

Статья опубликована в журнале «Уголь» №4, 2010 г.

## **БЕЗРЕАГЕНТНОЕ ОБЕЗВОЖИВАНИЕ УГОЛЬНОГО ШЛАМА В ГЕОТЕКСТИЛЬНЫХ КОНТЕЙНЕРАХ GEOTUBE®**

Отстаивание шахтных вод угледобывающей промышленности дает удовлетворительное качество очистки от взвешенных веществ (ВВ) при наличии достаточного гидравлического объема емкостных сооружений. При шахтах такими сооружениями являются отстойники-шламонакопители: резервуары, выполняющие функции осветления воды, уплотнения и временного хранения осевшего шлама. Совмещение функций упрощает эксплуатацию очистных сооружений, но ведет к потере гидравлического объема, необходимого для осветления воды. При отсутствии свободного объема никакие технологические мероприятия, включая использование реагентов, не дают эффекта: переполненный отстойник отвергает все, что неспособен вместить. В результате зашламления происходит вынос не только тонкодисперсной фракции, но и хорошо оседающей угольной мелочи.

Даже при хорошей работе очистных сооружений предприятие несет существенные издержки: в 2010 г. плата в пределах допустимого норматива сброса ВВ составляет 760 руб./тонн, а потеря угольной продукции – не менее 500 руб./тонн. При неблагоприятном стечении обстоятельств плата за сброс ВВ в пределах и сверх установленных лимитов составляет 3,8 и 19 тыс. рублей за тонну, соответственно.

Избежать зашламления сооружений позволяет комбинирование технологий механической очистки шахтной воды и обезвоживания шламовой пульпы: к примеру, использование полочного отстойника с выводом концентрированной пульпы на обезвоживающий аппарат. К сожалению, фракционный состав угольного шлама таков, что аппаратурные технологии

требуют применение флокулянта. К тому же, производительность цеха ограничена количеством установленных аппаратов, которых никогда не бывает столько, сколько надо. Эти факторы определяют необходимость ежеминутного и всепогодного постоянства объемного расхода и концентрации шлама. Очевидно, что вывод шлама на дренажные площадки намного проще и привлекательнее, но доступной территории при шахте для их размещения, как правило, нет.

Есть ли альтернатива и беспроблемный вариант проектирования системы обезвоживания при угольных шахтах? В абсолютном смысле – нет. В очень близком приближении к нему – технология обезвоживания в геотекстильных контейнерах GEOTUBE® - Geotube®, объединяющая все достоинства методов интенсивного и пассивного обезвоживания, привнося новые ранее недоступные возможности.

Суть технологии Geotube® в приложении к объектам угольной промышленности: подать в крупноразмерный «мешок» из тканого геотекстиля – контейнер Geotube® - шламовую пульпу для разделения ее на воду и твердую фазу. Вода отходит через фильтрующие стенки контейнера, а твердая фаза удерживается внутри. По мере заполнения контейнера Geotube®, в нем формируется плотное шламовое тело объемом, к примеру, 1,6 тыс. м<sup>3</sup>, длиной 60 м, шириной до 13 м и высотой до 2,4 м. Выдержка шламового тела, «упакованного» в геотекстиль, обеспечивает сход влаги и снижение влагосодержания до 15%. В летнее время имеет место подсушка шлама, как в одноярусном, так и в многоярусном складе из контейнеров Geotube®.

В общем случае технология Geotube® предусматривает использование флокулянта. В отношении угольного шлама имеет место благоприятное стечение технологических свойств обезвоживаемого и обезвоживающего материалов. Отказ от использования реагентов позволяет подавать в контейнер Geotube® угольный шлам с практически любым расходом и любой концентрацией – лимитирующим фактором является транспортабельность шлама по напорным коммуникациям.

В октябре 2009 г. ООО «Адмир Евразия» и ОАО «Южжубассуголь» провели промышленные испытания процесса безреагентного обезвоживания угольного шлама в контейнерах Geotube® на шахте «Юбилейная». В ходе испытаний подтверждена техническая простота реализации процесса и надежность в полевых условиях эксплуатации. По результатам 20 часов подачи шлама в малогабаритный контейнер Geotube® GT 500 D (5 x 15 x 2 м) с расходом 30- 40 м<sup>3</sup>/ч в течение 3 суток получено плотное шламовое тело весом 95 тонн с массовой долей влаги 21% - 22%. Несмотря на дожди и вхождение в зиму, через 2 месяца вылеживания содержание влаги ниже уровня промерзания снизилось до 17% при средней зольности шлама A<sup>d</sup>=14%. Анализ гранулометрического состава обезвоженного шлама показал хорошую удерживающую способность контейнеров GT 500 D по отношению к тонкодисперсной фракции - 18% массы шлама представлено фракцией в 4 раза меньше номинально диаметра пор геотекстиля (0,375 мм): +1,0 мм – 24%; 0,5-1 мм – 24%; 0,2-0,5 мм – 23%; 0,1-0,2 мм – 11%; - 0,1 мм – 18%.

Апробация процесса фильтрации шахтной воды в контейнере Geotube® GT 500 D подтвердила возможность

первичной очистки воды перед подачей в отстойники с целью предотвращения их зашламливания угольной мелочью. В контейнере Geotube® также происходило удержание тонкодисперсных частиц благодаря осаждению и образованию наносного фильтра.

Угольные шламы являются благоприятным материалом для обезвоживания. В то же время полидисперсный состав шлама не позволяет сделать это быстро и качественно без применения кондиционирующих реагентов, что осложняет процесс и ухудшает экономику аппаратурных технологий.

Полидисперсность угольных шламов приводит к тому, что обезвоженный шлам, незащищенный от воздействия факторов окружающей среды, легко подсыхает и выветривается, насыщается водой и размывается, сводя на нет эффективность затрат на обезвоживание. Необходимость защиты обезвоженного угольного шлама от ветровой и водной эрозии не позволяет формировать крупные партии продукции для последующей реализации.

Технология Geotube® позволяет получить плотную, упакованную в прочный геотекстиль и складированную в многоярусную залежь угольную продукцию, соответствующую по массовой доле влаги ГОСТ Р 51586-2000.

Технология Geotube® ориентирована на полевые условия эксплуатации - легко и быстро разворачивается на промплощадке и не имеет ограничений по производительности: в течение одного сезона сверхкрупный шламонакопитель может быть трансформирован в сверхкрупный склад готовой продукции.

В.Е.Аджиенко  
Главный инженер ООО «Адмир Евразия»