

# Возможные пути утилизации золошлаковых отходов Бишкекской ТЭЦ

## Айткеева Ч. А.<sup>1</sup>, Боркоев Б. М.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Айткеева Чолпон Алымкуловна /Aitkeeva Cholpon Alutkylovna – кандидат химических наук, доцент, кафедра неорганической химии и химической технологии, Кыргызский Национальный университет им. Ж. Баласагына,

<sup>2</sup>Боркоев Бакут Маметисакович /Borkoev Bakyt Mametisakovich – кандидат технических наук, доцент, кафедра химической инженерии, Кыргызско-Турецкий университет «Манас», г. Бишкек, Кыргызская Республика

**Аннотация:** в статье рассмотрены пути утилизации золошлаковых отходов, возможности создания силикатных материалов на основе отходов БТЭЦ. В данное время лишь небольшая часть отходов используется в разных отраслях производства, хотя потенциал их использования намного шире. Решения этой проблемы актуально и для улучшения экологической ситуации в районе ТЭЦ.

**Ключевые слова:** золошлаковые отходы, силикатные материалы, свойства, БТЭЦ.

Первым топливом, используемым человеком на заре цивилизации, был уголь. В современном мире роль угля как самого распространенного топлива не ослабевает. Одно из традиционных направлений использования угля – энергетика. В Кыргызстане одной из крупнейших теплоэлектростанций является Бишкекская ТЭЦ. БТЭЦ имеет расчетную электрическую мощность 666 МВт, тепловую – 1443,9 Гкал/час, ежегодно вырабатывает почти 1 млрд кВт-часов электро- и более 2 млн гигакалорий тепловой энергии. Суточный расход угля летом составляет 3,5 тыс. тонн, а зимой достигает до 7 тыс. тонн. БТЭЦ ежедневно выбрасывает в окружающую среду 20-25 тонн золы и различные соединения оксидов углерода, азота, серы и других химических веществ. Среднегодовой объем золы и шлаковых отходов составляет 300-350 тысяч тонн. Кроме того, золоотвалы Бишкекской ТЭЦ занимают 178 гектаров земель. Количество образующихся золошлаковых отходов неуклонно растет. Золошлаковые отходы создают опасность загрязнения окружающей среды содержащимися в них токсичными веществами и тяжелыми металлами. В зонах воздействия золоотвалов создается неблагоприятная экологическая ситуация из-за пылеобразования, а также вымывания компонентов золы, попадания их в почву и подземные воды, что, в свою очередь, оказывает негативное воздействие на растительность и здоровье человека.

В настоящее время на БТЭЦ начата масштабная реконструкция, которая, несомненно, должна привести к увеличению мощности действующей ТЭЦ. В этот период появляется возможность внедрить в производство новые действующие технологии утилизации золошлаковых отходов. Перспективным в этом направлении является установка оборудования для обогащения котельной золы ТЭЦ из золоотвала или непосредственно после узла мокрого золоудаления. Установка должна решать задачу получения различных фракций золы размером 16–32, 8–16, 3–8 и 0–3 мм за счет образования кипящего слоя в надрешетном пространстве с помощью потоков воды, подаваемой в нижнюю часть гидроклассификатора. Предполагается, что после полной отработки существующего золоотвала установка может быть размещена непосредственно на ТЭЦ, что позволило бы существенно сэкономить электроэнергию, затрачиваемую для перекачки золы на большое расстояние до золоотвала, и вернуть воду в замкнутый контур [1].

Кроме того, в золах и шлаках сконцентрировано большое количество различных элементов, таких как алюминий, медь, литий, галлий, титан, скандий. Утилизация золошлаков позволяет использовать техногенное сырье взамен природного, а также решать экологические проблемы.

На кафедре неорганической химии и химической технологии КНУ им. Ж. Баласагына проведено исследование золошлакового материала БТЭЦ с целью исследования возможности его переработки.

Таблица 1. Химический состав золы Бишкекской ТЭЦ

Сырье	Содержание оксидов, масс. %							
	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	SO <sub>3</sub>	R <sub>2</sub> O	п.п.п
Зола БТЭЦ	56,27	24,16	6,80	1,53	3,14	1,18	1,1	8,87

Зола представляет собой дисперсный сухой порошок. Кристаллическая фаза золы состоит из аморфизированного обжигом глинистого вещества и зерен обломочного материала кварца, полевого шпата, карбоната кальция, муллита, двухкальциевого силиката, алюмината и стекла. Объемная масса сухой золы 700 - 800 кг/м<sup>3</sup>, температура жидкоплавкого состояния 1225 - 1250°C. Содержание несгоревшего угля 8 – 10 %.

В настоящее время зола используется в строительной индустрии (производство цемента, кирпича, изделий из ячеистого бетона, шлакоблоков, легких заполнителей, рубероида, керамзита), в строительстве дамб золошлакоотвалов, строительстве и ремонте дорог. Применение золошлакоматериалов позволяет экономить до 30 % цемента и более половины природных заполнителей, снизить теплопроводность бетонов, снизить массу зданий и сооружений. При уменьшении массы бетона на 10 % стоимость конструкции снижается на 3 %.

Одним из самых золоемких направлений в производстве строительных материалов является изготовление керамического кирпича, камней и блоков. Изготовление строительного кирпича из золы не требует разработки глиняных карьеров, перевозки, многомесячного выдерживания сырья в запасниках. И даже сейчас зола и шлаки используются как сырьевой компонент и в качестве добавки (5-20 %) на некоторых кирпичных заводах. Характерно, что золошлаки системы гидрозолоудаления имеют при изготовлении керамического кирпича преимущество перед сухой золой благодаря равномерному распределению влаги в шихте. На кирпичных заводах за счет использования золы экономится до 20 % топлива, повышается качество продукции [2].

Зола БТЭЦ содержит 24,16 % окислов алюминия, такая зола является неисчерпаемым сырьем для получения коагулянта на базе оксихлорида алюминия, необходимого для очистки питьевых и сточных вод и глинозема. Технология сжигания угля построена так, что его минеральная часть, расплавляясь, образует золу, в составе которой присутствует 2-5 % легкой фракции в виде микросфер, представляющих собой полые шарики размером от 10 до 500 мкм, наполненные углекислым газом. На базе легкой фракции могут быть получены кирпичи, стоимость которых почти в два раза меньше стоимости шамотного кирпича. По своим основным характеристикам легкие огнеупорные теплоизоляционные изделия с использованием микросфер с успехом могут заменить традиционный шамотный легковес. Такие кирпичи могут быть использованы при строительстве зданий и сооружений, теплоизоляции в холодильной промышленности, тепловозооизоляции в судостроении, самолетостроении и других отраслях, где требуется легкий, теплоизоляционный, негорючий материал.

Зола БТЭЦ, имеющая в своем составе значительно меньше кальция и марганца, чем известь, может быть использована для раскисления почв сельскохозяйственных угодий, для очистки водоемов и выращивания питательной массы для корма рыбам.

Зола подобного состава может быть ценным сырьем для получения гипсоцементно-пуццолановых вяжущих веществ, декоративно - силикатного кирпича, облицовочных материалов [3].

Присутствие в золошлаке значительного количества окиси алюминия и окиси железа дает возможность переработки данного сырья с целью извлечения из него ценных металлов методом мокрой магнитной сепарации для выделения концентрата железа с последующей флотацией алюмосиликатов на хвостах.

Зола Бишкекской ТЭЦ является полноценным заменителем песка и гравийно-песчаной смеси и может быть рекомендована для устройства оснований под дороги, площадки, здания и сооружения, а также для устройства насыпей ирригационного назначения [4].

Шлаки и золы Бишкекской ТЭЦ имеют хорошую перспективу для широкого использования с целью ресурсосбережения, то есть решения экономических проблем, связанных с сохранением природных ресурсов страны. Утилизация ЗШМ представляет перспективное направление для развития малого и среднего бизнеса. Использование их в промышленности, строительной индустрии и сельском хозяйстве позволит решить важную задачу - экологическую проблему в зоне работы ТЭЦ.

### *Литература*

1. Делицын Л. М., Рябов Ю. В., Власов А. С. Возможные технологии утилизации золы // Энергосбережение. - М., 2014. - № 2. - С. 60-66.
2. Цельковский Ю. К. Экологические и экономические аспекты утилизации золошлаков ТЭС // Энергия: экономика, техника, экология. - 2006. - № 4. - С. 27-34.
3. Боркоев Б. М. Синтез и физико-химические свойства стекло-кристаллических материалов на основе промышленных отходов // Б. М. Боркоев, Л. А. Орлова, А. Е. Кулева – Жалалабат: 2005. -98 с.
4. Караханиди, С. Г. Использование золы как вторичного сырья в строительстве. – Фрунзе: Кыргызстан, 1980.