

УДК 62-7

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ ОТ ТЭС НА
ТВЁРДОМ ТОПЛИВЕ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
UTILISATION OF ASH AND SLAG WASTE FROM SOLID FUEL POWER
PLANTS FOR INDUSTRIAL USE**

А.Н. Медведева

Научный руководитель – С.И. Ракевич, старший преподаватель
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

A. Medvedeva

Supervisor – S. Rakevich, Senior Lecturer
Belarusian national technical university, Minsk

***Аннотация:** В данной статье рассматривается один из методов переработки золошлаковых отходов тепловых электростанций и предприятий, работающих на твёрдом топливе.*

***Abstract:** This article considers one of the methods of processing ash and slag waste from thermal power plants and enterprises operating on solid fuels.*

***Ключевые слова:** ТЭС на твёрдом топливе, зола, золошлаковые отходы, золоуловители, зольный кирпич, стройматериал.*

***Keywords:** solid fuel TPPs, ash, ash and slag waste, ash collectors, ash bricks, building material.*

Введение

В настоящее время основной мировой проблемой является проблема экологии. Тяжёлая промышленность, а также энергетика наносят сильный вред окружающей среде, именно поэтому необходимо искать пути переработки отходов от данных производств с целью облегчить нагрузку на природную составляющую нашей планеты. Переработка золы становится все более важной задачей в контексте современного общества, которое стремится минимизировать негативное воздействие на окружающую среду и рационализировать использование ресурсов.

Основная часть

Зола образуется при сжигании угля и другого вида твёрдого топлива на тепловых электростанциях и других промышленных предприятиях. Золошлаковые отходы формируются в результате полного сгорания топлива, являясь при этом его минеральной составляющей. Зольность способствует появлению отложений на поверхностях теплообмена и требует дополнительных усилий по очистке и обслуживанию котельных агрегатов. Для решения проблемы загрязнения котельных установок существуют золоуловители, которые являются обязательными элементами оборудования современной котельной.

В процессе сжигания основная часть минерального состава топлива преобразуется в мелкую летучую золу, которая уносится потоком газов. В зависимости от теплового режима горения и удаления шлака, доля уноса летучей золы варьируется от 0,85-0,95 до 0,2-0,4. Остальная часть образует

шлак, который оседает в нижней части топки и затем удаляется. После этого зола направляется на золоотвалы. Золоотвал – это специализированное гидротехническое сооружение, предназначенное для организованного хранения золошлаков, образующихся при сжигании твердого топлива в котлах. Эти конструкции, наряду с другими накопителями промышленных отходов и стоков, представляют собой значительные источники долговременного загрязнения, что приводит к серьезным экологическим проблемам на больших территориях. Вмешательство в такого рода накопитель может привести к нарушению прочности массы отвала, а соответственно и к попаданию шлаков в окружающую среду.

Решением для данной проблемы может выступить переработка золошлаковых отходов. Твёрдое топливо содержит значительное количество минеральных веществ, среди которых основными являются: алюмосиликаты (глинистые материалы, такие как каолинит $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$), кремнезем SiO_2 (главный компонент песка) и другие. На основе этого можем сделать вывод о том, что целесообразно использовать золу в качестве сырья для стройматериалов – блоков и кирпичей.

В основном, такие стройматериалы бывают двух видов: керамические и силикатные.

Первый тип кирпича изготавливается путем обжига глиняной заготовки, в то время как второй тип создается из песка и цемента. Изделия формируются под прессом и затем сушатся в автоклаве при высоких температурах и повышенном давлении, что способствует их прочности.

По технологии производства зольный кирпич схож с силикатным. В этом случае обжиг в печи не применяется, а используется аналогичный процесс, как и для силикатного кирпича. Состав зольных кирпичей может варьироваться в зависимости от пропорций, однако традиционно он выглядит следующим образом:

- угольная пыль и зола – 60 %;
- песок или каменная пыль – 30 %;
- цемент или известь – 10 %.

Существует также вариант известково-зольного кирпича, в котором 70-80 % составляют угольная пыль или зола, а 20-30 % – известь.

Сравнивая характеристики зольного кирпича с силикатным и керамическим (табл. 1), можно отметить, что кирпич из золы обладает хорошими показателями: он имеет более низкую теплопроводность и себестоимость, а также большую прочность при меньшей массе и плотности.

Таблица 1 – Сравнительные характеристики зольного, силикатного и керамического кирпича

Характеристики	Кирпич зольный полнотелый	Кирпич зольный с пустотами, 25 %	Кирпич силикатный с пустотами, 25 %	Кирпич керамический с пустотами, 25 %
Средняя плотность кг/м ³	1240	1100	1600	1400
Вес 1 м ³ , кг	1231	1026	1642	1385
Теплопроводность, Вт/(м · °С)	0,24	0,15	0,6	0,46
Прочность на сжатие (не менее), кг/см ²	125-250	125-200	125-200	125-200
Количество золы (не менее), %	85	80	-	-

Исходя из полученных результатов можно сделать вывод о том, что зольный кирпич имеет сравнительно низкий коэффициент теплопроводности, что характеризует его как материал с более высокой теплоизоляционной способностью, способный дольше сохранять тепло или, наоборот, сохранять прохладу внутри помещения. Это означает, что здания и сооружения, построенные из данного композита, будут иметь высокую энергоэффективность, т.к. тепловые потери (плотность теплового потока, проходящего через стенку из данного материала) будут гораздо меньше.

К преимуществам данного метода переработки золы и получения стройматериала относятся:

- экологичность (сокращение объёмов золоотвалов благодаря переработке золы, что снижает негативное воздействие на природу));
- снижение потребления природных ресурсов (например, глины);
- более высокие теплоизоляционные показатели;
- лёгкость и прочность;
- низкая себестоимость.

Однако, изготовление такого вида материала имеет также и недостаток – необходимость тщательной переработки, так как зола в своём составе имеет также соли различных металлов, в том числе и тяжёлых, что предполагает необходимость очистки золы от примесей металлов и токсичных элементов.

Заключение

Переработка золы в зольный кирпич представляет собой перспективный метод получения экологически чистого строительного материала, который может внести значительный вклад в развитие строительства. Его применение может помочь с проблемой переработки отходов, уменьшить токсичное воздействие шлаков на окружающую среду и рационально использовать ресурсы при изготовлении строительных материалов. Также необходимо учитывать сложность технологии производства, дополнительную очистку сырья для золошлаковых кирпичей, а также безопасное удаление и утилизацию не перерабатываемых примесей, входящих в его состав.

Литература

1. Методика производства и технические характеристики зольных кирпичей [Электронный ресурс] / Методика производства и технические характеристики зольных кирпичей. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-proizvodstva-i-tehnicheskie-harakteristiki-zolnyh-kirpichey/viewer/>. – Дата доступа: 08.10.2024.
2. Золошлаковые отходы. Экономическая выгода переработки [Электронный ресурс] / Золошлаковые отходы. Экономическая выгода переработки. – Режим доступа: <https://ect-center.com/blog/zoloshlakovie-othody-2/>. – Дата доступа: 08.10.2024.