

## ОТЗЫВ

д.т.н., профессора Научно-образовательного центра Н.М. Кижнера инженерной школы новых производственных технологий ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»

**Казьминой Ольги Викторовны**

на автореферат диссертации **Изварина Андрея Игоревича** на тему:

**«Разработка ресурсосберегающей технологии вспененных геополимерных материалов на основе отходов угольной энергетики Донбасса»** представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.14. Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов

Диссертационное исследование Изварина А.И. посвящено актуальной проблеме утилизации крупнотоннажных отходов угольной энергетики (золошлаковых отходов и пород терриконов) с получением востребованных теплоизоляционных материалов – вспененных геополимеров. Работа направлена на разработку научно обоснованной ресурсосберегающей технологии, что отвечает задачам «зеленого» строительства и снижения техногенной нагрузки на окружающую среду.

В настоящее время одним из перспективных направлений переработки техногенного сырья является щелочная активация алюмосиликатов с формированием геополимерных матриц. Благодаря особенностям своей структуры такие материалы могут сочетать невысокую плотность, достаточную прочность и огнестойкость. Исследование закономерностей геополимеризации и порообразования при использовании отходов Донбасса, а также влияния активирующих и вспенивающих добавок позволяет создавать конкурентоспособные теплоизоляционные материалы, что расширяет сырьевую базу строительной отрасли.

В ходе работы уточнены и расширены теоретические представления о механизме синхронизации процессов геополимеризации и разложения пероксида водорода в системе «NaOH – жидкое стекло – алюмосиликатные отходы». Показано, что именно синхронизация этих процессов обеспечивает формирование равномерной пористой структуры с плотностью от 272 до 278 кг/м<sup>3</sup> и коэффициентом теплопроводности от 0,081 до 0,082 Вт/(м·К).

В работе использован комплекс современных физико-химических методов анализа (рентгенофлуоресцентный, рентгенофазовый, ИК-спектроскопия, электронная микроскопия), получен большой объем экспериментальных данных, проведены опытно-промышленные испытания, есть внедрение результатов в учебный процесс.

Основные результаты диссертационной работы изложены в 22 научных публикациях, в том числе 3 статьях в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 4 публикациях в базах Scopus и Web of Science, получено 3 патента РФ на изобретение.

