

4. Влияние времени прессования и продолжительности хранения на прочность фенолоформальдегидной смолы с 40%-ным замещением синтетического фенола жидкими продуктами пиролиза древесных отходов / А. Р. Валеева, А. И. Валиуллина, С. А. Забелкин [и др.] // Системы. Методы. Технологии. – 2021. – № 3(51). – С. 116-121. – DOI 10.18324/2077-5415-2021-3-116-121. – EDN DQUYSY.

УДК 542.06

А.И. Валиуллина, Р.М. Хазиахмедова, Г.М. Бикбулатова
Казанский национальный исследовательский
технологический университет
Казань, Россия

УГЛЕВОДНАЯ ФРАКЦИЯ ИЗ ЖИДКИХ ПРОДУКТОВ ПИРОЛИЗА ЛИГНОЦЕЛЛЮЛОЗНОЙ БИОМАССЫ

Аннотация. Представленное научное исследование изучает возможности и методы использования возобновляемых ресурсов в качестве альтернативы различным компонентам химической промышленности. Научной новизной данного исследования является переработка отходов древесной биомассы методом быстрого пиролиза, в ходе которого образуется жидкий продукт – пиролизная жидкость. Дальнейшие действия по облагораживанию пиролизной жидкости приводит к получению ценных химических компонентов.

A.I. Valiullina, R.M. Khaziakhmedova, G.M. Bikbulatova
Kazan National Research Technological University
Kazan, Russia

CARBOHYDRATE FRACTION FROM LIQUID PYROLYSIS PRODUCTS OF LIGNOCELLULOSE BIOMASS

Abstract. The presented scientific research examines the possibilities and methods of using renewable resources as an alternative to various components of the chemical industry. The scientific novelty of this study is the processing of wood biomass waste by rapid pyrolysis, during which a liquid product is formed – pyrolysis liquid. Further actions to refine the pyrolysis liquid leads to the production of valuable chemical components.

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, сокращение и ухудшение окружающей среды.

Представленное научное исследование изучает возможности и методы использования возобновляемых ресурсов в качестве альтернативы различным компонентам химической промышленности. Научной новизной данного исследования является переработка отходов древесной биомассы методом быстрого пиролиза, в ходе которого образуется жидкий продукт – пиролизная жидкость. Дальнейшие действия по облагораживанию пиролизной жидкости приводит к получению ценных химических компонентов.

Пиролизная жидкость – это жидкость темно-коричневого цвета с резким запахом копчености. В своем составе она имеет такие группы как: альдегиды (9,8%), кетоны (16,4%), кислоты (8,2%), моносахариды (9,7%), фенолы (30,2%) и др. [1] В рамках научной деятельности в лабораторных условиях исследованы различные методы обработки пиролизной жидкости, при которых были выделены разные виды компонентов. Здесь рассмотрена углеводная фракция пиролизной жидкости. Научный интерес углеводной фракция представляет в виду своей способности к замене синтетического сырья нефтехимического происхождения в производстве пенополиуретанов, пластиков, пищевых добавок и др. [2][3][4] Схема выделения углеводной фракции представлена на рис. 1.

Анализ химического состава выделенной фракции показал, что фракция преимущественно состоит из гидроксилсодержащих соединений, представителей класса углеводов. Наибольшее содержание имеет моносахарид Д-аллоза, содержание которого составляет 50,3%. Также в углеводной фракции есть такие соединения сахаров, как 3,4-ангидрогалактоза (4,47%), 2,3-ангидроманноза (11,45%), В-Д-рибопираноза (8,32%). В небольшом количестве содержится 4-гидрокси-4-метил-пентанон-2 (6,84%) и фенольное соединение 2,5-бис(1,1-метилэтил)-фенол, содержание которого составляет 1,25%

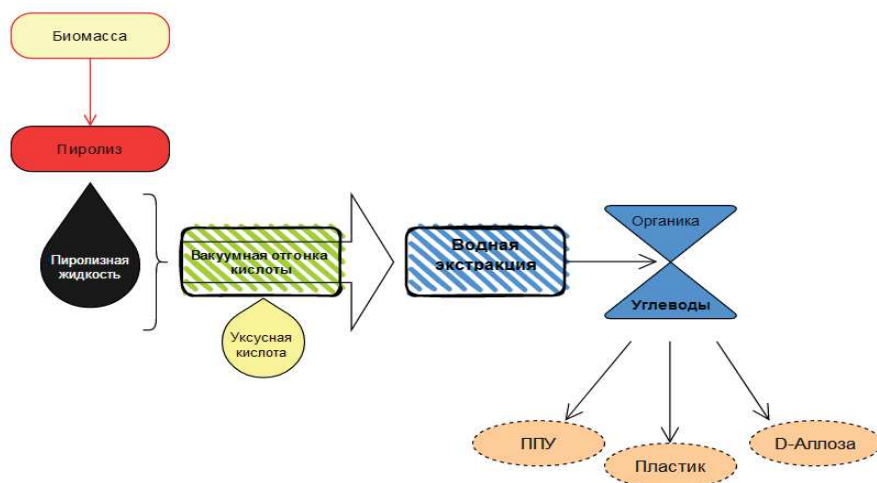


Рис. 1 - Схема выделения углеводной фракции из пиролизной жидкости лигноцеллюлозной биомассы

Аллоза является одним из моносахаридов (одного сахара, типа углеводов). Как и все гексозы, он имеет эмпирическую формулу $C_6H_{12}O_6$. Он стереоизомерен по отношению к глюкозе и относится к подгруппе альдогексоз, восстанавливающий «альдегидный сахар». Аллоза плохо растворима в метаноле, поэтому в дальнейшем следует предпринять данное ее свойство для ее выделения.

Для идентификации функциональных групп была проведена ИК-спектроскопия углеводной фракции. Полученные спектры представлены на рис. 2.

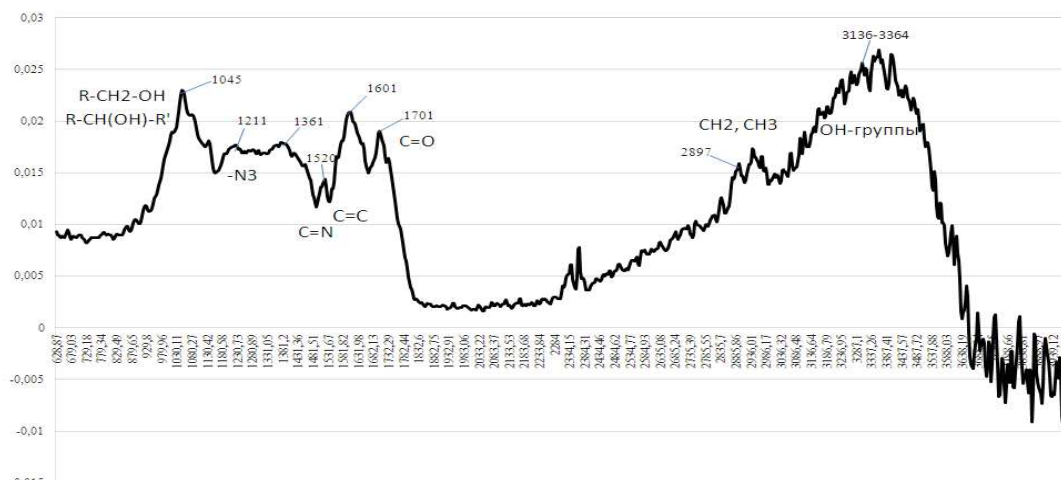


Рис. 2 - ИК-спектр углеводной фракции пиролизной жидкости

Кривая спектра начинается с выраженного пика, соответствующая значению 1045 см^{-1} , которая принадлежит колебаниям первичных и вторичных спиртов. Идентифицируется менее выраженное колебание, соответствующее азидам 1211 см^{-1} , также данное колебания можно отнести к колебаниям ОН-групп в фенолах, которому по литературным данным соответствует диапазон колебаний $1150\text{--}1275\text{ см}^{-1}$. [19]. Присутствует полоса поглощения в интервале $1260\text{--}1390\text{ см}^{-1}$ относящаяся к классу нитросоединений (NO_2). В диапазоне $1520\text{--}1690\text{ см}^{-1}$ имеются ярко выраженные спектральные пики, которые соответствуют валентным колебаниям $\text{C}=\text{N}$ и колебаниям $\text{C}=\text{C}$ ароматического кольца. Выраженная интенсивная полоса $\text{C}=\text{O}$ колебаний имеется в области 1701 см^{-1} . Данные колебания относятся к ароматическим альдегидам ($1710\text{--}1685\text{ см}^{-1}$), а также α,β -ненасыщенным карбоновым кислотам ($1715\text{--}1690\text{ см}^{-1}$). В диапазоне $3136\text{--}3364\text{ см}^{-1}$ полоса валентных колебаний, принадлежащих ОН-группам, наличие которых может предполагать образование межмолекулярных водородных связей.

Исходя из полученных результатов, углеводная фракция из жидких продуктов пиролиза лигноцеллюлозного сырья представляет собой богатую ценными химическим соединениями фракцию, представляющая интерес применения его в получении биопродуктов.

Список использованных источников

1. Валиуллина А. И. Синтез и свойства фенолоформальдегидных смол из продуктов термической переработки древесины / А. И. Валиуллина, А. Н. Грачев, А. Р. Валеева [и др.] // Клеи. Герметики. Технологии. – 2022. – № 5. – С. 2-11. – DOI 10.31044/1813-7008-2022-0-5-2-111. – EDN MWDHDK.

2. Валиуллина, А. И. Пенополиуретановая композиция на основе биополиолов, полученных из жидких продуктов пиролиза березовых опилок / А. И. Валиуллина, А. Р. Валеева, Г. М. Бикбулатова // Исследования молодежи - экономике, производству, образованию: Сборник материалов XII Всероссийской молодежной научно-практической конференции «Исследования молодежи — экономике, производству, образованию», Сыктывкар, 19–23 апреля 2021 года. – Сыктывкар: Сыктывкарский лесной институт, 2021. – С. 209-211. – EDN SCGZKS.

3. Взаимодействие адгезива с поверхностью субстрата в композиционных материалах на основе лигноцеллюлозного сырья / Р.

М. Хазиахмедова, А. Н. Грачев, В. Н. Башкиров [и др.] // Промышленное производство и использование эластомеров. – 2021. – № 3. – С. 58-62. – DOI 10.24412/2071-8268-2021-3-58-62. – EDN KDQPJE.

4. Ковалёва В. В. Биополимеры и их роль в решении экологических проблем. – 2019.-С 28

5. Прочность фенолоформальдегидной смолы модифицированной жидкими продуктами пиролиза древесины в зависимости от использования различных ее фракций / А. Р. Валеева, А. И. Сабирзянова, Г. М. Бикбулатова, С. А. Забелкин // Химия и химическая технология в XXI веке: Материалы XXII Международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых имени выдающихся химиков Л.П. Кулёва и Н.М. Кижнера, посвященной 125-летию со дня основания Томского политехнического университета, Томск, 17–20 мая 2021 года. – Томск: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2021. – С. 240-241. – EDN ENCPKK.

УДК 504.7

Л.А. Веремейчик

Белорусский государственный технологический университет
Минск, Беларусь

ПОДХОДЫ К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМ В СВЯЗИ С ГЛОБАЛЬНЫМ ИЗМЕНЕНИЕМ КЛИМАТА

Аннотация. Представлены факторы антропогенного характера негативного воздействия на климат планеты. Указаны последствия глобального изменения климата. Перечислены основные направления решения проблем, связанных с изменением климата.

L.A. Verameichyk

Belarusian State Technological University
Minsk, Belarus

APPROACHES TO SOLVING PROBLEMS RELATED TO GLOBAL CLIMATE CHANGE