

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Зыонг Тьен Нгуена

«Синтез и исследование функциональных олигоарилоксициклотрифосфазенов»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по  
специальности 05.17.06 – Технология и переработка полимеров и композитов.

Возрастающий в настоящее время спрос на новые композиционные материалы обуславливает необходимость разработки новых технологичных способов синтеза функциональных фосфазенов и расширения сырьевой базы для синтеза таких материалов. Поэтому актуальным является синтез частично замещенных арилоксихлорциклотрифосфазенов на основе гексахлорциклотрифосфазена (ГХФ) с выделением и идентификацией соответствующих производных фенола (ФХФ) или парацетамола (АХФ); поиск оптимальных методов получения смешанных гидроксиарилоксициклотрифосфазенов на основе ФХФ или АХФ и резорцина; установление закономерностей эпексидирования смешанных гидроксиарилоксициклотрифосфазенов эпихлоргидрином, а также строение и состав образующихся на фосфазеносодержащих эпексидных олигомеров.

Диссертация построена логично и традиционно. Во введении отражена актуальность и перспективность выбранного направления исследований. В обзоре литературы проанализированы научные работы и труды по теме диссертации, выбраны и отражены актуальные современные направления исследований в этой области. В обсуждении результатов представлены основные результаты по теме работы. В экспериментальной части приведены физико-химические характеристики исходных веществ и способы их очистки. Описаны методики синтеза, а также использованные в работе методы исследования.

Научная новизна исследования заключается в том, что синтезированы и охарактеризованы с помощью ЯМР  $^{31}\text{P}$ ,  $^1\text{H}$  спектроскопии и MALDI-TOF масс-спектрометрии феноксихлор- и п-ацетамидофеноксихлорциклотрифосфазены, на их основе получены смешанные гидроксиарилоксициклотрифосфазенов с резорцином в гетерогенной смеси циклогексан-пиридин и в среде ацетонитрила в присутствии карбонатом калия.

Проведены реакции эпексидирования гидроксиарилоксициклотрифосфазенов эпихлоргидрином с образованием эпексидциклотрифосфазенов с ЭЧ от 6 до 11 и выявлено протекание побочных реакций при эпексидировании смешанных гидрокси-м-фенокси-п-ацетамидофеноксициклотрифосфазенов, приводящих к сшиванию и деструкции образующихся продуктов.

Практическая значимость работы: синтезированные олигомерные гидроксид- и эпокси-фосфазены на основе резорцина рекомендованы для модификаторов промышленных олигомеров и получения ограниченно горючих или полностью негорючих полимерных композиционных материалов.

**В качестве замечаний следует отметить:**

1. Недостаточно полно охарактеризованы эпоксидные олигомеры, как на основе ГАРФ-1 и 2, так и на основе ГАРФ-3.

2. Отсутствуют данные об использовании полученных соединений в составе композиционных материалов.

3. На основе чего сделано предположение о негорючести полимерных материалов на основе синтезированных фосфазенов?

В целом, диссертационная работа соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Зыюнг Тьен Нгуен, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 05.17.06 – Технология и переработка полимеров и композитов.

к.х.н., старший научный сотрудник  
лаборатории высокомолекулярных соединений  
Федерального государственного бюджетного  
учреждения науки Института  
элементоорганических  
соединений им. А.Н. Несмеянова  
Российской академии наук

Понкратов  
Денис  
Олегович

Подпись Фамилия, Имя, Отчество  
заверяю \_\_\_\_\_



Девлятбаева Э.С.  
17.09.2020

ФИО

заверяющего

М.П.(гербовая)

119991, ГСП-1, Москва, 119334, ул. Вавилова, 28.

Телефон: (499) 135-92-02

larina@ineos.ac.ru