

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

УДК 622.648.24

А.В. Папин, А.Н. Заостровский, Г.А. Солодов, В.И. Мурко, С. И. Жеребцов

ТЕХНОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ГУМАТА НАТРИЯ КАК РЕАГЕНТА-ПЛАСТИФИКАТОРА ДЛЯ ВОДОУГОЛЬНЫХ СУСПЕНЗИЙ

Применение гуматов (соли гуминовых кислот) в технологии производства водоугольных топлив представляет интерес в связи с тем, что гуматы (гумат натрия, кальция и т.п.) являются универсальными регентами-пластификаторами, со стабилизирующим и "разжижающим" действием, способствующие получению высококонцентрированных суспензий (60 % и более твёрдой фазы).

Кроме того, использование гумата натрия в технологии водоугольных суспензий выгодно и с экологической точки зрения, так как при наличии в топливе натриевых, кальциевых или магниевых солей гуминовых кислот, в начальный период горения происходит распад гуматов с образованием окисей металлов, которые активно реагируют с окислами серы, образующимися при сгорании пирита и сернистых органических соединений.

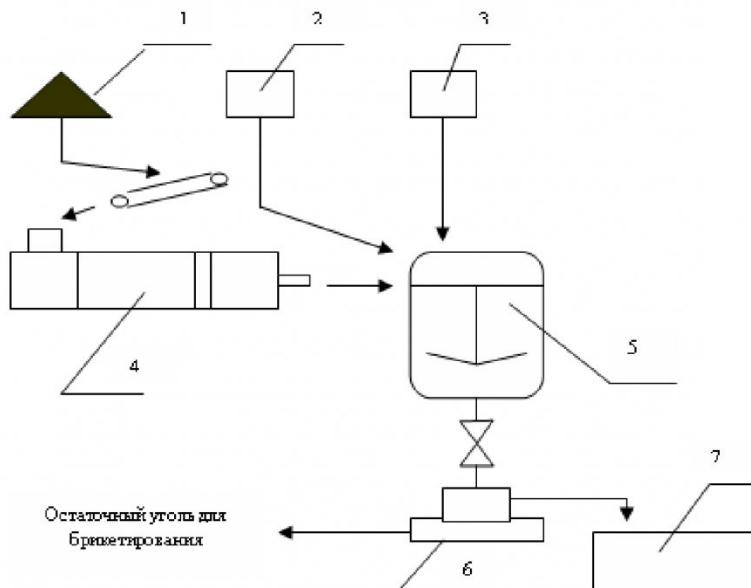
При благоприятных количественных соотношениях в топливе гуматов и горючих сернистых соединений выделение окислов серы с дымовыми газами может отсутствовать даже при высоком содержании в угле горючих сернистых веществ [1].

Для производства водоугольных топлив в качестве твердой фазы могут использоваться различные твердые горючие ископаемые, однако предпочтение отдается угольным шламам – отходам гидродобывы угля и обогатительных фабрик. В первую очередь это связано с низкой их стоимостью, а также экологическим

эффектом – утилизацией углеотходов, оказывающих вредное воздействие на окружающую среду. Вовлечение углеотходов в производство позволяет повысить экономию предприятий путем пополнения сортов сырь-

евой базы и использование уже добывого угля в виде шлама подготовленного к использованию.

Технология сжигания водоугольной суспензии позволяет получать золу с универсальны-



*Рис. 1. Принципиальная схема получения гуминового реагента
1- склад исходного угля (торфа); 2- бункер с щелочью; 3- емкость с водой; 4- дробилка; 5- реактор; 6- центрифуга; 7- сборник гумата натрия*

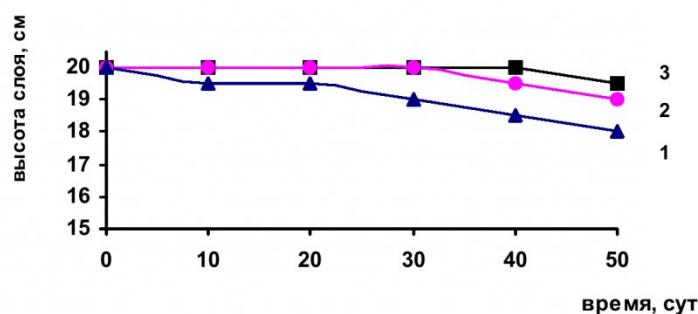


Рис. 2. Зависимость слоя дисперсной фазы от времени (суспензии с добавками гумата натрия различного количества): 1 – 0,5 % к массе угля; 2 – 1,0 % к массе угля; 3 – 2,0 % к массе угля

ми свойствами без недожога, которая может использоваться в производстве строительных материалов и различных вариантах технологических схем извлечения редких и ценных элементов, без дополнительной пробоподготовки.

Эффективность действия гуминовых добавок вызвана их физико-химическими свойствами, особенностью их строения, состоящего из углеводородных, ароматических, карбоксильных, гидроксильных и д.р. фрагментов.

Основой гуминовых добавок являются гуминовые кислоты – смесь ароматических высокомолекулярных кислот, отличающихся по массе, структурная единица которых состоит из ароматических ядер, включающих боковые цепи с различными функциональными группами в ядрах и боковых цепях.

Разжижающий эффект добавок на основе гуминовых веществ достигается за счет перехода гуминовых кислот в водорастворимое состояние, где они в максимальной степени гидрофилизируют поверхность угольных частиц, устранивая коагуляционные центры [2].

В качестве исходной твердой фазы был взят угольный шлам марки СС, обогащенный методом масляной агломерации. Гумат натрия (реагент-пластификатор) получали из бурого угля Канско-Ачинского бассейна окисленного в пластах каменного угля марки СС разреза "Черниговец". Данные технического анализа исходных углей приведены в табл. 1.

Использование метода масляной агломерации позволяет получать угольные концентраты с низким содержанием зольности [3]. В качестве связующего реагента использовались отходы коксохимического производства.

На эффективность действия реагента-пластификатора гумата натрия оказывают разные факторы, однако, преобладают

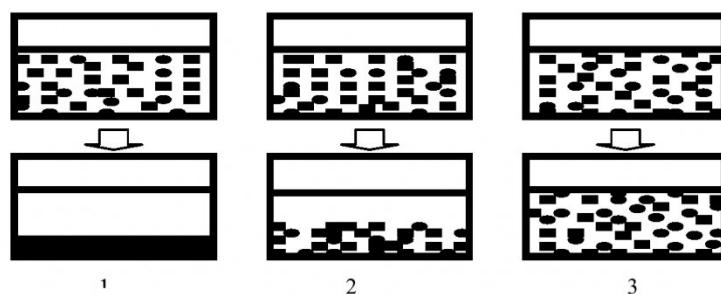


Рис. 3. Характеристика стабильности водоугольных суспензий
1 - нестабильные с жёстким осадком (без гумата натрия); 2 - нестабильные с рыхлым осадком (0,5% гумата натрия); 3 – стабильные (1% гумата натрия).

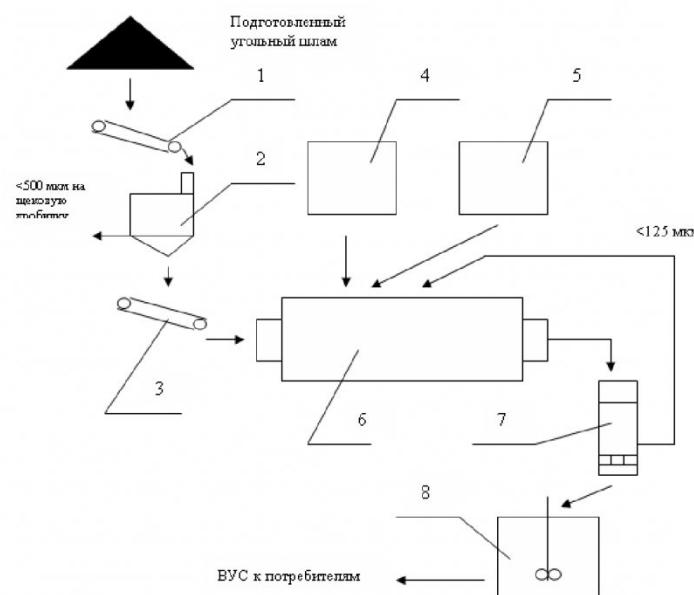


Рис. 4. Принципиальная технологическая схема получения водоугольных суспензий из обогащенных методом масляной агломерации угольных шламов:
1, 3 – ленточный конвейер; 2 - классификатор угольного шлама; 4 – дозировочный бак воды; 5 – склад реагента пластификатора; 6 – шаровая мельница; 7 – классификатор водоугольной суспензии; 8 – сборник-накопитель продукта

Таблица 1
Данные технического анализа

Наименование угля (торфа)	Влажность, % масс.	Зольность, % масс.
Угольный шлам марки СС, после обогащения методом масляной агломерации	12,4	8,4
Бурый уголь	12,0	10,5
Каменный уголь СС (окисленный в пластах)	8,2	22,5

щим является содержание гуминовых кислот в исходном угле.

Выход гуминовых кислот из торфа и бурых углей производили по ГОСТ 9517-76 и приведен в табл. 2.

Выход гуминовых кислот превышает 10% масс., что экономически и технологически приемлемо, так как твердые горючие ископаемые с извлечением менее 10% мас. гуминовых веществ считаются непригод-

ными для получения гуминовых препаратов [4].

Принципиальная технологическая схема получения гуминового реагента может быть следующей (рис. 1).

Водоугольное топливо готовили в шаровой мельнице в одностадийном помоле. Применение в качестве стабилизатора гуминового препарата (гумата натрия) позволило получить стабильную водоугольную супензию с практически не изменяющимися во времени реологическими характеристиками. Стабильность водоугольных супензий была максимальной при использовании от 1,0% гумата натрия к массе угля (рис. 2).

Добавление больше 2,0 % гуматов натрия существенного влияния на стабильность не ока-

Таблица 2
Выход гуминовых кислот по ГОСТ 9517-76

Марка угля (торфа)	Выход гуминовых кислот на органическую массу угля %
Бурый уголь	36,0
Каменный уголь (окисленный)	21,0

зывало.

О стабильности водоугольных супензий судили по высоте слоя осаждающейся дисперсной фазы и изменении технологических характеристик с течением времени. Снижение высоты слоя твердой фазы свидетельствовало о дестабилизации дисперсной системы, что вело к постепенному осаждению и сгущению угольных частиц (рис. 3).

На основе проведенных исследований и экспериментальных данных можно представить

принципиальную технологическую схему получения высококонцентрированных водоугольных супензий из угольных шламов (рис. 4).

Проведенные исследования показывают возможность разработки технологического процесса утилизации угольных шламов Кузнецкого бассейна в виде высококонцентрированных водоугольных супензий с применением гуматов натрия как реагентов-пластификаторов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Титов Н.Г., Бороздина Л.А. К вопросу о борьбе с загрязнением воздуха сернистым газом в результате сжигания сернистых углей // Реф. сборник законч. научно-исследовательских работ ИГИ, Москва, 1968. – С.10.
2. Папин А.В., Солодов Г.А., Заостровский А.Н., Папина Т.А. Процесс формирования структуры высококонцентрированных водоугольных супензий приготовленных из обогащенных угольных шламов методом масляной агломерации // Вестн. КузГТУ. 2003. № 4. С. 96-99.
3. Мурко В.И., Заостровский А.Н., Клейн М.С., Папина Т.А. Повышение качества угля для приготовления водоугольного топлива // Материалы Международной научно-практической конф. "Энергетическая безопасность России. Новые подходы к развитию угольной промышленности", Кемерово, 2002. – С. 84.
4. Роде В.В., Рыжков О.Г. Гуминовые препараты из бурых углей месторождений России // Химия твердого топлива. 1994. № 6. С. 43-49.

□ Авторы статьи:

Папин Андрей Владимирович - канд. техн. наук, мл. науч. сотр. Ин- ститута угля и угле- химии СО РАН	Заостровский Анатолий Николаевич - канд. техн. наук, доц. кафедры хими- ческой технологии твёрдого топлива и экологии, ст. науч. сотр. ИУУ СО РАН	Солодов Геннадий Афанасьевич - докт. техн. наук, проф., зав. каф. хи- мической техноло- гии твёрдого топли- ва и экологии	Мурко Василий Иванович - докт. техн. наук, директор ФГУП "НПЦ "Экотехника"	Жеребцов Сергей Игоревич - канд. хим. наук, зав. лабораторией углемехимического мониторинга ИУУ СО РАН
---	---	--	---	---

УДК 661.183

Г.П. Хохлова, Н.Ю. Шишлянникова, С.И. Жеребцов, О.В. Смотрина

ПОЛУЧЕНИЕ УГЛЕРОДНЫХ СОРБЕНТОВ ИЗ БУРЫХ УГЛЕЙ И ТОРФА ПОСЛЕ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ВОСКОВ И СМОЛОВ

Использование в энергетике низкосортных бурых углей, окисленных и выветрившихся

форм каменных углей низких стадий метаморфизма представляется нерациональным. То же

самое можно сказать и о торфе. В то же время наличие в этих ископаемых широкого спектра