

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Фам Ван Тхуана на тему «Полимеры на основе арилоксициклотрифосфазенов со смешанными функциональными группами», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов.

Эпоксидные смолы – одни из широко применяемых терморезистивных полимеров. Благодаря трехмерной молекулярной структуре в сшитом виде, они обладают хорошими механическими свойствами, малой усадкой, высокой адгезией ко многим подложкам, хорошими электрическими свойствами. Все эти свойства эпоксидных смол обуславливают их широкое применение во многих областях промышленности и жизнедеятельности человека. Наиболее известно их использование в качестве матриц для композиционных материалов, клеев, высокопроизводительных покрытий и инкапсулирующих материалов. Однако данные соединения не лишены недостатков: олигомеры сетчатой структуры имеют невысокую устойчивость к удару, низкое сопротивление к зарождению трещин, а также относятся к веществам с высокой пожароопасностью.

Поэтому в настоящее время поиск модификаторов для эпоксидных смол и композиций на их основе является одним из ведущих направлений в исследованиях полимерной химии. В последнее время эффективными модификаторами показали себя эпоксиарилоксициклотрифосфазены – их добавление в эпоксидную матрицу может способствовать улучшению таких ее физико-механических свойств, как термо- и огнестойкости, а также увеличению скорости отверждения.

Диссертационная работа Фам Ван Тхуан имеет классическую для подобных работ структуру и состоит из введения, обзора научной и патентной литературы, обсуждения результатов, экспериментальной части, заключения, списка сокращений и списка литературы.

Актуальность темы данной работы обусловлена тем, что соискателем синтезированы новые смешанные арилоксифосфазены содержащие эпоксидные

или карбоксильные группы и показана возможность их применения в качестве модификаторов эпоксидных смол.

Научная новизна заключается в разработке метод синтеза тримеров с эвгенольными и эпоксидиановыми заместителями, содержащих только три индивидуальных гомолога с одной, двумя и тремя эпоксидными группами, а также показана возможность применения карбоксилсодержащих арилоксифосфазенов в качестве отвердителей эпоксидных олигомеров.

Теоретическая и практическая значимость заключается в обнаружении инверсии теплового эффекта отверждения фосфазенсодержащих эпоксидов карбоксифеноксиклотрифосфазенами и демонстрации возможности получения фосфазенсодержащих эпоксидных смол. Фосфазеновые тримеры обладают пониженной горючестью или являются полностью негорючими и могут быть использованы для получения композиционных материалов различного назначения.

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

1. В работе не даётся объяснения и не выдвигается предположений о причинах обнаруженного отрицательного теплового эффекта при отверждении эпоксифосфазенов карбоксиклотрифосфазенами.
2. Продукты I-VII представляют из себя не индивидуальные вещества, а смеси, отличающиеся не количеством мономерных звеньев, а функциональными группами, поэтому термин «олигомер» по отношению к ним применять некорректно.
3. В работе исследуется кинетика отверждения фосфазенсодержащих эпоксидных составов, однако не изучаются свойства получающихся полимерных композиционных материалов.

Сделанные замечания не влияют на общую положительную оценку рецензируемой диссертации, в которой решена актуальная научная задача – разработан технологичный метод синтеза новых фосфазенсодержащих эпоксидных олигомеров пониженной горючести.

По теме диссертации опубликовано 3 статьи в журналах, входящих в печенку Scopus, Web of Science и 1 статья ВАК и 6 тезисов докладов на научных конференциях.

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 «химико-физические методы модификации синтетических полимеров; испытание и определение физико-механических характеристик синтетических полимерных материалов».

Автореферат отражает основное содержание диссертации.

Диссертация Фам Ван Тхуан является завершённой 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 Фам Ван Тхуан; 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», предъявляемым к кандидатским диссертациям, считаю, что автор диссертации Фам Ван Тхуан заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов.

Официальный оппонент,

к.х.н., Понкратов Денис Олегович

Подпись к.х.н. Понкратова Д.О. заверено.
Ученый секретарь ШМОС РАН,
к.х.н. Тулаков Е.Н.

