

Предложенная технология получения ВУС позволяет решить ряд вопросов экологической безопасности и ресурсосбережения за счет расширения ассортимента источников сырья. Разработана промышленная схема получения ВУС на серийном оборудовании без дополнительной модернизации последнего.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баранова, М. П. Физико-химические основы получения топливных водоугольных суспензий: монография / М. П. Баранова, В. А. Кулагин – Красноярск: ИПК СФУ. – 2011. – 160 с.
2. Бруер Г.Г. Получение высококонцентрированных водоугольных топливных суспензий из смеси кузнецкого каменного и канско-ачинского бурого углей в опытно-промышленных условиях / Г.Г. Бруер, С. М. Колесникова, М.П. Баранова // Уголь.–№11.– 1994.–С. 49–53.

Аннотация

Показана возможность получения водоугольных топливных суспензий с использованием некондиционных углей, отходов производств и технической воды. Установлена возможность получения ВУС из смеси углей разной степени метаморфизма с использованием сточных вод. Проведены опытно-промышленные испытания технологии получения таких ВУС.

The possibility of obtaining fuel coal-water slurry with the usage of substandard coal waste products and industrial water is shown. The possibility of obtaining a different metamorphism degree coal mixture with the usage of wastewater of coal-water slurry is established. The technological obtaining of such coal-water slurry was experimental-industrial tested.

УДК 504.064.4: 622.7

НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ПОВТОРНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТРАБОТАННЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ МАСЕЛ

*Т.Е.Вахонина - старший преподаватель кафедры «Обогащение полезных ископаемых»
ГУ КузГТУ*

*М.С.Клейн - доктор техн. наук, проф. кафедры «Обогащение полезных ископаемых»
ГУ КузГТУ*

Отработанные минеральные масла являются источником загрязнения окружающей среды. Существующие методы регенерации и утилизации этого вида отходов очень дороги и не всегда эффективны. Показана возможность использования отработанных масел в составе реагента-собирателя для флотации угольных шламов как одно из перспективных направлений утилизации.

The fulfilled mineral oils are an environmental contamination source. Existing methods of regeneration and recycling of this kind of waste are very expensive and not always efficient. Possibility to use the fulfilled oils as a part of a reagent-collector for flotation of coal slimes as one of perspective directions of recycling is shown.

Нефть занимает ведущее место в мировом топливно-энергетическом хозяйстве, при этом её доля в общем потреблении энергоресурсов непрерывно растёт. Потребление нефти за последние 35 лет выросло с 20 до 30 млрд баррелей в год. При дальнейшем развитии энергетики в мире удельный вес нефти в топливном балансе впредь будет сокращен, и нефть все больше будет служить источником для синтеза различных промышленных продуктов. Нефть является одним из невозобновляемых полезных ископаемых и при нынешних темпах потребления, разведанной нефти хватит примерно на 40 лет [1].

Нефть служит сырьем для производства различных нефтепродуктов и примерно 50 % ее идет на производство различного вида топлива (бензин, керосин, мазут), которые при использовании практически полностью перерабатываются не образуя отходов.

Другим видом продуктов нефтепереработки являются минеральные масла (моторные, индустриальные, компрессорные, трансформаторные, турбинные и другие), использующиеся в различных отраслях промышленности. При работе в машинах и аппаратах нефтяные масла после определенного периода применения почти на 90 % переходят в отходы. Мировой объем производства минеральных масел составляет более 45 млн. т в год, а ежегодная масса маслосодержащих отходов, образующихся в мире, оценивается в 40 млн. тонн [2].

Отработанные нефтяные масла являются одним из существенных источников загрязнения окружающей среды - почвы, водных источников и грунтовых вод. Огромный экологический ущерб наносит слив отработанных масел в почву и водоёмы, который по данным зарубежных исследователей, превышает по объему аварийные сбросы и потери нефти при ее добыче, транспортировании и переработке. Отработанные нефтепродукты токсичны, имеют невысокую степень биоразлагаемости (10-30%) и являются опасными отходами, которые подлежат обязательному сбору и утилизации, а в отдельных случаях – уничтожению. Однако законодательство в

России по этому вопросу до сих пор отсутствует и, как следствие, уровень их утилизации по существующим оценкам, составляет 10-15 %. Необходимость утилизации отработанных масел в настоящее время ни у кого не вызывает сомнений, поскольку их захоронение и уничтожение порождают подчас еще большие экологические проблемы, чем сами отработанные масла, и при значительных затратах не позволяют повторно использовать ценное сырье, что невыгодно уже с экономической точки зрения. Таким образом, анализ современного состояния проблемы использования ОММ свидетельствует о ее фактической нерешенности, как в теории, так и на практике. Эта проблема требует незамедлительного решения, так как накопление нефтесодержащих отходов влияет не только на экологическое состояние природной среды, но и на санитарное благополучие населения.

Источником образования наибольших объемов отработанных нефтепродуктов, более 60 %, являются отработанные моторные масла (ОММ), а постоянный рост автопарка приводит к увеличению их количества. Только на территории Кемеровской области ежегодно образуется до 35,0 тысяч тонн отработанных масел (на автопредприятии ПАТП-1 г. Кемерово масса отработанных масел составляет 5 т.) [2]. Для снижения ущерба, наносимого окружающей среде таким количеством отработанных масел, необходима их утилизация.

Переработка отработанных минеральных масел производится на специализированных предприятиях или в специальных цехах НПЗ с применением всего комплекса физико-механических, физико-химических и химических методов и приемов (отстаивание, центрифугирование, фильтрация, перегонка, адсорбция, обработка ПАВ, очистка пропаном, фенолом и др.). К химическим методам относятся кислотная и щелочная мойка. При кислотной обработке масло окончательно очищается, и при этом образуются так называемые кислые гудроны, являющиеся самостоятельным видом отходов нефтепереработки.

Существующие методы регенерации отработанных минеральных масел часто малоэффективны и не позволяют получить масла требуемого качества. Общим недостатком технологий утилизации и переработки отработанных нефтепродуктов является их низкая производительность и высокие материальные, энергетические и финансовые затраты. Кроме того, они не позволяют осуществить полную переработку и утилизацию и не обеспечивают экологическую безопасность для окружающей среды.

В тоже время, повторное использование отработанных масел в любых циклах промышленного производства и потребления дает ощутимую выгоду, как в натуральном, так и в денежном выражении. Одним из перспективных направлений можно рассматривать использование отработанных минеральных масел в качестве реагента собирателя при флотации угольных шламов. В настоящее время на углеобогащительных фабриках (УОФ), обогащающих главным образом коксующиеся угли, флотация угольных шламов является практически единственным способом обогащения тонких классов углей. Значительные материальные затраты на флотацию связаны с большим расходом флотореагентов, годовое потребление которых на УОФ в Кузбассе составляет примерно 10 тысяч тонн. В качестве реагентов собирателей при флотации угольных шламов используют дорогостоящие, разнообразные по химическому составу, структуре и свойствам органические аполярные вещества, такие как керосин, термогазойль и другие нефтепродукты. Снижение себестоимости процесса флотации возможно за счет сокращения расхода реагентов собирателей и использования новых, более дешевых реагентов. Таким реагентом может стать собиратель на основе отработанных минеральных масел, так как стоимость их значительно ниже стоимости применяемых сейчас на фабриках нефтепродуктов.

Известно, что флотационная активность аполярных реагентов зависит от группового состава, а распределение классов углеводородов по их флотационной активности имеет вид: ароматические углеводороды > нафтеновые > изопарафиновые > парафиновые [3]. Анализ группового состава отработанных минеральных масел (турбинного, трансформаторного, моторного) и применяемых при флотации угля реагентов показал, что основу и тех и других нефтепродуктов составляют предельные углеводороды, в том числе 50 - 70 % нафтеновые и ароматические (таблица). Так как в процессе эксплуатации групповой состав и физико-химические характеристики масел практически не изменяются, отработанные минеральные масла могут служить сырьем для производства аполярных реагентов.

Состав и физико-химические характеристики реагентов-собирателей и минеральных масел

	Керосин	Термогазойль	Турбинное	Трансформаторное	Моторное
Групповой состав, % (масс.)					
Предельные:					
Парафиновые	-	7-10	10-15	-	20-22
Алифатические	20-60	25-30	18-20	35-50	40-45
Нафтеновые	20-50	15-10	34-40	25-40	10-11
Ароматические	5-25	45-50	35	8-20	23-24
Непредельные	2	2,5	1,5	2	1-2
Физические свойства					
Вязкость при 20 ⁰ С, мм ² /с	1,2-4,5	4,24-7,2	30-40	15-28	> 36

Молекулярная масса, г/моль	220-300	234-270	250-320	230-330	300-600
Плотность при 20 °С, г/см ³	0,78-0,85	0,909	0,9-0,905	0,875-0,898	0,89
Температура кипения, °С	150-250	205-325	300-410	280-430	300-600
Температура застывания, °С не выше	-15	-27	-15	-45	-35
Температура вспышки, °С	28-40	35	190-215	95-150	200-220

Исследованиями флотационной активности отработанных масел показано, что при использовании их самостоятельно в качестве реагента собирателя не удастся получить положительных результатов флотации шламов. Установлено, что при содержании в составе реагента собирателя до 50 % отработанных масел в сочетании с керосино-газойлевыми фракциями и введением небольшого количества активирующих добавок можно добиться хороших результатов. При создании необходимых условий взаимодействия капель такого масляного реагента с угольными частицами в процессе подготовки пульпы перед флотацией методом масляной аэроагломерации достигаются более высокие показатели флотации по сравнению с использованием традиционных реагентов собирателей [4].

Низкая стоимость и большие объемы отработанных минеральных масел указывают на перспективность их использования в составе реагентов собирателей для флотации угольных шламов, решая при этом технологические, экономические и экологические проблемы. Все это позволит создать основу для решения проблем утилизации отработанных масел, защиты окружающей среды от загрязнения маслами и ресурсосбережения нефтепродуктов.

1. Магарил Е. Р., Локетт В. Н. Основы рационального природопользования: учебное пособие / Е. Р. Магарил, В. Н. Локетт – М.: КДУ, 2008. – 460 с.: табл., ил.
2. Латышенко М. П., Определение годового объема отработанного масла от автомобильного транспорта в Кузбассе / М. П. Латышенко, Е. В. Резанова // Вопросы безопасности труда: Сборник научных трудов/ Под ред. Л. А. Шевченко, В. А. Колмакова, ГУ КузГТУ – Кемерово, 2004. – С. 35-39
3. Сорокин М. М. Химия флотационных реагентов: Учеб. пособие / Рец. А. П. Попович, В. А. Чантурия – М.: МИСиС, 1978. – 128 с.
4. Вахонина Т. Е. Использование отработанных моторных масел для флотации угольных шламов / Т. Е. Вахонина, М. С. Клейн, И. А. Горбунков // Вестник Кузбасского гос. техн. ун-та. – Кемерово, 2009. – № 1. – С. 15 –17.

УДК 622.7

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ОБОРУДОВАНИЯ И ГИБКОСТЬ ПРОЦЕССА ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ ФЛОТАЦИИ ПРИ ОБОГАЩЕНИИ УГЛЯ

Юрген Винклер, технический директор, член правления MBE Coal & Minerals Technology GmbH, ранее KHD HUMBOLDT WEDAG, Германия, г. Кёльн.

Лутц Маркворт, менеджер MBE Coal & Minerals Technology GmbH, ранее KHD HUMBOLDT WEDAG, Германия, г. Кёльн.

В.И. Удовицкий, зав. кафедрой ОПИ, проф., докт. техн. наук, КузГТУ, г. Кемерово.

Рассмотрен принцип действия и технология применения пневматических флотационных машин PNEUFLOT® для обогащения рудных и угольных частиц.

Considered the principle and technology of pneumatic flotation machine PNEUFLOT ® enrichment of ore and coal particles.

Пневматическая флотационная машина PNEUFLOT® предназначена для флотации как рудных, так и угольных частиц крупностью менее 0.5 мм работает по принципу смешивания воздуха и пульпы в непрерывном потоке и обеспечивает необходимые размеры пузырьков, насыщающих пульпу при входе в камеру. Это увеличивает количество столкновений частиц с пузырьками. Аэратор находится в вертикальной трубе, установленной по центру камеры. Зёрна с гидрофобной поверхностью прилипают к пузырькам, поднимаются, образуя на поверхности пульпы