

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Воробьева Кирилла Александровича на тему «Обоснование технологии депонирования углеродсодержащих выбросов шлаками от сжигания твердых коммунальных отходов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.21. Геоэкология (технические науки)

Актуальность темы диссертационного исследования обусловлена необходимостью решения двух ключевых задач современной геоэкологии: сокращения антропогенных выбросов CO₂ в рамках национальных климатических обязательств и обеспечения безопасного обращения с техногенными отходами термической переработки ТКО. В условиях роста мощностей мусоросжигательных заводов (МСЗ) в России предлагаемая технология минеральной карбонизации позволяет интегрировать утилизацию шлаков с секвестрацией парникового газа, способствуя переходу к принципам циркулярной экономики и повышению комплексной безопасности объектов обращения с отходами.

Научная новизна работы заключается в экспериментальном обосновании реакционной способности шлаков МСЗ к связыванию CO₂, определении оптимальных параметров ускоренной карбонизации (температура, давление, соотношение фаз) и разработке модельной установки для стандартизации таких процессов. Впервые предложена технологическая схема комплексной переработки с блоком карбонизации, подтвержденная анализом минерального состава и выщелачивания тяжелых металлов, что расширяет методологию геоэкологических исследований техногенного сырья.

Теоретическая значимость работы состоит в установлении термодинамических и кинетических закономерностей образования стабильных карбонатных фаз из Са/Mg-силикатов шлаков, а также в оценке экологической стабильности продуктов, что углубляет понимание механизмов минеральной фиксации углерода в техногенных системах.

Практическая ценность работы определяется технологическими маршрутами переработки шлаков, включая фракционирование и карбонизацию, с получением продуктов IV класса опасности, пригодных для дальнейшего использования, и потенциалом снижения углеродного следа промышленных объектов.

Достоверность научных положений и выводов обеспечена комплексом современных методов (РФА, ДТА, ICP-MS), статистической обработкой данных из реальных проб российских/белорусских МСЗ и согласованностью расчетов с экспериментом.

При ознакомлении с авторефератом возникли следующие замечания:

