

ОТЗЫВ
официального оппонента, Фармаковского Бориса Владимировича
на диссертацию Рыбаковой Марии Евгеньевны
на тему «Совершенствование технологии синтеза глушенных стекол и ее
влияние на свойства готовых изделий», представленную на соискание
ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17
«Материаловедение»

1. Актуальность темы диссертации

Диссертационное исследование Рыбаковой М.Е. посвящено актуальной тематике современной стекольной индустрии — изучению механизмов глушения стекол, особенностям их синтеза и влиянию на свойства готовых изделий. Дисциплина материаловедения активно развивается, так как спрос на высококачественные специальные виды стекол постоянно растёт, особенно в сферах строительства, медицины, электроники и культуры.

Работа Рыбаковой М. Е. ставит перед собой цель разработать новую технологию синтеза глушенных стекол и исследовать их физико-механические, физико-химические, колористические и оптические свойства.

Автор детально рассматривает историю возникновения глушенных стекол, современные тенденции производства и особенности классификации таких материалов. Особое внимание уделяется механизму процесса глушения, причинам и механизмам формирования физических свойств стекол.

2. Научная новизна диссертации

Диссертация содержит новые научные решения по разработке состава стекол на основе щелочно-силикатной системы с добавлением глушащих элементов в различных концентрациях, а также с добавлением оксидов щелочных и щелочно-земельных металлов в качестве красителей, позволившие добиться значительного увеличения диапазона колористических, физико-химических, физико-механических, и оптических свойств технического стекла, что имеет существенное значение для развития различных отраслей промышленности страны.

Предложен комплексный подход к исследованию синтезированного стекла, включающий разработку химического состава, технологию производства, исследование физико-химических, механических, технологических и колористических свойств стекол. В материаловедческой практике ранее такие исследования синтезированных стекол практически не проводились.

Исследован механизм глушения (кристаллизации) стекол, его переход из аморфного состояния в кристаллическое. Результаты исследований позволили значительно расширить область функциональных и эксплуатационных

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-185 от 19.09.2017
АУ УС

возможностей синтезированных стекол в различных отраслях, в частности, для производства фильтров диапроекторов и монохроматоров для корректировки выделяемого спектра при измерении чувствительности приемников и для производства облицовочных материалов и др.

3. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Обоснованность основных положений и выводов диссертационной работы обеспечивается применением современных методов исследования, статистической обработкой экспериментальных данных, положительными результатами апробации в публикациях, докладах на международных и всероссийских конференциях, выставках, производственных испытаниях.

Автор описывает методологию проведения экспериментов и технику синтеза глушеных стекол. Подробно рассмотрены методики расчетов состава, необходимые материалы и специальное оборудование. Приведены результаты оценки физико-химических свойств стекол: плотность, твёрдость, прочность, химическая устойчивость и др.

Автор демонстрирует глубокую проработанность вопросов структуры и свойств синтезированных стекол. Используемые методы включают дилатометрию, рентгенографию, спектрофотометрию и другие современные инструменты анализа.

Работу отличает ясность изложения и стройность логической последовательности. Все ключевые моменты подкреплены достаточными расчётами и экспериментальными подтверждениями. Диссертация логично структурирована, содержит четкие выводы по каждой главе. Результаты представлены в виде таблиц, графиков и иллюстраций, что облегчает их восприятие.

Работа соответствует требованиям к диссертационным исследованиям.

4. Научные результаты и их ценность

В первой главе «Обзор по состоянию вопроса и задачи исследования» проведен анализ исторических сведений о стекле, с введением в состав оксидов фосфора и фтора как глушащего элемента, а так же введение оксидов фосфора и фтора до 5 мас.% как элемента, улучшающего оптические свойства стекол, изучены химические составы стекол, которые могут быть использованы как аналоги. Осуществлён анализ механизма глушения, кристаллизации, ликвации и окрашивания стекол.

Во второй главе представлены методы исследования, применяемые в работе материалы и оборудование. Теоретически обоснован выбор составных компонентов и структуры материала. Описывается методика исследований опытных образцов.

В третьей главе приведены результаты зависимости физико-химических, физико-механических и оптических свойств стекол от введения в составы ионов фосфора и фтора. Определены колористические свойства стекол.

В четвертой главе приведены результаты зависимости физико-химических и физико-механических свойств стекол от введения в составы оксида свинца. Определены колористические свойства стекол. В заключении обобщены результаты проведенных теоретических и экспериментальных исследований.

Введение в составы стекол в качестве глушащих элементов ионов фосфора и фтора в количестве от 0 до 15 мас. %, оксидов щелочных и щелочноземельных металлов в количестве от 0 до 5 мас. % позволяет получить стекла, обладающие высокими физико-механическими, физико химическими свойствами; введение в составы стекол оксида свинца в количестве от 0 до 20 мас. % позволяет получить высокие оптические и колористические свойства.

Установленные впервые зависимости между химическим составом синтезированных стекол и полученными показателями плотности, твердости, предела прочности, класса химической устойчивости, кристаллизации позволило найти новые решения увеличения диапазона колористических, физико-химических, физико-механических и оптических свойств технического стекла.

Результаты диссертационного исследования в достаточной степени освещены в 15 печатных работах, в том числе в 4 статьях - в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук. Получено 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

5. Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации:

Во введении чётко обозначены практические аспекты применения полученных результатов. Новые знания могут послужить основой для создания качественных покрытий и светофильтрующих материалов, используемых в строительных и инженерных целях, а также декоративно-прикладном искусстве.

Сформулированы научные положения, позволяющие установить механизмы глушения синтезированных стекол в щелоче силикатной системе с введением в состав ионов фтора и фосфора, что дало возможность найти новые решения увеличения диапазона колористических, физико-химических, физико-механических, и оптических свойств технического стекла.

Разработаны составы глушенных стекол, за счет введения в них ионов фтора и фосфора, обладающие высокой твердостью и прочностью, что

позволяет использовать данные стекла в роли облицовочных материалов различного назначения.

Сформирована база данных свойств глушенных стекол, которые могут быть использованы при проектировании изделий или продукции с заданными свойствами.

Разработанные составы стекол, с введением глушащих элементов в малых концентрациях, могут быть использованы в качестве светофильтров. Акт о внедрении на предприятии ОА «ЦНИИ «Электрон» от 15.04.2024 г.

Результаты диссертационной работы были приняты для использования в учебном процессе ФГБОУ ВО «Санкт Петербургский государственный университет промышленных 6 технологий и дизайна». Акт о внедрении в учебный процесс от 08.04.2024 г.

6. Рекомендации по использованию результатов работы:

Результаты работы внедрены в производство АО «ЦНИИ «Электрон» и учебный процесс СПбГУПТД, что подтверждает их востребованность.

Разработанные стекла могут использоваться в качестве светофильтров, облицовочных материалов, а также в декоративно-прикладном искусстве.

Сформирована база данных свойств глушенных стекол, что упрощает проектирование изделий с заданными параметрами.

Результаты диссертационного исследования рекомендуются к применению при изготовлении облицовочных материалов, используемых при повышенных температурах и агрессивной среде; при изготовлении приборов спектральной чувствительности и при изготовлении декоративных изделий, художественного и бытового назначения.

7. Замечания и вопросы по работе:

Можно расширить анализ современных зарубежных исследований в области глушенных стекол для более полного охвата темы.

Из текста автореферата не совсем понятно, почему для исследования дилатометрических свойств составов стекол с добавлением свинца и без него использовались разные дилатометры?

8. Заключение по диссертации

Диссертация «Совершенствование технологии синтеза глушенных стекол и ее влияние на свойства готовых изделий», представленная на соискание ученой степени *кандидата технических наук* по специальности 2.6.17. *Материаловедение*, соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного

образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Санкт-Петербургского горного университета от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор – *Рыбакова Мария Евгеньевна* – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. *Материаловедение*.

Официальный оппонент

Ведущий научный сотрудник НИЦ
«Курчатовский институт» -
ЦНИИ КМ «Прометей», кандидат
технических наук, доцент



Б.В. Фармаковский
11.09.2021г.

Подпись ведущего научного сотрудника НИЦ «Курчатовский институт» -
ЦНИИ КМ «Прометей», кандидата технических наук, доцента Фармаковского
Бориса Владимировича заверяю:

Зам. начальника ОУН



Сведения об официальном оппоненте:

Федеральное государственное унитарное предприятие «Центральный научно-исследовательский институт конструкционных материалов «Прометей» имени И.В. Горынина Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»

191015, г. Санкт-Петербург, ул. Шпалерная, д.49; тел. 8 (812) 274-37-96;
mail@crism.ru, <http://www.crism-prometey.ru/>