

УДК 504.064.4: 622.7

Т.Е. ВАХОНИНА, старший преподаватель
(КузГТУ, г. Кемерово)

М.С. КЛЕЙН, профессор, д-р техн. наук
(КузГТУ, г. Кемерово)

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ОЧИСТКИ ШЛАМОВЫХ ВОД УГЛЕБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИК

На ряде углеобогажительных фабрик (УОФ) заметно обострилась проблема селективного извлечения мелких угольных частиц из шламовых вод и своевременного выведения их из технологического процесса. Решение этой проблемы необходимо для улучшения качества оборонной воды и увеличения выпуска товарного продукта.

Единственный, широко применяемый при очистке шламовых вод флотационный метод обогащения, не всегда обеспечивает получение желаемых результатов, что связано с недостаточной эффективностью разделения тонких частиц при флотации, а также сложностью и высокой стоимостью обезвоживания флотационного концентрата. Проблема обогащения высокодисперсных угольно-глинистых суспензий обострилась на ряде фабрик, обогащающих коксующиеся угли, в связи с внедрением спиральных сепараторов для обогащения крупнозернистого шлама и резким снижением крупности угля и плотности пульпы, поступающей на флотацию.

Повысить эффективность очистки шламовых вод с высоким содержанием микрочастиц угля можно за счет избирательного объединения мельчайших угольных частиц в более крупные образования, которые значительно проще выделить в отдельную фракцию из минеральной суспензии. Известны различные способы укрупнения твердой фазы суспензии: селективная флокуляция флотационными реагентами и синтетическими полимерами, агрегирование шламов на минерале-носителе, флокулярная флотация, селективная коагуляция и др.

Одним из эффективных способов интенсификации процесса флотации является подготовка пульпы методом масляной аэроагломерации (МАО) угольных частиц, обеспечивающая снижение количества мельчайших частиц угля в шламовой воде (питании флотации) за счет гидрофобной агрегации их масляными реагентами. Для создания достаточной площади поверхности масло-вода без увеличения расхода масла и полного извлечения частиц угля в углемасляные аэроагрегаты методом МАО предусматривается введение в пульпу дополнительных центров агрегации мелких частиц в виде омасленных пузырьков воздуха. В

процессе МАА при интенсивном перемешивании пульпы на поверхности мелких омасленных пузырьков с высокой скоростью закрепляются частицы угля, образуя устойчивые углемаляные аэрокомплексы, которые легко отделяются от минеральной пульпы последующей флотацией [1].

Использование процесса МАА перед флотацией угольных шламов в схемах очистки шламовых вод УОФ позволило увеличить выпуск концентрата и производительность действующего оборудования, снизить потери угля и повысить эффективность обезвоживания флотоконцентрата.

Более широкому использованию процесса флотации в схемах обогащения углей препятствует высокая себестоимость процесса, которая связана с большим расходом реагентов-собирателей, годовое потребление которых на УОФ в Кузбассе составляет примерно 10 тысяч тонн. В качестве собирателей используют дорогостоящие, разнообразные по химическому составу, структуре и свойствам органические вещества с различной растворимостью в воде, такие как керосин, термогазойль и др. Снижение себестоимости процесса флотации возможно за счет сокращения расхода реагентов собирателей или использования новых, более дешевых реагентов. Возможность снижения стоимости реагентов возникает за счет включения в их состав вторичных нефтепродуктов, например отработанных минеральных масел.

Основная сложность при использовании масел связана с очень слабой их флотоактивностью. Минеральные масла представляют собой смеси высококипящих углеводородов (температура кипения 300-600 °С), получаемых перегонкой нефти. Минеральные масла в обычных условиях не применяются в качестве собирателей для флотации угля, так как обладают большой вязкостью, плохо диспергируются в пульпе и находятся в ней в виде крупных масляных капель с недостаточной поверхностью раздела масло-вода, что, естественно, снижает эффективность флотации угольных шламов.

Возможность использования минеральных масел в качестве реагентов собирателей появляется в том случае, если применять масла в смеси с керосино-газойлевыми фракциями переработки нефти (температура кипения 180-320 °С) в сочетании с технологией подготовки пульпы перед флотацией методом МАА. В этом случае снижается вязкость смеси углеводородов, а при интенсивном и длительном перемешивании пульпы с масляным реагентом в процессе МАА повышается дисперсность масляной эмульсии, увеличиваются адсорбция масла на угольной поверхности и омасленность частиц за счет передачи реагента с частицы на частицу. Все это способствует интенсификации процесса масляной агрегации угольных частиц и их последующей флотации.

Совместными исследованиями в лабораториях КузГТУ и ФГУП «ПО Прогресс» разработан новый комплексный реагент-собиратель для

флотации угольных шламов, представляющий собой компаундированную смесь, основными компонентами которой являются регенерированные нефтепродукты – минеральные масла; керосино-газойлевые фракции переработки нефти; активирующие добавки для увеличения флотоактивности реагента; присадки для понижения вязкости и температуры замерзания реагента [2].

В настоящее время новый комплексный реагент-собиратель успешно используется на восьми крупных УОФ Кузбасса. Применение комплексного собирателя позволило улучшить технологические показатели процесса флотации угольных шламов и снизить затраты на реагенты на 20-25 %.

Весьма перспективно использование в схемах очистки шламовых вод метода масляной агломерации (МА) мелкого угля, который достаточно известен в теории и практике углеобогащения и обычно используется как самостоятельный процесс. Однако широкому распространению МА, как метода переработки угольных шламов, препятствует высокий расход масляных связующих, который в десятки раз превосходит расход аполярных реагентов при флотации угля. Повышенный расход масла в процессе МА необходим для образования крупных углемасляных агрегатов, которые эффективней и полнее отделяются от минеральной пульпы на сите.

Возможность резкого сокращения расхода масляного реагента появляется в том случае, если разделение продуктов масляной агломерации осуществлять через слой более крупных частиц угля, находящихся на сите. В этом случае крупные частицы угля служат дренажным слоем, на который налипают мелкие угольные флоккулы, что предотвращает потерю их с подрешетным продуктом. В условиях обогатительной фабрики такую операцию можно осуществить путем подачи гранулированной суспензии на слой концентрата спиральных сепараторов, при обезвоживании последнего на высокочастотном вибрационном грохоте [3].

Рассмотренные способы интенсификации процессов очистки шламовых вод УОФ позволяют решить не только технологические и экономические вопросы обогащения угольных шламов, но и такие экологические проблемы, как охрана окружающей среды, ресурсосбережение, утилизация отработанных нефтепродуктов и др.

Список литературы

1. Клейн М.С. Подготовка пульпы перед флотацией методом масляной аэроагломерации угольных частиц / М. С. Клейн, Т. Е. Вахонина // Вестник Кузбасского гос. техн. ун-та. – Кемерово, 2012. – № 1. – С. 28-30.
2. 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.

3. Клейн, М. С. Обогащение и обезвоживание тонких угольных шламов с использованием метода масляной грануляции / М. С. Клейн, А. А. Байченко, Е. В. Почевалова // Горный информационно-аналитический бюллетень. – М. : МГГУ, 2002. – № 4. – С. 237–239.

УДК 662.621.311.21

М.И. ОЛЬХОВСКИЙ

(г. Кемерово)

ПРОЕКТ ПРОИЗВОДСТВА СТАНДАРТИЗОВАННОГО УГОЛЬНОГО ТОПЛИВА И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ В ЭНЕРГЕТИКЕ

Принято считать, что энергетика, основанная на использовании угля (далее-углеэнергетика), в нынешней экономике заведомо неконкурентоспособна и неперспективна по сравнению не только с газовой генерацией, но даже такими, пока экзотическими видами, как например солнечная энергетика. При этом, весьма многочисленные сторонники подобной точки зрения говорят о высокой стоимости угольной генерации по причинам, начиная от дорогой транспортировки сырья, низкого КПД действующих блоков и до проблемы с использованием золошлаковых отходов. Также, практически всегда упоминается высокий уровень парниковых выбросов и «серый снег» возле многочисленных котельных.

К сожалению, на сегодняшний день эти факторы действительно имеют место, и это существенно снижает восприятие углеэнергетики в общественном сознании. Некоторые эксперты даже говорят об окончании эры угля, как энергетического топлива. Однако, если рассмотреть ситуацию с учётом задействования неиспользуемых на сегодняшний день резервов роста эффективности, контекст проблемы развития углеэнергетики кардинально меняется. Разработанные к настоящему времени инновационные технологии сжигания угля не только снижают воздействие негативных факторов, но и позволяют «на равных» конкурировать с другими видами топлива и сейчас, и в течение обозримого будущего.

Целью данного материала является представление читателю, и всем заинтересованным сторонам, одного из современных предложений - проекта производства стандартизованного угольного топлива. Прежде всего, определим суть термина: «стандартизованное угольное топливо» - это смесь углей, обладающая стабильными, с заданной степенью равномерности по всему контрактному объёму, качественными