

В Объединенный диссертационный совет 99.2.159.02 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» и Федерально-государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет имени М.И. П्लеханова», 125480, г. Москва, ул. Героев Панфиловцев, д. 20

### О Т З Ы В

на автореферат диссертации Изварина Андрея Игоревича «Разработка ресурсосберегающей технологии вспененных геополимерных материалов на основе отходов угольной энергетики Донбасса», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.14. Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов

В предоставленной на рецензию научно-исследовательской работе в виде автореферата автором поставлены и решены актуальные вопросы разработки технологии вспененных геополимерных материалов на основе золошлаковых отходов и пород терриконов.

Об актуальности исследований, проведенных автором, свидетельствует поддержка Минобрнауки РФ в рамках государственного задания на проведение НИР «Фундаментальные основы технологий рециклинга отходов нефтедобывающей отрасли Арктической зоны РФ с получением эффективных строительных материалов и расклинивающих агентов» (шифр «FENN-2025-0001»), в рамках стипендии Президента РФ для аспирантов и адъюнктов (приказ Минобрнауки РФ №456 от 28.05.2025 г.), в рамках гранта Правительства РФ (Постановления №220, соглашение №075-15-2022-1111), в рамках гранта программы «Умник» Фонда содействия инновациям (договор №19037ГУ/2023).

В этой связи актуальность научного исследования, выполненного автором, не вызывает сомнений.

В соответствии с целью и задачами исследования Извариным А.И. получены научные результаты, обеспечивающие создание теплоизоляционных материалов с улучшенными физическими показателями: средней плотностью 272-278 кг/м<sup>3</sup> и коэффициентом теплопроводности 0,081-0,082 Вт/м · К. При разработке составов в технологии пористых геополимерных материалов использовались золошлаковые отходы Новочеркасской ГРЭС и Луганской ТЭС и породы террикона шахты №21 (г. Краснодар) и шахты им. В.И. Ленина (г. Новошахтинск). Сырье содержит (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+SiO<sub>2</sub>) более 50%.

Автором впервые установлены закономерности протекания реакции геополимеризации и вспенивания в результате щелочной активации алюмосиликатных компонентов отходов угольной энергетики раствором «NaOH-жидкое стекло» и раствором H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Гидроксид натрия способствует разложению пероксида водорода, который используется в качестве порообразователя, а жидкое стекло обеспечивает стабилизацию пены и протекание реакции геополимеризации, поставляя в смесь олигомеры Si-O-Si.

Проведенные исследования имеют теоретическую и практическую значимость. Извариным А.И. получены новые данные о физико-химических процессах, происходящих при получении вспененных геополимерных материалов.

На базе предприятия ООО «Тандем-ВП» (г. Новочеркасск) реализовано внедрение разработанной технологии, получен акт о проведении опытно-промышленных испытаний, что показывает верифицируемость представленных в диссертационной работе исследований.

Результаты диссертационного исследования Изварина Андрея Игоревича достаточно апробированы и опубликованы в 22 научных работах, в том числе 3 статей в рецензируемых научных журналах из Перечня ВАК РФ и 4 публикации проиндексированы в базах Scopus и WoS. При участии автора получены 3 патента на изобретение РФ.

По результатам проведенного Извариным А.И. исследования имеются *следующие замечания:*

1) На стр. 5 автореферата во втором пункте научной новизны указано: «...и дополнительно повышает прочность затвердевшего геополимера на 12-13% при снижении плотности на 7-8%». Уточните, пожалуйста, с какими показателями проведено сравнение?

2) На стр. 11 автореферата указано: «Исследования по замене основного сырья буровыми шламами (Морозовского и Комсомольского месторождений) показали, что получение материалов с удовлетворительными свойствами возможно только при частичной замене (до 30 мас.%) основного отхода угольной энергетики». Поясните, пожалуйста, с какой целью заменили основное сырье, принятое для исследований и что значит удовлетворительные свойства?

3) Какие именно изделия были изготовлены из вспененных геополимерных материалов на базе предприятия ООО «Тандем-ВП»?

Высказанные замечания не снижают научной ценности и практической значимости диссертационного исследования, выполненного Извариным А.И.

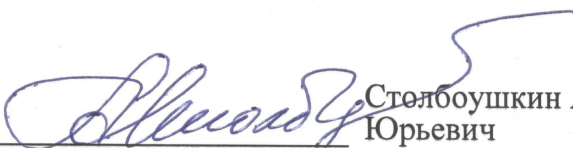
Судя по автореферату, диссертационная работа Изварина Андрея Игоревича на тему «Разработка ресурсосберегающей технологии вспененных геополимерных материалов на основе отходов угольной энергетики Донбасса» является законченной научно-квалификационной работой. По своей актуальности, новизне, достоверности полученных результатов, научной и практической значимости она полностью соответствует критериям Положения о присуждении ученых степеней, в т.ч. п. 9, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (в действующей редакции с дополнениями и изменениями), предъявляемым к работам, представленным на соискание ученой степени. Ее автор Изварин Андрей Игоревич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.14. Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов.

Мы, Спиридонова Ирина Владимировна и Столбоушкин Андрей Юрьевич, даем согласие на обработку персональных данных.

Заведующий кафедрой «Инженерные конструкции, строительные технологии и материалы» ФГБОУ ВО «СибГИУ», кандидат технических наук, специальность: 05.23.05 – строительные материалы и изделия, доцент  
раб.т.: 8 (3843) 46-34-56  
e-mail: splridonova-iv@yandex.ru

  
Спиридонова Ирина Владимировна

Профессор кафедры «Инженерные конструкции, строительные технологии и материалы» ФГБОУ ВО «СибГИУ», доктор технических наук, специальность: 05.23.05 – строительные материалы и изделия, доцент  
раб.т.: 8 (3843) 46-34-56  
e-mail: stanur@list.ru

  
Столбоушкин Андрей Юрьевич

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет»  
654007, Кемеровская область –Кузбасс, г. Новокузнецк, Центральный район, ул. Кирова, 42  
тел.: 8 (3843) 77-79-79  
e-mail: rector@sibsiu.ru

29 мая 2026 г.

Подпись и реквизиты Спиридоновой И.В. и Столбоушкина А.Ю. удостоверяю.

Начальник отдела кадров СибГИУ



Миронова Татьяна Анатольевна