

Отзыв

официального оппонента на диссертационную работу Куприяновой Елены Владимировны «Разработка композитов с повышенной ударной стойкостью на основе модифицированного эпоксиуретанового связующего» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.11 – «Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов»

Актуальность диссертационной работы была обусловлена необходимостью модификации эпоксидных олигомеров, используемых в качестве связующего в тонкостенных органопластиках для повышения жесткости и снижения расслоения при ударных воздействиях.

Цель диссертационной работы Куприяновой Елены Владимировны заключалась в разработке композитных материалов на основе эпоксиуретанового связующего с добавлением диглицидиловых эфиров с улучшенными деформационно-прочностными свойствами. Для достижения поставленных целей автором решались следующие задачи: изучение влияния активных разбавителей различной природы на процесс отверждения эпоксиуретановых связующих и структуру образующейся полимерной сетки; изучение и регулирование процессов отверждения эпоксидных олигомеров; разработка органопластиков с улучшенными адгезионными свойствами на основе модифицированных связующих. Поставленные в работе задачи диссертантом успешно выполнены.

Научная новизна исследования: разработаны методы регулирования процесса отверждения эпоксидных олигомеров с помощью циклокарбонатного модификатора и диглицидилового эфира; установлено, что с помощью диглицидиловых эфиров возможно управлять реокинетикой процесса и получать связующие с улучшенными адгезионными характеристиками к арамидным волокнам; показано, что сорбирование арамидными волокнами низкомолекулярных диглицидиловых эфиров

приводит к улучшению межфазного взаимодействия и получению высоких и адгезионных характеристик композитного материала; выявлено, что введение микрогранул полиэтилена способствует диссипации энергии удара и повышению ударной вязкости при использовании модифицированного эпоксиуретанового связующего.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в получении новых знаний о эпоксиуретановых связующих и композитных материалах на основе арамидных тканей, получении данных о влиянии реакционноспособных разбавителей на основе диглицидиловых эфиров на физико-механические и адгезионные свойства эпоксидных композиций и разработке композитных материалов с повышенной ударной прочностью.

Достоверность экспериментальных результатов, полученных в работе обусловлена применением общепринятых современных методов исследования, таких как термографический анализ, сканирующая электронная микроскопия и ротационная вискозиметрия.

С использованием разработанного в ходе исследования композитного материала, обладающего высокими физико-механическими характеристиками и ударостойкостью, были изготовлены композитные противоударные шлемы и получены положительные результаты испытаний в ООО НПП «АРМОКОМ-ЦЕНТР».

В ходе исследования было установлено, что модификация эпоксидной смолы циклокарбонатным модификатором (Лапролат 803) и диглицидиловым эфиром 1,4-бутандиола (Лапроксид БД) приводит к повышению прочности при изгибе в два раза. Исследование процесса отверждения показало, что наибольшее влияние на процесс отверждения и пропиточные свойства имеет диглицидиловый эфир 1,4-бутандиола, что, по-видимому, связано с большей молекулярной подвижностью и хорошей совместимостью с арамидными волокнами. Было установлено совместное влияние циклокарбонатного модификатора и диглицидилового эфира 1,4-бутандиола на прочностные характеристики отверженной композиции,

отмечена возможность регулирования скорости отверждения и возможность улучшения адгезионного контакта с наполнителем - арамидными волокнами. Использование слоев арамидной ткани с термозакрепленными на них микрогранулами повышает характеристики композитного материала при ударе, позволяет увеличить характеристики композитного материала при изгибе и сжатии на 10-20%, повысить ударную вязкость и сохранить прочность при расслоении.

Проведенные исследования материалов свидетельствуют о том, что полученный композитный материал обладает комплексом свойств для создания противоударных конструкций и может быть рекомендован для более широкого использования в различных отраслях техники. Результаты подтверждены положительными испытаниями на ударостойкость композитных оболочек.

Результаты соответствуют поставленной цели и задачам; тема диссертации соответствует заявленной специальности.

По диссертационной работе Куприяновой Елены Владимировны можно сделать ряд замечаний:

1. Не совсем понятно, каким образом производился контроль равномерности нанесения порошка полиэтилена на арамидную ткань, в диссертации указано, что контроль производился путем контроля веса и плотности, однако не приведены методики контроля и на схеме нет устройств, при помощи которых проводился бы данный контроль.

2. В диссертации указано, что проверка степени отверждения проводилась методом Сокслета, однако, не приведены исследования по содержанию связующего в арамидной ткани. Непонятно проводились ли исследования по определению содержания связующего в композиционном материале.

3. На странице 79 в диссертации автор пишет «... испытания при пониженных и повышенных температурах показали незначительное

снижение прочности при сжатии...». В диссертации и автореферате не представлено, каким образом меняются физико-механические показатели при различных температурах. Так же в методах исследования не указано каким образом и на каком оборудовании проводились испытания при пониженных и при повышенных температурах.

4. В тексте диссертации и автореферата автор пишет, что возможно применение метода прессования при двух различных методиках: «холодном» и «горячем» формовании, при этом не приводится сравнение данных методик и выводов какая из них наиболее оптимальная и позволяет получить наиболее эффективные характеристики. В тексте автореферата в п. 3.2.3 из параметров прессования указано только давление и время выдержки, но нет температуры.

5. В тексте диссертации встречается термин «остаточные напряжения», которые характерны для эпоксидных связующих. Было бы целесообразно провести сравнительную оценку остаточных напряжений в исходной и модифицированных композициях методом «консольной балки» для подтверждения снижения остаточных напряжений в системе.

6. В тексте диссертации и автореферата встречаются неактуализированные ГОСТы и опечатки. В частности вместо ГОСТ 11262-2017 упоминается ГОСТ 11262-80 и т.д.

Вместе с тем, указанные замечания не влияют на общую положительную оценку работы.

Выводы по диссертационной работе соответствуют представленным экспериментальным данным.

Автореферат отражает содержание диссертации. Представленный для защиты материал в основном отражен в публикациях.

Диссертационная работа Куприяновой Елены Владимировны «Разработка композитов с повышенной ударной стойкостью на основе модифицированного эпоксиуретанового связующего» соответствует

требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, предусмотренных Положением о присуждении ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» и ее автор Куприянова Елена Владимировна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.11 «Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов».

Официальные оппонент:

заведующий лабораторией испытаний
полимерного сырья и изделий из пластмасс
АО «МИПП-НПО «Пластик»,
кандидат технических наук

Мараховский Константин Маркович

Подпись Мараховского К.М. заверяю

Генеральный директор АО «МИПП-НПО «Пластик» Цапенко И.Н.

21.04.2023, 7



Сведения об авторе отзыва

121059, Москва, Бережковская набережная, дом 20, стр. 10, АО «Межотраслевой институт переработки пластмасс – НПО «Пластик»