



БИОПЛАСТИК: НОВАЯ АЛЬТЕРНАТИВА

Когда производство биоразлагаемых пластмасс станет экономически выгодным.

Биоразлагаемый пластик – тренд последнего времени. Производители все чаще предлагают изделия из материалов, способных без следа разлагаться в окружающей среде, а общественное сознание видит в использовании биоразлагаемых материалов одно из решений проблемы отходов.

История биопластиков началась еще в 1862 году, когда материал из нитроцеллюлозы был представлен на Всемирной выставке в Лондоне. В 1940-х годах Генри Форд сделал биопластиковый автомобиль из соевых бобов, однако настоящая популярность пришла к этим материалам в 1970-х годах, когда активизировалось экологическое движение. С того времени было сформировано мнение, что производство биопластиков имеет меньший углеродный след, а также снижает использование невозобновляемого сырья. Это действительно так: бумажные пакеты, например, в среднем на 20–30% дороже пакетов на основе PLA и оставляют больший след по CO₂.



Роберт Бойер и Генри Форд представляют «соевый» автомобиль, 1941 год. Фото: thehenryford.org.

Биопластиками можно назвать полимеры, в состав которых входит либо природное, либо ископаемое сырье с биоразлагающими добавками. К традиционным пластикам с биоразлагающими добавками относятся PBA, PBS, PVAL, PCL, PGA и модифицированный ПЭТФ. Небиоразлагаемые пластики из природного сырья включают в себя полиэтилены, ПВХ, ПЭТФ или ПБТФ, сырье для которых полностью или частично получается из биомассы. Кроме того, это биоэтилен, биомоноэтиленгликоль, био-1,4-бутандиол, моноэтиленгликоль прямого брожения сахаров, полиамид-11. К биоразлагаемым пластикам из природного сырья относят биополимеры на основе крахмала, модифицированной целлюлозы, PHA или PLA.

(На основе исследования RUPEC «Биопластики: перспективы в России»)

Способы производства

Наиболее популярными видами биопластиков являются полимолочная кислота (PLA) и полигидроксиалканоаты (PHA).

PLA вырабатывают методом молочнокислого брожения сахаров под действием ферментов. В результате получается молочная кислота, которая полимеризуется в полилактиды. Это самый дешевый из известных сейчас биопластиков, который при этом все равно остается дороже традиционных материалов. Для того чтобы обеспечить производство сахарами, традиционно задействуются ресурсы сельского хозяйства (земли, техника и топливо), что в итоге приводит к экономическим и экологическим затратам.



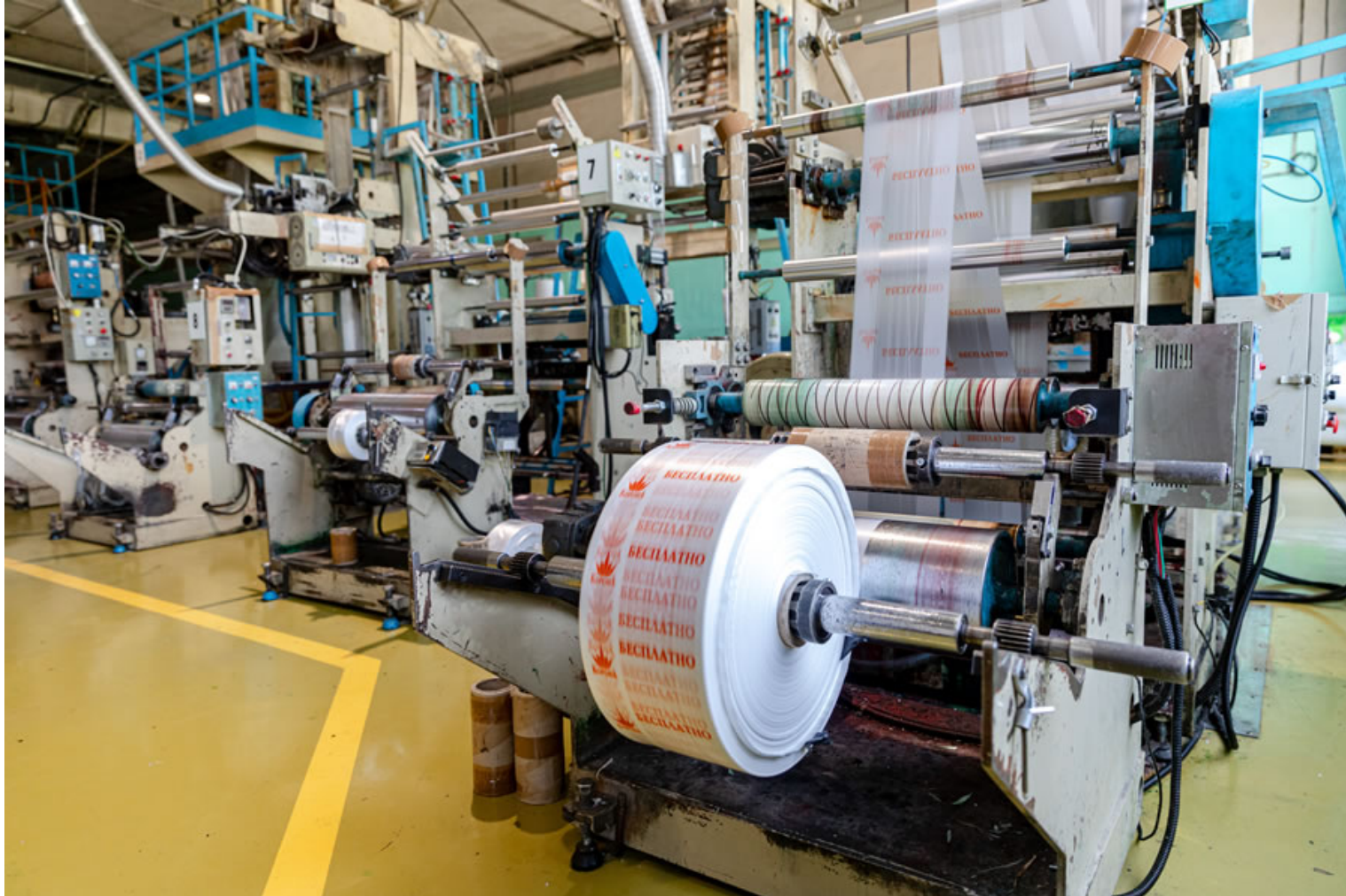
Медицинская шина из PLA-биопластика. Фото: bioplasticsnews.com.

ИЗ-ЗА ВЫСОКОЙ СТОИМОСТИ ПРОИЗВОДСТВА БИОПЛАСТИКИ ПОКА НЕКОНКУРЕНТОСПОСОБНЫ ПРАКТИЧЕСКИ В ЛЮБОЙ СТРАНЕ И ТРЕБУЮТ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ.

В производстве РНА участвуют различные бактерии, на сегодняшний день открыто около десяти таких штаммов. Их помещают в среду, обогащенную сахарами, где они производят и накапливают полимеры. Затем оболочки клеток разрушаются ультразвуком, полимер высвобождается в раствор, отделяется и обрабатывается. Производство таких биопластиков требует водных растворов сахаров или глюкозы, получаемых переработкой пищевого растительного сырья, что в итоге также увеличивает конечную стоимость продукта.

Ученые всего мира продолжают искать возможности удешевления процесса. Например, в мае 2019 года биотехнологии Сибирского федерального университета анонсировали новую методику «выращивания» биопластиков с использованием штамма бактерий *Cupriavidus eutrophus*, способного производить биопластмассу из дешевого неочищенного глицерина.

Из-за высокой стоимости производства биопластики пока неконкурентоспособны практически в любой стране и требуют государственной поддержки. В России уже была предпринята попытка ее организации. В 2013 году в рамках Комплексной программы развития биотехнологий в РФ на период до 2020 года была утверждена дорожная карта, где относительно биоразлагаемых полимеров были установлены достаточно амбициозные целевые показатели. Но процесс остановился после введения санкций в 2014 году, когда многие зарубежные технологии стали недоступны.



Завод по производству биоразлагаемых пакетов в Беларуси.

МИРОВОЙ УРОВЕНЬ ПРОИЗВОДСТВА БИОПЛАСТИКОВ СОСТАВЛЯЕТ ЛИШЬ 1% ОТ ВСЕГО ПРОИЗВОДСТВА ПОЛИМЕРОВ. ТЕМ НЕ МЕНЕЕ ЭКСПЕРТЫ ОТМЕЧАЮТ БОЛЬШОЙ ПОТЕНЦИАЛ ДЛЯ РОСТА И РАЗВИТИЯ ЭТОГО НАПРАВЛЕНИЯ.

И наконец, полный распад большинства существующих биоразлагаемых полимеров требует специальных условий (например, промышленного компостирования), а значит, того же отдельного сбора и утилизации, как и в случае с обычными пластиковыми изделиями.

Мировой уровень производства биопластиков составляет лишь 1% от всего производства полимеров. Тем не менее эксперты отмечают большой потенциал для роста и развития этого направления. Согласно последним данным от nova-Institute (Германия) и European Bioplastics Association, в 2023 году мировое прогнозируемое производство биопластиков будет составлять 2,62 млн т. Сумеют ли биопластики действительно занять существенную долю рынка, решив ряд проблем в области экологии, станет понятно уже в ближайшие десятилетия.



Производство биоразлагаемых столовых приборов на заводе Ecozeta в Италии.

УТВЕРЖДЕНИЕ, ЧТО БИОРАЗЛАГАЕМЫЕ ПЛАСТИКИ БЕЗОПАСНЫ НА 100%, НЕВЕРНО. ОДНАКО ПОТРЕБИТЕЛИ ВЫДЕЛЯЮТ ИХ КАК ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫЙ ПРОДУКТ, ПОСКОЛЬКУ ОБЕСПОКОЕНЫ СОСТОЯНИЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.

5 плюсов биопластиков

1. Снижение количества отходов.

Сегодня человечество производит больше отходов, чем когда-либо в своей истории. Необходимое оборудование для компостирования биоразлагаемых пластиков дает полное разрушение продукта за несколько месяцев, в зависимости от метода, который используется. Биопластики, как правило, распадаются на природные материалы, которые в конечном итоге будут безвредно смешиваться с почвой.

2. Уменьшение энергетических затрат.

Хотя биоразлагаемые пластики стоят дороже в производственном цикле, в целом они требуют на 65% меньше энергии за счет экономии затрат на добыче и транспортировке традиционного сырья. В результате долгосрочные затраты на использование биоразлагаемых продуктов ниже.

3. Возможность комбинировать традиционные и биоразлагаемые материалы.

Как только природные материалы превращаются в полимеры, они могут использоваться вместе с традиционными синтетическими материалами. Это означает уменьшение процентного содержания ископаемого топлива, применяемого при производстве конечной продукции. Кроме того, подобные комбинации придают, как правило, конечным материалам дополнительную прочность.

4. Использование возобновляемых ресурсов при производстве.

Растительные источники сырья – возобновляемые. Применение биопластиков не зависит от полезных ископаемых, объем которых ограничен.

5. Создание новой маркетинговой платформы.

Утверждение, что биоразлагаемые пластики безопасны на 100%, неверно. Однако потребители выделяют их как предпочтительный продукт, поскольку обеспокоены состоянием окружающей среды. Это означает, что акционеры, руководители и сотрудники предприятий, использующих биопластики, извлекают дополнительную выгоду за счет «зеленого» маркетинга. Примеры подобных решений возникают все чаще. Например, компания Coca-Cola объявила о создании биопластиковой бутылки для своих напитков.



Биопластиковая бутылка Coca-Cola PlantBottle. Фото: coca-colarussia.ru.

БОЛЬШИНСТВО БИОПЛАСТИКОВ ТРЕБУЮТ ПРОЦЕДУРЫ ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПСТИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПЕЦИАЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ. ДОБИТЬСЯ ПОДОБНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ МАССОВОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПОКА НЕВОЗМОЖНО.

5 минусов биопластиков

1. Необходимость в определенной процедуре утилизации.

Биоразложение продукции достигается только в том случае, если она утилизируется надлежащим образом. Срок разложения биопластиков на стандартных мусорных полигонах увеличивается многократно. Температура и влажность играют важную роль в этом процессе. Компостирование идет намного медленнее, когда погода становится холоднее. При недостаточной влажности процесс почти полностью останавливается. Это означает, что многие из преимуществ исчезают в экваториальном и

крайнем северном климате. Таким образом, большинство биопластиков требуют процедуры промышленного компостирования с использованием специального оборудования. Добиться подобных технологий при массовом использовании пока невозможно.

2. Увеличение использования химических удобрений.

Для того чтобы увеличить урожаи органических культур, из которых производят биопластики, не исключено применение различных химикатов. Законодательные нормы, ограничивающие этот процесс, нигде в мире не приняты. Если же нет возможности исключить этот риск при производстве конечной продукции, вся идея «чистоты» биоматериалов и безопасности их применения становится под вопросом.

3. Сложность утилизации.

При создании некоторых биопластиков используются традиционные углеводороды. И хотя в этом случае зависимость от нефтепродуктов снижается, современные технологии не позволяют утилизировать такие гибридные элементы.

4. Увеличение пахотных земель.

Современные технологии требуют использования все большего количества пахотных земель для производства натуральных материалов при создании биоразлагаемых пластмасс. В случае если биопластики станут заменой полимеров на основе углеводородного сырья массово, проблемы продовольственного дефицита могут обостриться. Оправданно ли выращивать товарные культуры для производственных целей в то время, когда людям нужна пища?



Для создания биопластиков требуется увеличение площадей пахотных земель.

В РОССИИ ЕЖЕГОДНО ФИКСИРУЕТСЯ ПЕРЕИЗБЫТОК ПРОИЗВОДСТВА ПШЕНИЦЫ. ЭТО СЫРЬЕ И МОГЛО БЫ ИСПОЛЬЗОВАТЬСЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БИОПЛАСТИКОВ.

5. Снижение CO₂ не гарантировано.

При производстве традиционных пластиков используется попутный газ, который появляется при добыче нефти. До того как стали производиться пластмассы, он просто сжигался, выделяя в атмосферу огромное количество углекислого газа. Вытеснение биопластиками традиционных материалов может снова привести к увеличению доли сжигания газа.

Экспертный прогноз

Однако ряд аналитиков в ответ на эти аргументы выдвигают встречные доводы. Так, по их мнению, сырье для производства биопластиков не выращивается специализированно, а покупается на рынке. Причем речь часто идет о технических сортах, непригодных для питания людей. Кроме того, в ряде случаев человечество обладает избыточными мощностями для сельскохозяйственного производства.

Например, в России ежегодно фиксируется переизбыток производства пшеницы. Это сырье и могло бы использоваться для производства биопластиков.

Не все биопластики требуют именно промышленного компостирования. Например, компаунд PLA + PBAT может разлагаться в домашнем компосте без специальных условий.



Некоторые биопластики могут распадаться на природные материалы и смешиваться с почвой и без соблюдения специальных условий.

НАИБОЛЬШИЙ ИНТЕРЕС У ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПРЕДСТАВЛЯЮТ НЕРАЗЛАГАЕМЫЕ БИОПЛАСТИКИ И ПЛАСТИКИ С БИОДОБАВКАМИ. ТАКИЕ МАТЕРИАЛЫ СТОЯТ МЕНЬШЕ, ЧЕМ БИОРАЗЛАГАЕМЫЕ, И НЕ ТРЕБУЮТ ОСОБЫХ УСЛОВИЙ ХРАНЕНИЯ.

Биоразлагаемые материалы – это альтернатива для пластиков в изделиях разового назначения. Например, пакеты в супермаркетах. Эти материалы могли бы стать альтернативой там, где сбор вторичного пластика крайне сложен.

Как отмечает Эдуард Замыслов, технический директор компании «Евробалт», пока производство биопластика значительно дороже углеводородных полимеров, но если производители выйдут на большие объемы и будут использовать более дешевые технологии, то цена некоторых видов продуктов станет разумной. «Но такие биопластики, как PLA, всегда будут дорогими просто потому, что для больших объемов никогда не будет хватать растительного сырья. Продукт из PLA стоит 5–7 долл. за кг, а тот же полиэтилен – 1,5 долл.», – добавляет он.

«Сегодня в России с биополимерами работают только те компании, которые видят в этом перспективу, но это совсем небольшой рынок. Каждый предприниматель хочет увеличить маржинальность своего продукта. Для этого нужны новые свойства упаковки как инструмент конкуренции. Пусть продукт стоит на 10% дороже, но зато он биоразлагаемый и в перспективе будет намного интереснее для покупателя», – считает Эдуард Замыслов.



Машины для производства и обработки биопластика, Университет прикладных наук в Ганновере-Алеме, Германия.

МАЛО ПРОСТО ПОДДЕРЖИВАТЬ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ – НУЖНО ОБЕСПЕЧИВАТЬ, НАПРИМЕР, УТИЛИЗАЦИЮ, ОТДЕЛЬНУЮ ОТ СТАНДАРТНЫХ ПЛАСТИКОВ.

Наибольший интерес у отечественных производителей представляют неразлагаемые биопластики и пластики с биодобавками. Такие материалы стоят меньше, чем биоразлагаемые, и не требуют особых условий хранения. Юлия Ларюхина, заместитель коммерческого директора по маркетингу АО «ТИКО-Пластик»: «Наша компания может производить пленку как на основе натурального сырья, так и с использованием оксиразрушаемых добавок, когда разложение продукта происходит под действием света, тепла и кислорода. Это дороже, чем традиционные пластики. Если говорить про биополимерный материал, удорожание идет в разы, если это продукт с добавлением оксодобавки, то речь идет о нескольких процентах. У нас есть заказчики на полимеры с оксодобавками, но на чистую биополимерную упаковку пока заказчиков нет, хотя есть интересующиеся».

Пока технологии производства биоразрушаемых материалов остаются экономически невыгодными, производители уверены, что без государственной поддержки существенных сдвигов в нем не произойдет.

По словам Юлии Ларюхиной, рынок не может развиваться без господдержки до тех пор, пока в производстве биопластиков и продуктов из них отсутствует коммерческая составляющая. При этом мало просто поддерживать производителя – нужно обеспечивать, например, утилизацию, отдельную от стандартных пластиков. Того же мнения придерживается Эдуард Замыслов. «Без государственного регулирования, законодательства, стандартов, определенного давления правительства никто биопластик использовать не будет», – уверен он.

