

МЕТАЛЛУРГИЯ И ОБОГАЩЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

УДК 581.192.1

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ

Акматова М.Р., Нуркеев С.С., Алмакучукова Г.М., Кыдыралиева А.А.

ИГД и ГТ, Бишкек, Кыргызстан, eakr.info@gmail.com

Аннотация: Проведен анализ золошлаков, их условия образования, состава, области применения и перспективы комплексной переработки для рационального использования редких и рассеянных элементов. Выявлены причины низкого уровня использования золошлаковых отходов электрических станций в республике.

Ключевые слова: золошлак, утилизация отходов, угольный бассейн, оксиды азота, углерода.

ANALYTICAL REVIEW OF THE COMPLEX PROCESSING OF ASH AND SLAG WASTE

Akmatova M.R., Nurkeev S.S., Almakuchukova G.M., Kydyraliyeva A.A.

Institute of mining and mining technologies named after, Bishkek, Kyrgyzstan

Abstract: The analysis of ash and slag, their formation conditions, composition, application areas and prospects of complex processing for the rational use of rare and scattered elements is carried out. The reasons for the low level of use of ash and slag waste from power plants in the Republic are revealed.

Key words: ash slag, waste disposal, coal basin, nitrogen and carbon oxides.

Объекты энергетики, как и многие предприятия других отраслей промышленности, представляют источники потенциального, до настоящего времени практически количественно не учитываемого риска для населения и окружающей среды. Острой проблемой стала утилизация отходов энергетики.

Среди промышленных отходов одно из первых мест по объемам занимают золы и шлаки от сжигания твердых видов топлива (уголь разных видов, горючие сланцы, торф) на тепловых электрических станциях.

Золой называется смесь минеральных веществ, остающаяся после полного сгорания всех горючих веществ угля и после завершения всех превращений, которые происходят с минеральными примесями при воздействии на уголь высоких температур и при доступе воздуха. Зола в основном мелкодисперсный минеральный порошок от светло-серого до темно-серого цвета и представлена фракцией 0,01 – 0,1мм при максимальном размере частиц не более 1–2мм. Шлак имеет аналогичный цвет, но отличается от золы большей крупностью- фракциями 0,1 – 20 мм при максимальном размере частиц 40 – 60 мм и минимальном 0,04 мм. По форме золошлаки представляют собой микроскопические сферические частицы оплавленных под воздействием высоких температур минералов, в основном кварца, и частицами неправильной формы (остальной материал) [1].

Складирование и хранение большой массы золошлаков требует значительных капиталовложений, в частности на Усольской ТЭС-11 (ОАО «Иркутскэнерго») накоплено около 90 млн тонн золошлаковых отходов, с их ежегодным увеличением на 300-330 тыс. тонн, при этом в эффективную переработку вовлекается около 2%. Золоотвал, занимая 60 гектар земельной площади, является источником неблагоприятной экологической обстановки в районе. Сегодня угольная отрасль Казахстана обеспечивает выработку в республике 80% электроэнергии. Тепловые электростанции являются крупнейшими потребителями энергетических углей (80%) Карагандинской и Экибастузской угольных бассейнов, Шубаркольского и Каражиринского угольных месторождений. Накоплено около 1 млрд. тонн золошлаковых материалов [2].

В течение ряда лет разрабатываются научные основы и технологии комплексной переработки алюминий содержащих золошлаков углей Экибастузского месторождения, которые могут быть источником обеспечения народного хозяйства солями алюминия, глиноземом, ферросилицием, редкими металлами и другими продуктами [2].

Зола и шлаки тепловых электрических станций можно эффективно использовать в производстве различных строительных материалов, что подтверждается научными исследованиями и практическим опытом [3].

Комплексный подход к переработке золошлаковых отходов может дать большой экономический эффект. Для этого необходимо разработать рациональные технологии использования золошлаковых отходов; необходимо всестороннее изучение рынка строительных материалов (производителей, их возможности и желание использовать золошлаковые отходы в своем производстве); поиск и налаживание контактов с потенциальными потребителями нового продукта.

Необходимость использования зол и шлаков диктуется не только экономическими соображениями, но и требованиями по охране окружающей среды. Возрастающий спрос на электроэнергию и тепло обуславливает повышение объемов их производства, что влечет за собой увеличения выбросов вредных веществ в атмосферу от объектов теплоэнергетики. Например, на долю предприятия теплоэнергетики

В Украине приходится более 30% выбросов вредных веществ от общего объема выбросов промышленных предприятий.

Прежде всего, это химическое загрязнение, связанное со значительными выбросами в атмосферу таких загрязнителей, как оксиды азота, углерода, диоксид серы, зола и др.

Уголь содержит большое количество химических элементов в виде различных солей, входящих в его минеральную и органическую части. Минеральные примеси каменных углей могут быть различного происхождения [1].

Они содержат:

- кремний - в виде силикатов с алюминием, магнием, калием и другими элементами в составе каолина, мусковита, ортоклаза и пр.;
- алюминий – глинистые материалы и силикаты;
- железо – пирит, марказит, сидерит, гематит, магнетит др.;
- щелочные, щелочноземельные и тяжелые металлы – карбонаты, сульфаты, силикаты, сульфиды и пр.
- редкие элементы – соединения германия, ванадия, молибдена и пр.

В настоящее время огромные количества золы и шлака скопились в отвалах, занимающих ценные земельные угодья. Зола и шлаки представляют собой сложную систему, свойства которой зависят от вида топлива и режима его сжигания, конструкции котла и многих других факторов.

В зависимости от вещественного состава и физико-механических характеристик минеральной части сгоревшего топлива, отходы ТЭС можно рассматривать как техногенное сырье, с целью получения ценных продуктов, пригодных для народного хозяйства.

В последние годы большое промышленное значение приобретают рассеянные и редкие элементы – германий, галлий, иттрий, скандий молибден и др., которые главными потребителями являются радиотехническая и электротехническая промышленность.

Соединения редких и рассеянных элементов встречаются как примеси в углях. Наибольшая концентрация германия относится к малозольным углям, в которых они тесно связаны с органическим веществом угля (колеблется от 0,001% до 0,01%) и после сжигания угля зола обогащается германием (средним для зол 70-120% увеличение по сравнению со средним содержанием в земной коре $7 \cdot 10^{-4}$ %) [1].

Для производства германия из золы угля используется свойство его относительно легко возгоняться при температуре коксования. При этом соединения германия концентрируются в подсмольной воде и смоле после конденсации жидких продуктов коксования.

Проблема комплексной переработки золы и шлаков является перспективной для рационального использования рассеянных и редких элементов, как содержание их в угольном пласте, так и зольная и газовая фазы, где после переработки угля происходит перераспределение редких и рассеянных элементов.

На сегодня ТЭЦ города Бишкек является единственный энергетический комплекс, где в качестве топлива используется уголь (86,4%), газ природный (11%) и мазут топочный (2,6%). В настоящее время установленная мощность электрическая – 666 тыс. кВт и тепловая – 1443,9 Гкал/час.

Проектным топливом для ТЭЦ принят карагандинский каменный уголь шахтной добычи марок рядовой и промпродукт, смесь из 75% карагандинского угля и 25% ташкумырского. Также освоено сжигание бурого угля разреза Кара-Кече. Ухудшение качества поставляемых углей ведет к шлакованию поверхностей нагрева котлов, увеличению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Золошлакоотвалы, занимающие площадь 249 га, расположены в 3,5 км от основной площадки ТЭЦ. Золошлакоудаление - с гидравлическим транспортом золошлаковой смеси по трубопроводам к месту складирования.

На основной площадке ТЭЦ сооружена установка по сбору и отгрузке сухой золы. Все энергетические котлы оснащены золоулавливающими установками (мокрыми и электрофильтрами).

Степень очистки дымовых газов от золы 90%. В мокрых золоуловителях попутно с золой улавливается до 3% сернистого ангидрида [4].

Использование золошлаковых отходов в строительстве, в производстве строительных материалов, в промышленности, в сельском хозяйстве в целом по Кыргызстану невелико.

Основные причины низкого уровня использования отходов тепловых электрических станций в Кыргызстане таковы:

- отсутствие целенаправленной государственной политики в области использования техногенных материалов с целью сохранения экологического равновесия;
- недостаточное внедрение результатов научно-исследовательских работ, накопленных в отечественной и мировой практике;
- неудовлетворительное состояние изученности золы и шлака как сырья;
- низкий уровень технической подготовленности теплоэнергетических предприятий по первичному разделению и сортировке золошлаковых отходов, складированию их и выдаче потребителям, так как использование золошлаковых отходов (ЗШО) ТЭС на 80% приближает технологию ТЭС к безотходной.

Использованная литература

1. Агроскин А.А. Химия и технология угля. – М.: Недра, 1969. – 240 с.
2. Нуркеев С.С. Комплексная переработка золошлаков экибастузских углей на глинозем, соли алюминия, ферросилиций и цемент. – Алматы, 2014.
3. Некрасов С.А. Экономические механизмы устойчивого развития угольной отрасли на основе инновационных ресурсосберегающих технологий. Автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. эконом. наук. – М., 2012.
4. Журн. Филиал ОАО «Электрические станции» ТЭЦ города. – Б., 2011.