

Изучение каталитической активности композиционных материалов на основе шлама водоочистки

Слепнёва Л.М.

Белорусский национальный технический университет

В последнее время интенсивно изучаются фотокаталитические добавки, включающие диоксид титана, и их возможность использования в строительных материалах с целью очистки от окружающих загрязнителей и для сохранения исходного цвета изделий промышленного производства, подвергающихся воздействию этих загрязнителей. Так, в частности, широко известно применение диоксида титана в форме анатаза в качестве фотокатализатора в цементных составах. В производстве различных конструктивных элементов обычно образуют цементную основу без диоксида титана, а затем она снаружи покрывается диоксидом титана, дополнительно смешанным со связующими различных типов. В фотокаталитических цементах цементная составляющая одновременно адсорбирует атмосферные загрязнители за счет установления быстрого динамического равновесия с окружающей средой, затем разлагается фотокатализатором. Переход к ультрадисперсным полупроводниковым материалам позволяет существенно повысить их реакционную активность. Существенное влияние на структуру частиц, формирующихся золь-гель методом оказывают условия синтеза – тип растворителя, температура, концентрация и кислотность раствора. Золь-гель процесс получения наноразмерных частиц диоксида титана основан на реакции гидролиза титан-содержащего прекурсора $Ti(OC_4H_9)_4$ и реакции поликонденсации в водно-спиртовой среде. Протекающие реакции приводят к формированию коллоидной системы нанокластеров. Нами была поставлена задача изучения каталитической активности комплексов диоксида титана с продуктами прокаливания отходов водоочистки теплоэнергетических станций. Основную часть отходов водоочистки составлял карбонат кальция, прокаливание которого при $1000\text{ }^\circ\text{C}$ приводило к образованию преимущественно оксида кальция (95%). С целью образования композиционного материала, включающего оксиды кальция и титана (IV), к водной суспензии продукта прокаливания отходов добавляли раствор тетрахлорида титана в изобутиловом спирте при нагревании и перемешивании. После охлаждения до комнатной температуры осадок отфильтровывали и прокаливали 1 час при $600\text{ }^\circ\text{C}$. Полученный композиционный материал проявлял фотокаталитическую активность по отношению к разложению раствора метилоранжа в водной

среде, однако количественное определение фотокатализа было затруднено вследствие ярко выраженной адсорбционной активности композиционного материала.

УДК 628.5:621.311.22

Гидравлическая известь на основе шлама химводоподготовки тепловых электростанций

Глушонок Г.К.

Белорусский национальный технический университет

Десятки тысяч тонн шламов образуются в процессе снижения жесткости воды на стадии предварительной очистки на тепловых электростанциях (ТЭС). Проблема утилизации и переработки этих отходов стоит сегодня особенно остро. В настоящее время не существует универсального метода обработки и утилизации шлама химводоочистки (ХВО). Основным компонентом шлама является CaCO_3 .

Одним из способов последующей утилизации шлама является традиционный способ получения вяжущих веществ. Наиболее близким по технической сущности является способ производства вяжущих на базе карбонатного сырья, основанный на технологии обжига при $1000 - 1200^\circ\text{C}$. По данной технологии получают строительную известь. Целью настоящего исследования было изучение возможности получения гидравлической извести из шлама водоочистки ТЭС.

Методами дифференциального термического анализа (ДТА) изучено разложение образцов шлама без добавок (1) и шлама в присутствии AlOON (2) и SiO_2 (3). Молярное отношение компонентов шлам : добавка в образцах (2) и (3) составляло 1:1. Для всех образцов фиксируется эндотермический процесс разложения CaCO_3 с максимумом при температурах 758°C (1), 742°C (2) и 732°C (3). Оценка количества содержания CaCO_3 в шламе по данным ДТА для образца (1) ~ 86%.

Были проведены рентгеноструктурные исследования исходных образцов (1), (2) и (3) и образцов (1), (2), (3) прогретых при 1000°C 2 часа. Исходный шлам идентифицируется на рентгенограмме в виде CaCO_3 в кристаллической модификации кальцит. Рентгенограмма шлама прогретого при 1000°C 2 часа не содержит сигналов кальцита, а заменяется рентгенограммой с сигналами от CaO в кристаллической модификации лайм. В исходных образцах (2) и (3) идентифицируются CaCO_3 (кальцит) и AlOON (бемит) для (2) и CaCO_3 и SiO_2 (кварц) для (3), а в образцах прогретых при температуре 1000°C 2 часа наблюдается образование $\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$ и $\text{CaO}\cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3$ для (2) и $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ (ларнит) для (3).