

УДК 674.8
ББК 37

**Авторы: А. Н. Грачёв, В. Н. Башкиров, С. А. Забелкин,
Г. М. Бикбулатова, М. Ф. Гильфанов**

Модификация битумных вяжущих жидкими продуктами быстрого абляционного пиролиза древесины : монография / А. Н. Грачёв [и др.]; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2016. – 96 с.

ISBN 978-5-7882-1985-1

Проведен анализ современных тенденций применения продуктов термической переработки древесины в качестве компонента органического вяжущего. Описаны получение, физические и химические свойства жидких продуктов быстрого абляционного пиролиза древесины. Рассмотрен механизм химического взаимодействия компонентов жидких продуктов быстрого абляционного пиролиза древесины друг с другом.

Предназначена для бакалавров по направлению 18.03.01 «Химическая технология» профиля «Химическая технология переработки древесины», изучающих дисциплину «Биомасса древесины как возобновляемый источник энергии и химического сырья».

Подготовлена на кафедре «Химическая технология древесины».

Печатается по решению редакционно-издательского совета Казанского национального исследовательского технологического университета

Рецензенты: директор НПП «ТермодревПром» канд. техн. наук *П. А. Кайнов*
главный инженер ООО «Химтех» канд. техн. наук *А. З. Халитов*

ISBN 978-5-7882-1985-1 © Грачёв А. Н., Башкиров В. Н., Забелкин С. А.,
Бикбулатова Г. М., Гильфанов М. Ф., 2016
© Казанский национальный исследовательский
технологический университет, 2016

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	5
1 ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ТЕНДЕНЦИЙ В ПРИМЕНЕНИИ ПРОДУКТОВ ТЕРМИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ В КАЧЕСТВЕ КОМПОНЕНТА ОРГАНИЧЕСКОГО ВЯЖУЩЕГО	7
1.1 Термическая переработка древесины методом пиролиза	8
1.1.1 Теоретические основы переработки древесины методом пиролиза	8
1.1.2 Аппаратурное оформление технологии быстрого пиролиза древесины	11
1.2 Направления использования жидких продуктов пиролиза древесины	18
1.2.1 Энергетическое использование жидких продуктов пиролиза древесины	20
1.2.2 Использование жидких продуктов пиролиза древесины в качестве химического сырья	22
1.3 Классификация, строение и свойства вяжущих материалов на основе битума	27
1.3.1 Классификация вяжущих материалов	28
1.3.2 Строение и свойства вяжущих материалов (на основе битума)	30
1.4 Использование жидких продуктов пиролиза в качестве компонента битумного вяжущего	34
2 ПОЛУЧЕНИЕ, ФИЗИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЖИДКИХ ПРОДУКТОВ БЫСТРОГО АБЛЯЦИОННОГО ПИРОЛИЗА ДРЕВЕСИНЫ	38
3 ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЖИДКИХ ПРОДУКТОВ БЫСТРОГО АБЛЯЦИОННОГО ПИРОЛИЗА ДРЕВЕСИНЫ	53

3.1 Углеводы: состав, строение, реакции	54
3.2 Фураны: состав, строение, реакции	56
3.3 Фенолы: состав, строение, реакции	61
3.4 Альдегиды и кетоны: состав, строение, реакции	63
3.5 Кислоты: состав, строение, реакции	66
3.6 Сложные эфиры и спирты: состав, строение, реакции	68
4 СВОЙСТВА БИТУМНОГО ВЯЖУЩЕГО С ПРИМЕНЕНИЕМ ЖИДКИХ ПРОДУКТОВ БЫСТРОГО АБЛЯЦИОННОГО ПИРОЛИЗА ДРЕВЕСИНЫ	70
4.1 Структурный анализ битумного вяжущего	70
4.2 Подготовка и сепарация жидких продуктов быстрого абляционного пиролиза для получения композиционного битумного вяжущего и модифицированного асфальтобетона	73
4.3 Получение и свойства битумного вяжущего с применением жидких продуктов быстрого абляционного пиролиза древесины	74
4.4 Получение и свойства модифицированного асфальтобетона с применением битумного вяжущего для дорожного строительства с использованием жидких продуктов быстрого абляционного пиролиза древесины	77
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	82
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	83