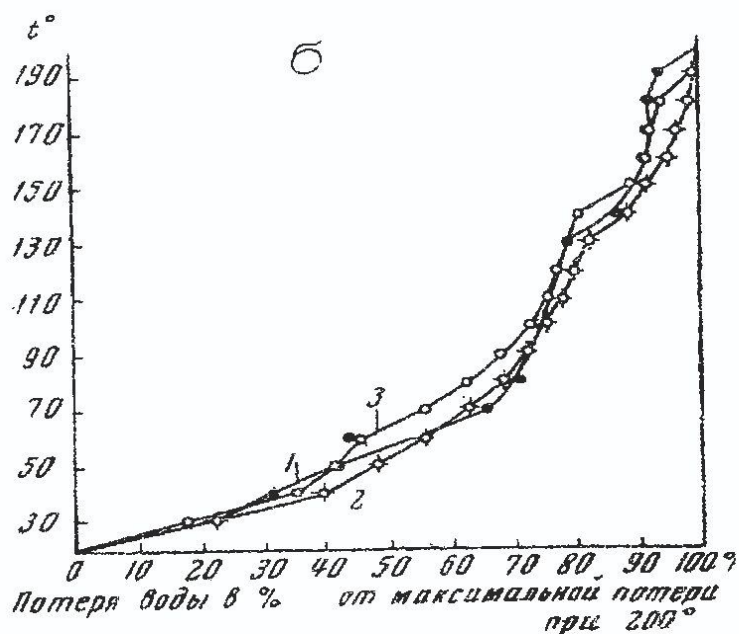
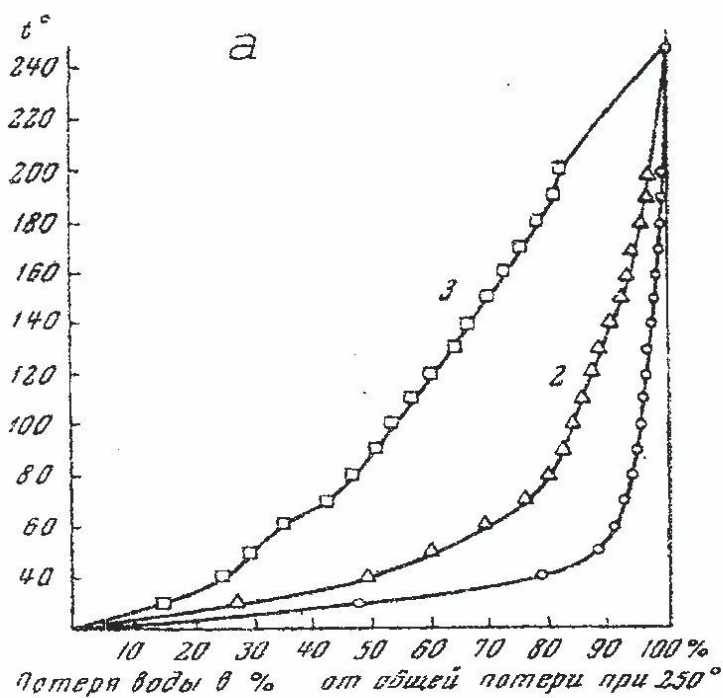
При размокании глинистых пород образуются коллоидные частицы. Их количество увеличивается при многократной переработке обогащаемой горной массы и прохождении его различные технологические процессы. Для глинистых минералов высокодисперсное состояние при размерах кристаллов $< 1...5$ мкм является их естественным состоянием. Считают, что граница между суспензиями и коллоидами находится в пределах крупности частиц $0,1...1,0$ мкм. Считают также, что поскольку коллоидные, как и молекулярные растворы проходят через фильтры, то особого влияния на процессы обогащения они не оказывают. Но ввиду того, что только тонкодисперсные частицы и коллоидные системы обладают высокой способностью к коагуляции, то они как бы чехлом покрывают более крупные частицы или коагулируют самостоятельно, образуя гели. Поскольку, глинистые породы приводят к образованию гидрозолей, то при обезвоживании шламов и флотоконцентратов с использованием вакуумных фильтров часть их остается. При наличии коллоидных частиц, которые обволакивают более крупные обводненные, закономерности фильтрации изменяются и могут не соответствовать закону Дарси. Для получения, в соответствии с требованиями, определенной влажности конечного продукта путем его сушки происходят большие энергозатраты.

При обогащении железных руд и получении железорудных концентратов проблема их обезвоживания не стоит так остро. Отсутствие глинистых минералов и естественно меньшее количество коллоидных частиц облегчают их обезвоживание.

По данным Кульчицкого Л.И. с увеличением времени помола глинистых минералов, т.е. с увеличением скола кристаллов, дегидратация происходит при

более высоких температурах (см. рис.). В то же время дегидратация не глинистых минералов не зависит от крупности зерен.

Особенности свойств коллоидных растворов оказывают влияние на все технологические процессы обогащения. В то же время при определении параметров процессов обогащения образование гидрозолей не учитывается. Как указывает Гарковенко Е.Е., минимальная частичка, учитываемая в процессе обогащения, составляет до 26 мкм, а Билецкий В.С. принимает связывающий реагент до 0,3-1,3 мкм. [2, 3].



Кривые дегидратации образцов различных степеней помола, увлажненных при $P/P_s = 0,55$:

а — бентонит оглавинский: 1 — исходный образец, 2 — 1 час помола, 3 — 12 часов помола; б — тальк: 1 — 2 часа помола, 2 — 18 часов помола, 3 — 30 часов помола

(по Л.И.Кульчинскому)

Основные физические свойства полидисперсных систем зависят от степени их дисперсности. [1]. Увеличение степени их дисперсности приводит к постепенным качественным изменениям системы (см. табл.1).

Если в неглинистых минералах наблюдается капиллярная конденсация в макропорах и появление свободной воды, то на поверхности глинистых минералов формируется сольватный гидратно-ионный слой с особыми упругими свойствами. В виду малой энергии связи базальных граней кристаллов глинистых минералов происходит их поверхностная диссоциация в воде. Часть обменных катионов в совокупности с молекулами воды образуют на некотором удалении от поверхности глинистого минерала диффузный слой глинистых мицелл. Происходит процесс переноса воды в осмотическую ячейку глинистой мицеллы, что проявляется при набухании глин в воде [4].

Взаимодействие между твердыми, коллоидными частицами и окружающей их жидкой средой близки по сути к химическим реакциям.

В зависимости от преобладания величины коллоидной составляющей полиминеральной полудисперсной системы проявляются и соответствующие физические свойства. Они могут проявляться во многих технологических процессах обогащения, гидротранспорта и др.

Влияние свойств этой системы с учетом коллоидной составляющей, обусловленной наличием глинистых минералов при углеобогащении, изучена недостаточно и требует их исследования в процессе обезвоживания.

Таблица 1 - Изменение основных физических свойств в зависимости от размера частиц (по В.Ф. Бабкову)

Размеры частиц, мкм			
>5	5-0,1	0,1-0,001	< 0,001
грубые дисперсии	тонкие дисперсии	коллоидные	молекулярные
видимые невооруженным глазом или при слабом увеличении	Невидимые невооруженным глазом, но видимые в микроскоп	невидимые в микроскоп, но видимые в ультрамикроскоп	не видимые в ультрамикроскоп
задерживаются на бумажных фильтрах		проходят через бумажные фильтры	
не способны к диффузии		скорость диффузии очень мала	способны к диффузии
не способны к диализу (проникновение через животные и растительные перепонки)			способны к диализу
не способны к коагуляции или коагулируют весьма слабо	Способны к коагуляции		не способны к коагуляции
не обнаруживают теплового движения	обнаруживают тепловое движение		

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бабков В.Ф., Безрук В.М. Основы грунтоведения и механики грунтов. М., Высшая школа, 1976, 330 с.
2. Гарковенко Є.Є. Обґрунтування параметрів процесів зневоднення кему тонких вугільних шламів. Автореф. дисертації... канд. техн. наук, Дніпропетровск. 2001.
3. Білецький В.С. Розробка наукових основ і способів селективної масляної агрегації вугілля та вуглевміщуючих продуктів. Автореф... дисертації... докт. техн. наук. Дніпропетровск. 1994.
4. Кульчицкий Л.И. К определению понятия "глинистый минерал". Известия Академии Наук СССР. Серия геологическая, 1969, № 3, С. 88-98.
5. Овчаренко В.Д. Гидрофильность глин и глинистых минералов. Издательство Академии Наук Украинской ССР. Киев. 1961. 310 с.