

УДК 666.11.016.2

¹Е.Д. Иванова, ¹Э.М. Зинина, ¹В.И. Савинков, ¹Н.Н. Клименко,
²А.А. Бузов, ²В.П. Чуев, ²А.А. Романенко, ¹В.Н. Сигаев
¹ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет
им. Д. И. Менделеева» (г. Москва, Россия);

²Опытно-экспериментальный завод «ВладМиВа» (г. Белгород, Россия)

СТЕКЛООБРАЗНЫЙ НАПОЛНИТЕЛЬ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ФТОРА ДЛЯ СТЕКЛОИОНОМЕРНЫХ ЦЕМЕНТОВ

В последние полвека велись активные исследования в области стоматологических материалов, а именно стеклоиономерных цементов (СИЦ). Особое преимущество данных композитов заключается в том, что они обладают: высокими адгезивными свойствами, которые положительно сказываются на герметизирующей способности пломбирочного материала; высокой биосовместимостью, заключающейся в отсутствии негативного воздействия на ткани полости рта и оказывающей регенеративный эффект; антибактериальным эффектом, обусловленным выделением фтора. Однако существует ряд задач, требующих дальнейших разработок, такие как улучшение эстетических свойств и увеличение длительности выделения фтора [1, 2].

Данный композит состоит из двух компонентов: стеклопорошка и полимерной матрицы. При этом стеклонаполнитель определяет основные свойства полученного СИЦ: механическая прочность, устойчивость к истиранию, эстетические свойства, количество выделяемого фтора. Таким образом, подбирая технологические условия производства стеклонаполнителя, компоненты и их количественное соотношение в матрице стеклопорошка, возможна регулировка свойств конечного стоматологического композита. Количество фтора, которое остается после варки, влияет на длительность антибактериального эффекта пломбы. Нерегулируемые потери фтора при варке одна из ключевых проблем, которая мешает сохранению достаточного количества его в стекле [3].

В данной работе исследовалось стекло, имеющее матрицу $\text{SrO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{P}_2\text{O}_5-\text{SiO}_2-\text{F}$. Для повышения содержания фтора модифицировался полученный ранее состав, и вводилась поправка на улет в размере 50% [4]. Осуществляли частичную замену SrO на SrF_2 с шагом в 5 и 4 мол.%, получая составы: СИЦ2, СИЦ5F, СИЦ10F, СИЦ14F, где СИЦ2 – реперный состав, с 0 мол.% содержания SrF_2 . Варка производилась в электрических и газопламенных печах, в корундовых тиглях (объемом 150 мл и 600 мл соответственно) при температурах загрузки 850 °С и температуре варки 1500 °С (выдержка при данной температуре составляла 1 час). Выработка производилась как в воду, с целью получения стеклогранул, так и на металлическую пластину.

Для определения наличия кристаллических включения проводился рентгенофазовый анализ на дифрактометре «ДРОН–3М» (излучение $\text{CuK}\alpha$, Ni-фильтр). Полученные рентгенограммы (рис. 1) подтверждают аморфность выработанного материала - аморфное гало лежит в интервале 20-30 градусов угла 2Θ . Исследования химического состава синтезированных образцов стекла проведены с помощью рентгенофлуоресцентного анализа (РФЛА) Thermo Electron QUANT'X – рентгенофлуоресцентный анализатор (EDXRF). Построены кривые зависимости содержания фтора от содержания SrF_2 мол.% (рис. 2).

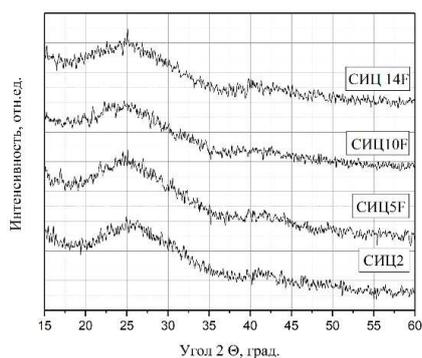


Рисунок 1 – Рентгенограммы, исследованных образцов

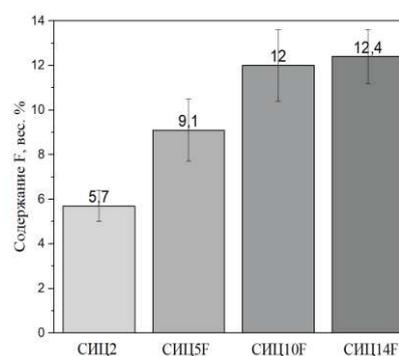


Рисунок 2 – Содержание F мол.% в образцах

Можно заметить, что с увеличением SrF_2 и учетом поправки на улет содержание фтора повышается. При этом наиболее высокие значения зафиксированы для образцов СИЦ10F и СИЦ14F. Расчеты были взяты как средние между 40 точек.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования России (по договору 04/21 от 15.04.21)

ЛИТЕРАТУРА

1. British Pat. No. 1316129. Surgical cement / A. D. Wilson, V. E. Kent; applied for 1969, published 1973.
2. Русанов Ф. С., Поюровская И. Я., Кречина Е. К., Согачев Г. В. Адгезия как критерий выбора материала для реставрации зубов с дефектами в пришеечной области // *Стоматология*. 2015. Т. 94, № 4. С. 29 – 34.
3. Griffin S. G., Hill R. G. Influence of glass composition on the properties of glass polyalkenoate cements. Pt IV. Influence of fluorine content // *Biomaterials*. 2000. V. 21. P. 693 – 698.
4. Романенко А. А., Зинина Э. М., Савинков В. И. и др. Стекла с повышенным содержанием оксида фосфора для наполнителей стеклоиономерных цементов / *Стекло и керамика*. 2022. Т. 95, № 11. С. 9–16.