© П.Ф. Панфилов, 2005

УДК 622.794.25

П.Ф. Панфилов

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФЛОКУЛЯЦИОННОГО КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ И ОБЕЗВОЖИВАНИЯ ОТХОДОВ ФЛОТАЦИИ ЦОФ "ПЕЧОРСКАЯ" НА ЛЕНТОЧНЫХ ФИЛЬТР-ПРЕССАХ

Семинар № 21

В настоящее время очень важно с экологической точки зрения эффективное использование воды в водно-шламовых системах углеобогатительных фабрик. Это означает необходимость возврата наибольшего количества воды в оборот. В частности это достигается обезвоживанием шламов и отходов флотации. Для интенсификации процесса разделения фаз повсеместно используются водорастворимые полимерные флокулянты.

На ЦОФ «Печорская» отходы флотации представляют собой глинисто-угольный тонкодисперсный материал, содержание в них частиц менее 0.05 мм составляет более 85 % от всей массы твердого и содержат не более 20 г/л твердого, поэтому перед обезвоживанием на ленточном фильтр-прессе отходы флотации сгущаются в две стадии.

Перед обезвоживанием суспензия, в соответствии с традиционной технологией, повергается обработке двумя флокулянтами – анионактивным и катионактивным. Но при такой обработке происходит структурирование суспензии, т.е. образование гелеобразных структур, которые трудно поддаются обезвоживанию, помимо этого – часть наиболее мелких частиц остается несфлокулированой. Поэтому режим работы ленточных фильтр-прессов в настоящее время не является удовлетворительным, т.к. наиболее илистая часть суспензии попадает в фильтрат, что приводит к накоплению твердой фракции в оборотной воде фабрики.

Для предотвращения этого явления необходимо снизить агрегативную и седиментационную устойчивость суспензии отходов флотации. Наиболее эффективно в подобных случаях применение коагулянтов перед применением флокулянтов. В результате их действия снижается поверхностный заряд твердых частиц, уменьшается толщина гидратных оболочек и создаются более благоприятные условия для флокуляции.

В лабораторных условиях были проведены эксперименты по флокуляционному кондиционированию отходов флотации ЦОФ «Печорская» с применением коагулянтов применительно к обезвоживанию на ленточных фильтр-прессах. Моделировался процесс удаления свободной влаги из суспензии под действием силы тяжести, т.е. процесс, протекающий в зоне дренирования ленточного фильтр-пресса. Поскольку известно, что этот процесс представляет собой фильтрование под действием гидростатического давления, то к нему применимо основное уравнение фильтрования. Следовательно, чем ниже удельное сопротивление осадка, тем выше эффективность данного процесса.

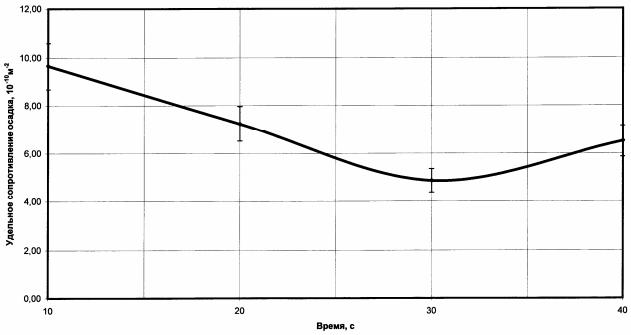

Рис. 1. Зависимость удельного сопротивления осадка от времени перемешивания суспензии с коагулянтом при частоте вращения 1000 об/мин

Добавка	Флокулянт анионактивный		Флокулянт катионактивный		Результат опыта
Тип	Тип	Доза, г/т	Тип	Доза, г/т	Удельное сопротивление осадка, 10^{-10} м$^{-2}$
------	Праестол 2540	60	Праестол 851	250	21.3
$SiO_2 + Al_2O_3$	Праестол 2540	60	Праестол 851	250	4.87

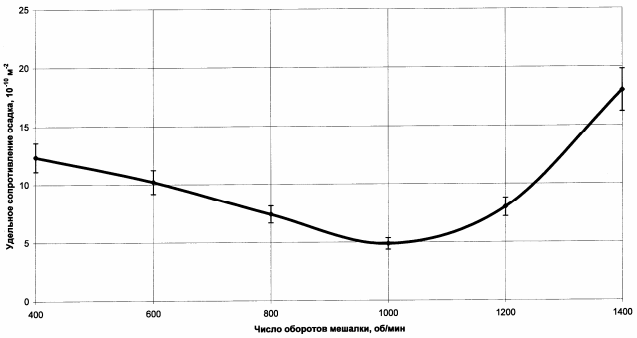

Рис. 1. Зависимость удельного сопротивления осадка от интенсивности перемешивания суспензии с коагулянтом

Суспензию отходов флотации перед кондиционированием ее флокулянтами обрабатывали с помощью гетерокоагулянта, представляющего собой коллоидный раствор оксидов кремния и алюминия в воде; концентрация твердой фазы - 30 %, средний размер частиц - 25 нм.

Опыты проводились с применением вращающейся мешалки. Удельное сопротивление осадка определялось путем гравитационного обезвоживания пробы сфлокулированной суспензии на лабораторной воронке, экипированной фильтрующей сеткой. Было установлено, что без применения коагулянтов увеличение расхода флокулянтов, по сравнению с используемыми сейчас на фабрике, изменение соотношений расходов анионактивного и катионактивного флокулянтов, различные условия перемешивания суспензии с флокулянтами не обеспечивают заметного флокулообразования, при этом суспензия структурируется и свободная влага практически не удаляется.

При применении данного гетерокоагулянта при расходе флокулянтов, принятом в настоящее время на ЦОФ, эффективность обезвоживания суспензии дренированием существенно возрастает. Визуально фиксируется отсутствие структурирования, практически полное удаление свободной влаги и улучшение чистоты фильтрата.

Результаты экспериментов приведены в таблице:

Как видно из таблицы, добавка коагулянта при прочих равных условиях позволяет уменьшить удельное сопротивление осадка более, чем в 4 раза. При этом, в частности, скорость дренирования возрастает более, чем в 4 раза.

При этом важны не только дозировки реагентов, но и условия перемешивания с суспензией. Установлено, что наибольший эффект достигается в случае перемешивания гетерокоагулянта с суспензией при помощи мешалки при частоте вращения 1000 об/мин и времени перемешивания 30 с.

Предположительно механизм действия коллоидного раствора заключается в том, что частицы SiO_2 и Al_2O_3, имеющие положительный поверхностный заряд, при сообщении им определенной кинетической энергии могут эффективно соударяться с частицами отходов флотации, преодолевая отталкивание противоионов диффузной части двойного электрического слоя. В результате поверхностный заряд последних снижается, что, в свою очередь, уменьшает степень гидратированности и агрегативную устойчивость отходов флотации, создавая тем самым благоприятные условия для флокуляции.

Обработка суспензии отходов флотации гетерокоагулянтом перед обработкой ее флокулянтами позволит стабилизировать работу ленточных фильтр-прессов на ЦОФ "Печорская" и улучшить их технологические показатели.

Коротко об авторах

Панфилов П.Ф. – аспирант ИОТТ.