

## ОТЗЫВ

об автореферате диссертации Бригаднова Кирилла Андреевича на тему:  
«Синтез и свойства фосфазенсодержащих эпоксидных олигомеров»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по  
специальностям 05.17.06 «Технология и переработка полимеров и композитов» и  
02.00.06 «Высокомолекулярные соединения».

Разработка подходов к синтезу фосфазенсодержащих эпоксидных олигомеров, перспективных в создании негорючих композиционных материалов с повышенными эксплуатационными характеристиками, имеет ряд проблем, связанных с многостадийностью их синтеза и трудоемкостью контроля протекания реакций. В этом отношении работа Бригаднова К.А., направленная на оптимизацию методов синтеза фосфазенсодержащих эпоксидных олигомеров, является актуальной и перспективной.

В рамках выполнения диссертационного исследования Бригаднов К.А. охватил различные этапы получения фосфазенсодержащих эпоксидных олигомеров, включая синтезы исходных хлорциклофосфазенов и целевых эпоксидных олигомеров.

В частности, Бригадновым К.А. изучены разнообразные подходы к однореакторному синтезу фосфазенсодержащих олигомеров на основе индивидуальных хлорциклофосфазенов и их смесей. Реализован новый метод одностадийного синтеза эпоксидных олигомеров, обладающих пониженной функциональностью. Автором изучены закономерности образования эпоксидных олигомеров на основе хлорциклофосфазенов и 4,4'-дигидрокси-2,2-дифенилпропана, а также продемонстрирована возможность использования резорцина в качестве полиола.

Показано, что полученные фосфазенсодержащие эпоксидные олигомеры могут быть успешно использованы в создании огнестойких и негорючих полимерных композиционных материалов и переработаны методом мокрой намотки.

Однако, на сегодняшний день синтезированные автором соединения являются дорогостоящими продуктами, что ограничивает их широкое применение. В дополнение, несмотря на наличие в работе раздела, посвященного синтезу смеси хлорциклофосфазенов, их использование в диссертационной работе носит преимущественно демонстрационный характер, и данный аспект, безусловно, требует дальнейшего развития.

Стоит отметить, что диссертационное исследование Бригаднова К.А. выполнено на высоком экспериментальном уровне с привлечением современных методов исследования (ЯМР-спектроскопии, MALDI-TOF масс-спектрометрии, гель-проникающей

хроматографии, элементного анализа и т.д.), что подтверждает достоверность полученных результатов. Работа обладает научной новизной и практической значимостью, а результаты исследования достаточно полно отражены в публикациях в рецензируемых научно-технических журналах. Для достижения поставленных целей автором решен ряд последовательных, грамотно спланированных задач.

Таким образом, диссертационная работа «Синтез и свойства фосфазенсодержащих эпоксидных олигомеров» соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК Минобрнауки РФ, а ее автор - Бригаднов Кирилл Андреевич достоин присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальностям 05.17.06 «Технология и переработка полимеров и композитов» и 02.00.06 «Высокомолекулярные соединения».

Старший научный сотрудник лаборатории  
высокомолекулярных соединений ФГБУН  
Института элементоорганических соединений  
им. А.Н. Несмеянова РАН, к.х.н.



Д.А. Сапожников

Подпись Д.А. Сапожникова удостоверяю.

Ученый секретарь ФГБУН Ин  
элементоорганических соединений и  
Несмеянова РАН, к.х.н.



Е.Н. Гулакова

Сапожников Дмитрий Александрович

119991, г. Москва, ул. Вавилова, 28

ФГБУН Института элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН,  
лаборатория высокомолекулярных соединений № 316.

Контакты: тел.: +7 499 1359277; e-mail: [ssddaa@ineos.ac.ru](mailto:ssddaa@ineos.ac.ru)