ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Петренко Дмитрия Сергеевича
«Синтез и свойства непредельных полиэфиров 2,5-фурандикарбоновой кислоты и композиционных материалов на их основе»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 1.4.7. Высокомолекулярные соединения

Диссертационная работа Д.С. Петренко посвящена разработке непредельных полиэфирных связующих с использованием 2,5-фурандикарбоновой кислоты и получению композиционных материалов на их основе. Актуальность исследования обусловлена необходимостью расширения сырьевой базы производства полимерных материалов, в том числе за счет соединений, получаемых из возобновляемого растительного сырья, а также создания связующих с регулируемыми технологическими и физико-механическими характеристиками.

Достоинством работы является комплексный подход, охватывающий синтез полиэфирмалеинатных и полиэфир-уретанакрилатных связующих, исследование их химического строения и свойств, изготовление армированных композиционных материалов и разработку принципиальных технологических решений. Такая последовательность позволяет рассматривать полученные результаты не только с точки зрения химии полимеров, но и с позиций их дальнейшего практического применения.

К научно значимым результатам исследования следует отнести установленные зависимости характеристик связующих от соотношения исходных компонентов, природы изоцианатного компонента, введения глицерина и содержания реакционноспособного разбавителя. Представляют интерес также результаты изучения влияния природы армирующих наполнителей и их сочетаний на прочность, плотность и водопоглощение композиционных материалов. Для исследования связующих и композитов использован комплекс взаимодополняющих методов, включающий ЯМР- и ИК-спектроскопию, термогравиметрию, сканирующую электронную микроскопию и физико-механические испытания.

Практическую ценность имеет выбор рациональных соотношений компонентов для получения связующих. Для полиэфирмалеината установлено мольное соотношение ДЭГ : МА : ФДКК = 1,1 : 0,74 : 0,26. Для полиэфир-уретанакрилата при мольном соотношении ФДКК : ДЭГ : ТДИ : β-ГЭМАК = 2 : 3 : 2 : 2 и массовом соотношении ПЭУА : ММА = 60 : 40 получено связующее с вязкостью 280 мПа·с при 20 °С и прочностью отвержденного полимера при разрыве 27 МПа. Представленные результаты позволяют оценить возможности регулирования свойств связующего в зависимости от требований к его переработке и применению.

Заслуживает внимания исследование композиционных материалов с природными, минеральными и синтетическими волокнистыми наполнителями, в том числе с гибридным армированием. Согласно приведенным данным, введение

хлопчатобумажной ткани в сочетании со стекло- и углеволокнистыми наполнителями сопровождается увеличением прочности при разрыве соответственно на 11 и 53 %. Одновременно рассмотрены изменения плотности и водопоглощения, что позволяет оценивать как преимущества, так и ограничения предложенного подхода.

Результаты сравнительных испытаний показывают перспективность разработанного полиэфир-уретанакрилатного связующего для получения армированных материалов.

С технологической точки зрения положительной оценки заслуживают разработанные принципиальные схемы синтеза полиэфир-уретанакрилата и пропитки тканевого армирующего материала, представленные режимы отдельных стадий и контролируемые показатели процесса. Согласно автореферату, технологические рекомендации по получению полиэфир-уретанакрилата внедрены в производственном процессе
ООО «ХимИнжиниринг» для изготовления связующих компаундов наливных покрытий пола, что свидетельствует о прикладной направленности исследования.

Автореферат в целом последовательно отражает цель, задачи, содержание и основные результаты работы. Вместе с тем по представленным материалам имеются следующие замечания и вопросы.

1. В автореферате недостаточно подробно раскрыты условия обеспечения сопоставимости композиционных материалов с различными матрицами и схемами армирования. Целесообразно уточнить содержание наполнителя, число и ориентацию армирующих слоев, пористость образцов, а также привести число параллельных испытаний и показатели разброса результатов. Эти сведения особенно важны для оценки достоверности установленного увеличения прочности при введении хлопчатобумажной ткани.

2. Для гибридного композиционного материала углеволокно/бязь приведено водопоглощение 17,6 %. Представляло бы интерес оценить сохранение прочности после водонасыщения и уточнить, для каких условий эксплуатации рекомендуется данный материал. Кроме того, требует пояснения нормативная основа приведенного в заключении утверждения о соответствии полученных композитов требованиям по водопоглощению.

3. Требуют уточнения отдельные данные технологических расчетов. В таблице 6 не согласованы указанные масса и количество вещества ксилола, а в таблице 8 суммарная техническая загрузка составляет 1045 кг при заявленной базе расчета на тонну готового продукта. Целесообразно пояснить материальный баланс процесса, учет технологических потерь и содержание ксилола в готовом связующем.

Указанные замечания связаны с полнотой представления методических сведений и необходимостью уточнения отдельных интерпретаций и расчетных данных. Они не изменяют общей положительной оценки научной и практической значимости исследования.

Представленные в автореферате результаты позволяют заключить, что Д.С. Петренко выполнено завершенное научно-квалификационное исследование, в котором решена задача разработки научно-технологических основ получения непредельных полиэфирных связующих с использованием 2,5-фурандикарбоновой кислоты и композиционных материалов на их основе.

Считаю, что диссертационная работа Петренко Дмитрия Сергеевича «Синтез и свойства непредельных полиэфиров 2,5-фурандикарбоновой кислоты и композиционных материалов на их основе» по актуальности, научной новизне и практической значимости отвечает требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.4.7. Высокомолекулярные соединения.

Директор НТЦ
ООО «Полипласт-УралСиб»
Кандидат химических наук Кедина Светлана Геннадьевна

Общество с ограниченной ответственностью «Полипласт-УралСиб»,
Почтовый адрес: 623109, Российская Федерация, г. Первоуральск, а/я 766,
Телефон: (3439) 27-35-00, 27-35-10, 27-35-01, эл. почта: info@ppus.org, ntc@ppus.org.

Подпись директора НТЦ ООО «Полипласт-УралСиб» Кединой С.Г.

заверяю _____ Директор по персоналу. Голубцова Е.В.

Даю согласие на обработку моих персональных данных, связанных с работой диссертационного совета.

«23» октября 2026 г.