

Лягина Л.А.¹, Казакова В.С.^{1,2}, Чуев В.П.^{1,2}
РАЗРАБОТКА СОСТАВА СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО ГИПСА ТРЕТЬЕГО КЛАССА
И ОЦЕНКА ЕГО ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

¹ООО «ВладМиВа», г. Белгород

²НИУ «БелГУ», г. Белгород

Актуальность. На современном этапе развития ортопедической стоматологии большинство исследований и разработок в области протезирования направлено на увеличение точности и биосовместимости изготавливаемых конструкций. Успех лечения в целом зависит не только от конструкционных материалов, из которых будет изготовлен сам протез, но и от материалов, которые применяются на всех этапах его изготовления. Поэтому актуальным является разработка и исследование вспомогательных материалов с определёнными свойствами, что имеет большое значение для практического применения.

Гипс стоматологический является одним из основных вспомогательных материалов в зуботехническом производстве. Без его применения не обходится изготовление ни одного зубного протеза. Совершенствование свойств данного материала до сих пор открывает всё новые возможности в зубном протезировании. Для гипса стоматологического наиболее важными являются сроки схватывания, прочностные характеристики, способность четко воспроизводить мельчайшие детали (размером до 20 мкм), сохранение пространственных размеров, а также технологические свойства (текучесть, пластичность гипсового теста). Для управления процессом структурообразования, регулировки сроков схватывания и процесса твердения в порошок гипса вводят химические добавки следующего назначения: замедлитель, пластификатор, регулятор линейного расширения.

Цель исследования. Разработка состава стоматологического гипса третьего класса и лабораторные исследования физико-механических свойств полученного материала: рабочее время, прочность при сжатии, линейное расширение, в соответствии с требованиями ГОСТ 31568-2012 (ИСО 6873: 1998).

Материалы и методы. Для разработки состава стоматологического гипса третьего класса использовали высокопрочное гипсовое вяжущее марки ГВВС-18 (ЗАО «Самарский гипсовый комбинат»), отличающееся высокой прочностью и тониной помола. В качестве модифицирующих добавок использовали замедлитель Plast Retard PE, суперпластификатор, регулятор линейного расширения - сульфат калия. Испытания стоматологического гипсового материала проводили при температуре окружающей среды $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $(50\pm 10)\%$. По каждому параметру испытания проводили по три раза и результатом считали среднее арифметическое значение трех измерений.

Одной из первых характеристик, с которой сталкиваются врачи и зубные техники при работе с гипсами является рабочее время, то есть время от начала замешивания гипсовой смеси до момента, когда ею можно заполнить необходимые формы без потери качества приготовленной смеси. Согласно ГОСТ 31568-2012 этот параметр регламентирует испытание на время схватывания и затвердевания. Для гипса третьего класса время схватывания должно быть не менее 3,0 мин, а затвердевания – не более 30 мин.

При замешивании на каждые 100 грамм гипса использовали 30мл дистиллированной воды. Гипсовой массой заполняли чистую сухую форму из коррозионно-стойкого неабсорбирующего материала высотой 40мм, внутренним верхним диаметром 70мм и внутренним нижним диаметром – 60мм. Полностью заполняли форму и выравнивали уровень образца гипса с верхним краем формы. Заполненную форму устанавливали на пластине на основании прибора Вика. Подвижную часть прибора с иглой устанавливали в такое положение, при котором конец иглы касается поверхности гипсового теста, а затем свободно опускали иглу в кольцо с гипсовым тестом за 1 или 2 мин до предполагаемого времени начала схватывания. Время начала схватывания образца определялось в минутах от начала смешивания гипса с водой до момента, когда игла прибора Вика не доходит до поверхности пластинки. Время окончания схватывания определялось в минутах от начала смешивания до момента, когда свободно опущенная игла погружалась в гипс на глубину не более 2мм.

Важной характеристикой гипса является его прочность при сжатии, поскольку на различных этапах изготовления зубной протез подвергается тому или иному механическому давлению, и, следовательно, должен выдерживать определённые нагрузки. Испытание прочности на сжатие проводили согласно ГОСТ 31568-2012. Для приготовления образцов использовали специальные пресс-формы, имеющие диаметр 20мм и высоту 40 мм. Гипс замешивали на дистиллированной воде в соотношении 30мл на 100г порошка. Полученной смесью заполняли пресс-формы в течение 30 секунд, осторожно потряхивая их. После этого стеклянными пластинами выравнивали поверхности смеси и формы с одной и с другой стороны. По истечении 45 ± 1 мин образцы извлекали из форм и оставляли на 15мин при комнатной температуре. Затем проводили испытание в разрывной машине до момента разрушения образца. Предел прочности при сжатии через 1 час для гипса третьего класса должен быть не менее 20,0 Мпа.

Гипс стоматологический в процессе твердения образует кристаллогидраты, в результате роста которых происходит увеличение их линейных размеров. Изучение линейного расширения при твердении для гипса очень важно, поскольку именно эта характеристика может повлиять на пространственные размеры получаемой модели, что непосредственно скажется на точности, а значит и качестве изготавливаемых при этом зубных протезов. Для получения более точных моделей челюстей с помощью гипса, он должен обладать минимальным показателем расширения при затвердевании. Коэффициент расширения гипса определяли спустя 2 часа после получения модели. Максимальный коэффициент расширения гипса третьего класса не должен превышать 0,2%.

Показатель расширения измеряли при помощи специального аппарата. Гипс заливался в V-образную емкость прибора для измерения расширения. Стенки емкости предварительно были покрыты тонким слоем вазелина для нивелирования действия силы трения. С одной стороны, емкость ограничивалась металлическим кубом, который

закреплялся винтовым зажимом, и касался одной стороной датчика микрометра. Стержень датчика был соединен с пружиной, поэтому, постоянно плотно прижимался к кубу. При расширении гипса куб сдвигался. Перемещение куба измеряли микрометром.

Результаты исследования и их обсуждение. На основании результатов проведенных исследований разработана рецептура гипса стоматологического третьего класса «ДенталКаст 30». Испытания полученного гипса проводили в лаборатории контроля качества компании «ВладМиВа» согласно ГОСТ 31568-2012 (ИСО 6873: 1998). Комплекс испытаний показал, что физико-механические свойства полученного гипса соответствуют требованиям ГОСТа:

водопотребление - 30мл/100г;

время твердения, мин - 7-14;

прочность при сжатии (через час), МПа – $28,0 \pm 3,0$;

линейное расширение (через 2 часа), % - $0,17 \pm 0,02$.

Выводы. Стоматологический гипс третьего класса «ДенталКаст 30» производства «ВладМиВа» используется для моделей контактных зубов, в качестве базы для техники установки штифтов при изготовлении коронок и мостовидных протезов, для моделей полных съемных протезов. Использование полученного гипса облегчает работу зубных техников и стоматологов-ортопедов, повышает функциональные и эстетические свойства зубных протезов. При этом улучшается эффективность ортопедического лечения пациентов.