



Рисунок 2. Кривая разгонки по методу Энглера образца нефти месторождения «Майское»

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании анализа полученных в ходе исследований данных по плотности и фракционному составу нефти месторождения «Майское» (Томская область) можно сделать следующие выводы:

1. Переработка нефти месторождения «Майское» нецелесообразна по топливному направлению в связи с низким содержанием бензиновой фракции.

2. Наиболее перспективным из традиционных направлений переработки данной нефти будет нефтехимический.

3. Значительная массовая доля «светлых» конденсатов (более 90 % масс.) позволит эффективно переработать нефть по технологии БИМТ, соответствующей современным требованиям экологии и ресурсосбережения.

2. Махонькин Б.Н., Мухин С.В. Мониторинг состояния оборудования – технология ресурсосберегающей эксплуатации нефтеперерабатывающих производств XXI века // «Нефтепереработка и нефтехимия», № 8 2003 г. - С. 34-38
3. Козлов И.А. Концепция структурной перестройки нефтехимической промышленности: теория и практические расчеты // «Нефтехимия», № 1 2008г. – С.121-130
4. Зайцев В.А. Промышленная экология: учебное пособие / РХТУ им Д.И.Менделеева, М.,2000,130 с.
5. Инновационная продукция ОАО "Новосибирский завод химконцентратов" для нужд нефтегазопереработки // Интернет-ресурсы: Сайт «Новосибирского завода химконцентратов», www.nccr.ru, 2006.
6. А.Гордон, Р. Форд Спутник химика, М.: Изд-во Мир, 1976, 543 с.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бардик Д.Л., Леффлер У.Л. Нефтехимия / Изд-во Олимп-Бизнес, М.-2005, 496 с.

## ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ МЕТОДОМ РЕНТГЕНОФАЗОВОГО АНАЛИЗА

И.В. Суворова, В.М. Белов

*Исследована кристаллическая структура медицинских пломбировочных материалов, достаточно распространенных и широко применяемых в медицинской практике стоматологических клиник Сибири. Пломбировочные композиционные материалы в основном состоят из неорганического наполнителя, находящегося в связующем органическом полимере. Неорганические наполнители придают стоматологическим материалам достаточно высокую*

## ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ МЕТОДОМ РЕНТГЕНОФАЗОВОГО АНАЛИЗА

*прочность и твердость, оптимальную сопротивляемость к истиранию, цветостабильность и прочие биомеханические свойства. В данной работе определен состав кристаллических наполнителей композитных полимерных стоматологических материалов.*

### ВВЕДЕНИЕ

Для изучения кристаллической структуры и выявления состава неорганической кристаллической фазы композитных стоматологических материалов было проведено рентгенофазовое исследование материалов Eviscol (Чехия), Unifill (США), Compolite Plus(США), Prime Dent Composite(США) и Charisma (Германия).

Материал Eviscol представляет собой полимерную жидкость и набор из четырех порошков различной цветовой гаммы. Все остальные исследуемые материалы состоят из адгезивных жидкостей и двух паст – полимерной и катализаторной.

Отверждение таких материалов осуществляют путем полимеризации мономера при смешивании двух компонентов материала (порошка и жидкости или двух разных паст), содержащих разные составляющие системы полимеризации (мономер и инициатор реакции полимеризации) [1].

Стоматологический пломбировочный материал должен быть механически прочным, так как жевательные нагрузки создают большие напряжения, особенно на жевательные поверхности боковых зубов: до 70кг. Высоким нагрузкам также подвержены небные поверхности и режущие края передних зубов: до 30 кг [2].

Хорошие физико-механические свойства композитов позволяют использовать их для исправления дефектов зубов (пятна, диффузные изменения цвета коронок), аномалий положения зубов (наклоны, повороты зубов, скученность зубов и т.д.) [3].

Прочность и твердость материала зависят от состава матрицы, но в большей степени от типа наполнителя и степени наполненности композита. Чем в большей степени пломбировочный материал насыщен наполнителем, тем он прочнее и тверже [1].

Быстротвердеющие полимерные стоматологические композиты с небольшим содержанием кристаллического наполнителя обладают очень большой усадкой при полимеризации и большим значением коэффициента термического расширения, что приводит к нарушению краевого прилегания, изменению цвета и впоследствии к вторичному кариесному процессу.

Также наполнители влияют на сопротивляемость при сдавливании и изгибе, поли-

руемость получаемой твердой пломбы, величину водопоглощения и другие свойства материала [3].

Неорганические наполнители могут улучшать физико-механические свойства пломбировочных композитов, повышать их эстетические качества, уменьшать полимеризационную усадку, что обуславливает необходимость исследования состава и строения кристаллических наполнителей композиционных полимерных стоматологических материалов.

### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Рентгенофазовый анализ проводили с целью выявления кристаллической структуры наполнителей, поэтому исследуемые стоматологические полимерные материалы никакой предварительной обработке не подвергали.

Исследуемые пасты пломбировочных материалов наносили на плоскую кювету из фторопласта, которую вертикально закрепляли в держателе дифрактометра. Адгезивные жидкости данным методом не анализировали. Для исследования порошков материала Eviscol на плоскую кювету из органического стекла наносили тонкий слой гомогенной пастообразной смеси вазелинового масла с анализируемым порошком.

Исследования проводились на дифрактометре рентгеновском общего назначения – ДРОН-6 [4].

Для проведения измерений на гониометре устанавливали регулируемые щели, ограничивающие расходимость первичного пучка в плоскости фокусировки и в перпендикулярной ей плоскости. Кювету с исследуемым образцом закрепляли в держателе на приставке, обеспечивающей вращение образца вокруг нормали к отражающей плоскости. Скорость вращения образца и счетчика устанавливали с помощью редуктора [4]. Идентификация линий на дифрактограммах образцов всех материалов проводили с использованием базы данных JCPDS-ASTM рентгеновских линий.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В таблице 1 представлены результаты определения составов образцов исследуемых стоматологических пломбировочных материала-

лов методом рентгенофазового анализа. Из таблицы 1 видно, что во всех четырех порошках материала Evicrol присутствует кварц  $\alpha$ -модификации.

В материале Unifill также обнаружен  $\alpha$ -кварц, кроме которого обе пасты содержат достаточно большое количество аморфных органических соединений.

Обе пасты материала Charisma состоят из органических соединений. Катализаторная паста материала Charisma содержит еще и силикаты бора.

Таблица 1

Результаты исследования стоматологических материалов Evicrol, Unifill, Compolite Plus, Prime Dent Composite и Charisma методом рентгенофазового анализа

Исследуемый материал	Обнаруженный состав	
	Химическая формула	Название
Evicrol	$\text{SiO}_2$	$\alpha$ -кварц
Unifill	$\text{SiO}_2$ $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$	$\alpha$ -кварц, аморфные органические соединения
Charisma	$\text{B}_2\text{SiO}_4$ $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$	Силикат бора, аморфные органические соединения
Compolite Plus	$\text{SiO}_2$ $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$	кремнезем, аморфные органические соединения
Prime Dent Composite	$\text{SiO}_2$ $\text{Ba}_{0,8}\text{Sr}_{3,2}\text{SiO}_3$ $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$	кремнезем, барий-стронций силикатное стекло органические соединения

Пломбировочный материал Compolite Plus состоит из диоксида кремния и органических составляющих, не имеющих кристаллической структуры.

Полимерная паста материала Prime Dent Composite содержит кристаллический кремнезем, не имеющие определенной кристаллической структуры органические вещества, а также силикаты бария и стронция в виде стекол.

Катализаторная паста материала Prime Dent Composite, также как и катализаторные пасты материалов Unifill и Compolite Plus, со-

стоит из кварца и аморфных органических полимеров.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, проведенный рентгенофазовый анализ выявил содержание диоксида кремния в материалах Evicrol, Unifill, Compolite Plus и Prime Dent Composite.

Данные материалы обладают хорошими физическими свойствами, высокой прочностью и твердостью, но одновременно низкой устойчивостью к истиранию.

Из-за наличия твердых частиц кварца материалы плохо полируются и остаются шероховатыми, что может приводить к накоплению зубного налета и окрашиванию пломбы [1]. Поэтому данные материалы рекомендованы для пломбирования коренных зубов [5].

Пломбировочный материал Charisma имеет сложную систему распределения частиц, хорошо полируется до очень гладкой поверхности, устойчив к истиранию, цветоустойчив, имеет коэффициент температурного расширения, близкий к коэффициенту твердых тканей зуба, поэтому рекомендован для пломбирования вестибулярных зубов [1]. Charisma имеет невысокую прочность, низкий модуль эластичности, усадку при полимеризации, вследствие чего не может нести жевательную нагрузку.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Е.Н. Жулев. Материаловедение в ортопедической стоматологии. Учебное пособие. – Нижний Новгород: Изд-во НГМА, 1997. С 60-71.
2. А.Ж. Петрикас. Оперативная и восстановительная стоматология. Монография. – Тверь: Тверская медико-инновационная компания «ВВВ», ЛТД, 1994. -С 69-138.
3. А.В. Борисенко, В.П. Неспрядько. Композиционные пломбировочные и облицовочные материалы. Практическое пособие. – М.: ООО «Книга Плюс», 2001. С 3-18.
4. С.П. Вавилов. Импульсная рентгеновская техника. –М.: «Энергия», 1981. -119с.
5. В.Н. Трезубов, М.З. Штейнгарт, Л.М. Мишнев. Ортопедическая стоматология. Прикладное материаловедение / Под ред. Трезубова В.Н. –М.: «Специальная литература», 1999. С 148-155.