

Сультимова Валентина Дампиловна

канд. техн. наук, доцент

Былкова Надежда Васильевна

канд. техн. наук, доцент

ФГБОУ ВПО «Восточно-Сибирский государственный
университет технологий и управления»
г. Улан-Удэ, Республика Бурятия

ПОЛУЧЕНИЕ СИЛИКАТНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ПЛАЗМЫ

***Аннотация:** статья посвящена анализу золошлаковых отходов как сырья для производства строительных материалов и изделий. Авторы рассматривают возможность использования высококонцентрированного потока плазмы при изготовлении многих видов силикатных материалов.*

***Ключевые слова:** зола, шлаки, плазма, плазмохимический агрегат.*

Зола и золошлаковые отходы тепловых электростанций являются одним из многотоннажных промышленных отходов. В то же время золы и шлаки ТЭС – это ценное сырье для производства строительных материалов и изделий, они могут применяться во многих отраслях народного хозяйства. Основная масса отходов образуется на крупных электростанциях, что создает благоприятные условия для организации эффективного использования.

В настоящее время золы и шлаки ТЭС используются в качестве добавки взамен цемента и заполнителей (15% общего объема использования) при производстве легких и тяжелых бетонов, цемента (8,1%), кирпича золосиликатного и глинозольного и шлакоблоков (5,8%), легких пористых заполнителей типа керамзита, аглопорита, зольного гравия (1,2%). Кроме того, зола и золошлаковые отходы применяются в дорожном и аэродромном строительстве, при строительстве плотин и дамб, для рекультивации земель, в сельском хозяйстве для известкования кислых почв и как микроудобрения.

Использование золы и золошлаковых отходов позволяет экономить природное сырье и обеспечивает за счет этого значительный экономический эффект. Использование золы и шлака в качестве мелкого заполнителя для производства легких бетонов сокращает расход дефицитного керамзитового гравия на 15–30%, цемента – на 10–15%.

Из золошлаковых отходов извлекаются также металлы и сплавы.

Несмотря на достижения в области использования золошлаковых отходов электростанций, общий уровень их применения в народном хозяйстве еще низок. Основными причинами этого являются: недостаточное количество устройств по сбору и выдаче сухой золы и шлака на ТЭС; недостаток производственных мощностей по приему, хранению и переработке золошлаковых отходов; отсутствие транспортных средств для перевозки золошлаковых материалов; недостаточная отработка технологии производства материалов с добавлением золы и шлака; непостоянство химического и гранулометрического состава золошлаковых отходов в последствии применения различных марок и сортов твердого топлива.

Технологические процессы во многих отраслях промышленности нередко связаны с использованием в производстве высокотемпературных теплоносителей. Это вызывает необходимость применения силикатных материалов высокого качества.

Общим направлением научно-технических разработок в промышленном и коммунальном строительстве является снижение материалоемкости и энергоемкости при создании новых видов материалов и конструкций с более высокими эксплуатационными характеристиками.

Одним из перспективных направлений развития производства изделий с уникальными свойствами является плазменная технология и, в частности, ее применение при получении силикатных материалов. Развитие технологии получения силикатных материалов целесообразно осуществлять по следующим направлениям:

- создание специализированных источников питания;
- совершенствование конструкций плазмотронов;

– разработка систем стабилизации и управления плазменно-дуговыми потоками.

В общем случае плазмохимический агрегат состоит из трех зон: зоны генерации низкотемпературной плазмы, зоны плазмохимического реактора и закалочной зоны. При осуществлении плазмохимических процессов плазмообразующий газ может являться, как одним из реагентов химической реакции, так и эффективным энергоносителем. Важно, что технологическая схема любого плазмохимического процесса должна включать в себя устройство для преобразования вещества в состояние плазмы – генератор низкотемпературной плазмы. Выбор генератора для осуществления конкретного плазмохимического процесса определяется термодинамическими и кинетическими особенностями этого процесса [1].

При изготовлении многих видов силикатных материалов с использованием высококонцентрированных потоков плазмы происходит частичное или даже полное плавление материала. Свойства образующейся при этом жидкой фазы оказывают чрезвычайно большое влияние, как на технологический процесс производства, так и на конечные свойства готового продукта. Роль жидкой фазы при производстве силикатных материалов с использованием энергии низкотемпературной плазмы весьма многообразна. Прежде всего, жидкая фаза является той средой, в которой происходят многие реакции образования химических соединений, определяющих в конечном итоге свойства готовых изделий. Главная особенность строения силикатных расплавов, оказывающая решающее влияние на ряд их свойств, заключается в том, что силикатные расплавы являются сильно ассоциированными жидкостями. Они содержат в своем составе крупные ассоциаты, или комплексы, представляющие собой группы ионов с большой величиной внутренней силы связи, состоящие из совмещенных друг с другом кремнекислородных тетраэдров. Между этими группами располагаются катионы металлов. Таким образом, силикатный расплав представляет собой совокупность сложных кремнекислородных анионов и катионов металлов.

Изучение свойств жидкой фазы – расплава, образующегося при высокотемпературном плазменном воздействии на силикатные материалы, имеет помимо теоретического огромное практическое значение, давая возможность правильного выбора оптимальных параметров технологического процесса и получения материалов с заранее заданными свойствами [2].

Список литературы

1. Михайлов Б.И. Электродуговые плазмохимические реакторы раздельного, совмещенного и раздельно-совмещенного типов // Теплофизика и аэромеханика. – 2010. – Т. 17. – №3.
2. Сульимова В.Д. Экологические аспекты утилизации золошлаков с применением плазменной технологии / В.Д. Сульимова, Н.В. Былкова // Техника и технологии: роль в развитии современного общества. – Краснодар: Априори, 2013. – С. 160–161.