

Михайлова А.А., аспирант БТа-221  
(КузГТУ, г. Кемерово)  
Anna A. Mihailova, postgraduate BTa-221  
(KuzSTU, Kemerovo)

## УВЕЛИЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФЛОТАЦИИ ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕАГЕНТОВ-МОДИФИКАТОРОВ

### INCREASING FLOTATION EFFICIENCY BY USING MODIFIER REAGENTS

Флотация представляет собой процесс обогащения каменных углей в гетерогенной системе и включает в себя несколько фаз: твердую, жидкую и газообразную. Методом флотации выделяют полезный компонент (концентрат) из мелкого класса рядового угля крупностью менее 0,5 мм, обладающего низким показателем содержания золы. Обогащение методом флотации происходит в жидкой фазе, которая аэрируется воздухом. В зависимости от обогатимости рядового угля подбирается дозировка флотореагентов, которые способствуют избирательному прилипанию частиц концентрата к образующейся пено. [1]

Совершенствование и интенсификация флотационного процесса связана в основном с разработкой эффективных реагентных режимов, дающих возможность получать высокое извлечение полезных компонентов с улучшением качества получаемых концентратов. С целью увеличения эффективности флотационного обогащения (увеличения выхода концентрата и снижения его зольности) используются реагенты-модификаторы, увеличивающие гидрофобность поверхности угольных частиц и обеспечивающие селективность процесса обогащения. [2]

В данной работе в качестве модификаторов использовались реагенты флокулянты двух видов с разным электрическим зарядом (анионные и катионные флокулянты). Анионные – наиболее эффективны при обработке положительно заряженных дисперсий, сточных вод, «хвостов» флотации, при регенерации полезных ископаемых, интенсификация нефтедобычи. Катионные – наиболее эффективны для отрицательно заряженных дисперсий, очистки вод, загрязненных органическими продуктами, для концентрирования и обезвоживания осадков. [3]

Испытания по увеличению эффективности извлечения полезных компонентов проводились на питании угля марки «Ж». Угольная пульпа, для проведения исследований, была взята непосредственно из технологического процесса с обогатительной фабрики г. Березовского. Анализируемый уголь марки Ж характеризуется высоким содержанием в рядовом угле угольных частиц класса 0,0 – 0,5мм в количестве  $Y=31,2\%$  (согласно ситового анализа). В табл. 1 представлена сравнительная характеристика ситовых составов углей различных марок.

Таблица 1. Ситовый анализ углей разных.

Марка	Показатель	Крупность угля, мм		
		0,0 – 0,5	0,5 – 13,0	13,0 – 150,0
Ж	Содержание, Y, %	31,2	43,9	24,9
	Зольность, A <sup>d</sup> , %	14,7	33,5	78,8
К	Содержание, Y, %	23,3	33,0	43,7
	Зольность, A <sup>d</sup> , %	12,1	17,7	32,6
КО	Содержание, Y, %	24,1	40,3	35,6
	Зольность, A <sup>d</sup> , %	12,2	14,3	13,0

**1. Подбор оптимального реагента-модификатора.**

Для исследования влияния введения в питание флотации флокулянтов перед дозированием реагентов собиратель/вспениватель анализировались анионные и катионные флокулянты «Магнофлок 1597», «Магнофлок 345», «Магнофлок 525» и «Майнекс 127» с расходом 0,001г на 1л питания флотации. Дозирование флокулянтов производилось до введения в питание флотационных реагентов собирателя и вспенивателя.

Лабораторная флотация проходила при стандартном режиме дозирования реагентов собиратель/вспениватель для угля марки «Ж» 1900/250 г/т. Зольность анализируемого рядового угля составила 39,7 % при зольности питания 15,0% с плотностью твердого в пульпе 90 г/л.

Результат испытаний представлен в таблице 2.

Таблица 2. Результат испытаний модификаторов.

№ Опыта	Название реагента	Плотность питания г/л	Концентрат		Порода	
			Выход %	A <sup>d</sup> %	Выход %	A <sup>d</sup> %
1	Проба питания + катионит «Магнофлок 1597» (0,001г/1л)	91,3	84,7	7,1	15,3	70,4
2	Проба питания + анионит «Магнофлок 345» (0,001г/1л)	72,8	86,8	8,6	13,2	68,4
3	Проба питания + катионит «Майнекс 127» (0,001г/1л)	90,1	85,9	6,7	14,1	69,9
4	Проба питания + анионит «Магнофлок 525» (0,001г/1л)	85,4	86,9	6,7	13,0	65,2
5	Проба питания + анионит «Магнофлок 525» (0,001г/1л)	91,4	86,7	7,0	13,3	67,5

Согласно полученных результатов наилучший результат был получен при добавлении в питание флотации в качестве модификаторов катионного флокулянта «Майнекс 127» и анионного флокулянта «Магнофлок 525» в количестве 0,001г/л перед дозированием собирателя/вспенивателя. При введении в угольную пульпу этих реагентов наблюдается снижение зольности концентрата на 0,7% без потери выхода полезного продукта.

## 2. Увеличение дозировки катионного флокулянта «Майнекс 127» при лабораторной флотации угля марки Ж производства ООО «Шахта им. С.Д. Тихова».

Вторым этапом данного исследования являлось проведение дальнейшего лабораторного обогащения угля марки «Ж» с увеличением дозирования катионного флокулянта «Майнекс 127».

Лабораторная флотация проходила при стандартном режиме дозирования реагентов сорбент/вспениватель для угля марки «Ж» 1900/250 кг/т. Дозирование флокулянта производилось до введения в питание флотационных реагентов в количестве 0,0015 г/л и 0,004 г/л. Результат испытаний представлен в таблице 3.

Таблица 3. Результат испытаний флокулянта «Майнекс 127»

№ Опыта	Проба	Плотность питания г/л	Концентрат		Порода	
			Выход %	A <sup>d</sup> %	Выход %	A <sup>d</sup> %
1	Проба питания	95	84,3	12,3	15,7	83,5
2	Проба питания + катионит «Майнекс 127» (0,0015/1л)	94	82,5	11,0	17,5	79,4
3	Проба питания + катионит «Майнекс 127» (0,004/1л)	115	86,9	9,1	13,1	75,4

Согласно результатам испытаний, пересчитанным на среднее по двум параллельным опытам:

1. При введении в питание флотации катионного флокулянта «Майнекс 127» в количестве 0,0015 г/л наблюдается снижение выхода концентрата с 84,3 до 82,5 % (на 1,8%) при этом зольность концентрата снизилась с 12,3 до 11,0% (на 1,3%);

2. При введении в питание флотации катионного флокулянта «Майнекс 127» в количестве 0,004 г/л наблюдается увеличение выхода концентрата с 84,3 до 86,9 % (на 2,6%) при этом зольность концентрата снизилась с 12,3 до 9,1 % (на 3,2%).

Наиболее оптимальная дозировка флокулянта «Майнекс 127» составила 0,004 г/л, при ней удалось достичь увеличение селективности процесса обогащения за счёт снижения зольности концентрата при увеличении выхода полезного продукта.

### Заключение:

По результатам лабораторных испытаний питания флотации угля марки «Ж» с дозированием в качестве модификаторов флотации анионных и катионных флокулянтов был выбран (подобран) оптимальный реагент «Майнекс 127». При дозировании в питание флотации катионного флокулянта

«Майнекс 127» удалось снизить зольность полученного концентрата без потери выхода полезного продукта (концентрата).

#### Список литературы

1. И. К. Гайнуллин. Повышение эффективности процесса флотации угольных шламов с использованием флотореагентов Unicol/ «Уголь», УДК 622. 765. 061. 2013
2. Тюрикова В.И., Наумов М.Е. Повышение эффективности флотации. /М.: Недра, 1980. – 213 с.
3. Субботин В.В., Петухов В.Н. Исследование влияния эффективности действия флокулянтов при обогащении угольного шлама/УДК 622.765.063