

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

Актуальность темы диссертационной работы Шайдуллина Сергея Минулловича обусловлена необходимостью разработки состава боросиликатного стекла для обеспечения контролируемого слива стекла через индукционно обогреваемое донное сливное устройство при температуре от 950 до 1150 °С на малогабаритном плавителе дизайна ФГУП «ПО «Маяк».

Исследования, направленные на разработку химически устойчивых легкоплавких боросиликатных стекол, обеспечивающих изолирование от окружающей среды наиболее долгоживущие и биологически опасные радионуклиды в течение всего времени, требуемого для снижения их активности до приемлемого уровня, являются актуальными.

Таким образом, работа Шайдуллина С.М. посвящена разработке состава и технологии получения боросиликатного стекла, пригодного для использования в качестве изолирующей матрицы для ВАО от переработки облученного ядерного топлива.

Целью диссертационной работы Шайдуллина С.М. являлась разработка состава и технологии получения боросиликатного стекла, пригодного для отверждения и безопасного хранения жидких высокоактивных отходов.

В ходе проведения исследований автором был разработан принцип построения математической симплекс-модели, описывающей зависимость свойств исследуемых боросиликатных стекол от состава, определены границы ее построения. Впервые по совокупности проведенных исследований с помощью математического симплекс планирования определена область рекомендуемых составов легкоплавкого боросиликатного стекла, обеспечивающих безопасное отверждение жидких высокоактивных отходов и хранение образующегося стеклоподобного компаунда, отвечающего технологическим и нормативным требованиям (обладающих приемлемыми значениями температуры варки, вязкости и химической устойчивости). По результатам исследований коррозионных повреждений конструкционных материалов в расплавах стекол установлено, что разработанный состав боросиликатного стекла обладает пониженным коррозионным воздействием на конструкционные материалы малогабаритного плавителя.

Разработана принципиальная технологическая схема обеспечивающая иммобилизацию жидких ВАО в разработанное легкоплавкое боросиликатное стекло, состоящая из следующих стадий: приготовления легкоплавкого

боросиликатного стекла в виде стеклофритты; загрузки стеклофритты в бункер и ее подачи в печь остекловывания; размягчения стеклофритты в печи остекловывания, получение расплава стекломассы; накопления исходного раствора имитатора жидких высокоактивных отходов и его подачи на поверхность расплавленной стекломассы; отвода образующейся в процессе варки парогазовой фазы на очистку; слива стекломассы в приемную емкость и получения стеклоподобного компаунда. Проведены полупромышленные испытания разработанного состава и технологии получения боросиликатного стекла в малогабаритном плавителе на стендовой установке. Показано, что при использовании разработанного состава боросиликатного стекла обеспечивается однородность расплава стекломассы и контролируемый слив расплава стекла из плавителя.

По тексту диссертации имеются следующие вопросы и замечания:

1. Используемую в работе методику определения коррозионного воздействия расплава БСС на сплав ХН70Ю едва ли можно считать корректной с точки зрения прогнозирования коррозии электродов керамического плавителя, так как в процессе работы печи остекловывания существенный вклад в деградацию электродов привносит локальный их перегрев в местах контактного сопротивления электрод-расплавы стекла, что в методике не учитывается. Однако, по-видимому, данная оценка делается в первую очередь для сливной фильеры электропечи.

2. Ни в автореферате, ни в тексте диссертационной работы не обоснован выбор условий проведения коррозионных испытаний в динамическом режиме.

3. В качестве аналога Рu в работе рассматривается Nd, что сомнительно в виду разной валентности и химических свойств этих элементов. Более корректно было бы моделировать плутоний церием или ураном.

4. Некорректное обозначение оси на рисунке симплекс-решетчатого плана. Без бора и натрия X_3 не будет являться стеклофриттой.

5. В тексте автореферата чрезмерно много внимания уделяется общеизвестному факту о том, что при повышении массового содержания щелочных и щелочноземельных металлов, происходит уменьшение вязкости и химической стойкости БСС.

6. Не совсем понятен вывод о том, что введение компонентов ВАО в расплавы стекла не влияет на электрические и энергетические характеристики плавки. Введение компонентов ВАО приводит к изменению состава стекла и, соответственно, его физико-химических свойств (электропроводность в том числе), что будет влиять на электрические и энергетические параметры процесса.

7. Используемая в автореферате формулировка «идеальный расплав» кажется неудачной.

Высказанные выше замечания **не влияют на общую положительную оценку диссертации**, выполненную на высоком научном и экспериментальном уровне с использованием современных физико-химических методов исследований.

Считаю, что диссертационная работа Шайдуллина С.М. на тему «Легкоплавкое боросиликатное стекло для отверждения жидких высокоактивных отходов», является законченной научно-квалификационной работой и соответствует паспорту научной специальности 2.6.14. Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов по направлению технические науки и требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней во ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Шайдуллин Сергей Минуллович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.14. Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов.

Начальник лаборатории технологии и процессов отверждения радиоактивных отходов, к.т.н.



/Скриган Илья Николаевич/

Тел: +7 (981) 847-25-13; E-mail: ilya.skrigan@khlopin.ru

12.05.2025 г.

Название организации: АО «Радиевый институт им. В.Г. Хлопина»

Почтовый адрес организации: 194021, Россия, Санкт-Петербург,
2-й Муринский пр., д.28

Тел. организации: +7 (812) 346-90-29;

E-mail организации: office@khlopin.ru

Сайт организации: <https://khlopin.ru>

Я, Скриган Илья Николаевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета УрФУ 2.6.02.07, и их дальнейшую обработку



/Скриган Илья Николаевич/

Подпись, должность, название организации, ученую степень, звание Скригана Илья Николаевича заверяю.

Начальник управления по работе с персоналом АО «Радиевый институт им. В.Г. Хлопина»



/Бурцева Наталья Игоревна/