

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Терехова Ивана Владимировича «Функциональные олигомерные арилоксициклотрифосфазены и полимерные композиции на их основе», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.06 – высокомолекулярные соединения.

Разработка высокотехнологических полимерных композиций с повышенными эксплуатационными характеристиками является важной и актуальной задачей современной науки. Одним из эффективных методов повышения свойств полимерных материалов является введение в их состав олигомерных и полимерных функциональных фосфазенов, обладающих среди других добавок рядом достоинств, например, они образуют химические связи с полимерными цепями и при эксплуатации изделия не выслаиваются в отдельную фазу, не разрушая тем самым полученное изделие. Однако широкое применение таких соединений ограничено из-за сложной технологии их создания. В связи с этим работа Терехова И.В., посвященная разработке новых простых методов получения уже известных функциональных арилоксифосфазенов, а также синтезу новых соединений этого класса является современной и актуальной.

Автором выполнена большая и многоплановая работа, достоверность которой подтверждается использованием современных методов анализа, совпадением результатов, полученных разными методами, с теоретическими расчетами, признанием научной общественностью публикаций в научно-технических журналах, а так же обсуждением научных докладов автора на российских и международных конференциях.

Научная и практическая значимость работы не вызывает сомнений. Так автор разработал новый и эффективный метод синтеза гексакис-п-аминофеноксциклотрифосфазена (АЦФ) с использованием защитной азометиновой группы. Данное соединение уже успело зарекомендовать себя в качестве отвердителя-модификатора эпоксидных смол, повышающего термостойкость образующихся композиций, а так же сомомера для получения высокотехнологичных полиамидов и полиимидов. Терехов И.В. установил, что АЦФ является эффективным антипиреном при его использовании в качестве отвердителя-модификатора эпоксидных смол, а также подтвердил его термостабилизирующую способность. С использованием защитной аллилокси-группы автор впервые синтезировал, выделил в чистом виде и охарактеризовал гексакис[4-(2-(4-гидроксифенил)изопропил)фенокси]циклотрифосфазен, который может найти применение как в области модифицирования полимерных материалов, так и в интересной области создания высокоорганизованных систем и дендримеров. Разработанный Иваном Владимировичем удобный способ

получения арилоксициклофосфазенов с регулируемым количеством функциональных групп (гидроксильных и эпоксидных) может способствовать более широкому распространению данных олигомеров, являющихся, как показал автор, высокоэффективными добавками-модификаторами к полимерным материалам, улучшающими их термостойкость и огнестойкость, и не понижающими другие характеристики. Так же автор изучил эпоксидирование ненасыщенных олигофосфазенов различными надкислотами и получил производное, содержащее в среднем 5,5 эпоксидных групп на молекулу, что является интересным научным результатом.

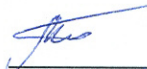
По автореферату есть следующие замечания:

- 1) Синтезированные в работе смешанные циклофосфазены, содержащие в органической части как остатки аминокфенолов, так и хлор- или бромфенолов, позиционируются как более эффективные отвердители-антиперены для эпоксидных олигомеров, хотя данные о горючести отвержденных ими смол отсутствуют.
- 2) Из автореферата диссертации до конца не ясно, какие варианты снятия защитной аллильной группы, помимо её изомеризации сильным основанием до проп-1енилового эфира, использовал автор на модельном соединении.
- 3) В работе не указано, какие полярные растворители, помимо этанола, пропанола и бутанола, использовал автор для синтеза метилольных производных гидроксициклотрифосфазена.

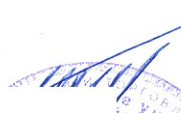

Перечисленные замечания носят не принципиальный характер и не снижают положительную оценку работы Терехова И.В.

На основании изложенного, считаю, что работа выполнена на высоком уровне, является законченным научным исследованием, соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК Минобрнауки РФ, а её автор, Терехов Иван Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.06 – Высокомолекулярные соединения.

Кандидат химических наук  
И.о. старшего научного сотрудника  
ФГУП Всероссийского научно-  
исследовательского института авиационных  
материалов  
105005 г. Москва, ул. Радио, д. 17  
Тел. 8(499)263-89-32, E-mail: tkachukai@viam.ru

  
А.И. Ткачук  
2.10.14

Подпись А.И. Ткачука заверяю  
Ученый секретарь Диссертационного Совета

  
  
М.В. Шишимиров

