

СНИЖЕНИЕ РАСХОДНОГО КОЭФФИЦИЕНТА ФЛОКУЛЯНТА НА ПРОИЗВОДСТВО УГОЛЬНОГО КОНЦЕНТРАТА В УСЛОВИЯХ НЕСТАБИЛЬНОЙ УГОЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ КХП

М.А. Терентьева, лаборант химического анализа управления КХП
Научный руководитель: О.М. Воронцова, главный специалист
управления КХП

АО «ЕВРАЗ объединенный Западно-Сибирский металлургический
комбинат»
г. Новокузнецк

На сегодняшний день угольно-сырьевая база КХП ЕВРАЗ ЗСМК нестабильна. В рядовых углях, поступающих на обогащение на УОФ КХП, увеличилось содержание тонкодисперсных, ультратонких частиц в классе 0-1 мм. Ультратонкие частицы плохо подвергаются процессу флокуляции и эффективность использования анионного флокулянта «Superfloc A-130 LMW» (применялся с 2009 по 2014 год на УОФ КХП) для обезвоживания флотоконцентрата на вакуум-фильтрах не высокая.

Одной из важных задач является обеспечение качественной подготовки угольной пульпы перед обезвоживанием на вакуум-фильтрах УОФ, от которой зависит стабильность работы вакуум-фильтров и снижение потерь флотоконцентрата с фильтратом [1-4]. Для этого в условиях УОФ КХП необходимо подобрать флокулянт, обеспечивающий образование оптимальных флокул из мелких частиц дисперсной фазы.

В течение 2014 года в лаборатории УОФ были проведены исследования флокулянтов и коагулянтов разных производителей. Качество опробованных флокулянтов представлено в таблице 1.

Молекулярная масса флокулянта – одна из важнейших характеристик, определяющих эффективность его действия. При прочих равных условиях максимальные скорости осаждения суспензии возрастают.

Из таблицы видно, что опробованные флокулянты делятся на анионоактивные и катионоактивные. Анионоактивные полимеры диссоциируют в водных растворах, в нейтральной и щелочной среде, с образованием отрицательно заряженного макроиона. Катионоактивные полимеры при растворении в воде образуют положительно заряженный макроион. Деление на анионоактивные и катионоактивные происходит в зависимости от заряда макроиона.

Таблица 1

Качественные показатели флокулянтов

Наименование	Молекулярная масса	Содержание основного вещества, %	Тип флокулянта
"Акрипол" AK-631 марка А-155 Ак-636 марка КП-555С	$2 \cdot 10^6$ $5 \cdot 10^6$	не более 90 не более 90	анионоактивный катионоактивный
Bestfloc	$5 \cdot 10^6$	35-60	анионоактивный
Ashland Praestol 2540 Praestol 2510 Praestol 852 BC Praestol 185 K	$7 \cdot 10^6$ $7 \cdot 10^6$ $7 \cdot 10^6$ -	65-70 65-70 60-65 80-90	анионоактивный анионоактивный катионоактивный катионоактивный
Kemira Superfloc C 573	-	65-75	катионоактивный
SNF SAS AN 905VHM AN 934VHM TS 45SH	$1 \cdot 10^7$ $1 \cdot 10^7$ -	- - -	анионоактивный анионоактивный катионоактивный
БАСФ Магнофлок 525	$2 \cdot 10^6$	-	анионоактивный
ГК "Миррико" Seurvey FL-3 (L33) Decleave-M C-01 PA	$5 \cdot 10^6$ -	не менее 90	анионоактивный
ООО "РосПромХим" BentoPlex® A 2540 BentoPlex® K 502	$15 \cdot 10^6$ -	- -	анионоактивный катионоактивный

Последовательная подача катионного флокулянта после анионного способствует образованию более прочных флокул микроскопических угольных частиц (рисунок).



Рис. Действие флокулянта на угольные частицы

Результаты лабораторных исследований флокулянтов производства ООО «Акрипол» (Россия), Ashland (Германия), Kemira (Финляндия), Bestfloc Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
14-15 октября 2015 г.

(Южная Корея), SNF SAS (Франция) не показали эффективность использования данных флокулянтов в технологии УОФ:

- при испытаниях флокулянтов производства ООО «Акрипол» (АК-631 марка А-155 и коагулянта АК-636 марка КП-555С) и флокулянтов Bestfloc не удалось подобрать оптимальную концентрацию флокулянтов, характерна высокая концентрация твердой фазы в фильтрате (т.е. потери флотоконцентрата);

- при использовании анионных и сочетаний анионных и катионных флокулянтов Ashland (Praestol 2540, Praestol 2510, Praestol 852 BC, Praestol 185K) характерна высокая влага осадка 53,0-53,6%;

- Kemira (Superfloc С 573) область применения – на ленточных прессфильтрах, центрифугах и шнек прессах, не эффективен для обезвоживания на вакуум-фильтрах (обезвоживание на УОФ производится на вакуум фильтрах);

- при использовании флокулянтов и коагулянтов SNF SAS (AN 905VHM, AN 934VHM, TS 45SH) оптимальный расход выше на 1,6%, чем расход Superfloc A130LMW и составляет 0,0074кг/т. При этом влажность кека и содержание твердого в фильтрате снижаются незначительно на 1-2%.

Лабораторные испытания флокулянтов производства компании БАСФ Магнафлок® (Магнафлок 525), ООО «РосПромХим» (BentoPlex® А 2540) и ГК «Миррико» (Seurvey и Decleave-M) (испытания проводятся) показали возможность использования в технологии УОФ КХП и были рекомендованы на опытно промышленные испытания.

В апреле 2014 года на УОФ КХП были проведены опытно-промышленные испытания (ОПИ) флокулянта Магнафлок 525 и в ноябре 2014 года – флокулянта BentoPlex® А 2540. Результаты ОПИ представлены в таблице 2.

Таблица 2
Результаты опытно-промышленных испытаний

Показатель	Superfloc A130LMW	Магнафлок 525	BentoPlex® А 2540
Содержание твердой фазы в фильтрате, г/л (норма не более 20)	18,6	18,9	13,3
Влажность флотоконцентрата до сушки, % (норма не более 26)	22-25	24-25	22,5-25
Расход, кг/т концентрата	0,0051	0,0054	0,0032

Применение флокулянта Магнафлок 525 производства компании БАСФ при фильтрации флотоконцентрата в условиях УОФ КХП приводит к увеличению расхода флокулянта на 0,0003 кг/т концентрата и при этом не отмечено улучшение состояния фильтровальной сетки вакуум-фильтров. Влажность флотоконцентрата при использовании Магнафлок 525 не изменилась, содержание твердой фазы в фильтрате увеличено незначительно (на 0,3 г/л).

По результатам промышленных испытаний полимерный флокулянт BentoPlex® А 2540:

а) обладает сверхвысокой молекулярной массой, чем обеспечивает получение достаточно крупных устойчивых хлопьевидных агрегатов (флокул) из мелких частиц дисперсной фазы (флотоконцентрата), при этом:

- обеспечивается эффективная влагоотдача;
- кек (влажный флотоконцентрат) отделяется от фильтровального элемента значительно легче;
- снижается засорение тонкодисперсными ультратонкими частицами фильтровальной сетки вакуум фильтров;

б) обладает высокой степенью удельного поверхностного заряда, что приводит к образованию более чистого слива и меньшей концентрации взвешенных частиц в оборотной воде, т.е. к снижению потерь флотоконцентрата;

в) за счет комбинации данных технических характеристик флокулянта BentoPlex® А 2540 его можно использовать с меньшим удельным расходом и при более низкой концентрации рабочего раствора, что приводит к суммарной экономии для предприятия;

г) является российской разработкой, не уступающей западным аналогам, что может рассматриваться как импорт замещение.

Так же, флокулянт BentoPlex® А 2540:

- более универсален при изменении типа сырья и может работать в более широком диапазоне сырьевой базы;
- не пылит при пересыпании его в бак станции приготовления-дозирования флокулянта, что повышает охрану здоровья и труда аппаратчиков, которые работают на этой установке;
- имеет сертификат ГОСТ Р №0744525 (добровольная сертификация);
- не имеет ограничений в температурном диапазоне – рабочий диапазон температур применения BentoPlex® А 2540 от -60 до +60 °С и при транспортировке, что позволяет использовать его в условиях Сибири.

На основании вышеизложенного, в настоящее время только флокулянт BentoPlex® А 2540 торговой марки BentoPlex® производства компании ООО «РосПромХим» (г. Новосибирск) обладает уникальными свойствами для

подготовки угольной пульпы (флотоконцентрата) перед обезвоживанием на вакуум фильтрах УОФ АО «ЕВРАЗ ЗСМК».

Выводы

1 В течение 2014 года в лаборатории УОФ были проведены исследования флокулянтов и коагулянтов разных производителей. По результатам лабораторных испытаний определены флокулянты для опытно-промышленных испытаний: Магнафлок 525 и BentoPlex® А 2540.

2 На основании опытно-промышленных испытаний флокулянт BentoPlex А 2540 производства компании ООО «РосПромХим» (г. Новосибирск) был рекомендован к использованию на УОФ КХП.

3 Применение полимерного флокулянт BentoPlex А 2540 в технологии благоприятно скажется на показателях работы УОФ КХП - позволит снизить расход флокулянта, содержание твердой фазы в фильтрате и обеспечит снижение засорения тонкодисперсными ультратонкими частицами фильтровальной сетки вакуум-фильтров (увеличивается эффективность работы вакуум-фильтров).

4 Разработчиком флокулянта является отечественный производитель, что является положительным аспектом применения флокулянта BentoPlex А2540 в процессе флотации на УОФ АО "ЕВРАЗ ЗСМК".

Список литературы:

1 Обогащение фильтрата вакуум-фильтров флокуляционно-флотационным способом / Кокс и Химия. – 1988, №7. – Ежемес.

2 Эффективность процесса флотации и обезвоживания при применении флокулянтов / Кокс и Химия. - 2007, №2. – Ежемес.

3 Гарковенко, Е.Е. Особенности флотации и обезвоживания тонкодисперсных углесодержащих материалов / Е.Е. Гарковенко, Е.И. Назимко, А.И. Самойлов, Ю.Л. Папушин. – Донецк: НОРД-ПРЕСС, 2002. – с.69-105.

4 Фильтрация ультратонких угольных шламов на вакуум-фильтрах с использованием флокулянта «КЕРН» / Угলেখимический журнал. - 2000, №1. – Ежемес.