

Библиографический список

1. Бершадский А.Л., Цветкова Н.И. Резание древесины. Минск: Выш. шк., 1975. 303 с.
2. Амалицкий В.В., Санев В.И. Оборудование и инструмент деревообрабатывающих предприятий. М.: Экология, 1992. 480 с.
3. Аникеенко А. Ф. Ресурсо- и энергосберегающие режимы обработки ламинированных древесностружечных плит цилиндрическим фрезерованием на станках с числовым программным управлением: дис. ... канд. техн. наук / Аникеенко Андрей Федорович. Минск, 2012.

УДК 674.8:661.174

В.М. Балакин, А.А. Галлямов, Д.Ш. Гарифуллин
(V.M. Balakin, A.A. Gallyamov, D.S. Garifullin)
 УГЛТУ, Екатеринбург

**ФОСФОРСОДЕРЖАЩИЕ ОГНЕЗАЩИТНЫЕ СОСТАВЫ ДЛЯ ДРЕВЕСИНЫ
 НА ОСНОВЕ ПРОДУКТОВ АМИНОЛИЗА ПОЛИУРЕТАНОВ
 (PHOSPHORUS-CONTAINING FLAME RETARDANTS FOR
 WOOD-BASED PRODUCTS AMINOLYSIS POLYURETHANES)**

Изучены структура и свойства продуктов аминолита полиуретанов на основе сложных эфиров алифатическими аминами. В качестве алифатических аминов применялись этаноламин, этилендиамин, полиэтиленполиамины. Продукты аминолита были проанализированы методами ИК-спектроскопии и газожидкостной хроматографии, совмещенной с масс-спектрометрией.

Продукты аминолита полиуретанов использовали в качестве аминосоставляющего компонента в реакции фосфорилирования по реакции Кабачника – Филдса с получением производных α -метилефосфоновых кислот и огнезащитных составов на их основе.

This article is devoted to the study of the structure and properties of the products of aminolysis polyurethane ester-based, aliphatic amines. As the aliphatic amines used ethanolamine, ethylenediamine, polyethylenepolyamines. Aminolysis products were analyzed by IR spectroscopy and gas-liquid chromatography combined with mass spectrometry.

Products aminolysis polyurethanes used as the amino moiety in the reaction part by phosphorylation reaction Kabachnik - Fields with derivatized α -methylenephosphonic acid and retardants based on them.

Полиуретаны (ПУ) благодаря комплексу уникальных физико-химических свойств широко применяются в различных областях промышленности и народного хозяйства. В связи с этим проблема переработки отходов полиуретанов является актуальной задачей.

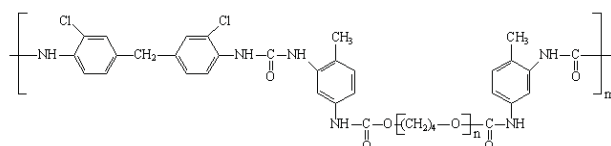
Среди существующих способов переработки полиуретановых отходов наиболее целесообразной является химическая деструкция. Химические методы деструкции в зависимости от типа химической реакции, лежащей в основе метода, подразделяются на гликолиз, гидролиз и аминолит. Наиболее изученным и широко применяемым в промышленности можно считать гликолиз. Аминолит также может являться перспективным методом химической деструкции полиуретановых отходов, так как он позволяет проводить деструкцию в достаточно мягких температурных условиях. Однако проблема квалифицированного применения продуктов аминолита полиуретанов является серьезным фактором, сдерживающим широкое применение этого метода для утилизации полиуретановых отходов.

Целью работы является изучение фосфорсодержащих огнезащитных составов для древесины на основе продуктов аминолита ПУ.

В качестве алифатических аминов использовали моноэтаноламин (МЭА), этилендиамин (ЭДА), диэтаноламин (ДЭА), полиэтиленполиамин (ПЭПА).

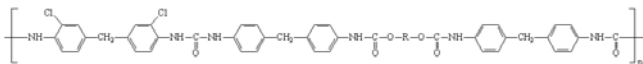
В качестве вторичных полиуретанов использовали полиуретаны на основе простых и сложных полиэфиров.

1. СКУ-ПФЛ-100 на основе толуилеидиизоцианатов, простого полиэфира – политетраметилгликоля и отвердителя – 4,4'-диамино-3,3'-дихлордифенилметана (диамет X):



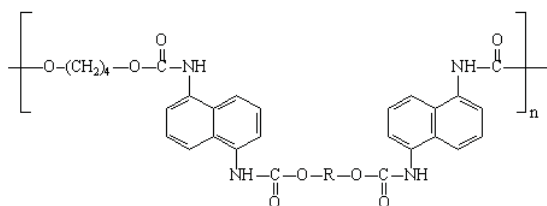
где Ag – молекула толуилеидиизоцианата.

2. MDQ на основе 4,4'-метилендиизоцианата – сложного полиэфира на основе адипиновой кислоты и гликоля, отвердитель – диамет X;



где Ag – молекула 4,4'-метилендиизоцианата.

3. ENDIFLEX-1,4 BDO на основе 1,5-нафтилендиизоцианата – сложного полиэфира на основе адипиновой кислоты и гликоля, отвердитель – 1,4-бутандиол:



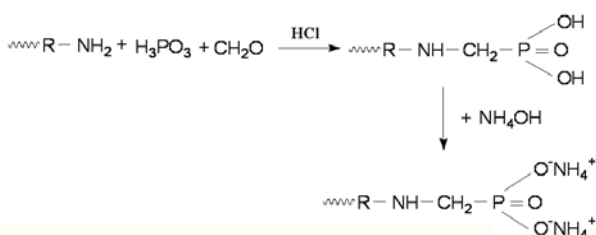
где Ag – молекула 1,5-нафтилендиизоцианата.

Реакцию аминотрибутирования проводили в трехгорлой колбе, снабженной перемешивающим устройством и обратным холодильником, при температуре 140–180 °С. Массовое соотношение ПУ:МЭА составляло от 1:1 до 1:2. Время реакции 3–5 ч. После охлаждения продукты аминотрибутирования представляли собой пастообразные вещества красно-коричневого цвета.

Для синтеза огнезащитных составов использовались:

- в случае полиуретанов на основе сложных полиэфиров – весь продукт аминотрибутирования;
- в случае полиуретана на основе простого полиэфира – только азотсодержащая часть продукта аминотрибутирования.

Продукты аминотрибутирования использовались в качестве аминотрибутирующего компонента в реакции фосфорилирования – реакции Кабачника – Филдса – с получением производных α-метилфосфоновых кислот. Продукт фосфорилирования нейтрализовывался водным раствором аммиака до нейтрального значения pH с получением аммонийных солей метилфосфоновых кислот. Продукт нейтрализации использовался в качестве огнезащитного состава для древесины.



где R – фрагменты продуктов аминотрибутирования полиуретана.

Готовые огнезащитные составы представляли собой прозрачные жидкости темно-красного цвета. Физико-химические свойства составов приведены в таблице.

Краткая характеристика физико-химических свойств огнезащитных составов на основе продуктов аминотрибутирования

Состав	Исходный полиуретан	Амин	Физико-химические свойства составов	
			Плотность, г/см ³	Концентрация состава, %
ОЗС_I	I СКУ-ПФЛ-100	МЭА	1,19	44,6
		ДЭА	1,18	61,2
		ЭДА	1,19	56,2
		ПЭПА	1,13	54,2
ОЗС_II	II MDQ	МЭА	1,19	57,2
		ДЭА	1,20	56,4
		ЭДА	1,20	55,7
		ПЭПА	1,15	56,9
ОЗС_III	III ENDIFLEX	МЭА	1,20	56,3
		ДЭА	1,16	59,0
		ЭДА	1,22	59,0
		ПЭПА	1,20	59,2

Первичные огнезащитные свойства составов были определены на установке типа ОТМ. Зависимости потери массы образцов древесины от расхода огнезащитных составов приведены на рис. 1, 2, 3.

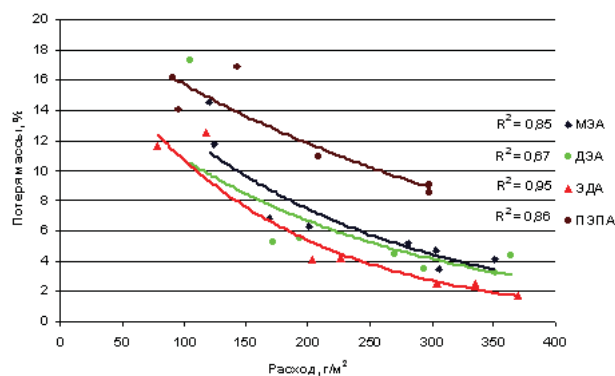


Рис. 1. Зависимость потери массы древесины от расхода ОЗС_I (на основе 2,4-толуилдиизоцианата и простого полиэфира – политетраметилгликоля)

Составы на основе 2,4-толуилдиизоцианата и простого полиэфира обеспечивают I группу огнезащитной эффективности при расходе от 150 г/м² и от 300 г/м² на основе ПЭПА.

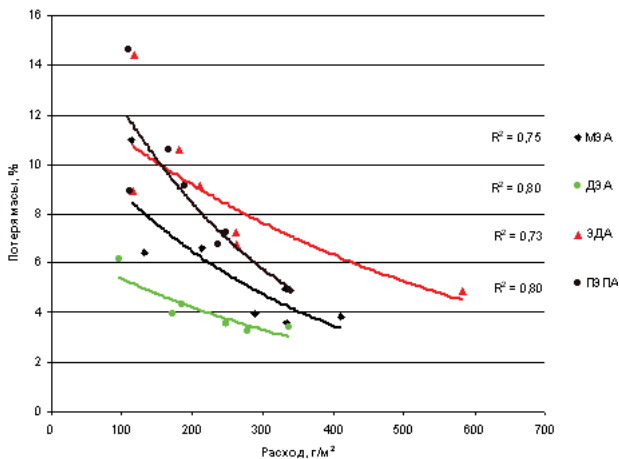


Рис. 2. Зависимость потери массы древесины от расхода ОЗС (на основе 4,4'-метилендиизоцианата и сложного полиэфира)

Составы на основе 4,4'-метилендиизоцианата (II) и сложного полиэфира обеспечивают I группу огнезащитной эффективности при расходе от 200 г/м². Составы на основе 1,5-нафтилендиизоцианата (III) и сложного полиэфира обеспечивают I группу огнезащитной эффективности при расходе от 150 г/м² и от 300 г/м² на основе ЭДА.

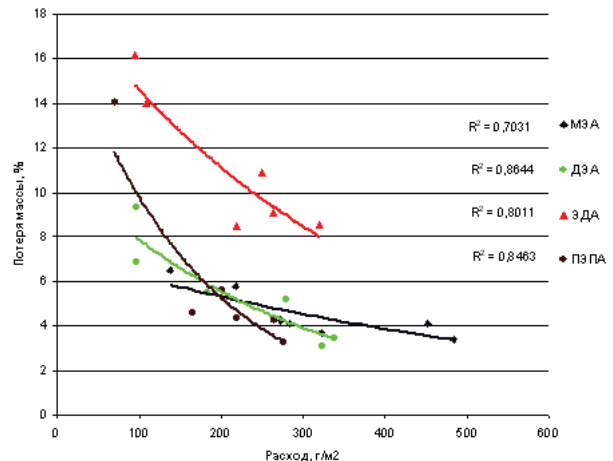


Рис. 3. Зависимость потери массы древесины от расхода ОЗС_III (1,5-нафтилендиизоцианата и сложного полиэфира)

Составы на основе 1,5-нафтилендиизоцианата (III) и сложного полиэфира обеспечивают I группу огнезащитной эффективности при расходе от 150 г/м² и от 300 г/м² на основе ЭДА.

УДК 338.45

С.И. Басманов
(S.I. Basmanov)
Уральский Союз лесопромышленников, Екатеринбург
С.В. Белан
(S.V. Belan)
Минпромнауки Свердловской области, Екатеринбург
Н.К. Прядилина, Н.А. Шпак
(N.K. Pryadilina, N.A. Shpak)
УГЛТУ, Екатеринбург

ЛЕСОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС В УСЛОВИЯХ ВТО: АНАЛИЗ РИСКОВ И НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ (TIMBER INDUSTRY IN THE WTO: RISK ANALYSIS AND TRENDS OF DEVELOPMENT)

Проанализированы риски и угрозы развитию лесопромышленного комплекса в условиях работы в ВТО. Далее обосновано, что без осуществления крупных инвестиций в модернизацию производственных мощностей и развитие инфраструктуры обеспечить конкурентоспособность отрасли в ближайшей перспективе будет невозможно. На примере Свердловской области показаны механизмы и направления инвестиционного развития отрасли.

The article analyzes risks and threats for development of timber industry in terms of the WTO. The authors explain that without solid investments into modernization of production facilities and the infrastructure development it is impossible to support the competitiveness of this industry in the short-term period. By the example of the Sverdlovsk region mechanisms and strategic directions of timber industry investment development are shown.