

Г.М. Бикбулатова, доц., канд. техн. наук;
В.Н. Башкиров, проф., д-р техн. наук; А.А. Гатауллина, студ.;
С.А. Забелкин, доц., канд. техн. наук; А.Р. Валеева, асп.
(ФГБОУ ВО «КНИТУ», г. Казань)

ТОВАРНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ПРОДУКТЫ ИЗ СУММАРНЫХ ЖИДКИХ ПРОДУКТОВ БЫСТРОГО ПИРОЛИЗА ДРЕВЕСИНЫ

Суммарные жидкие продукты быстрого пиролиза древесины могут быть переработаны в ценные химические продукты при использовании преимуществ, которые дают их наиболее распространённые функциональные группы: карбонильные, карбоксильные и фенольные. Использование их реакционных способностей позволяет исключить необходимость отделения непрореагировавшей части жидких продуктов от конечного продукта. Например, карбоксильные кислоты и фенолы легко реагируют с известью с образованием солей кальция и фенолятов [1]. Основываясь на этом свойстве, компания Dynamotive разработала продукт, BioLime, который хорошо показал себя при улавливании выделений SOx из угольных топок. BioLime, который содержит 50% воды и 7-14% кальция, подаётся в виде жидкой суспензии в высокотемпературный поток газа. Этот продукт, по сравнению с известью, более чем в 4 раза эффективнее улавливает кислотные газы. Преимуществом BioLime также является то, что при окислении его органической части выделяется тепловая энергия, которая может использоваться в топке. Кроме того, некоторые компоненты BioLime оказывают разрушающее воздействие на оксиды азота. Хотя данная технология является разработанной, доступность дешёвой извести делает её маркетинг затруднительным [2].

Другое перспективное направление применения суммарных жидких продуктов быстрого пиролиза основано на высоком содержании в них карбонильных групп. При реакции жидких продуктов быстрого пиролиза с аммиаком, мочевиной и другими веществами, содержащими $-NH_2$, между углеродом и азотом образуются различные имидные и амидные связи. При этом около 10 % азота может быть включено в органическую матрицу, которая будет иметь свойства эффективного биоразлагаемого удобрения с медленным выделением азота. Такой продукт имеет меньшую выщелачиваемость, чем минеральные удобрения, что снижает уровень загрязнения грунтовых вод. Кроме того, такое удобрение является хорошей добавкой к почве, содержащей гумусовое вещество (лигнин) [3].

Также суммарные жидкие продукты быстрого пиролиза древесины могут использоваться как альтернативный консервант для древесины, являясь заменой креозоту. Некоторые терпеновые и фенольные соединения, находящиеся в жидких продуктах быстрого пиролиза древесины, имеют инсектицидные и фунгицидные свойства. Пропитка древесины

данными жидкими продуктами защищает её от грибов, однако эффективность имеет небольшую долговечность в виду испарения активных компонентов. При улучшении удерживания жидких продуктов быстрого пиролиза древесины они могут использоваться как экологичный пропиточный состав [4].

Клеящие смолы. В работе [5] описано получение резольных и новолачных смол из жидких продуктов быстрого пиролиза древесины. Синтез резольной смолы производился при мольном соотношении жидких продуктов к формальдегиду как 1:1,5 в щелочной среде. Результаты исследования показали, что прочность клеевого шва при использовании смолы, модифицированной жидкими продуктами пиролиза древесины, уменьшается на 4,8 %. Экономические расчёты показали, что использование пиролизной жидкости в качестве заменителя фенола снижает стоимость полученной смолы на 29,6 % [6].

ЛИТЕРАТУРА

1. Klaus, H. O. Simultaneous SO_x /NO_x Emission Control with Bi-olime™ derived from Biomass Pyrolysis Oil / H. O. Klaus, J. Zhou, A.G. Simons, M. Wójtowicz // *Developments in Thermochemical Biomass Conversion*. – 1997. – Vol. II. – №1. – P. 1477-1481.
2. Theodore, D. Catalytic Fast Pyrolysis / D. Theodore, S. A. Juan // *Review. Energies*. – 2013. – №6. P. 514-538.
3. Daniel, M. Copper and boron fixation in wood by pyrolytic resins / M. Daniel, Y. Dian-Qing, L. Xiao, R. Bernard, R. Christian // *Bioresource Technology*. – 2009. – №100. – P. 1442–1449.
4. Забелкин, С.А. Модификация фенолформальдегидных смол жидкими продуктами пиролиза древесины и изучение их клеящей способности / С.А. Забелкин, А.Н. Грачев, В.Н. Башкиров, Е.Н. Черезова // *Вестник Казанского технологического университета*. – 2010. – №10. – С. 369-374.
5. Гордон, Л.В. Современная лесохимия / Л.В. Гордон, Д.Н. Лекторский // Под ред. и с предисл. С. П. Насакина. – Москва, Гослестехиздат, 1935. – 142 с.
6. ГОСТ 22989-78. Связующее для производства активных углей. Технические условия. - Введ. 01-07-1979. – Москва: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 11 с.