

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Ву Суан Шона на тему «Метакриловые производные олигофосфазенов и их использование для модификации полимерных композиционных материалов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.11 «Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов»

Актуальность темы исследования

Полимерные композиционные материалы (ПКМ) на основе акриловых связующих получили широкое распространение в различных областях. Одним из наиболее высокотехнологичных направлений, производящим продукты с высокой добавленной стоимостью, является стоматология, при этом не смотря на малые объем применения материала, финансовый объем рынка очень существенен.

Поэтому исследования, направленные на улучшение как технологических, эксплуатационных характеристик композиционных материалов для стоматологии, а также подходов, позволяющих снизить себестоимость материалов является актуальными и востребованными.

Поэтому диссертационная работа Ву Суан Шона, целью которой являлось разработка метода синтеза фосфазенметакрилатных олигомеров (ФМО) для модификации применяемых в стоматологии бисакрилатных связующих, и улучшения их механических и физико-химических характеристик несомненно является актуальной.

Структура, содержание, методология и оформление диссертации

Диссертация состоит из введения, трех глав, выводов и списка литературы, состоящего из 102 источников. Диссертация изложена на 104 страницах машинописного текста, содержит 34 рисунка и 10 таблиц. Методология современна, включает использование широкого спектра высококласных приборов и методов исследования, отличается хорошей логикой изложения.

Научная новизна диссертационной работы состоит в разработке подхода к синтезу ФМО при котором в основу заложена известная реакция бис-

глицидиловых эфиров дифенолов с метакриловой кислотой, применяемой для производства основного компонента связующего – бис-глицидилового эфира дифенилолпропана (бис-ГМА) и распространена на реакцию с метакриловой кислотой фосфазенсодержащие эпоксидные олигомеры, ранее разработанные на кафедре, где выполнялась работа. Подробно исследована реакция ФЭО с избытком метакриловой кислоты и найдены наилучшие условия процесса (температура, продолжительность, катализатор). Образующиеся фосфазенметакрилатные олигомеры (ФМО) подробно охарактеризованы с помощью ЯМР-спектроскопии и лазерной масс-спектрометрии.

Практическая ценность результатов диссертационного исследования заключается в разработке композиционных материалов стоматологического назначения, обладающими после отвержения в 2 – 4 раза более высокими показателями адгезии к тканям зуба и металлам и удовлетворяют требованиям ГОСТ с ФМО в количестве 10 масс.% и выше. При этом все остальные механические и физико-химические показатели композиций остаются на уровне или превосходят таковые для выпускаемых в настоящее время олигометакрилоксипропилсилсесквиоксановых модификаторов. Указанные работы проведены совместно с компанией АО "ОЭЗ "Владмива" – лидером отечественного рынка стоматологических материалов, что позволяет быть уверенным в их актуальности и востребованности.

Достоверность основных научных положений, результатов и выводов в диссертационной работе Ву Суан Шона основана на применении синтетических подходов, хорошо согласующихся с теорией, использовании проверенных методик синтеза, современных и высокотехнологичных методов оценки структуры и свойств получаемых продуктов и материалов, нормированных методик испытаний, сравнительных испытаний с промышленными аналогами.

Во **введении** обоснована актуальность работы, сформулированы цели и задачи исследования, изложена научная новизна и практическая значимость.

В первой главе автор дает анализ современного состояния темы исследования. Раскрыто как общее положение проблемы, так и частные разработки фосфазенсодержащих материалов, отдельно рассмотрены материалы стоматологических композиций.

Глава **«обсуждение результатов»** состоит из 4 разделов и посвящена обсуждению результатов экспериментальных исследований. Первые три раздела посвящены синтезу различных эпоксифосфазеновых олигомеров и их метакриловых производных, а четвертый – применению последних для модификации связующих стоматологических полимерных композиционных материалов.

Далее в работе подробно исследована реакция ФЭО с избытком метакриловой кислоты и найдены наилучшие условия процесса (температура, продолжительность, катализатор). Образующиеся фосфазенметакрилатные олигомеры (ФМО) подробно охарактеризованы с помощью ЯМР-спектроскопии и лазерной масс-спектрометрии. Принципиальной является способность ФМО к самопроизвольной полимеризации, характерной для большинства метакриловых мономеров. Синтезированные ФМО, как показано в диссертации, подобны в этом отношении обычным метакрилатам и способны храниться без видимых изменений до 8 недель.

В третьей главе представлены основные характеристики материалов и методик синтеза.

В заключении диссертации зафиксированы итоги работы, отмечены возможные планы дальнейших исследований, а также показаны основные найденные закономерности и достигнутые цели представленной работы.

В качестве **замечаний и пожеланий** необходимо отметить следующее:

- 1) Положения научной новизны, представленные в диссертации, носят констатационный характер изложения (найдено, оценено, получен).
- 2) Главу 3 следовало бы разместить перед главой 2 и расширить описательную часть методик испытания.

3) Важным в формировании свойств ПКМ является взаимодействие связующие – наполнитель. Однако, этот вопрос отражен крайне ограничено.

4) Не совсем понятно представленное в заключении фраза «Цели дальнейших исследований заключаются в следующем:....». Что имел в виду автор не совсем понятно.

5) Выводы по результатам диссертационного исследования отражают больше химическую суть исследования, а вывод номер 5, характеризующий техническую вынесен на последнее место.

6) В диссертационном исследовании, многие получаемые результаты, например, рост адгезионного взаимодействия новых разработанных материалов к тканям зуба и металлам только констатируются, но не поясняется почему это происходит.

Сделанные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертации.

По теме диссертации опубликовано 3 статьи в журналах, входящих в печень Scopus, Web of Science и ВАК и 5 тезисов докладов на научных конференциях, получен 1 патент. Публикации отражают основное содержание работы.

По тематике, методам исследования, предложенным новым научным положениям диссертация соответствует паспорту специальности научных работников 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов в частях «4. ... химико-физические методы модификации синтетических полимеров ...» ; «6. ... испытание и определение физико-механических характеристик синтетических полимерных материалов ...».

Автореферат отражает основное содержание диссертации.

Диссертация Ву Суана Шона является завершенной научно-квалификационной работой, содержащей результаты, полученные на основании исследований, проведенных на высоком научном и техническом уровне с применением современных методов исследования. Научные

положения, выводы и рекомендации, сформулированные автором, теоретически обоснованы и не вызывают сомнений. Представленные в работе результаты принадлежат Ву Суану Шону; они **оригинальны, достоверны** и отличаются научной новизной и практической значимостью.

С учетом научной зрелости автора, актуальности, научной новизны и практической значимости работы, а также ее соответствия требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» (Приказ от 17 сентября 2021 года, № 1523), предъявляемым к кандидатским диссертациям, считаю, что автор диссертации Ву Суан Шон заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов.

Официальный оппонент,
заведующий кафедрой технологии переработки полимеров и композиционных материалов ФГБОУ ВО «КНИТУ», доктор технических наук, профессор



Тимур Рустамович Дебердеев

Контактная информация:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет» 420015, Российская Федерация, Республика Татарстан, Казань, ул.К.Маркса, 68

E-mail: deberdeev@mail.ru

Тел.: +7 (843) 231-41-56; +7-987-2314249

