

ВВЕДЕНИЕ

В Украине уголь является основным ресурсом в топливно-энергетическом комплексе. Однако угольная отрасль переживает сегодня далеко не лучшие времена.

Среди добываемых органических топливных ресурсов на уголь приходится 65–90 %. Исторически это сыграло большую роль в мировом промышленном развитии. Уголь обеспечил энергетическую основу первой промышленной революции.

Угольная промышленность по объему добычи топлива в натуральном выражении занимает первое место среди остальных отраслей.

На протяжении последних десятилетий энергетическая система, собственно, – ее сырьевая база, характеризуется неустойчивостью. Это объясняется необоснованным преуменьшением роли угля, как наиболее важного и стабильного сырья для производства энергии, и неоправданно завышенной роли нефти и газа. Поэтому в последнее время снова появилась тенденция возвращения к углю как к потенциально надежному энергосырью на ближайшее будущее.

Доля бурого угля в мировом производстве электроэнергии составляет 4 %, но в отдельных странах она значительно больше, например, в Греции – 68 %, Чехии – 63 %. В Германии, с учетом новейших технологий сжигания и обеспечения экологических требований, начиная с 2000 года электроэнергия, получаемая из бурого угля, стала самой дешевой.

Как показывает опыт развитых стран мира, бурый уголь используется не только как энергетическое топливо, но и как ценное сырье для химической и других отраслей промышленности.

Балансовые запасы угля в Украине составляют 45 млрд тонн, в том числе бурого – более 8 млрд тонн. При традиционной технологии брикетирования бурого угля отходы брикетных фабрик – шлам (до 3 %) и крошка (до 15 %) не перерабатываются вследствие отсутствия теоретического и экспериментального обоснования их утилизации.

Поскольку сейчас в мире экономический кризис, то многие предприятия временно закрыты и следовательно стоимость буроугольной продукции возросла. Однако по истечении кризисного периода появится необходимость в переработке бурого угля для

нужд теплоэнергетики, что станет актуальным в дальнейшем развитии Днепровского бурогоугольного бассейна.

Перспективным направлением в совершенствовании процесса производства бурогоугольных брикетов является разработка безотходной технологии отдельной переработки шлама и крошки, а также замкнутого цикла оборотного водоснабжения брикетных фабрик, что исключит сбрасывание за их пределы шламов и соответственно загрязнение окружающей среды.

На основании вышеизложенного нами предложено решение научной задачи, которая заключается в определении закономерностей процесса безреагентной флотосепарации бурогоугольного шлама, кинетики процесса его осаждения и кондиционирования пульпы, что является основой технологических решений отдельной переработки отходов производства брикетов.

Цель монографии – анализ состояния брикетирования углей и определение перспектив производства бурогоугольных брикетов, а также разработка безотходной технологии переработки бурогоугольных шламов брикетных фабрик, которая обеспечит получение осветленной воды для замкнутого водоснабжения и транспортабельного продукта для сжигания или брикетирования с применением рационального оборудования.

Идея настоящей работы состоит в отдельной переработке всплывшей и потонувшей фракций бурогоугольного шлама на основе использования гидрофобности поверхности частиц первой и сгущения второй с последующим их перемешиванием с дроблеными крошкой и боем брикетов, что дает возможность получить транспортабельный готовый продукт. За объект исследования принят технологический процесс производства бурогоугольных брикетов, а за предмет исследования – отдельная переработка бурогоугольного шлама брикетных фабрик.

При выполнении работы использовали: физико-химические, спектральный, аналитический и экспериментальный методы – для исследования и обоснования технологических свойств бурогоугольного шлама; регрессионный анализ – для расчета параметров процесса осаждения бурогоугольного шлама и разработки его технологических режимов; метод восстановленных эмпирических функций и сплайн-регрессию – для определения коэффициентов кинетики осаждения; опытно-промышленную апробацию – для проверки разработанных технологических решений.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается достаточной согласованностью результатов теоретических и экспериментальных исследований, которая оценивалась с применением методов математической статистики (коэффициент множественной корреляции составляет 0,98, а детерминации – 0,95); позитивными данными опытно-промышленной проверки технологических решений предложенной безотходной технологии переработки отходов брикетных фабрик.

Научные положения и новизна полученных результатов.

1. Для всплывшей и потонувшей фракций буроугольного шлама краевой угол смачивания изменяется соответственно в пределах от 122 до 136° и от 85 до 90°, при этом гидрофобность их поверхности возникает после термообработки и прессования частиц бурого угля.

2. Получение транспортабельного готового продукта до 23 т/ч для сжигания или брикетирования с содержанием влаги 26 – 28 % достигается отдельной переработкой всплывшей и потонувшей фракций буроугольного шлама, с помощью безреагентной флото-сепарации, отдельного кондиционирования и сгущения потонувшей фракции с последующим перемешиванием с дробленным до 3 мм боем брикетов (крошкой).

3. Установлены кинетические закономерности осаждения термообработанных буроугольных частиц, определены рациональные режимы, обеспечивающие эффективное осаждение частиц потонувшей фракции при минимальном расходе флокулянта.

4. Обнаружено явление гидрофобности поверхности минеральных частиц (краевой угол смачивания 85 – 136°) после термообработки и прессования бурого угля, которое принято за разделительный признак, позволяющий осуществить безотходную технологию переработки буроугольных шламов с применением безреагентной флотосепарации.

Практическое значение результатов научно-исследовательской работы заключается в разработке технологии переработки отходов (шлама и крошки) брикетной фабрики и ее переводе на замкнутый цикл водоснабжения, что позволит дополнительно получить до 23 т/ч транспортабельного готового продукта, значительно снизить водопотребление и исключить загрязнение окружающей среды.

В условиях брикетной фабрики закрытого акционерного общества “Энергоуголь” для переработки буроугольных шламов и крошки

реализованы с положительным результатом процессы накопление и сгущение шламов, безреагентная флотосепарация, отдельное кондиционирование, сгущение в полочном сгустителе и перемешивание в шнековом смесителе, что позволяет перевести фабрику на замкнутый цикл водоснабжения с получением транспортабельного готового продукта для сжигания или брикетирования с содержанием влаги 26 – 28 % и выходом до 15 %.