

Получение биodeградируемых пленочных материалов на основе природных полисахаридов. Свойства и применение

Пигалина Ульяна Юрьевна

8 класс, Школа № 44 Нижнего Новгорода, Научное объединение «Школа юного исследователя» АНО ДО «Академ клуб», ИПФ РАН

Научный руководитель Е. А. Качалова аспирант химического факультета ННГУ им. Н.И. Лобачевского



В наше время актуальна проблема накопления не утилизируемых отходов, представленных упаковочными материалами. Это приводит к загрязнению окружающей среды, что вызывает потребность создания биodeградируемых материалов, по свойствам не уступающих современным синтетическим аналогам. Целью работы является синтез биodeградируемых пленочных материалов на основе модифицированных природных полисахаридов с заданными механическими и физико-химическими характеристиками. Изготовили три образца пленок, у двух из которых были получены механические характеристики, последний был настолько хрупкий, что получить подобные данные не удалось. Определили степень набухания каждого из образцов. В результате работы определен оптимальный состав пленочного материала.

Список сокращений:

- **КР:АА** – крахмал-акриламид
- **ХТЗ** – 3%-ный водно-кислотный раствор хитозана
- **ЭА** – энантовый альдегид
- **ФА** – формальдегид (40%-ный)

Сегодня полиэтиленовые пакеты повсюду. В них упаковано большинство продукции в магазинах и супермаркетах, а также люди используют их в быту. Горы мусора из полиэтиленовых пакетиков заполнили города. Только задумайтесь, их доля в объеме всех бытовых отходов составляет около 9%. Эти, казалось бы, безобидные и такие удобные изделия, не зря находятся в зоне риска. Дело в том, что они производятся из полимеров, которые не разлагаются в естественной среде, а при сжигании в атмосферу выделяют ядовитые вещества. На разложение пластикового пакета уйдет не менее 400 лет. Это вызывает необходимость создания биodeградируемых материалов, по свойствам не уступающих современным синтетическим аналогам.

Существует прямая зависимость между механическими, физическими свойствами и составом пленочных материалов. При подборе оптимального соотношения всех компонентов, получим пленочный материал, по свойствам похожий на современные синтетические аналоги.

Цель нашей работы — получение биodeградируемых пленочных материалов с заданными физическими характеристиками: нерастворимость в воде и прочность. Было синтезировано 3 пленочных образца на основе хитозана и крахмала. Это легко возобновляемые материалы. Хитозан получают из хитина, а крахмал накапливается в клубнях, плодах и семенах растений.

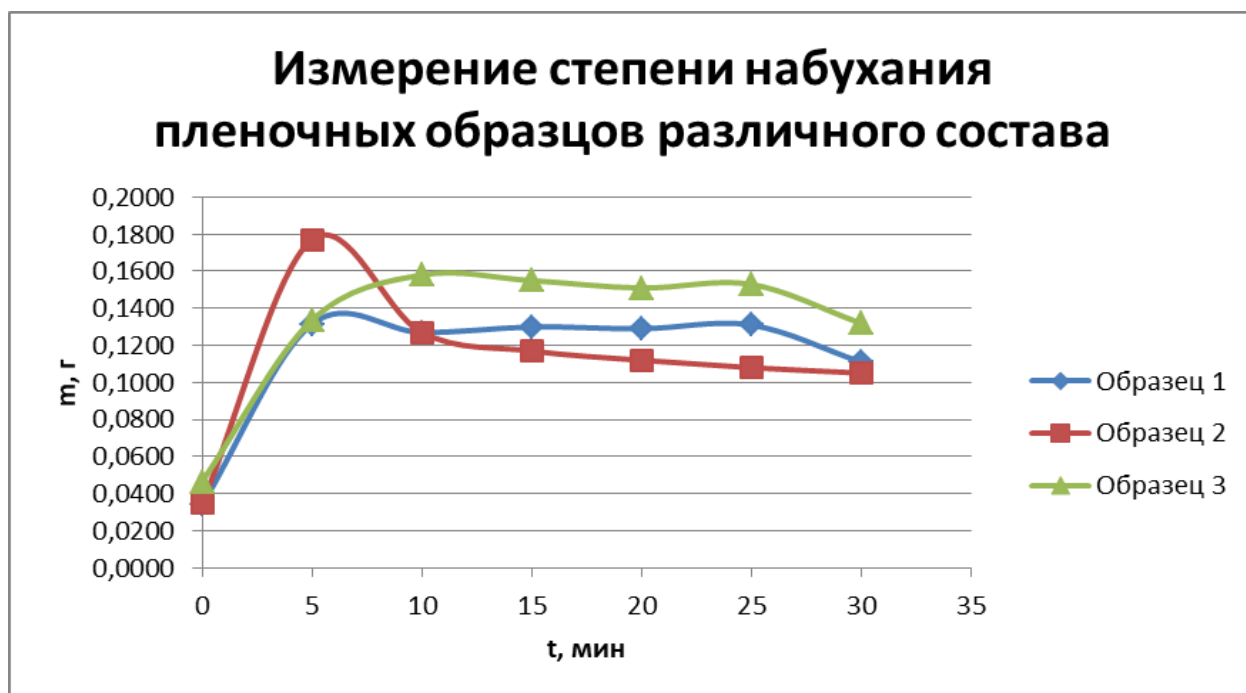
Пленка №1 с составом: ХТЗ без ЭА : {КР:АА(1:2)} (1:2) + 1% ФА + УЗ. В воде не растворяется. Её прочность на разрыв: 51,06 МПа. Процент удлинения: 1,37.

Пленка №2 с составом: ХТЗ 10% ЭА : {КР:АА(1:2)} (1:2) + 1% ФА + УЗ. В воде не растворяется. Её прочность на разрыв: 52,76 МПа. Процент удлинения: 1,55.

Для сравнения результатов представлены данные обычного полиэтиленового пакета. Прочность на разрыв: 11 – 28 Мпа. Процент удлинения: 16%.

Пленка №3 с составом: ХТЗ без ЭА : {КР:АА(1:2)} (1:2) + 1% ФА. В воде не растворяется. Получение прочностных характеристик было невозможно, т.к. материал получился слишком хрупким.

Зависимость веса пленки от времени нахождения в воде представлена на графике:



Благодаря графику мы заметили явление синерезиса. Синерезис — самопроизвольное уменьшение объёма, в нашем случае пленочных образцов, сопровождающееся отделением жидкости. Из пленочных материалов каждый

раз при извлечении их из воды самопроизвольно испарялась жидкость и в следствие этого, они теряли стремительно вес.

Процент удлинения пленки без энантового альдегида меньше, чем пленки с энантовым альдегидом. Из этого мы можем предполагать, что энантовый альдегид выступает в качестве пластификатора в составе пленочных материалов. Формальдегид же задействован в качестве сшивающего агента.

Литература

1. Кравченко Р. Вред полиэтиленовых пакетов [Электронный ресурс]// [ECOPORTAL](https://ecoportal.info/vred-polietilenovyx-paketov/): новости и полезные статьи об окружающей среде. URL: <https://ecoportal.info/vred-polietilenovyx-paketov/>
2. Гусева Л.Р. Биоразлагаемые полимерные упаковочные материалы [Электронный ресурс]// unipack: отраслевой портал. URL: <https://article.unipack.ru/19529/>
3. Биodeградируемые пленочные материалы часть 2. Биodeградируемые пленочные материалы на основе природных, искусственных и химически модифицированных полимеров/ А. Ш. Закирова, З. А. Канарская, О. С. Михайлова, С. В. Василенко[Электронный ресурс]// КиберЛенинка: российская научная электронная библиотека. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/biodegradiruemye-plenochnye-materialy-chast-2-biodegradiruemye-plenochnye-materialy-na-osnove-prirodnih-iskusstvennyh-i-himicheski/viewer>