

УДК 691.175.664, 621.763, 54.03

## ЗЕЛЕНАЯ ХИМИЯ КАК ОСНОВА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИУРЕТАНО-КОМПОЗИТНОГО МАТЕРИАЛА ИЗ БИО-СЫРЬЯ

Коновалов Д.С. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – доцент, доктор химических наук Зуев В.В.  
(Университет ИТМО)

**Введение.** Использование возобновляемого сырья является важным вкладом в устойчивое развитие производства полимеров. Эта стратегия основана на преимуществах природного потенциала синтеза и принципах Зеленой химии. Материалы, полученные из возобновляемого сырья, вызывают определенный интерес. Разработка полимеров, синтезированных из сельскохозяйственных продуктов, таких как крахмал, целлюлоза, сахара или лигнин, значительно увеличилась за последние два десятилетия [1]. Среди всех возможных природных источников полимеров растительные масла считаются одними из самых дешевых и распространенных в природе [2, 3]. Их можно использовать в качестве выгодной химической платформы для синтеза полимеров благодаря присущей им биоразлагаемости и низкой токсичности для человека и окружающей среды. В настоящее время предпринимаются многочисленные попытки предложить большое разнообразие химических методов получения материалов на основе растительных масел [4]. Широкий спектр химических методов, применимых к природным материалам, приводит к появлению множества различных мономеров и полимеров с множеством применений.

Полимеры, получаемые на основе растительного сырья имеют возможность вторично перерабатываться. Материалы полученные на основе растительного, а точнее, возобновляемого сырья имеют более высокую экономическую выгоду. Но на практике, данные материалы имеют низкие эксплуатационные характеристики. Получаемые свойства из полиизоцианатов на основе касторового масла являются недостаточными для массового внедрения, поэтому в качестве повышения механических и эксплуатационных свойств предлагается использовать целлюлозу различной размерности (микро, нано и силикатные получаемые из скелетов диатомических водорослей) для получения композитных материалов.

**Основная часть.** Для создания композитного полиуретана на основе касторового масла с различным процентным содержанием био-наполнителя в качестве улучшения физико-механических и эксплуатационных свойств, были решены задачи:

1. Произведен синтез полиуретанового материала на основе касторового масла с использованием изоцианата РМ-200;
2. Определены физико-механические свойства получаемого материала акцентируя внимание на показателях: относительное удлинение и прочность на разрыв;
3. Произведен синтез полиуретана с применением микроскопической целлюлозы, в качестве наполнителя, от 5% до 30%;
4. Определены зависимости влияния наполнителя на эксплуатационные и физико-механические свойства и структуру получаемого материала.

**Выводы.** Были проведены синтезы для получения полиуретана на основе из касторового масла с разным процентным добавлением микро-целлюлозы для улучшения параметров: относительная прочность и удлинение на разрыв.

В ходе полученных данных была определена зависимость влияния наполнителя на физико-механические показатели получаемого материала.

### Список использованных источников:

1. G. Lligadas, J. C. Ronda, M. Galia, V. Cadiz. Plant Oils as Platform Chemicals for Polyurethane Synthesis: Current-State-of-the-Art. 2010, Biomacromolecules, 11:2825-2835;

2. U. Biermann, W. Friedt, S. Lang, W. Luhs, G. Machmuller, J. O. Metzger, M. R. G. Klaas, H. J. Schafer, M. P. Scheider. New Syntheses with Oils and Fats as Renewable Raw Materials for the Chemical Industry. 2000, *Angewandte Chemie International Edition*, 39:2206-2224;
3. L. Montero de Espinosa, M.A.R. Meier. Plant oils: the perfect renewable resource for polymer science?! 2011, *European Polymer Journal*, 47:837-852;
4. A. Behr, J. P. Gomes. The refinement of renewable resources: new important derivatives of fatty acids and glycerol. 2010, *European Journal of Lipid Science and Technology*, 112(1):31 -50.