

**БИОРАЗЛАГАЕМЫЙ ПЛАСТИК КАК НЕОТЪЕМЛЕМАЯ
ЧАСТЬ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Биоразлагаемые пластмассы являются перспективными альтернативами обычным пластмассам. Считается, что наиболее выгодная экологическая ценность биоразлагаемых пластмасс заключается в области упаковки. Хотя биоразлагаемые пластмассы должны быть неотъемлемым компонентом стратегий минимизации пластикового загрязнения окружающей среды, они должны использоваться и управляться с учетом конкретных сценариев окончания срока службы.

Биоразлагаемый пластик – перспективная идея, но он также вносит вклад в загрязнение пластиком мирового океана. В работе [1] отмечено, что большая часть биоразлагаемого пластика, плавающего в океане, разрушается только при температуре 50 °С, что намного выше температуры океанской воды. Кроме того, биоразлагаемые пластмассы не плавучие, поэтому они не находятся на поверхности, чтобы быть подвергнутыми ультрафиолетовому излучению.

Пластик должен быть правильно идентифицирован, отсортирован и очищен, прежде чем он может быть переработан. Несоблюдение этого требования может привести к серьезному повреждению оборудования. Различные марки пластика имеют различные температуры плавления, которые могут широко варьироваться; подача неправильной марки пластика в экструзионную печь может привести к повреждению печи, остановке производства и значительным эксплуатационным потерям.

Биоразлагаемый пластик, также известный как полимолочная кислота, изготавливается из кукурузного крахмала или сахарного тростника. В работе [2] авторы описывают работу над сбраживанием сахаров, растительных масел и разрушение отходов ПЭТ для получения полигидроксиалканатов, биоразлагаемого пластика, который можно использовать для изготовления бутылок, пленок и клеев.

Так же в литературе [3] описывается биоразлагаемый пластик на основе термопластичного крахмала, «изготовленного из кукурузного крахмала, производных растительного масла и биоразлагаемых синтетических полиэфиров».

* Работа выполнена под руководством д-ра техн. наук, доцента И. В. Хорохориной и ассистента О. С. Филимоновой. Кафедра «Природопользование и защита ОС» ФГБОУ ВО «ГТТУ».



Рис. 1. Круговорот биопластика

1. Материалы для изготовления биопластика биоразлагаемых пластмасс

Биопластики	Биоразлагаемые пластмассы
<p>Изготовлены из натуральных веществ, таких как кукурузный крахмал.</p> <p>В процессе производства экономят энергию и выделяют меньше углерода, поскольку используемые растения уже имеют такое же количество углерода</p>	<p>Изготовлены из традиционных продуктов нефтехимии, но предназначены для более быстрого разрушения.</p> <p>Имеют добавки, которые ускоряют скорость их распада или разрушения в присутствии кислорода и света</p>

Биоразлагаемые пластмассы изготавливаются таким образом, что они могут разрушаться или деградировать при воздействии ультрафиолетового излучения солнца, ферментов, бактерий, воды или ветра. Они изготавливаются из возобновляемого сырья или натуральных растительных, или животных материалов, таких как апельсиновая корка, кукурузное масло, соевые бобы, микроорганизмы или крахмал (рис. 1).

Промышленная переработка биоразлагаемых пластмасс аналогична производству обычного пластика, отличаются только используемые материалы (табл. 1).

Преимущества использования биоразлагаемых пластмасс.

1. *Биоразлагаемые пластмассы легко перерабатываются.* Эти виды пластмасс разлагаются меньше времени при выбросе, не содержат химических веществ или токсинов. Переработка помогает уменьшить проблемы свалок, и, кроме того, переработанные биоотходы могут быть

использованы в качестве компоста или в качестве возобновляемой энергии для биогаза.

2. *Они потребляют меньше энергии при производстве.* Производство биоразлагаемых пластмасс требует больше инвестиций, но требуется меньше энергии по сравнению с производством обычных пластмасс. Например, производство полимера на основе кукурузы требует на 65% меньше энергии по сравнению с аналогичным полимером, изготовленным из нефти.

Это означает, что будет использоваться меньше топливных ископаемых; следовательно, снижение загрязнения окружающей среды. Кроме того, они производят на 68% меньше парниковых газов во время своего производства, что создает значительную экологическую выгоду.

3. *Сокращение количества производимых отходов.* Биоразлагаемый пластик разрушается в течение нескольких месяцев в зависимости от материала, используемого для изготовления биопластика, и способа утилизации. Другие виды традиционного пластика составляют 13% потока отходов, что составляет 32 млн т мусора в год, и только 9% этого типа пластика могут быть переработаны.

4. *Снижение потребления нефти.* Нефть является важным ингредиентом в производстве традиционных пластмасс. Известно, что нефть оказывает негативное воздействие на окружающую среду, учитывая количество отходов, образующихся при переработке, а также при добыче нефти из земли.

Биоразлагаемые пластмассы используют идею натуральных продуктов; поэтому использование биопластика может значительно сократить количество используемой нефти и, следовательно, уменьшить ее экологическую опасность.

5. *Компостируемость.* Компостирование биопластических продуктов может сделать почву плодородной. Причина этого в том, что пластик производится не с использованием искусственных химикатов, а из натуральных материалов. Материалы разлагаются и улучшают удержание воды и питательных веществ в почве, а также помогают в росте более здоровых растений без необходимости использования пестицидов и химических удобрений.

6. *Снижение уровня углекислого газа.* Производство пластмасс значительно возросло за эти годы. Ученые приблизились к тому, что к 2050 году в океане может быть больше пластмасс, чем рыбы. Питьевая вода в это время будет загрязнена 80% микропластика.

Поскольку ископаемое топливо не требуется в процессе производства таких экологически чистых, биоразлагаемых пластиковых изделий, выбросы углекислого газа сокращаются.

7. *Снижение уровня выбросов парниковых газов.* Использование биоразлагаемых пластмассовых изделий вместо традиционных пластмасс уменьшает количество выбросов парниковых газов.

8. *Биоразлагаемые пластмассовые изделия не выделяют вредных продуктов при разложении.* Производство традиционных пластмасс – это выброс метана, токсичных химических веществ и других видов загрязняющих веществ в окружающую среду. Эти вещества, разрушаясь, потенциально опасны, поскольку они могут легко нанести вред морским и наземным экосистемам, а также общему здоровью человека.

Бисфенол А – важный компонент в производстве пластмасс, например, связан с эндокринным нарушением, которое невероятно вредно для репродуктивного цикла человека.

Переход на биоразлагаемые пластиковые изделия означает сокращение выбросов этих смертоносных продуктов в окружающую среду и создание лучшего, более здорового будущего для будущих поколений.

9. *Биоразлагаемые пластмассовые изделия разрушаются бактериями.* При захоронении биоразлагаемых пластиковых изделий бактерии в почве начинают разлагать их. В результате мы остаемся с управляемым количеством отходов. Этот процесс разложения является естественным и количество ископаемого топлива или энергии, потребляемой в процессе, равно нулю, и, следовательно, он также экономически эффективен.

10. *Биоразлагаемые пластиковые изделия – это новая отрасль для экспорта, а также маркетинга.* Как показывают современные тенденции, биоразлагаемые пластиковые изделия находятся на грани того, чтобы стать процветающей отраслью этого поколения. Люди становятся все более осведомленными и готовыми уменьшить свой «углеродный след».

Список литературы

1. Вшивков, С. А. Полимерные композиционные материалы : учебное пособие / С. А. Вшивков, И. С. Тюкова, Е. В. Русинова. – 2022.
2. Irwin, A. How to solve a problem like plastics / A. Irwin // New Scientist. – 2018. – V. 238, No. 3178. – P. 25 – 31.
3. Effect of a natural polyphenolic extract on the properties of a biodegradable starch-based polymer / P. Cerruti et al. // Polymer degradation and stability. – 2011. – V. 96, No. 5. – P. 839 – 846.