

В диссертационный совет Д 212.144.07  
на базе ФГБОУ ВО «Московский  
государственный университет  
дизайна и технологии»

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу

*Скрипунова Дениса Александровича*

«Получение композиций на основе органических полисульфидов и серы для дорожных и строительных материалов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.06 – Технология и переработка полимеров и композитов.

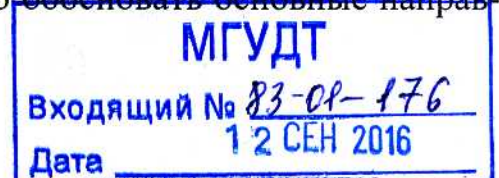
**Актуальность темы.** В настоящее время производство строительных материалов является интенсивно развивающейся отраслью промышленности, в задачи которой входит, используя высокоэффективные технологии создавать композиционные материалы с высоким уровнем эксплуатационных свойств. В сегодняшних условиях к числу таких технологий относятся перспективные технические решения, ориентированные на повышение конкурентоспособности выпускаемой продукции за счет модификации составов композитов и применения новых сырьевых ресурсов, так и на снижение экологических последствий ее производства.

В связи с этим диссертационная работа Скрипунова Д.А. направленная на разработку научно-методологических основ создания композиций на основе органических полисульфидов и серы, которая является попутной продукцией переработки серосодержащего углеводородного сырья, представляет актуальное научно-практическое исследование, обеспечивающее формирования научной базы развития новой отечественной подотрасли строительных материалов на основе серы.

### **Общая характеристика диссертации.**

Диссертационная работа Скрипунова Д.А. изложена на 130 страницах машинописного текста, содержит 40 рисунков и 9 таблиц и состоит из введения, 4-х глав, выводов, списка использованных источников, включающего 108 наименований и 4 приложений.

Проведенный анализ данных отечественных и зарубежных научно-технических источников и патентной литературы в области получения композиций органических полисульфидов и серы в результате взаимодействия серы с модификаторами позволили соискателю обосновать основные направ-





ления проведенных исследований и задачи, обеспечивающие их решение и определить перспективные объекты исследования.

**Цель работы** согласуется с актуальностью поставленной проблемы и заключается в изучении особенностей получения композиций на основе органических полисульфидов и серы, перспективных в качестве связующих для наполненных строительных материалов.

Поставленная цель достигнута решением следующих задач:

- исследование влияния условий взаимодействия серы с модификатором на выход органических полисульфидов в композиции с серой;
- исследование влияния методов инициирования на выход органических полисульфидов;
- изучение зависимости свойств наполненных композитов от содержания органических полисульфидов в связующем на основе серы.

Научная новизна диссертационной работы заключается в том, что:

- впервые на основании системного изучения процесса получения композиций на основе органических полисульфидов и серы выявлены закономерности, отражающие зависимость выхода полимерной составляющей от природы и количества модификаторов, продолжительности процесса и порядка введения компонентов. Обнаружено, что при использовании модификатора в количестве 2-3 мас. %, при продолжительности процесса 15-30 минут, содержание органических полисульфидов в композиции составляет 15-25 мас. %;

- впервые предложено использовать бисмалеинимиды в качестве модификаторов серы и найдены температурные условия сополимеризации серы с бисмалеинимидами. Модифицированная бисмалеинимидами сера обладает повышенной стабильностью свойств при хранении по сравнению с образцами на основе известных модификаторов;

- найдено, что УФ-облучение и азобисизобутиронитрил ускоряют взаимодействие серы с модификатором, способствуют увеличению выхода органических полисульфидов, а нуклеофильные агенты, наоборот, снижают выход полисульфидов;

- предложен способ стабилизации композиций серы и органических полисульфидов введением в материал технического углерода и стабилизаторов вулканизатов, например, тиурама-Д.

**Практическая значимость** заключается в разработке композиции на основе органических полисульфидов и серы, перспективны в качестве связующих при производстве строительных и дорожно-строительных материалов. Использование композиций позволит улучшить свойства материалов и предоставит возможность реализовывать дополнительные объемы элементной серы на внутреннем рынке, что послужит снижению последствий избыточного производства и экологической нагрузки от долгосрочного хранения



серы в больших объемах. Результаты проведенных исследований использованы при разработке ГОСТ Р 56249-2014 «Сера газовая техническая. Технические условия» в части требований к новым видам продукции на основе серы – модифицированной сере для строительства и модифицированной сере для дорожного строительства. Получены опытные партии связующих на основе серы и органических полисульфидов и испытаны в строительных и дорожно-строительных материалах, обладающих более высокими прочностными характеристиками по сравнению с традиционными.

Практические результаты работы – результаты исследований использованы при разработке проекта национального стандарта «Сера техническая газовая. Технические условия» в части требований к новым видам продукции на основе серы и методам испытаний (методика измерений массовой доли нерастворимой части в модифицированной сере экстракционно-гравиметрическим методом).

**Достоверность и обоснованность** научных положений, практических рекомендаций, обобщенных результатов и выводов не вызывает сомнений, т.к. базируется на большом количестве реально полученных экспериментальных данных с применением комплекса современных методов исследования, использованием компьютерной обработки экспериментальных данных, а также результатах экспериментов, проведенных на опытно-промышленных установках.

#### **Основные результаты работы.**

Во введении обоснованы актуальность и цель исследования, представлены научная новизна и практическая значимость работы. Автором в обзоре литературы приведен большой объем информации, хорошо структурированный при анализе существующих разработок в области получения композиций на основе серы и органических полисульфидов, а также изучен зарубежный опыт производства и применения таких композиций. Проведенный анализ литературы позволил автору обоснованно выбрать объекты и методы исследования.

Большой объем экспериментальных исследований посвящен изучению влияния условий и природы модификаторов на образование органических полисульфидов в расплаве серы в процессе ее модификации.

Автором работы впервые показана: возможность применения бисмалеинимидов в качестве модификаторов серы и найдены температурные условия сополимеризации с бисмалеинимидом; эффективность УФ-инициирования и азобисизобутиронитрила при модификации серы для увеличения выхода органических полисульфидов; возможность стабилизации композиций органических полисульфидов и серы введением технического углерода и тиурама-Д, которые позволяют снизить деструкцию.



Имеют существенное значение, как с теоретической, так и с прикладной точек зрения, результаты исследования по выявлению зависимостей свойств наполненных композитов от содержания органических полисульфидов в связующем на основе серы.

Основные результаты диссертационной работы Скрипунова Д.А. опубликованы в 1-ой монографии, 2-х статьях, в журналах включенных в перечень ВАК. Результаты экспериментальных исследований представлялись на 5-ти Всероссийских и Международных конференциях.

Автореферат и научные публикации достаточно полно раскрывают содержание диссертационной работы.

#### Замечания по работе:

1. В главе 2 диссертационной работы приводятся две методики экстракции элементной серы толуолом из образца композиции: в термостатированных ячейках и по методу Сокслета. Однако далее приводятся данные анализа образцов только по первой методике. В связи, с чем для дальнейших исследований была выбрана именно эта методика экстракции элементной серы?

2. Из текста главы 3 не совсем ясно, чем обусловлен выбор дозировки модификатора для проведения исследований, а также для сравнительных экспериментов по изучению стабильности получаемой композиции с использованием инициаторов и стабилизаторов.

3. Целесообразно было бы расширить спектр используемых модификаторов серы, обладающих меньшей токсичностью, доступностью, низкой стоимостью. Возможно, в качестве модификаторов серы могли бы быть использованы многофункциональные добавки из вторичных полимерных материалов.

4. По тексту имеется ряд несущественных грамматических ошибок и опечаток.

5. В качестве рекомендации – необходимо запатентовать способ получения композиций серы с использованием новых модификаторов на основе бисмалеимидов.

Сделанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы.

#### Заключение.

Диссертационная работа Скрипунова Д.А. на тему «Получение композиций на основе органических полисульфидов и серы для дорожных и строительных материалов» по структуре и содержанию является научно-квалификационной работой, представляющей завершённое научное исследование, направленное на решение важной научно-технической проблемы по созданию композиций на основе органических полисульфидов и серы, перспективных в качестве связующих для наполненных строительных материалов.

В диссертации отсутствует заимствованный материал без ссылки на автора или источник заимствования.

По актуальности, объему исследований, научной новизне и практической значимости диссертационная работа Скрипунова Д.А. на тему «Получение композиций на основе органических полисульфидов и серы для дорожных и строительных материалов» полностью отвечает требованиям пунктов 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 N 842 «О порядке присуждения ученых степеней»), а ее автор Скрипунов Денис Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.06 – Технология и переработка полимеров и композитов.

Официальный оппонент,  
декан факультета экологии  
и химической технологии  
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный  
университет инженерных технологий»,  
д-р техн. наук, доцент

Инна Николаевна  
Пугачева



Почтовый адрес организации:  
394036, г. Воронеж, пр-т Революции, 19  
Тел.(8-473) 255-35-00  
факс(8-473) 255-42-67  
E-mail: post@vsuet.ru

Почтовый адрес И.Н. Пугачевой:  
394077, г. Воронеж, бул. Победы,  
д. 16, кв. 78.  
E-mail: eco-inna@yandex.ru  
Тел. +79601338709