

Флотація

Шлам 100%	51,0	УР-410 – 1	35,6	15,8	64,1	70,8	61,2
Уголь 100%	24,4	УР-410 – 2	79,4	7,4	20,4	91,0	97,2
Уголь 98%	24,9	УР-410 – 2	78,8	7,0	21,0	92,5	97,5
Шлам 2%							
Уголь 95%	25,7	УР-410 – 2	76,3	6,9	23,5	87,3	95,6
Шлам 5%							
Уголь 90%	27,0	УР-410 – 2	73,9	7,0	25,8	84,6	94,1
Шлам 10%							

Продолжение табл. 13

1	2	3	4	5	6	7	8
Шлам 100%	51,0	УР-410 – 2	36,6	14,9	68,1	68,0	54,9
Уголь 100%	25,6	УР-410 – 1 ПОД – 0,1	73,6	9,2	23,5	79,1	92,6
Уголь 98%	25,8	УР-410 – 1 ПОД – 0,1	75,3	9,1	24,5	77,2	92,0
Шлам 2%							
Уголь 95%	26,8	УР-410 – 1 ПОД – 0,1	75,5	8,8	24,2	82,2	93,7
Шлам 5%							
Шлам 100%	51,0	УР-410 – 1 ПОД – 0,1	54,5	22,3	45,2	86,0	86,0

На основании проведенных исследований был разработан и запатентован способ обогащения таких смесей [3], который используется на ОФ Авдеевского КХЗ. За период с 2002 по 2006 годы переработано более 200 тыс.т. отходов.

Список литературы

1. Курченко И.П., Золотко А.А. Состояние проблемы и перспективы развития обогащения углей в Украине – Збагачення корисних копалин, - 2004, №20 (61), - с.3-11.
2. Курченко И.П., Золотко А.А. Резервы увеличения ресурсов и улучшения качества угля средствами обогащения. Уголь Украины, 2003, № 8, с. 45-49.
3. Пат. 52413 А Україна МПК⁷ ВОЗД 1/02. Спосіб флотації важкозбагачуваного вугілля. / І.О. Аровін, В.Е. Гавриленко, Л.Я. Галушко та ін. (Україна МП “Дослідне виробництво”), № 2002053862. Заявлено 11.05.2002. Опубл. 16.12.2002, бюл. № 12.-2с.

© Саранчук В.И., Аровин И.А., 2006

*Надійшла до редколегії 01.03.2006 р.
Рекомендовано до публікації д.т.н В.С. Білецьким*

УДК 622.765

О.А. МОРОЗОВ, канд. техн. наук,
С.О. ФЕДОСЕЕВА
(Украина, Луганск, "Укрниуглеобогащение"),
К.Ф. КИТАМ

69

Збагачення корисних копалин, 2006. – Вип. 25(66)–26(67)

(Украина, Доброполье, ЦОФ "Добропольская")

РЕГУЛИРОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ И ФЛОТАЦИОН-НОЙ АКТИВНОСТИ АПОЛЯРНЫХ РЕАГЕНТОВ

При флотационном обогащении углей одной из важных задач является повышение эффективности применяемых флотореагентов. Высокие показатели флотации (выход концентрата и зольность отходов) в ряду применяемых в качестве собирателей технических продуктов (табл. 1) характерны, как для реагентов ААР-1 и ААР-2, так и для газойлей коксования различных НПЗ. Увеличение флотационной активности аполярных реагентов, в частности газойлей коксования, возможно путем добавления к ним нефтепродуктов, содержащих поверхностно-активные вещества. Поскольку прочность закрепления аполярного реагента на поверхности угольных частиц зависит от смачиваемости последней, то присутствие в капельках аполярной жидкости других поверхностно-активных веществ содействует ее растеканию по линии трехфазного контакта.

В качестве нефтяных добавок к легкому газойлю коксования НПЗ были выбраны тяжелые нефтяные остатки – крекинг-остаток и гудрон, в смолах и асфальтенах которых сконцентрировано основное количество кислородных, сернистых и азотистых соединений нефти. Однако, природа нефтяных остатков существенно влияет на показатели флотации углей. Применение в качестве добавки крекинг-остатка (опыт 12) позволяет повысить зольность отходов флотации на 3,0% при снижении зольности флотоконцентрата на 0,5%, что свидетельствует о повышении селективности процесса.

Резкое ухудшение показателей флотации при добавлении к легкому газойлю коксования НПЗ гудрона (опыт 11) объясняется различной химической природой асфальтенов, содержащихся в гудроне и крекинг-остатке.

Таблица 1

№ опыта	Реагент (собиратель)	Зольность, %			Выход концентрата, %	Извлечение горючей массы, %
		Исходног о	Флотоконцентрата	Отходов		
1	Осветительный керосин	38,8	15,0	62,2	49,6	69,0
2	Печное топливо бытовое	38,6	15,3	66,9	54,8	75,6
3	ААР-1	39,3	15,6	72,2	58,1	80,7
4	ААР-2	39,5	15,8	74,5	59,6	83,0
5	Дизельное топливо	38,7	15,2	58,4	45,6	63,1
6	Северин-2	39,1	15,0	66,8	53,5	74,7
7	Термогазойль	38,0	14,8	63,1	52,0	71,5
8	Экстракт тяжелого газойля каткрекинга Ново-Ярославского НПЗ	38,6	17,0	49,3	33,1	44,8

9	Легкий газойль коксования Херсонского НПЗ	39,0	15,5	72,0	58,4	80,8
10	Легкий газойль коксования Надворнянского НПЗ	39,4	15,8	71,7	57,8	80,4
11	Легкий газойль коксования Надворнянского НПЗ с добавлением 5% гудрона	39,4	15,5	56,0	41,0	57,2
12	Легкий газойль коксования Надворнянского НПЗ с добавлением 5% крекинг-остатка	38,9	15,3	74,7	60,3	83,6

Асфальтены крекинг-остатков богаче углеродом и беднее водородом, степень конденсации колец у них выше. Кроме того, асфальтены прямогонного и вторичного происхождения различаются пространственной структурой.

Таким образом, проведенные исследования показали, что наиболее перспективной для применения в качестве собирателя является композиция нефтепродуктов на основе легкого газойля коксования ННПЗ с добавлением крекинг-остатка.

Максимальная поверхностная активность нефтяных крекинг-остатков по отношению к дистиллятным фракциям проявляется в интервале 0,1–0,6% (рис. 1), что обуславливает их высокую эффективность во флотационном процессе обогащения углей.

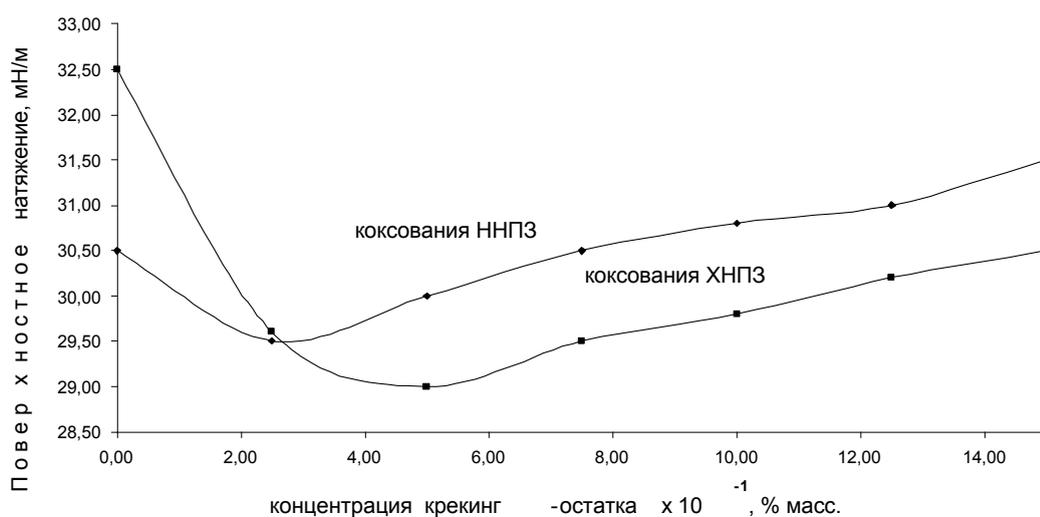


Рис. 1. Зависимость поверхностного натяжения газойлей от концентрации крекинг-остатка

Однако, по данным лабораторных флотоопытов наибольший эффект влияния крекинг-остатка достигается при добавлении его к легкому газойлю коксования в количестве 2–5% , что, по-видимому, связано с частичной адсорбцией компонентов нефтяного остатка на поверхности угольных частиц и снижением их содержания в нефтяной композиции (табл. 2). В этом случае повышение зольности отходов составляет от 1,8–3,0% (при расходе собирателя 2000 г/т) до 4,2–5,5% (при расходе собирателя 1000 г/т) без ухудшения качества флотоконцентрата.

Как видно из данных таблицы 2, увеличение содержания в смеси крекинг-остатка более 5% нецелесообразно, поскольку технологические показатели флотации не улучшаются. Это объясняется ограниченной растворимостью крекинг-остатка в легком газойле коксования. Установлено, что при концентрациях крекинг-остатка выше 5% образуется неустойчивая система, расслаивающаяся в процессе хранения.

Таблица 2

Содержание крекинг-остатка, а, %	Зольность, %			Выход концентрата, %	Извлечение горючей массы, %
	Исходного	Флотокон-центра	отходов		
Расход нефтяной композиции, 1000 г/т					
0	39,0	15,4	63,8	51,2	71,0
1	38,6	14,1	66,7	53,4	74,7
2	38,9	14,6	68,0	54,9	76,7
5	38,4	14,9	69,3	56,8	78,5
10	38,0	14,6	65,6	54,0	74,4
Расход нефтяной композиции, 1500 г/т					
0	39,0	15,6	67,5	54,9	76,0
1	38,5	15,6	69,7	57,7	79,2
2	38,9	15,4	70,5	57,4	79,5
5	38,7	15,1	72,4	58,8	81,4
10	39,3	15,1	73,8	58,8	82,2
Расход нефтяной композиции, 2000 г/т					
0	39,4	15,8	71,7	57,8	80,3
1	38,9	16,0	72,2	59,3	81,5
2	38,3	16,0	73,5	61,2	83,3
5	38,9	15,3	74,7	60,3	83,6
10	39,3	15,1	73,8	58,8	82,2
Расход нефтяной композиции, 2500 г/т					
0	39,2	16,5	73,2	60,0	82,4
1	38,8	16,8	74,7	62,0	84,3
2	38,6	16,6	76,1	63,0	85,6
5	38,2	15,8	77,2	63,5	86,5
10	39,0	16,0	77,0	62,3	85,8

Исследование флотационных свойств узких фракций легкого газойля коксования ННПЗ подтвердили установленные ранее выводы о том, что максимальной флотоактивностью обладают фракции, выкипающие в интервале температур 190...270 °С.

На основании результатов исследований физико-химических и флотационных свойств различных образцов реагентов установлено, что наиболее эффективной является композиция легкого газойля коксования с добавлением к нему крекинг-остатка в количестве 2–5%. Опытнo-промышленная партия указанного реагента была испытана на углях марки Г в условиях ЦОФ "Добропольская".

Результаты промышленных испытаний показали, что разработанный реагент по флотационным свойствам не уступает флотореагенту ААР-2. Соблюдение оптимальных параметров процесса флотации позволило получить флотоконцентрат с зольностью не выше 10,5% при зольности отходов флотации не ниже 71,0%.

Выводы

1. Исследованы физико-химические и флотационные свойства нефтепродуктов различных НПЗ.
2. Установлена возможность регулирования физико-химических и флотационных свойств газойлей коксования путем введения в их состав оптимального количества нефтяных остатков.
3. Проведенные промышленные испытания опытной партии композиционного реагента при флотации углей марки Г показали его высокую флотационную активность.

© Морозов О.А., Федосеева С.О., Китаи К.Ф., 2006

*Надійшла до редколегії 25.04.2006 р.
Рекомендовано до публікації д.т.н О.Д. Полуляхом*

УДК 622.7

Е.Ю. СВЕТКИНА, канд. хим. наук,
В.П. ФРАНЧУК, д-р техн. наук
(Украина, Днепропетровск, Национальный горный университет)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИБРОУДАРНОЙ МЕХАНОАКТИВАЦИИ ПРИ РЕГЕНЕРАЦИИ ОБОРОТНЫХ ВОД ПРОЦЕССА ФЛОТАЦИИ РУД

Использование замкнутой системы водооборота в мокрых способах обогащения руд – одна из основных проблем обеспечения экологической чистоты процесса.

Сложным вопросом в области обогащения руд на современном этапе является создание системы замкнутого водооборота на обогатительных фабриках. При предварительном обогащении руд "всухую" задача водооборота не вызывает сомнений, а вот охрана окружающей среды связана с пылеулавливанием. Однако в отделениях тяжелых суспензий и магнитного обогащения, где вода применяется в огромных количествах ее загрязнение связано с присутствием ионов в результате растворения минералов.

При селективном разделении минералов путем флотации химический и дисперсный состав жидкой фазы играет решающую роль. На обогатительных фабриках в условиях прямоточного водоснабжения флотацией возможно, например, получение высококачественных датолитовых концентратов, содержащих не выше 5...6% кальцита и не выше 1,5...2,2% Fe₂O₃. Основные условия флотации: среда – щелочная, собирательная смесь – на основе