

УДК 57.04

# **ОЦЕНКА УПАКОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИВИНИЛОВОГО СПИРТА МОДИФИЦИРОВАННОГО БОРНОЙ КИСЛОТОЙ И ПОЛИСАХАРИДАМИ В ПОЧВЕННОЙ СРЕДЕ.**

Баханок Дмитрий Дмитриевич

МБУДО «Детский эколого-биологический центр «Росток»,<sup>1</sup> г. Воронеж,

Воронежская область,

naturalist1968@yandex.ru

ФГБОУ ВО « Воронежский государственный университет инженерных  
технологий»<sup>2</sup>г.Воронеж

**Аннотация.** Статья посвящена оценке упаковочных материалов на основе поливинилового спирта.

**Ключевые слова:** упаковка, ПВС, борная кислота, деструкция.

**Bahanok D. (Russia) EVALUATION OF PACKAGING MATERIALS BASED ON POLYVINYL ALCOHOL MODIFIED WITH BORIC ACID AND POLYSACCHARIDES IN THE SOIL ENVIRONMENT.**

**Annotation.** The article is devoted to the evaluation of packaging materials based on polyvinyl alcohol

**Keywords:** packaging, PVS, boric acid, destruction.

**Актуальность.** Сегодня в повседневной жизни люди используют огромное количество пластиковых материалов (упаковка, одноразовая посуда и т.п.), которые имеют большой период разложения в естественных условиях. Частичным решением проблемы может стать замена традиционного пластика на биоразлагаемые материалы, которые смогут распадаться в окружающей среде до воды, углекислого газа, неорганических компонентов и биомассы, например материалы на основе поливинилового спирта (далее ПВС).

**Цель работы:** оценить показатели деструкции образцов композитов на основе ПВХ, модифицированного борной кислотой и различными полисахаридами, в почвенной среде.

**Задачи:**

провести литературный обзор по теме исследования; изготовить образцы композитов на основе ПВХ, модифицированного борной кислотой (12,5%, 25%, 50%), полисахаридами: декстрин, микроцеллюлоза и крахмал в соотношении 50:50; определить прочностные показатели выбранных для исследования композитов; оценить прочностные показатели композитов после 6 месяцев содержания в почве; дать оценку исследуемым композитам на основе ПВХ на соответствие стандартам биоразложения.

**Поливиниловый спирт (ПВС)** – один из немногих синтетических термопластов, способный к биоразложению, производится в РФ и включен в перечень биоразлагаемых пластиков по ГОСТ Р 57432-2017.

**Композитный материал (КМ), композит** — многокомпонентный материал, изготовленный из двух или более компонентов с существенно различными физическими и/или химическими свойствами, которые, в сочетании, приводят к появлению нового материала с характеристиками, отличными от характеристик отдельных компонентов.

**Объекты исследования:** ПВХ марки Kuraray 5%; ПВХ +12,5% борной кислоты; ПВХ + 25% борной кислоты; ПВХ + 50% борной кислоты; ПВХ +декстрин (50:50), ПВХ +микроцеллюлоза(50:50), ПВХ +крахмал (50:50).

**Методы исследования:** Прочностные показатели до и после биodeградации оценивались по ГОСТ 11262-17 (с помощью разрывной машины РМ-50 с программным обеспечением «StretchTest»). Определяли начальную прочность материалов, а затем помещали их в почву. Периодически увлажняли субстраты, через 6 месяцев извлекли исследуемые материалы и оценили их визуальные изменения, а также определили прочность после биовоздействия.

## **Результаты:**

1) модификация ПВС борной кислотой приводит к сшивке полимерных цепей, сопровождающейся повышением прочности и водостойкости, но снижает биоразлагаемость. Борную кислоту можно использовать для модификации ПВС, это увеличивает эксплуатационные качества материалов (прочность, водостойкость) и способность к деструкции, удешевляет стоимость продукта.

2) модификация ПВС крахмалом приводит к сополимеризации веществ и образованию очень прочной структуры, что ингибирует биодеструкцию,

3) модификация ПВС декстрином требует дополнительных технологических добавок - пластификаторов, для повышения прочностных показателей, но композит очень хорошо подвергается биодеградации,

4) модификация ПВС целлюлозой сопровождается эффектом армирования и не снижает биоразлагаемость,

5) при микроскопировании образцов, модифицированных борной кислотой, обнаружено развитие мицелия микроскопических грибков на образцах, возможно бор играет роль биогенного элемента (известно что борная кислота используется в растениеводстве для подкормки растений), образец, содержащий 50% борной кислоты имеет плотную структуру, что препятствует проникновению компонентов почвы и микроорганизмов в объем материала. В остальных образцах с полисахаридами при компостировании происходит проникновение компонентов почвы и микроорганизмов в объем материалов.

6) 6 месяцев недостаточно для оценки компостируемости материалов.

Необходимо продолжить лабораторные исследования по подбору необходимых соотношений ПВС и борной кислоты, а также времени пребывания в компосте.

## Список литературы:

1. Г. М. Власова. Биоразлагаемые пленки на основе термопластов. Доклады Национальной академии наук Беларуси. – 2000. – Т. 44, № 6. – С. 100–103.
2. С. В. Власов, А. А. Ольхов. Биоразлагаемые полимерные материалы\ Полимерные материалы: изделия, оборудование, технологии № 7- С. 23-26; № 8 .- С. 35-36; № 10 .- С. 28-33
3. В.М. Гематдинова, Ю.Д. Сидоров, М.А. Поливанов, С. В. Василенко. Регулирование растворимости композиционных материалов на основе поливинилового спирта. Вестник технологического университета. 2016. Т. 19, № 6, с. 96-99
4. О. Легонькова, Е. Мелицкова, А. Пешехонова. Будущее за биоразложением. Тара и упаковка. – 2003. – № 2. – С. 62–63.
5. О. Легонькова. Биоразлагаемые материалы в технологии упаковки. Тара и упаковка. – 2003. – № 6. – С. 78–80.
6. М. Л. Шериева, Г. Б. Шустов, Р. А. Шетов. Биоразлагаемые композиции на основе крахмала. Пластические массы. – 2004. – № 10. – С. 29–31.
7. О. А. Ермолович. Методы оценки биоразлагаемости полимерных материалов. Биотехнология. – 2005. – № 4. – С. 47–54.
8. Легонькова, О. Еще раз о биоразложении полимерных материалов. Тара и упаковка. – 2006. – № 2. – С. 57–58.
9. Н. С. Винидиктова. Прочность биоразлагаемых полипропиленовых плоских лент, наполненных модифицированным крахмалом. Механика композитных материалов. – 2006. – Т. 42, № 3. – С. 389–400.
10. Студеникина Л.Н. Получение высоконаполненного крахмалом полиэтилена с использованием модифицирующих добавок / диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Воронежский государственный университет инженерных технологий. Воронеж, 2012

