

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ РАСТИТЕЛЬНОЙ БИОМАССЫ

Устойчивое развитие – это экономическая концепция, которая предполагает соответствующие отношения между экономикой, заботой об окружающей среде и качеством жизни. Руководящим принципом этой теории является стремление к состоянию, в котором все основные потребности человека удовлетворяются при сохранении целостности экосистемы Земли. Одним из концепций устойчивого развития является замена компонентов из невозобновляемых источников их возобновляемыми эквивалентами, что в основном направлено на ограничение добычи и переработки ископаемого сырья что способствовало бы сокращению ухудшения окружающей среды. [1, 2]

Данная работа посвящена исследованию по замене синтетического полиольного компонента полиуретанов на возобновляемый гидроксилсодержащий компонент, полученного из жидких продуктов пиролиза древесины. [3, 4]

Пенополиуретаны (ППУ) являются одним из наиболее широко используемых полимерных материалов в мире. ППУ обычно классифицируется на гибкий, полужесткий или жесткий ППУ, в зависимости от своей механической прочности. Жесткий пенополиуретан сегодня является одним из самых важных теплоизоляционных материалов, применяемых в строительной индустрии, например, сэндвич-панели с теплоизолятором из пенополиуретана. Такие сэндвич-панели успешно применяются в строительстве помещений с высокой влажностью: бассейнов, моек, производственных цехов и зданий, расположенных вблизи водоемов. Панели с пенополиуретановым наполнителем используются также для производства холодильных и морозильных камер, складов и сельскохозяйственных построек.

Однако, для получения ППУ стандартным методом нужно два важнейших сырья, полиол и изоцианат, оба компонента являются продуктами нефтехимической переработки. Поэтому, в эпоху роста цен на нефть, наличие различных экологических проблем и желание сохранить окружающую среду, развивает большой интерес в получении полиолов из возобновляемого сырья, которые можно было бы использовать в синтезе ППУ.

Пиролизная жидкость – это жидкость, получаемая при быстром пиролизе древесины, имеет темно-коричневый цвет и резкий запах

копчености. В своем составе она содержит такие группы как: альдегиды (9,8 %), кетоны (16,4 %), кислоты (8,2 %), моносахариды (9,7 %), фенолы (30,2%) и др. [5]. В рамках данной научной деятельности в лабораторных условиях исследованы различные методы обработки пиролизной жидкости, при которых были выделены разные виды компонентов.

Так из пиролизной жидкости, была выделена углеводная фракция, которая использовалась в качестве возобновляемого полиольного компонента А в синтезе пенополиуретанов (ППУ). Полиольный компонент – это гидроксилсодержащая жидкость, которая создает полимерную основу пенополиуретана при реакции с полиизоцианатом. Возобновляемый полиольный компонент А представляет собой промышленный полиольный компонент, часть которого заменена углеводной фракцией, выделенной из пиролизной жидкости, в виде смеси моносахаридов, содержащих в себе гидроксильные группы способных вступить в реакцию с изоцианатами. Полиуретан получают в результате химической реакции двух основных компонентов: полиольного компонента А и изоцианатного компонента Б. Взаимодействие компонентов приводит к быстрой реакции, наблюдаются вспенивание и отверждение композиции с образованием жёсткой пены (рисунок 1).

Получаемые по указанной схеме образцы пенополиуретана имеют такую же химическую структуру, как и промышленные образцы ППУ. Это было установлено с помощью инфракрасной спектроскопии с преобразованием Фурье. Также лабораторные образцы ППУ были испытаны на теплопроводность.

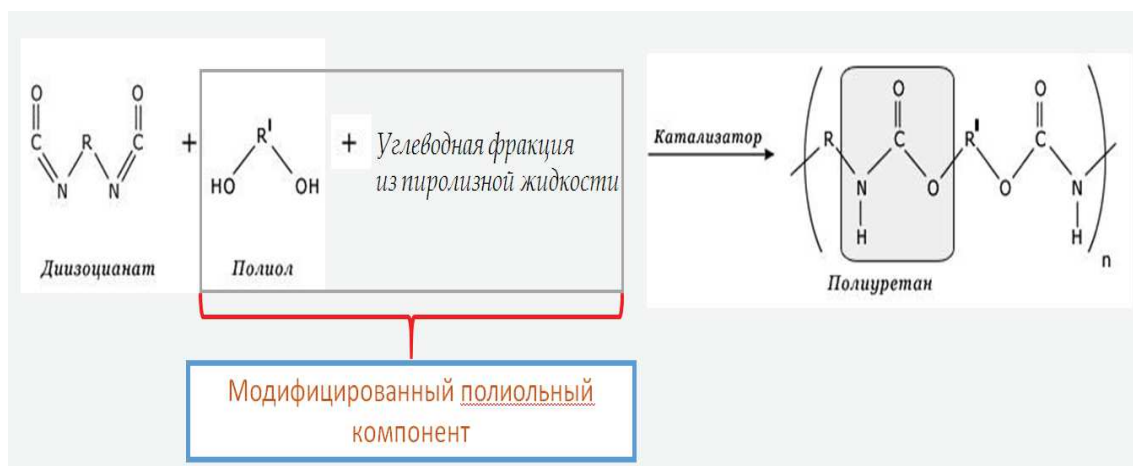


Рисунок 1 – Схема получения модифицированных образцов пенополиуретана в лаборатории

По полученным результатам составлен график зависимости значения теплопроводности пенополиуретана в зависимости от процент-

ного содержания углеводной фракции в полиольном компоненте (рисунок 2).

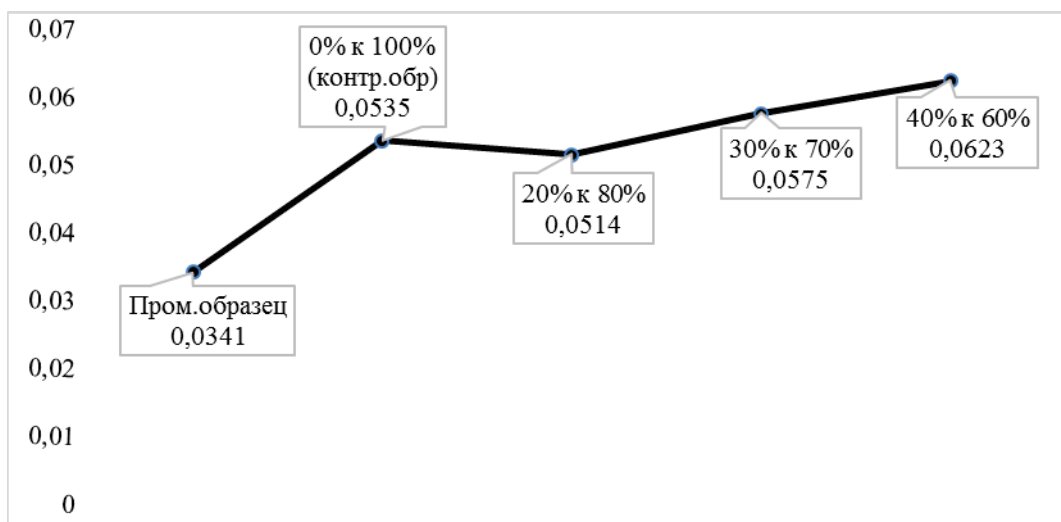


Рисунок 2 – График зависимости значения теплопроводности пенополиуретана в зависимости от процентного содержания углеводной фракции в полиольном компоненте

Результаты полученных экспериментальных данных позволяют сделать вывод, что использование углеводной фракции в качестве модификатора полиольного компонента пенополиуретана дает возможность получать полиуретановую композицию с неплохими физическими свойствами.

Также проведенная работа показывает возможность применения жидких продуктов пиролиза, в качестве сырья для получения химических компонентов, используемых в производстве ППУ. Исходя из вышеизложенного, следует, что жидкие продукты пиролиза растительной биомассы имеют неотъемлемый потенциал в энергосбережении и рациональном природопользовании.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-73-10097, <https://rscf.ru/project/22-73-10097/>

ЛИТЕРАТУРА

1. Быстрый абляционный пиролиз / К. Н. Ситдыкова, Р. М. Хазиахмедова, А. Н. Грачев [и др.] // Актуальные проблемы науки о полимерах-2018 : Сборник трудов Всероссийской научной конференции, посвященной 60-летию юбилею кафедры Технологии пластических масс, Казань, 19–20 ноября 2018 года / Ответственный редактор О.Ю. Емелина. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. – С. 25.

2. Исследование свойств жидких продуктов быстрого абляционного пиролиза древесины березы / Г. М. Бикбулатова, С. А. Забелкин,

А. Н. Грачев [и др.] // Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья: материалы VII Всероссийской конференции с международным участием, Барнаул, 24–28 апреля 2017 года. – Барнаул: Алтайский государственный университет, 2017. – С. 83-85.

3. Использование биополиолов, полученных из жидких продуктов пиролиза березовых опилок, в качестве возобновляемого компонента в производстве жестких пенополиуретанов / А. И. Валиуллина, А. Н. Грачев, А. Р. Валеева [и др.] // Все материалы. Энциклопедический справочник. – 2021. – № 10. – С. 41-48. – DOI 10.31044/1994-6260-2021-0-10-41-48.

4. The Use of Biopolyols Obtained from Liquid Birch Sawdust Pyrolysis Products as a Renewable Component in the Production of Rigid Polyurethane Foams / A. I. Valiullina, A. N. Grachev, A. R. Valeeva [et al.] // Polymer Science, Series D. – 2022. – Vol. 15. – No 2. – P. 300-305. – DOI 10.1134/S1995421222020307.

5. Бикбулатова, Г. М. Получение химических продуктов из суммарных жидких продуктов быстрого пиролиза древесины / Г. М. Бикбулатова, А. Р. Валеева, А. И. Сабирзянова // Молодежь и XXI век - 2021 : Материалы XI Международной молодежной научной конференции. В 6-ти томах, Курск, 18–19 февраля 2021 года / Отв. редактор М.С. Разумов. Том 5. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2021. – С. 324-326.

УДК 678.049

Е.П. Усс, канд. техн. наук, доц.;

Н.Р. Прокопчук, д-р хим. наук, член-корр. НАН Беларуси, проф.;

Ж.С. Шашок, д-р. техн. наук, проф.;

О.А. Кротова, канд. техн. наук, доц.;

А.Ю. Ключев, д-р техн. наук, проф. (БГТУ, г. Минск)

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЭЛАСТОМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ С КАНИФОЛЕСОДЕРЖАЩИМИ И НАНОРАЗМЕРНЫМИ ДОБАВКАМИ

Канифолетерпеностирольномалеиновые аддукты (КТСМА), полученные путем высокотемпературной обработки смеси терпентина и стирола малеиновым ангидридом, представляют собой многокомпонентные сплавы из малеопимаровой кислоты, аддуктов терпеновых углеводородов с малеиновым ангидридом, стирольномалеинового аддукта и смоляных кислот, не реагирующих с малеиновым ангидридом. Такие аддукты могут применяться в составе эластомерных композиций для регулирования их пластоэластических и конфекционных