

УДК 504.064.4: 622.7

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ЭФФЕКТИВНОГО ОБОГАЩЕНИЯ УГОЛЬНЫХ ШЛАМОВ С ОТСТОЙНИКОВ МЕТОДОМ ФЛОТАЦИИ

Орлова А.Д. студент гр. ОПс-151, V курс
Васильев Л. С., студент гр. ОПс-131, соискатель,
Вахонина Т.Е., ст. преп. кафедры ОПИ
М.С. Клейн, д.т.н., профессор
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Высокий уровень техногенных воздействий на окружающую среду в регионах с повышенной концентрацией угольной промышленности, таких как Кузбасс, обуславливает необходимость решения экологических проблем. Тенденция к снижению качества добываемых углей при одновременном повышении требований к качеству угольного концентрата расширяет объемы переработки рядовых углей, усложняет технологию углеобогащения и приводит к увеличению выбросов угля за пределы фабрик. В связи с этим обостряются проблемы рационального использования природных ресурсов и отрицательного воздействия углеобогащительных фабрик на природную среду [2].

Особого внимания заслуживает проблема переработки угольных шламов, которые являются не только одним из основных источников потерь органической части угля, но и загрязняют при этом окружающую среду. Применяемые на фабриках технологии регенерации шламовой воды могут вызывать ряд негативных экологических последствий по следующим причинам:

- на ряде фабрик, обогащающих коксующиеся угли, из-за недостаточной эффективности процесса флотации высокодисперсные и крупные угольные частицы часто теряются с отходами флотации и складываются в гидроотвалах, занимающих значительные площади земельных угодий;

- при обогащении энергетических углей необогащенные, высокозольные угольные шламы низкого качества накапливаются в шламовых отстойниках и илонакопителях, загрязняя окружающую среду;

- в результате в наружных отстойниках угольных предприятий Кузбасса скопились десятки млн. тонн шламов, из которых после обогащения можно получить сравнительно дешевое твердое топливо [2].

В настоящее время в Кузбассе построены и успешно работают десятки современных обогатительных фабрик с глубиной обогащения угля до нуля, на которых возможна переработка шламов с отстойников.

Таким образом, вполне очевидна необходимость исследования возможности эффективного обогащения угольных шламов методом флотации на

действующих обогатительных фабриках, что позволило бы решить следующие задачи:

- обеспечить получение качественного угольного концентрата из шламов коксующихся углей;
- снизить глубину обогащения энергетических углей и тем самым расширить сырьевую базу углей для энергетики;
- включить в переработку и использовать огромные запасы угольных шламов, захороненных в гидроотвалах и илонакопителях, и тем самым снизить загрязнение окружающей среды за счет освобождения земельных площадей, занятых накопителями угольных шламов.

Исследование возможности решения указанных выше задач проведено на представительных пробах углей различных марок из шламовых отстойников Прокопьевского и Ленинск-Кузнецкого районов, в каждом из которых находятся десятки и сотни тысяч тонн угольных шламов. Гранулометрический состав четырех проб угольных шламов показан в табл. 1. Необходимо отметить высокое содержание в пробах тонких шламов менее 0,05 мм, а также присутствие в небольших количествах высокозольных частиц крупнее 0,5 мм, которые перед проведением флотационных исследований были отсеяны.

Таблица 1

Гранулометрический состав четырех проб угольных шламов

| Классы, мм | Марка «Г» | | Марка «КС» | | Марка «ОС» | | Марка «КО» | |
|---------------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|
| | γ , % | A^d , % | γ , % | A^d , % | γ , % | A^d , % | γ , % | A^d , % |
| +1,0 | 2,41 | 53,1 | 5.4 | 34.1 | 2.1 | 20.1 | 3.4 | 43.3 |
| 0,5-1,0 | 1,06 | 25,3 | 5.0 | 17.0 | 6.1 | 16.1 | 6.9 | 35.0 |
| 0,25-0,5 | 6,47 | 6,2 | 9.0 | 13.9 | 12.2 | 12.2 | 7.3 | 16.1 |
| 0,12-0,25 | 7,43 | 4,8 | 9.7 | 14.2 | 13.1 | 13.6 | 9.9 | 19.2 |
| 0,05-0,12 | 20,3 | 7,9 | 16.0 | 14.2 | 16.6 | 16.4 | 16.8 | 21.7 |
| -0,05 | 62,4 | 40,6 | 55.0 | 24.1 | 49.9 | 20.3 | 55.7 | 36.4 |
| Всего | 100 | 29,2 | 100 | 20.8 | 100 | 17.5 | 100 | 30.9 |

Флотационные опыты проводились с использованием применяемого на углеобогатительных фабриках Кузбасса комплексного реагента собирателя КРС, поставляемого на фабрики ООО «Завод химреагентов» г. Кемерово.

Эффективность флотации шламов оценивались в каждом опыте по следующим показателям: выход γ и зольность A^d концентрата и отходов флотации; селективность процесса флотации $K_{\text{сел}}$.

В табл. 2 приведены результаты флотации шламов углей марок «Г», «КС», «КО» и «ОС» при оптимальном расходе реагента, обеспечивающем максимальную селективность процесса. По результатам проведенных исследований установлено, что угольные шламы всех марок обладают неплохой флотируемостью и разделяются на концентрат и отходы с удовлетворительной селективностью при сравнительно небольшом расходе реагентов.

Таблица 2

Результаты флотации шламов марок «Г», «КС», «КО» и «ОС»

| Марка угля | Расход, кг/т | $A^d_{исх}$, % | Концентрат | | Отходы | | $K_{ссл}$ |
|---------------|-----------------|-----------------|--------------|-----------|--------------|-----------|-----------|
| | | | γ , % | A^d , % | γ , % | A^d , % | |
| Г | 2,5 | 29,7 | 76.4 | 12.6 | 25,6 | 75,6 | 0.98 |
| КС | 2.1 | 20.2 | 78.3 | 10.5 | 21,7 | 55.1 | 0.56 |
| ОС | 1.3 | 17.0 | 83.6 | 7.3 | 16,4 | 66.7 | 0.72 |
| КО | 1.8 | 30.8 | 72.4 | 12.4 | 27,6 | 79.0 | 0.96 |

Таким образом, флотационное обогащение угольных шламов с отстойников на действующих обогатительных фабриках с получением качественного товарного продукта экономически целесообразно и позволяет решить проблемы ресурсосбережения и защиты окружающей среды.

Список литературы:

1. Клейн, М. С. Повышение технологической и экологической эффективности очистки шламовых вод углеобогащения / М.С. Клейн, Т.Е. Вахонина // Вестник КузГТУ.- 2014. - № 3.- С. 125-127.
2. Клейн, М. С. Проблемы экологии и ресурсосбережения при очистке шламовых вод углепереработки / М. С. Клейн, Т. Е. Алешкина // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – Кемерово, 2005. – № 2. – С. 114–117.