

**Рисунок 4 – Графики зависимости температур воздуха от времени в программе Coriga E Tool Ventilation. Version 3.6**

По данным графикам видно, что температура приточного воздуха уменьшается, а затем остается постоянной. Это происходит из-за того, что кондиционер находился в нерабочем состоянии до начала проведения опыта и все конструкции кондиционера были нагреты внутренним воздухом, поэтому температура приточного воздуха в начале больше, а затем стабилизируется, т. е. рекуператор начал работать в нормальном режиме. То же самое происходит и с КПД.

**Вывод:** в ходе изучения работы пластинчатого рекуператора в составе центрального промышленного кондиционера сравнили опытный КПД и КПД из паспорта и выяснили, что рекуператор работает в оптимальном режиме. Это подтверждает тот факт, что при наружной температуре  $t_{нар}=7,5^{\circ}$  опытный КПД и КПД из паспорта  $\approx 62\%$ .

УДК 502.3.7

**Ткачик И. Б.**

**Научный руководитель: к. т. н., доцент Волчек Ан. А.**

## **ПЛАСТИКОВАЯ УПАКОВКА И ЕЁ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ЧЕЛОВЕКА**

За последние 70 лет изделия из пластика получили необычайно широкое распространение: мы уже просто не можем жить без них. Одноразовые контейнеры, скотч, пакеты всевозможной плотности, размеров и расцветки и т. д. – предложение явно превышает спрос. Пластик – недорогой и невероятно универсальный материал, обладающий свойствами, которые делают его идеальным для применения во множестве областей [1].

Но у пластиковой упаковки есть недостаток – глобальная проблема утилизации (пластик не разлагается в природе). Производители убеждают нас, что используют только безвредные полимеры для изготовления упаковки, однако нужно понимать, что таких не существует.

Пластик – это ценный материал, а пластиковые отходы – результат его чрезмерного и нерационального использования. Пластиковые отходы оказывают существенное влияние на состояние окружающей среды, в особенности береговой линии и морской флоры и фауны.

Существует три основных вида отрицательного воздействия пластика на морские экосистемы:

1. Препятствия для морских обитателей:

- известно более 250 видов морских животных, которые проглатывали пластиковый мусор или запутывались в нем;
- установлено, что в пластиковую западню попадает до 7,9 % некоторых видов тюленей и морских львов;
- согласно отчету Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП), ежегодно в рыболовных сетях запутывается около 130 000 китов.

2. Проглатывание пластика морскими животными:

- известно более 100 видов морских птиц, проглатывавших предметы из пластика;
- выявлен 31 вид морских млекопитающих, проглатывавших пластик.

3. Распространение инвазионных видов:

- увеличение количества мусора в мировом океане, в частности пластиковых отходов, привело к соответствующему увеличению интенсивности проникновения чужеродных видов в те регионы, где раньше их наличие не отмечалось;
- в результате загрязнения окружающей среды искусственным мусором значительно увеличилась возможность распространения чужеродных видов;
- проблема «биотического смещения», вызванная человеческой деятельностью, получает широкое распространение;
- на твёрдой поверхности предметов пластикового мусора создается привлекательная альтернативная среда для развития многих организмов [1].

Как только пластиковая упаковка используется, большинство из нее попадает на полигоны. С каждым годом все больше и больше пакетов попадает в окружающую среду. Когда они становятся мусором, они попадают в наши водные пути, парки, пляжи и улицы. А если пакеты сжигаются, то они выделяют в воздух токсичные пары [2].

Недавно были проведены исследования химических добавок, содержащихся в пластике, касающиеся вопросов охраны здоровья людей. И именно в этом аспекте существует проблема, связанная с микрочастицами пластика. Пластик распадается на всё более и более мелкие частицы, становясь частью пищевой цепи. Дальнейшие исследования показали, что пластиковая поверхность этих частиц адсорбирует химические вещества из воды. На пластиковых предметах в морской воде обнаруживаются стойкие органические загрязнители в концентрациях на несколько порядков выше, чем их обычное содержание в воде. Эти загрязнители связаны с многочисленными отклонениями в состоянии здоровья людей: рак, диабет, изменения в иммунной системе и т. д. [1].

Хлорированный пластик может выделять вредные химические вещества в почву, которая затем может просочиться в грунтовые воды или другие ближайшие источники воды. Это может нанести серьёзный вред тем, кто пьёт эту воду [3].

Рассмотрим ситуацию с пластиковыми отходами в Республике Беларусь на примере города Бреста и Брестской области. С каждым годом производство и использование в нашей стране пищевой упаковки из пластика, одноразовой пластиковой посуды, ПЭТ-бутылок и многочисленных разнообразных пластиковых изделий приводит к увеличению образования отходов пластмасс.

Существует лишь три вида обращения с ненужными отходами [4]:

1. Вторичная переработка. Это вариант обращения с твердыми бытовыми

отходами, который позволяет уменьшить их объем и снизить расход первичных ресурсов. Перерабатывать твердые бытовые отходы выгодно, на вторичное сырье – бумагу, стекло, пластик, алюминий, цветные металлы и другие – всегда есть спрос.

2. Сжигание. Сжигание твёрдых бытовых отходов на мусоросжигающих заводах позволяет уменьшить их количество и получить некоторый объем энергии (из 1 т твердых бытовых отходов можно получить 400 кВт/час). Но даже при использовании самой совершенной технологии сжигания и очистки выбросов эти заводы загрязняют атмосферный воздух.

3. Захоронение на полигоне. Этот вариант является самым неэкологичным. При обычной свалке образуются токсичные инфильтрационные воды, в атмосферный воздух попадают выбросы метана, которые воздействуют на увеличение парникового эффекта. Если используется современный полигон для хранения твёрдых бытовых отходов, то инфильтрационные воды не загрязняют окружающую среду – их собирают и очищают. Но, несмотря на это, метан всё же попадает в атмосферный воздух, а увеличение объема мусора происходит очень быстро, поэтому через несколько лет всякий полигон наполняется и возникает необходимость строить новый.

Наиболее рациональный и экологичный метод – вторичная переработка. Необходимо на первоначальном этапе разделять вторичные материальные ресурсы в контейнеры для отдельного сбора отходов. В Республике Беларусь этот метод с каждым годом становится всё более популярным, что видно в таблице.

Проводятся просветительно-агитационные акции для ознакомления населения, как правильно сортировать отходы, в большей степени они направлены на детей дошкольного и младшего школьного возраста.

**Таблица – Объём собранных вторичных материальных ресурсов контейнерами для отдельного сбора отходов в г. Бресте и Брестском районе, тонн**

Наименование	2016 г.	2017 г.
Отходы бумаги и картона	44,8	96,6
Отходы стекла	229,6	270,5
<i>Пластиковые отходы</i>	<i>296,3</i>	<i>332,7</i>
<i>Всего</i>	<i>570,7</i>	<i>699,8</i>

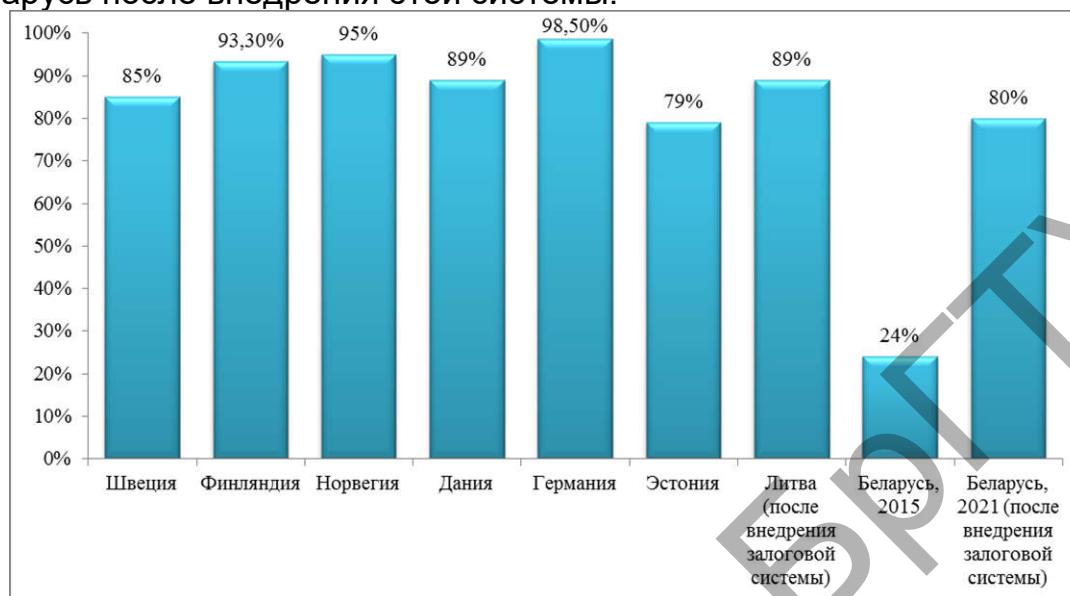
Из таблицы видно, что пластиковые отходы составляют половину от всего объема и количество отходов собираемых отдельно увеличиваются, что оказывает влияние на уменьшение вредного воздействия от пластика. Мы привыкли к одноразовому использованию упаковки, но отдельный сбор и вторичная переработка показывает нам, что можно ее использовать неограниченное количество раз, что даст значительный экологический и экономический эффект.

Еще одним вариантом уменьшения количества пластиковых отходов может служить замена пластиковой упаковки на стеклянную или бумажную (картонную). Такой метод просто необходим для Республики Беларусь, так как из всех бытовых отходов 11% составляют пластиковые вторичные материальные ресурсы (которые могут использоваться для переработки - ПЭТ-бутылка, полипропилен (плотный пластик) и т. д.), а стекло – 8% [5].

Решением проблемы с пластиком может служить депозитно-залоговая система, которую планируют ввести в Беларуси к 2020 году. Она подразумевает, что в стоимость продуктов, которые будут покупаться, будет включена ещё и цена упаковки. Для возвращения денег эту упаковку необходимо будет сдавать в специальные автоматы. Это будет стимулировать людей к отдель-

ному сбору отходов [6].

На рисунке 1 представлен процент сбора тары с помощью депозитно-залоговой системы в некоторых странах и планируемое значение в Республике Беларусь после внедрения этой системы.



**Рисунок 1 – Сбор депозитной тары в некоторых странах, %**

Введение данной системы в странах Европейского союза дало положительный эффект на отдельный сбор вторичных материальных ресурсов.

Сначала покупателю может показаться, что внедрение залоговой системы – лишние хлопоты: сначала нужно переплатить, а потом ещё идти сдавать. Но нужно смотреть на это масштабнее: деньги можно вернуть, а тара гарантированно отправится на переработку, а не на захоронение, что повлияет на экологическое состояние окружающей среды и снизит затраты ресурсов. Если систему правильно организовать и сделать удобной для потребителя, то люди ее поддержат.

Ниже приведены несколько мер по уменьшению количества пластиковых отходов, которые могут предпринять все неравнодушные к будущему нашей планеты и своему здоровью люди:

1. Большая тряпичная сумка может стать хорошей заменой для покупок.
2. Не используйте пластиковые контейнеры для хранения продуктов более 5 месяцев.
3. По возможности замените пластиковую посуду стеклянной, фарфоровой, глиняной, деревянной, из нержавеющей стали и т. д.
4. Не храните и не покупайте воду в пластиковых бутылках.
5. Горячие напитки лучше употреблять не в пластиковых, а в бумажных стаканчиках.
6. Сортируйте отходы. Это позволит отправлять их на переработку, а не на полигон [7].

В идеале, лучше вообще отказаться от изделий из пластика в своей жизни и заменить продукцией из других материалов, которые оказывают меньший вред или безвредны.

Мы можем сделать вывод, что на сегодняшний день загрязнение окружающей среды пластиковыми отходами, безусловно, приводит к нарушению экологического равновесия на всей планете, а не только в районах воздействия. Это говорит о том, что данная проблема касается каждого.

Совместное внедрение всего вышеперечисленного может помочь уменьшить количество захораниваемых пластиковых отходов и улучшить экологию.

ческую обстановку в Республике Беларусь.

**Список использованных источников**

1. Стоп пластик! [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://anywater.ru/pubs/stop-plastic/> – Дата доступа: 12.03.2019.

2. Пластиковая посуда и пакеты. Влияние на человека и природу. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://yoga-life.su/health/interesting/300-vred-plastica>. – Дата доступа: 17.03.2019.

3. Пластиковое загрязнение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B5\\_%D0%B7%D0%B0%D0%B3%D1%80%D1%8F%D0%B7%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B5_%D0%B7%D0%B0%D0%B3%D1%80%D1%8F%D0%B7%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5). – Дата доступа: 22.03.2019.

4. Социальный проект «Проблемы бытового мусора» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://infourok.ru/socialniy-proekt-problemi-bitovogo-musora-555486.html>. – Дата доступа: 12.11.2018.

5. Экологи — за отказ от бесплатных пакетов. Как будет работать директива президента по пластику? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://news.tut.by/society/628658.html?crnd=70229>. – Дата доступа: 24.03.2019.

6. «Нужно понять, куда внедрять». Торговля и бизнес — о депозитно-залоговой системе обращения с тарой [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://finance.tut.by/news624703.html>. – Дата доступа: 05.02.2019.

7. Загрязнение окружающей среды пластиком [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bestlavka.ru/zagryaznenie-okruzhayushhej-sredy-plastikom/>. – Дата доступа: 26.03.2019.