

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА И ТЕРМОСТАБИЛЬНОСТИ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Чистякова Г. Г., Сахар Г. Г.

*УО «Белорусский государственный медицинский университет»,
кафедра общей стоматологии, г. Минск, Беларусь*

Введение. Подбор и соотношение компонентов влияет на реакционную способность, вязкость, полимеризационную усадку, механические характеристики, водопоглощение отвержденных композитов. при полимеризации, на конверсию мономеров и, соответственно, на свойства полимера оказывает влияние температура. С увеличением температуры возрастает мобильность радикалов и снижается вязкость системы полимера, что в результате приводит к дополнительной полимеризации и увеличению уровня конверсии мономеров [1].

В ряде научных работ отмечена взаимосвязь между конверсией мономеров и температурой. Когда температура композита повышена, дополнительно увеличивается свободный объем, дающий захваченным радикалам большую подвижность, в итоге повышается конверсия мономеров. В настоящее время для определения компонентного состава и термостабильности композиционных материалов используют ряд методов, таких как: полярографический, бромирование, газовая хроматография, инфракрасная спектроскопия, методы термического анализа [2, 3].

Цель работы – исследовать компонентный состав и термостабильность композиционных материалов на различных стадиях нагревания.

Объект и методы. Для проведения исследования были использованы композиционные материалы, сертифицированные в Республике Беларусь: «Charisma PPF» (Heraeus Kulzer, Германия), «Composite» (Dental Technologies, США), «Микрофил ХО» (Беларусь), – химического отверждения. Композиционные материалы светового отверждения «Gradia» (GC,

Япония), «Filtek Z550» (3M ESPE, Германия) «Мигрофил» (Беларусь). Образцы всех композиционных материалов изготавливали шаровидной формы диаметром 2 мм. Общее количество тестируемых образцов составило – 30 (по 5 образцов каждого материала). Заполимеризованные образцы погружали в тигли, изготовленный из оксида алюминия (Al₂O₃) объемом 150 мкл и помещали в устройство TGA/DSC1 METTLER TOLEDO (Швейцария).

Масса навески каждого испытуемого образца равнялась 40 мг с точностью до десятитысячных (Дискретность показаний массы составляет 0,1 мкг). Скорость нагрева составляла 5°С в минуту. Регистрация изменения массы образцов проводилось в диапазоне температур от 25°С до 500°С в течение 90 минут (среднее квадратичное отклонение показаний составляет 10 мкг). Показатели изменения массы образцов композиционных материалов в процессе повышения температуры фиксировались на экране монитора в виде деривотограмм – термогравиметрической кривой (ТГ), полученной в режиме реального времени. Данная кривая позволяет судить о характере деструкции образца, изменении его массы, массе сухого остатка, количественном составе (% по массе) органической матрицы и наполнителя.

Результаты. Анализ полученных термогравиметрических кривых, показал, что композиционные материалы в заданном температурном диапазоне 25–505°С. проходят условно три периода (фазы) структурных превращений. В начальной фазе с повышением температуры происходит окисление несвязанного мономера, что выражается в постепенном увеличении массы образца до максимального значения при определенной температуре, которая явилась пиковой для каждого материала. Второй период (фаза) характеризуется снижением массы образца до исходного показателя. Третья фаза – начало выгорания органической матрицы до полной дегградации органического компонента образца с образованием сухого неорганического остатка.

Полученные результаты исследования компонентного состава композиционных материалов сведены в таблицу 1.

Таблица 1

Результаты исследования компонентного состава композиционных материалов

Образец	Gradia	Filtek Z550	Мигрофил (Беларусь)	Charisma PPF	Composite	Мигрофил ХО
Орг./ неорг. % (27–505°С)	51/49	18/82	26/74	29/71	17/83	28/72

Для каждого материала зарегистрирована температура, при которой происходит максимальная потеря массы образцов, которая обусловлена выгоранием органического компонента. Так для композиционных материалов светового отверждения она составила 340°C «Gradia», 400 «Filtek Z550», 370°C «Мигрофил». В композитах химического отверждения «Charisma PPF» – 400°C, «Composite» – 390°C, «Мигрофил ХО» – 380°C.

Заключение. В ходе исследования установлено, что все композиционные материалы имеют определенную температуру термостабильности. Наименьшую температуру термостабильности среди фотополимерных композиционных материалов имеет «Gradia» (GC, Япония), поскольку является низконаполненным и содержит 49% неорганического наполнителя. Показатели термостабильности материалов химического отверждения находятся в одном температурном диапазоне.

Литература.

1. Удод, А. А. Экспериментальное обоснование выбора метода полимеризации фотокомпозиционных материалов / А. А. Удод // Вестн. стоматологии. – 2007. – № 6. – С. 31–36.
2. Чистякова, Г. Г. Композиционные материалы светового отверждения: учеб. метод. пособие / Г. Г. Чистякова, О. Н. Манюк. – Минск: БГМУ, 2012. – 42 с.
3. Dunn, W. J. A comparison of polymerization by high-emitting diode and halogen based light-curing units / W. J. Dunn, A. C. Bush // J. Amer. Dent. Ass. – 2002. – Vol. 133, № 3. – P. 335–341.