

## Р а з д е л   т р е т и й

### ОБРАЩЕНИЕ С ЗОЛОШЛАКАМИ

#### 3.7. Аналитические материалы

##### 3.7.14. Опыт Каширской ГРЭС по решению проблемы утилизации золошлаков

*Е.В. Еременко, ХК «Композит», Москва, Россия*

*В.С. Махотин, Каширская ГРЭС – филиал ОАО «ОГК-1», г. Кашира, Россия*

*А.Е. Чумаков, ОАО «ИНТЕР РАО ЕЭС», Москва, Россия*

#### АННОТАЦИЯ

Основная проблема углесжигающих станций – образование золы и шлаков. В настоящее время размещение и складирование шлаков на гидрозолошлакоотвале (ГЗО) становится невыгодно как с экономической, так и с экологической точки зрения. Особенно остро проблема обращения с золошлаками стоит в густонаселенных районах, например, Московской области.

Каширская ГРЭС имеет в своем составе три пылеугольных блока мощностью по 300 МВт, на которых ежегодно образуется более 120 тыс. т золошлаков, а за все время работы электростанции на ГЗО накопилось около 7 млн т золошлаковой смеси (ЗШС).

В настоящей статье представлен опыт Каширской ГРЭС по сотрудничеству с производителями строительных материалов с целью реализации золошлаков.

Проблема переработки и дальнейшего использования продуктов производства стоит очень остро во всем мире. Страшно даже представить чем и каким количеством ежегодно – ежедневно человечество наполняет Землю. Ответственные – перед собой, своими детьми, своими городами – производители тратят немало сил и средств, чтобы обезопасить все то, что неизбежно образуется при промышленном производстве.



На Каширской ГРЭС для производства электроэнергии в конденсационном режиме эксплуатируются три пылеугольных энергоблока мощностью по 300 МВт, основными твердыми побочными продуктами сжигания угля которых являются зола и шлак. Образование золошлаков при сжигании угля на ГРЭС составляет порядка 120 тыс. т в год. По данным отчета о состоянии гидротехнических сооружений масса накопленных золошлаков на ГЗО составляет более 7 млн т, а запаса оставшейся вместимости золоотвала хватит менее чем на 15 лет.

Для решения проблемы складирования золошлаков на ГЗО в качестве отходов производства электроэнергии был разработан и одобрен Техническим Советом ОАО «ОГК-1» комплексный подход к решению проблемы обращения с золошлаками на Каширской ГРЭС:

- реализация золошлаков в разном виде;

- разработка и реализация проектов по переработке золошлаковых материалов в строительные материалы.

Реализация золошлаков направлена на уменьшение объемов размещения образующейся и размещенной ранее на гидрозолошлакоотвале (ГЗО) золошлаковой смеси (ЗШС), а также на улучшение экологической обстановки в районе расположения ГРЭС.

В деятельности по реализации сторонним потребителям золошлаков выделены три готовых сырьевых продукта: ЗШС из гидрозолошлакоотвала, сухая зола, алюмосиликатные зольные микросферы.

Золошлаковая смесь — это товарный продукт, отгружаемый из ГЗО. Гидрозолошлакоотвал Каширской ГРЭС представляет собой гидротехническое сооружение, состоящее из пяти секций, что позволяет, законсервировав одну из секций, производить с нее отгрузку ЗШС не вмешиваясь в работу других секций. ЗШС Каширской ГРЭС применяется производителями портландцементов в Московской области. Содержание ЗШС в рецептуре производства цемента составляет от 3 (портландцемент) до 15 % (другие цементы) по массе готового продукта. 96 % золошлаков реализованных Каширской ГРЭС в 2009 г. используется для изготовления портландцементов.

2 % всего реализованного объема золошлаков используется для производства кирпича. Высокое содержание несгоревших частиц углерода в составе золошлаковой смеси, позволяет производителям кирпича экономить на топливе при обжиге, а за счет образования пор – улучшить теплопроводность. Производство кирпича является одним из перспективных направлений использования золошлаков в крупных объемах.

При производстве опытной партии пенобетонных блоков в г. Орел получен положительный опыт применение ЗШС взамен части песка. Замещение ЗШС в размере 30 % по массе песка позволяет увеличить прочность на сжатие и морозостойкость пенобетонных блоков, а так же уменьшить вес готового продукта. Для производства пенобетонных блоков используется порядка 2 % от реализованного объема золошлаков в 2009 г.

Успешно ЗШС применяется и при эксплуатации обслуживания дамб гидрозолошлакоотвала в качестве отсыпного материала.

Сухая зола из электрофильтров представляет собой тонкодисперсный материал, состоящий из частиц размером от 500 микрон до четырнадцати сотых мм. Электрофильтры, используемые для очистки дымовых газов от золы, включают в себя 4 поля, расположенных последовательно. Они задерживают различный фракционный состав золы из дымовых газов. Оснащение каждого отдельного поля системами пневмотранспорта и складирования позволит получить сухую золу с различным фракционным составом без дополнительного фракционирования. Для повышения качества и широкого применения сухой золы в бетонах рассматривается вопрос о выделе-

нии несгоревших частиц углерода, которые возможно использовать повторно при сжигании в топке котлов Каширской ГРЭС.

Наиболее ценным продуктом из всего ассортимента золошлаков энергетики для производителей и переработчиков является специфическая легкая фракция сухой золы в виде микросфер. Микросферы представляют собой частицы из застывшего расплава алюмосиликатного стекла в виде сферических образований диаметром от 5 до 250 мкм. Образование микросфер происходит при высоких температурах. Силикатный минеральный материал углей плавится, а за тем в газовом потоке продуктов сгорания дробится на высокодисперсные капли. Газовые включения в минеральных частицах, при нагреве расширяются и раздувают отдельные капли расплава, тем самым обеспечивая легкость и прочность микросферы. Сбор микросфер происходит с водной поверхности секции №3 ГЗО методом флотации. Легкость и прочность микросфер обуславливает возможности применения их при производстве взрывчатых веществ, как легковесного и прочного наполнителя; легковесных пластиков; а также для нанесения покрытий внешних частей самолетов и т.д. Объем микросфер, доступный к сбору и предварительной сушке с учетом намыва золошлаков в различные карты и сезонности сбора составляет порядка 250 т ежегодно, поэтому, при таких объемах не имеет смысла, рассматривать варианты переработки микросферы на ГРЭС. Все работы связанные со сбором, предварительной осушкой и транспортировкой до центра переработки микросфер включены в договор купли-продажи микросфер.

В 2009 г. отмечена положительная динамика продажи золошлаков Каширской ГРЭС по сравнению с 2007 и 2008 гг., что показывает увеличение переработки ЗШМ в Московской и близлежащих областях. Главной задачей Каширской ГРЭС по решению проблемы обращения с золошлаками в настоящее время является реализация золошлаков в любом виде в объеме их ежегодного образования.

В рамках реализации экологической политики ОАО «ОГК-1» и комплексного подхода к проблеме утилиза-



ции золошлаков разработан проект строительства завода по производству автоклавных пенобетонных блоков с полным замещением песка на золошлаки. Такое замещение стало возможно с применением многослойных углеродных нанотрубок, использование которых составляет всего 0,0017 % процента по массе пенобетонного блока. Предполагается строительство первой очереди завода проектной стоимостью 260 млн рублей. Завод способен перерабатывать до 38 тыс. т золошлаков в год, выпускать товарную продукцию повышенного спроса в объеме 150 тыс. м<sup>3</sup>. Применение пара от электростанции и золошлаков позволит существенно снизить себестоимость ее производства. Работа такого завода выгодна как с экономической, так и с социальной точек зрения за счет создания новых рабочих мест, поддержки государственной программы «доступное жилье» через снижение стоимости применяемых строительных материалов, а также улучшения экологической обстановки в районе расположения Каширской ГРЭС. Проект строительства завода автоклавного пенобетона с использованием золошлаков Каширской ГРЭС - филиала ОАО «ОГК-1» удостоен главной премии Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации за «Лучший экологический проект» 2008 г.

Забота о том, чтобы наша когда-то зелено-голубая планета не стала мертвенно-серой, чтобы наши дети не страдали от различных экологических модификаций воды, воздуха, почвы, чтобы после нас оставалось не только работающее железо, но и цветущие сады – это забота не только больших и важных начальников, но и каждого из нас.

**Еременко Е.В., Махотин В.С., Чумаков А.Е.** Опыт Каширской ГРЭС по решению проблемы утилизации золошлаков // Материалы III Международного научно-практического семинара «Золошлаки ТЭС: удаление, транспорт, переработка, складирование», Москва, 22–23 апреля 2010 г. — М.: Издательский дом МЭИ, 2010. С. 43 – 44.