

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шайдуллина Сергея Минулловича на тему «**Легкоплавкое боросиликатное стекло для отверждения жидких высокоактивных отходов**», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.14. Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов

Диссертационная работа Шайдуллина С.М. посвящена разработке состава легкоплавкого боросиликатного стекла, отвечающего двум ключевым требованиям:

- соответствие нормативным стандартам (НП-019-2015);
- обеспечение оптимальных температурно-вязкостных характеристик для управляемого слива расплава (950–1150 °С) через индукционно обогреваемое донное сливное устройство в малогабаритном плавителе конструкции ФГУП «ПО «Маяк»».

Актуальность исследования обусловлена необходимостью безопасной переработки высокоактивных жидких отходов (ВАО) в устойчивые стеклоподобные формы, пригодные для длительного хранения и транспортировки. Разработка химически стабильных боросиликатных стекол, способных надежно изолировать долгоживущие радионуклиды до снижения их активности до безопасного уровня, представляет значительный научно-практический интерес.

Цель и результаты работы

Цель исследования – создание состава и технологии получения боросиликатного стекла для иммобилизации жидких ВАО.

Ключевые достижения:

1. Математическое моделирование

- Разработан принцип построения математической модели, описывающей зависимость свойств стекол от их состава.
- Определены границы применимости модели.

2. Оптимизация состава стекла

- Методом математического моделирования выявлена область составов, обеспечивающих:
 - приемлемую температуру варки и вязкость;
 - высокую химическую устойчивость;
 - соответствие технологическим и нормативным требованиям.

3. Коррозионная стойкость

- Установлено, что разработанное стекло оказывает минимальное коррозионное воздействие на материалы малогабаритного плавителя.

4. Технологическая схема

- Предложена многостадийная технология иммобилизации ВАО, включающая:
 - приготовление стеклофритты;
 - загрузку и плавление в печи;
 - введение имитатора ВАО в расплав;
 - очистку парогазовых выбросов;
 - контролируемый слив стекломассы с получением стеклоподобного компаунда.

5. Промышленные испытания

- Проведены полупромышленные испытания на стендовой установке, подтвердившие:
 - однородность расплава;
 - управляемость процесса слива.

По тексту диссертации имеются следующие вопросы и замечания:

1. Для разработанной модели может быть проведено сравнение с моделями стекол из библиотек, построенных методами имитационного моделирования, например Sciglass. В работе такое сравнение не приведено.
2. Используемый термин «математическая модель» не вполне соответствует ГОСТ Р 57700.22-2020, пункт 3.1.3, рекомендуемый термин компьютерная модель изделия (ГОСТ Р 57412-2017, пункт 3.1.10)
3. Полученные экспериментальные данные рекомендуется использовать в качестве исходных данных для построения цифровой модели печи.

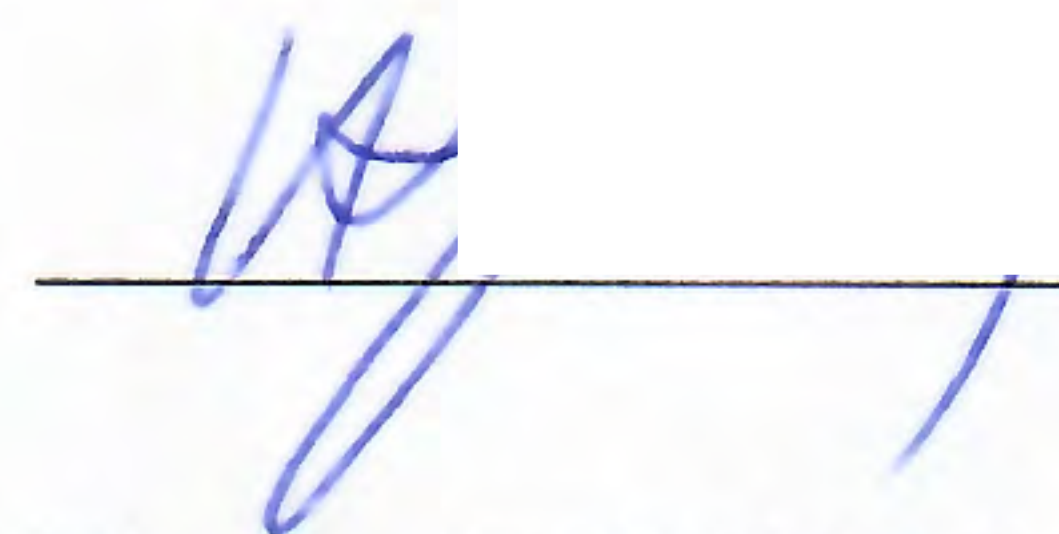
Следует отметить, что высказанные выше замечания не влияют на общую положительную оценку диссертации, выполненной на высоком научном и экспериментальном уровне с использованием современных физико-химических методов исследований.

Диссертационная работа Шайдуллина С.М. на тему **«Легкоплавкое боросиликатное стекло для отверждения жидких высокоактивных отходов»** представляет собой завершенное научно-квалификационное исследование, соответствующее:

- **паспорту научной специальности 2.6.14** («Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов») по направлению **технические науки**;
- **требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»**, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

На основании проведенных исследований, глубины проработки проблемы и значимости полученных результатов **автор диссертации, Шайдуллин Сергей Минулович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.14.**

Заместитель директора Инжинирингового Центра
«Центр Компьютерного Инжиниринга», доцент
Кандидат технических наук

 /Ефимов-Сойни Николай Константинович/

Тел: +7(921)7417915; E-mail: efimovs_nk@spbstu.ru

05.05.2025 г

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет
Петра Великого»
195251, г. Санкт-Петербург,
вн. тер. г. муниципальный
округ Академическое,
ул. Политехническая, д.29 литера Б.
+7 (812) 775-05-30, office@spbstu.ru

