



ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОПЛАСТИКОВ В УПАКОВОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Кузнецова Марина Алексеевна

кандидат технических наук, доцент кафедры химической технологии, Санкт-Петербургский государственный технологический институт
г. Санкт-Петербург, Россия

Егоров Алексей Викторович

старший преподаватель кафедры химической технологии, Санкт-Петербургский государственный технологический институт
г. Санкт-Петербург, Россия

Смирнова Ольга Сергеевна

студентка 4 курса факультета химических технологий, Санкт-Петербургский государственный технологический институт
г. Санкт-Петербург, Россия

Аннотация

В связи с ухудшением экологической ситуации и нарастающей угрозой загрязнения окружающей среды пластиком, в последние годы наблюдается стремительный рост интереса к биопластикам — полимерным материалам, получаемым из возобновляемого сырья и способным к биоразложению. В статье рассмотрены виды биопластиков, их свойства, способы получения, а также текущее состояние и перспективы использования в упаковочной промышленности. Подчёркиваются преимущества и существующие ограничения внедрения биополимеров в массовое производство упаковки. Сделан акцент на необходимости развития технологий и государственной поддержки для стимулирования перехода к экологически безопасным упаковочным решениям.

Ключевые слова: биопластик, биоразложение, полимеры, упаковка, устойчивое развитие, экологическая безопасность, полилактид (PLA), полигидроксиалканоаты (PHA)

1. Введение

Современная упаковочная промышленность в значительной степени опирается на синтетические пластмассы, получаемые из нефти и природного газа. Несмотря на их функциональные достоинства, такие материалы обладают крайне низкой биоразлагаемостью, что приводит к накоплению пластика в почве, океанах и пищевых цепях.

В условиях экологического кризиса возрастает актуальность перехода к использованию биопластиков — материалов, способных удовлетворить потребности индустрии упаковки, при этом минимизируя экологический ущерб. Инновационные технологии переработки растительного сырья и разработка новых биосовместимых полимеров открывают перспективы для создания устойчивой упаковки.

2. Виды и свойства биопластиков

Биопластики можно классифицировать по происхождению и биоразлагаемости:

- **PLA (полилактид)** — получают из кукурузного крахмала или сахарного тростника. Отличается высокой прозрачностью, термостойкостью и пригоден для пищевой упаковки.
- **PHA (полигидроксиалканоаты)** — синтезируются микроорганизмами. Биосовместимы, полностью разлагаются, подходят для медицинской и пищевой упаковки.
- **PBS (полибутиленсукцинат) и PBAT (полибутиленадипат-терефталат)** — обладают гибкостью и повышенной устойчивостью к внешним воздействиям.
- **Крахмалосодержащие биопластики** — на основе картофельного, кукурузного крахмала, недорогие, но ограничены в прочности.

Основные характеристики биопластиков: биоразлагаемость, отсутствие токсичных компонентов, совместимость с пищевыми продуктами и возможность вторичной переработки.

3. Производственные технологии и сырье

Производство биопластиков основано на ферментации сахаров и последующем полимеризационном синтезе. Наиболее часто используются:

- кукуруза, сахарный тростник, свекла — для получения PLA;
- органические отходы и глицерин — для синтеза PHA;
- картофель и маниок — для крахмалосодержащих биопластиков.

Современные технологические линии позволяют производить биопластики в промышленных масштабах с высокой степенью чистоты. Однако стоимость производства пока что выше, чем у традиционных полимеров, что ограничивает массовое внедрение.

4. Применение биопластиков в упаковке

Упаковочная отрасль является одним из наиболее перспективных секторов применения биопластиков. Они применяются в производстве:

- одноразовой посуды и пищевых контейнеров;
- упаковки для фруктов, овощей, кондитерских изделий;
- биоразлагаемых пакетов и пленок;
- медицинской упаковки.

Согласно данным европейской ассоциации European Bioplastics, упаковка занимает более 50% от общего объема производства биополимеров. Особенно активно биопластики внедряются в странах ЕС, Японии и США.

5. Преимущества и вызовы внедрения

Преимущества:

- снижение объема пластиковых отходов;
- меньший углеродный след по сравнению с нефтяными полимерами;
- повышение экологического имиджа производителей;
- соответствие принципам устойчивого развития.

Основные вызовы:

- высокая себестоимость производства;
- ограниченная термостойкость и прочность некоторых видов;
- отсутствие инфраструктуры для компостирования;
- конкуренция с продовольственным использованием сельхозпродукции.

Для преодоления этих барьеров необходимы инвестиции в НИОКР, масштабирование производства и формирование системы утилизации биопластиков.

6. Перспективы развития

Будущее упаковочной отрасли связано с расширением использования биопластиков за счет:

- разработки новых композитных биополимеров с улучшенными характеристиками;
- применения промышленных компостеров и биоразлагаемых добавок;
- стимулирования спроса со стороны «зеленых» брендов;
- законодательных инициатив, ограничивающих использование традиционного пластика.

Важную роль играет также информирование потребителей и формирование культуры экологически ответственного потребления. Ожидается, что при поддержке государства и бизнеса доля биопластиковой упаковки в общем объеме упаковочных материалов будет неуклонно расти.

7. Заключение

Использование биопластиков в упаковке — это не только технологическая альтернатива традиционным материалам, но и важный шаг к формированию устойчивой экономики. Несмотря на ряд вызовов, преимущества биополимеров, такие как экологичность, безопасность и возможность компостирования, делают их крайне перспективными. Интеграция биопластиков в массовое производство требует междисциплинарного подхода, сочетания научных разработок, политических решений и социальной ответственности.

Литература

1. European Bioplastics. *Market Update 2023*. — <https://www.european-bioplastics.org>
2. Peelman N. et al. *Application of bioplastics for food packaging*. — Trends in Food Science & Technology, 2013.
3. Герасимова И. В. *Биоразлагаемые полимеры и их применение в упаковочной промышленности*. — Полимеры, 2022, №2.
4. Narancic T. et al. *Biodegradable plastic blends create new possibilities for end-of-life management of plastics but they are not a panacea for plastic pollution*. — Environmental Science & Technology, 2018.
5. Панькова Т. И. *Биополимеры в устойчивом развитии упаковочных технологий*. — Вестник химической промышленности, 2021, №5.