

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЖЁСТКИХ ПЕНОПОЛИУРЕТАНОВ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ ПО ТРЕБОВАНИЯМ ТН ВЭД

TECHNOLOGY FOR PRODUCING COMPOSITE MATERIALS FOR RIGID POLYURETHANE FOAM AND THEIR CLASSIFICATION ACCORDING TO THE REQUIREMENTS OF THE TN VED

Губайдуллин Ринат Шавкатович
Gubaydullin Rinat Shavkatovich

Андижанский государственный медицинский институт, Андижан, Узбекистан
Andijan State Medical Institute, Andijan, Uzbekistan

Abduvohidov Iqbol Qurvonaliyevich
Абдувохидов Икбол Курвоналиевич

Андижанский государственный медицинский институт, Андижан, Узбекистан
Andijan State Medical Institute, Andijan, Uzbekistan

АННОТАЦИЯ

Из диэтанолamina (ДЭА) и Фурфурола (ФРФЛ) в соотношениях 1:1 и 2:1 соответственно синтезированы третичные амины, выполняющие роль катализаторов. Путём проведённых лабораторных анализов определены их физико-химические показатели и проведены анализы ИК-спектров. Оптимальным соотношением выбрано соотношение, состоящее из 2 моль диэтанолamina и 1 моля фурфурола. Данная композиция по своим физико-механическим свойствам не уступает физико-механическим свойствам жёсткого пенополиуретана марки ЖППУ-307. К полученным товарам присвоены кодовые номера, основанных по правилам и требованиям ТН ВЭД. В результате проведения научно-исследовательских работ присвоены товарные коды по требованиям правил оформления кодов ТН ВЭД полученным товарам и внесены в общий реестр. У полученных композиций проведены физико-механические испытания и приведены их сравнительные показатели.

Ключевые слова: ИК-спектр, бензальдегид, фурфурол, Лапрамол-294, композиция, физико-механические свойства, ЖППУ-307, себестоимость, лабораторный анализ, торговая марка, торговый код, жёсткий пенополиуретан, третичный амин, ТН ВЭД, катализатор.

ABSTRACT

Tertiary amines, which act as catalysts, were synthesized from diethanolamine (DEA) and furfural (FRFL) in ratios of 1:1 and 2:1, respectively. Their physicochemical properties were determined through laboratory analysis, and their IR spectra were analyzed. A ratio of 2 mol of diethanolamine and 1 mol of furfural was selected as the optimal ratio. This composition, in terms of its physicomachanical properties, is comparable to rigid polyurethane foam grade ZhPPU-307. The resulting goods have been assigned code numbers based on the rules and requirements of the Commodity Nomenclature of Foreign Economic Activity (CN VED). Following research and development, commodity codes were assigned to the resulting goods in accordance with the requirements of the CN VED code registration rules and entered into the general register. Physicomachanical tests of the resulting compositions have been conducted, and their comparative properties are provided.

Key words: IR spectrum, benzaldehyde, furfural, Lapramol-294, composition, physical and mechanical properties, RPUF-307, cost price, laboratory analysis, trade name, trade code, rigid polyurethane foam, tertiary amine, CNF EA, catalyst.

Введение

Пенополиуретаны являются одним из важных полимерных материалов, используемых в строительстве и народном хозяйстве. Состоящий из двух компонентов А и Б, пенополиуретан был изобретён в 1937 году немецким химиком Оттом фон Байером. Пенополиуретаны не требуют дополнительных расходов и затрат, являются универсальным строительным материалом [1-3]. Это легкий, но прочный материал, который отличается низкой теплопроводностью. Чаще всего используется в качестве утеплительного материала, но сфера его применения не ограничивается. Материал нашел применение в различных сферах. Имеет специфическую особенность, заключающуюся в том, что внутри структуры жёсткого пенополиуретана остаются закрытые поры, которые и обеспечивают отменные теплоизоляционные материалы. Основное отличие жестких видов от остальных заключается в более высокой плотности.

Немаловажную роль в формировании жёстких пенополиуретанов играют третичные амины, выполняющие роль катализаторов.

На основе синтезированного продукта получены композиции из жёстких пенополиуретанов нескольких образцов. Из полученных образцов выбрана композиция со схожими с Лапрамолом-294 физико-механическими свойствами. В качестве оптимального состава выбран образец-№2 с компонентным составом, состоящим 70,0 масс.ч. Лапрола-307; 20,0 масс.ч. – Лапрамола-294; синтезированного продукта – 10,0 масс.ч; поверхностно-активного вещества (КЭП – 2а) – 1,0 масс.ч; и воды 1,5 масс.ч [4].

Результаты и обсуждения

В таблице 1 приведены физико-механические показатели образцов композиций жёстких пенополиуретанов марки ППУ-307 и полученный нами жёсткий пенополиуретан.

На основе синтезированных продуктов и вышеприведённой рецептуры получены образцы жёстких пенополиуретанов в лабораторных условиях и изучены их физико-механические показатели.

Мы сравнили полученные нами образцы жёстких пенополиуретанов со стандартным образцом жёсткого пенополиуретана марки ППУ-307. Физико-механические свойства вышеприведённых жёстких пенополиуретанов приведены в нижеследующей таблице 1.

Таблица 1

Физико-механические показатели образцов жёстких пенополиуретанов

| № | Наименование | Образец – 1* | Образец – 2* |
|----|--|--------------|--------------|
| 1. | Время старта, с | 13 | 11 |
| 2. | Время гелеобразования, с | 26 | 21 |
| 3. | Время подъёма, с | 53 | 51 |
| 4. | Кажущаяся плотность, кг/м ³ | 90 | 91 |
| 5. | Прочность при сжатии, МПа | 0,82 | 0,45 |
| 6. | Ударная вязкость, кДж/м | 0,23 | 0,24 |
| 7. | Водопоглощение, кг/м ² | 0,41 | 0,42 |
| 8. | Горючесть (огневая труба) потеря массы, %. | 47,6 | 53,7 |

Примечание*: Образец № 1 - Рецептура ЖППУ, разработанная в лаборатории; Образец № 2 - Стандартная рецептура жёсткого пенополиуретана марки ППУ-307

Как видно из вышеприведённой таблицы 1 время старта у полученного нами жёсткого пенополиуретана составляет 13 сек., у жёсткого пенополиуретана стандартного образца марки ППУ-307 время старта равно 11 сек. Время гелеобразования у нашего образца составило у стандартного образца это значение составило 21 сек. Время подъёма у нашего образца составило 53 сек., у стандартного образца – 51 сек. Кажущаяся плотность у всех 2 образцов составила 90 и 91 кг/м³ соответственно. Показатель прочности при сжатии у нашего образца составил 0,82, у стандартного образца марки ППУ-307 оно составило 0,45 МПа. Показатель ударной вязкости полученного образца составил 0,23 и у стандартного образца данный показатель равен 0,21 кДж/м. Показатели водопоглощения у образцов составили соответственно 0,41 и 0,42 кг/м². Показатели горючести у всех 2-х образцов составили соответственно 47,6 и 53,7%.

Такие близкие по физико-механическому значению показателей кажущейся плотности, ударной вязкости, водопоглощения объясняются одинаковым содержанием Лапрола-373 в составе рецептуры в количестве 70,0 масс.ч.

В таблице 2 представлена классификация пластмассы и изделия из них в Номенклатуре товаров внешнеэкономической деятельности Республики Узбекистан редакции 2022 года.

Таблица 2.

Классификация изделий из жёсткого пенополиуретана по товарным кодам по ТН ВЭД

| № | Кодовые номера | Описание |
|----|----------------|--|
| 1. | 3909 | жидкие синтетические полиолефины, менее 60 об.% которых перегоняется при температуре 300 °С и давлении 1013 мбар в случае применения перегонки при пониженном давлении (товарные позиции 3901 и 3902); смолы с низкой степенью полимеризации кумароноинденового типа (товарная позиция 3911); другие синтетические полимеры, содержащие в среднем, по крайней мере, 5 мономерных звеньев; силиконы (товарная позиция 3910); резолы (товарная позиция 3909) и другие форполимеры. |
| 2. | 3909 10 000 0 | – смолы карбамидные и тиокарбамидные |
| 3. | 3909 20 000 0 | – смолы меламиновые |
| 4. | 3909 30 000 0 | – аминок-альдегидные смолы прочие |
| 5. | 3909 40 000 0 | – феноло - альдегидные смолы |
| 6. | 3909 50 | – полиуретаны: |
| 7. | 3909 50 100 0 | – – полиуретан, сополимер 2,2'-(трет-бутилимино)диэтанола и 4,4'-метилendiциклогексилдиизоцианата, в виде раствора в N,N-диметилацетамиде с содержанием полимера 50 мас.% или более |
| 8. | 3909 50 900 0 | – – прочие |

Результаты. Как видно из таблицы, в редакции ТН ВЭД 2022 года продукция химической и смежных отраслей указана всего в 3 товарных позициях, а именно 3909 50 000 – полиуретаны; 3909 50 100 0 - полиуретан, сополимер 2,2'-(трет-бутилимино)диэтанола и 4,4'-метилendiциклогексилдиизоцианата, в виде раствора в N,N-диметилацетамиде с содержанием полимера 50 мас.% или более; 3909 50 900 0 – прочие.

В результате проведённых исследований выявлено, что синтезированный продукт не выделяется отдельным товарным кодом по ТН ВЭД.

Вывод

1. Было определено, что оптимальными по отношению к ЖППУ-307 определены композиции из образцов-2 в соотношении ДЭА:БЕА=2:1 и композиция из образца-2 из продукта в соотношении ДЭА:ФРФЛ=2:1, а именно композиция, состоящая из 70,0 масс.ч. – Лапрола-373; Лапрамола-294 - 20,0 масс.ч.; синтезированного продукта – 10,0 масс.ч.; КЭП-2а – 1,0 масс.ч и воды – 1,5 масс.ч.

2. Композиция из жёсткого пенополиуретана, состоящая из диэтанолamina и фурфурола в соотношениях = 2:1, выбранная из образца№-2 по своим физико-механическим свойствам не уступает физико-механическим свойствам ЖППУ-307. А также путём уменьшения содержания количества Лапрамола-294 до 20,0 масс.ч. и добавления в рецептуру 10,0 масс.ч. синтезированного продукта получен жёсткий пенополиуретан с уникальными физико-механическими свойствами, не уступающими по физико-механическим свойствам стандартному ЖППУ-307.

3. Жёсткие пенополиуретаны отнесены к ТН ВЭД с товарным кодом 3909 50 – полиуретаны. Также товары с кодом 3909 50 900 0 прочие. На основании вышеизложенного жёсткие пенополиуретаны (полученные на основе продуктов реакций взаимодействия диэтанолamina и фурфурола, том числе изделия из них) отнесены к ТН ВЭД с товарным кодом 3909 50 900 1.

В результате проведённых исследований установлено, что продукты пенополиуретанового назначения, используемые в промышленности и в быту, не выделяются отдельным товарным кодом по требованиям ТН ВЭД.

С целью замены используемого в стандартной рецептуре жёсткого пенополиуретана марки ППУ-307 Лапрамола-294 на синтезированный нами продукт мы выбрали оптимальную, соответствующую нашим требованиям рецептуру и на основе разработанной

Литература

1. Рэндалл, Д.; Ли, С. Книга о полиуретане; Джон Уайли и Сонс: Нью-Йорк, 2002. David Randall, Steve Lee. The Polyurethanes Book /1st Edition. Wiley, 2002. 477 p.

2. Энгельс Х.-В.; Пиркл Х.-Г.; Альберс Р.; Альбах Р.В.; Краузе Дж.; Хоффман А.; Кассельман Х.; Дормиш Дж. Полиуретаны: Универсальные материалы и устойчивые решения проблем для решения современных задач. An gew. Chem., Int. Ed. 2013, 52, 9422-9441.

3. H. Engels, H. Pirkel, J. Dormish Polyurethanes: versatile materials and sustainable problem solvers for today's challenges. Angewandte Chemie 2 September 2013 DOI:10.1002/anie.201302766

4. Губайдуллин Р. Ш., Йулчиев А.Б., Алимухамедов М.Г. Оптимизация рецептуры жёстких пенополиуретанов на основе бензиламинадиэтанолa Научный вестник Наманганского государственного университета. -Н.: Научный вестник. – С. 92-96