

МОЮЩИЕ ПЛЁНКИ НА ОСНОВЕ ПОЛИВИНИЛОВОГО СПИРТА

Сазонов Т.О.

ГУО «Лицей ВГУ имени П.М. Машерова»

Руководитель: Белохвостов А.А., доцент

Введение. Материал, не поддающийся биологическому разложению, т.е. который не может быть разрушен естественными способами, служит источником загрязнения нашей планеты. В отличие от биоразлагаемых отходов, с небiorазлагаемыми нелегко справиться, поэтому проблема мусора – глобальная. Эта тема обсуждается на международном уровне: на саммитах Большой двадцатки, в различных экологических организациях. Их опыт показал, что решить проблему отходов возможно только при активном участии представителей различных слоев общества. В этом и заключается **актуальность** нашего проекта.

В Беларуси ежегодно образуется 30 млн. тонн отходов, из которых бытовые составляют 3 млн. тонн. Каждый год объем растет на 20%. Существующие станции по переработке способны переработать только 12% бытовых отходов. Остальные 88% отходов остаются непереработанными. Соответственно, данная проблема остаётся актуальной и по сей день.

Работа над проектом началась в марте 2022 года в Национальном детском технопарке, где нам представилась возможность посещать лекции и работать в лаборатории на базе химического факультета БГУ. Изучив основы курса «Зелёной химии», мы приняли решение развить использование биоразлагаемых материалов в нашей жизни и создать биоразлагаемые пленки для стирки одежды.

Цель работы – изготовить альтернативное экологически чистое моющее средство в виде полимерных пленок, которое будет безопасно и удобно в использовании.

Материал и методы. Методики получения плёнок из растворов поливинилового спирта с добавками моющих веществ были разработаны и апробированы под руководством сотрудников Белорусского государственного университета (д.х.н. Д.Д. Гриншпана, д.х.н. Т.А. Савицкой, к.х.н. И.М. Кимленко), а также Витебского государственного университета имени П.М. Машерова (д.п.н. Е.Я. Аршанского, к.п.н. А.А. Белохвостова). При написании работы были использованы методы: си- стемный, аналитический, логический, экспериментальный, анализа, синтеза.

Результаты и их обсуждение. Работа была построена по трем направлениям:

1) Изучение состава стиральных порошков, их свойств и качеств, с целью их дальнейшего применения в виде плёнок.

Это один из самых важных этапов работы над пленкой. От подбора правильного моющего средства будет зависеть и качества будущей пленки (растворение, вспенивание).

2) Выбор полимера для изготовления пленок. Изучение свойств данного полимера.

Мы опробовали много различных полимеров для изготовления нашей пленки: пектин, крахмал, ПВС, альгинат натрия. Лучшим из них оказался ПВС (Поливиниловый спирт). Дело в том, что данный полимер проявляет свойства поверхностно-активного вещества.

Поверхностно-активные вещества представляют собой соединения, способные снижать поверхностное натяжение. При растворении обычной ПВС пленки

можно заметить характерное вспенивание, что является огромной плюсом для изготовленной пленки, как для стирального средства.

3) Разработка уникального состава стиральных пленок путем многочисленных опытов.

Нашей задачей было разработать рецепт плёнки, которая проявляла бы лучшие моющие качества. Изготовление экспериментальных стиральных пленок производилось путем изменения базового рецепта ПВС пленки (10% раствор ПВС объемом 200 мл и 2.5 мл глицерина): замена воды на водный раствор стирального порошка, изменение пропорций ПВС и глицерина.

В итоге можно выделить основные этапы приготовления ПВС плёнки для стирки: приготовление раствора будущей плёнки (ПВС, глицерин, раствор моющего средства); замешивание раствора плёнки на водяной бане (75°, 50 минут); обезвоздушивание раствора; отливка плёнки; сушка плёнки; изучение и оценивание качеств полученных образцов плёнок.

Практическая значимость: по итогам исследовательского проекта были достигнуты следующие результаты:

- 1) Разработаны 4 уникальных состава ПВС пленок для стирки:
 - Плёнка с 10% концентрацией ПВС №1 и раствором стирального геля из капсулы «Si:La pods» объемом 200мл, а также 2,5 мл глицерина. (0,7 мкм);
 - Плёнка с 10% концентрацией ПВС и раствором стирального геля из капсулы «Ariel» объемом 200 мл, а также 2,5 мл глицерина. (1,4 мкм);
 - Плёнка с 10% концентрацией ПВС и раствором стирального порошка объемом 200 мл, а также 2,5 мл глицерина. (1 мкм);
 - Плёнка с 15% концентрацией ПВС и раствором стирального геля из капсулы «Ariel» объемом 200 мл, а также 2,5 мл глицерина. (0,7 мкм);
- 2) Изучены химические и физические свойства каждой из полученных пленок. Установлена оптимальная температура, при которой пленка лучше всего проявляет свои качества;
- 3) Проведено тестирование пленки, проявившей лучшие качества (от 65°C, плёнка № 4).

Таблица – Сравнительная характеристика изготовленных образцов

	Плѐнка № 1	Плѐнка № 2	Плѐнка № 3	Плѐнка № 4	Плѐнка № 5
Время, за которое растворяется плѐнка при 65°С	3 мин 6 с	4 мин 30 с	9 мин 30 с	3 мин	6 мин 40 с
Количество пены	Среднее	Среднее	Маленькое	Большое	Большое

Заключение. По результатам выполнения работы нами проанализированы различные варианты составов полимерных пленок для моющих средств. Предприняты попытки получения пленок по различным методикам. Подводя итоги, можно отметить, что более совершенной оказалась пленка, синтезированная из поливинилового спирта (200 мл 15%), раствором стирального геля из капсулы «Ariel» объѐмом 30 мл, а также 2,5 мл глицерина.

Забота об охране окружающей среды – главное правило жизни, которое должно стать условием существования каждого человека в этом мире. Мы в ответе не только за себя и свой дом, но и за всё человечество. Как сказал Антуан Сент-Экзюпери: Все мы дети одного корабля по имени земля, значит, пересечь из него просто некуда. Есть твёрдое правило: встал поутру, умылся, привел себя в порядок – и сразу же приведи в порядок свою планету”.

1. Савицкая, Т.А. Биоразлагаемые композиты на основе природных полисахаридов. – Мн., 2018. – 207 с.

2. Термодинамическая совместимость целлюлозы с поливинилацетатом, поливиниловым спиртом и полиакрилонитрилом / Тагер А.А. и др. // Высокомогл. соед. – 1985. – Т.37 Б, № 8. – С.593 – 596.

3. Введение в общую химию: адаптивный курс / А.А. Белохвостов, Е.Я. Аршанский. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2017. – 96 с. [<https://rep.vsu.by/handle/123456789/9988>].