

УДК 691.175.2:625.7/8.006

РАЗРАБОТКА БИЗНЕС-ПЛАНА ПРЕДПРИЯТИЯ ПО УТИЛИЗАЦИИ ПЛАСТИКОВЫХ ОТХОДОВ

Кравцов А.Я. (Университет ИТМО, Санкт-Петербург)
Научный руководитель – к.т.н., доцент Сергиенко О.И.
(Университет ИТМО, Санкт-Петербург)

Аннотация. В ходе анализа обращения с пластиковыми отходами было выявлено, что, несмотря на большие объемы образования пластиковых отходов, степень их использования в качестве вторичных материальных ресурсов остается на достаточно низком уровне. В основном отработанный пластик размещается на полигонах и свалках, тем самым загрязняя объекты окружающей среды. Рассматривается бизнес-план предприятия по утилизации и вторичному использованию наиболее часто встречающихся пластиковых отходов – ПЭТ, ПЭВД и ПЭНД (ПС), как сырья для строительства пластикового дорожного полотна. Бизнес-план включает технико-экономическое обоснование внедрения технологии для переработки отходов с получением пластиковых модулей в качестве составляющей дорожного полотна.

Введение. Увеличение темпов урбанизации, а также экономический рост в развитых регионах способствует повышению уровня потребления пластика, что свидетельствует не только о развитии промышленности, но и об интенсивном увеличении пластиковых отходов. Так, в Российской Федерации к началу 2018 г. накопленный объем образовавшихся промышленных и бытовых отходов превысил 5,4 млрд. т. При этом, в течение 2017 г. образовалось примерно 4.2 млн. т. пластиковых отходов, значимая доля которых приходится на полиэтилен (ПЭТ) – около 40 %, полиэтилен высокого давления (ПЭВД) – около 25 % и на полиэтилен низкого давления (ПЭНД, ПС) – около 20%.

Пластиковые отходы имеют большой ресурсный потенциал после их вторичной переработки, но, на сегодняшний день большая часть пластиковых отходов в Российской Федерации размещается на полигонах ТКО, а также на санкционированных и несанкционированных свалках или уничтожается посредством захоронения или сжигания, а малая доля (около 9 %) от общего объема перерабатывается. Уничтожение отходов сжиганием является экономически невыгодным и технически сложным из-за необходимости очистки выбросов. Кроме того, захоронение и сжигание полимерных отходов ведёт к загрязнению окружающей среды и к организации мест их размещения, а значит и к сокращению полезно используемых земельных угодий.

Поиск методов и способов вторичного использования пластиковых отходов, которые будут экономически эффективными и экологически безопасными для здоровья человека и для окружающей среды представляет собой актуальную задачу.

Помимо утилизации пластиковых отходов, представленный бизнес-план также решает задачу снижения негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека от строительства асфальтовых автомобильных дорог. Прогрессирующее увеличение транспортных потоков и интенсивная эксплуатация дорог приводят к снижению срока службы дорожного полотна, построенного на основе традиционно используемых компонентов – битума, гравия и песка, получаемых, в свою очередь, из полезных ископаемых – сланцев, угля, нефти. Принимая во внимание угрозу истощения и повышение ценности этих полезных ископаемых, поиск новых решений для создания дорожного полотна из вторичных ресурсов приобретает все большую актуальность.

Альтернативой существующим методам является утилизация и вторичное использование пластиковых отходов, в частности, образующихся тароупаковочных материалов в пищевой промышленности – ПЭТ, ПЭВД и ПЭНД (ПС), как сырья для строительства пластикового дорожного полотна.

Основная часть. Разработанный бизнес-план предприятия по утилизации пластиковых отходов включает резюме проекта, его описание, информацию об участниках, описание продукта, анализ рынка, организационный и финансовый план и другие структурные единицы.

Ресурсом для производства дорожного полотна будут отходы пластиков – ПЭТ, ПЭВД и ПЭНД (ПС), которые относятся к 5 классу опасности (неопасные). Другие категории пластика не будут применяться при строительстве дорожного полотна, так как смешение различных видов пластика может вызвать опасные химические реакции.

Пластик, который будет применяться при строительстве дорожного полотна, имеет ряд преимуществ для его вторичного использования. Несмотря на высокую прочность пластик легко подвержен деформации, то есть ему можно придать различную форму, также он менее токсичен и более распространён, так как применяется в одной из самых востребованных видов промышленности – пищевой. Благодаря своим физическим и химическим свойствам, пластик имеет ряд преимуществ при создании составляющих дорожного полотна, среди них: водостойкость; устойчивость к органическим растворителям; доступность (широкое применение и низкая стоимость); износостойкость; прочность; возможность выдерживать высокие и низкие температуры; возможность многоразового использования.

Анализ современных технологий позволил предложить следующую технологическую схему утилизации пластиковых отходов, которая включает в себя следующие этапы. Отсортированные пластиковые отходы через ленточный транспортер подаются в этикеткоотделитель, где отделяются этикетки и крышки. Далее пластик попадает в дробилку, где происходит его измельчение до пластикового флекса. Измельченный пластик попадает во фрикционную мойку, далее в горячую и в шнековую мойку, где происходит процесс очищения. Сушка пластика осуществляется в центробежной и аэродинамической сушилке. Сухой пластиковый флекс собирается в циклоне-бункере, откуда через ленточный транспортер попадает под гидравлический пресс, где установлена соответствующая форма, для создания пластиковых модулей.

Конечным продуктом деятельности являются дорожные модули из пластиковых отходов для создания единого дорожного полотна.

Производственная мощность предприятия по утилизации пластиковых отходов составит 2 442 т/год, что позволит обеспечить укладку около 120 км/год дорожного полотна.

Выводы. Для реализации бизнес-плана предприятия по утилизации пластиковых отходов потребуются финансовые вложения в размере 11,6 млн руб. В основном затраты потребуются на аренду и обустройство цеха, покупку оборудования и оплату труда персонала.

При эксплуатационных затратах в 51,5 млн руб./год и чистой дисконтированной прибыли в 34,5 млн руб. бизнес-план является эффективным и окупится за 1,2 года. Индекс доходности составляет 3,96.

Расчет технико-экономических показателей и критерия эффективности инвестиций по индексу доходности подтверждает экономический и экологический эффект для реализации бизнес-плана предприятия по утилизации отходов пластика. Цена 1 км пластиковой дороги составит 1 млн руб., что в несколько раз дешевле по сравнению с асфальтовыми дорогами.