

О. В. Тихонова

## Оптимизация затрат предприятия на обращение с отходами

Научный руководитель: к.э.н. А. М. Аникина

Аннотация. В данной работе изучена законодательная база в сфере обращения с отходами производства. Произведен анализ основных статей затрат организации, связанных с загрязнением окружающей среды твердыми отходами. Предложены два пути оптимизации этих затрат.

### 1. Введение

Деятельность предприятия оказывает большое воздействие на окружающую среду: выбросы в атмосферу, загрязнение водных ресурсов и почв, твердые отходы. Твердые отходы (ТО) бывают бытовыми и производственными. Это товары, потерявшие потребительские свойства. Наибольшую часть составляют отходы потребления. Отходы производства — это остатки сырья и материалов, полуфабрикатов, иных изделий или продуктов, которые образовались в процессе производства или потребления, а также товары (продукция), утратившая свои потребительские свойства[3].

В настоящий момент проблема хранения ТО имеет всемирный масштаб. Все большее количество территорий превращается в свалки. В России вопрос стоит наиболее остро: по данным, озвученным главным санитарным врачом России Геннадием Онищенко, сейчас ежегодно образуется около 30 млн. тонн твердых бытовых отходов и 120 млн. тонн промышленных. Общее количество санкционированных мест сбора ТО, по данным инвентаризации — 865. Большинство мест сбора мусора не отвечают никаким экологическим нормам. Только начиная с 2000 года начали создаваться новые полигоны. Они уже предусматривают природоохранные мероприятия (водонепроницаемое основание, пересышка грунтом, сбор и очистка дождевых стоков), а также взвешивание и контроль поступающих отходов. По площади свалок наша страна занимает второе место в мире с показателем 2000 кв. км. На первый взгляд, цифра может показаться не катастрофической, страна большая, места много, но если соизмерить

площадь страны с количеством скопившегося мусора (а это не менее 80 миллиардов тонн), то тогда получается, ни много ни мало, по пять килограммов на каждый квадратный метр. В России всего 4 мусороперерабатывающих и 11 мусоросжигательных заводов. Но треть из них не работает: используемые на них зарубежные технологии не справляются с неотсортированными российскими отходами, поскольку в наших отходах все вместе: остатки пищи, картон, бумага, тряпки, пластмассы, стекло, металлы. Около 64% из них являются ценным сырьем для вторичного использования. Однако в нашей стране объем перерабатываемых отходов составляет всего около 3%, остальное составляет захоронение. В целом по миру уровень переработки отходов — 10% [4].

## **2. Законодательная база обращения с отходами производства и потребления**

В нашем государстве принят закон, регулирующий обращение с отходами, Федеральный закон "Об отходах производства и потребления". Отходы, в зависимости от степени негативного воздействия на окружающую среду, подразделяются на пять классов. I класс — чрезвычайно опасные отходы. II класс — высокоопасные отходы. III класс — умеренно опасные отходы. IV класс — малоопасные отходы. V класс — практически неопасные отходы. Право собственности на отходы принадлежит собственнику сырья, материалов, полуфабрикатов, иных изделий или продуктов, а также товаров (продукции), в результате использования которых эти отходы образовались. Собственник отходов I - IV класса опасности вправе отчуждать эти отходы в собственность другому лицу, передавать ему, оставаясь собственником, право владения, пользования или распоряжения этими отходами, если у такого лица имеется лицензия на осуществление деятельности по использованию, обезвреживанию, транспортированию, размещению отходов не меньшего класса опасности. (п. 3 в ред. Федерального закона от 30.12.2008 N 309-ФЗ) [1].

## **3. Постановка целей и задач работы. Анализ природоохранных затрат предприятия**

В условиях нестабильной экономической ситуации финансовое благосостояние многих фирм, особенно среднего и малого бизнеса, пошатнулось. Организации вынуждены искать пути сокращения затрат. Одним из таких вариантов может стать сокращение расходов

на обращение с отходами производства. В связи с этим целью работы стал поиск оптимально пути сокращения затрат. Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

- (1) анализ нормативно-законодательной базы действующей в отношении отходов;
- (2) анализ расходов предприятия на обращение с отходами;
- (3) рассмотреть действующие в мировой практике варианты оптимизации затрат, внедрение природоохранных мероприятий;
- (4) расчет экономической эффективности внедрения природоохранных мероприятий на примере предприятия полиграфической промышленности.

Рассмотрим условия задачи. Предприятие собственник своих отходов и в праве заключить договор со специализированной компанией, которая имеет лицензию на захоронение отходов. В этом случае права собственности сохраняются за предприятием. В Европе при передаче отходов на захоронения передаются и права собственности, т.е. предприятие платит только один раз на этапе вывоза ТО. Если отходы не утилизируются и не перерабатываются, организация должна вносить в бюджет плату за негативное воздействие на окружающую среду. В сфере обращения с отходами можно выделить следующие статьи затрат предприятия: утилизация — необходима для отходов I-III классов опасности, транспортировка — перемещение отходов IV-V классов до места захоронения, плата за негативное воздействие на окружающую среду. В мировой практики такие затраты сокращают путем внедрения природоохранных мероприятий. Вариантом оптимизации затрат может стать разделение отходов по классам опасности перед захоронением на полигонах и использование прессовальных аппаратов.

Рассмотрим пример предприятия полиграфической промышленности с объемом выпуска 1300 т товарной продукции в год. В процессе производства образуется 769 т мусора в год, из них на полигон вывозится 756 т/год и оплачивается 188 тыс. руб. в год уплачивается в бюджет РФ за захоронение отходов и 5,7 млн. руб. в год за транспортировку. Предприятие действует в рамках закона, отходы I-II классов опасности, такие как ртутные лампы, промышленные отработанные масла, аккумуляторы и др., сдают специализированным предприятиям и платят за их утилизацию. С переходом права собственности предприятие не несет дальнейшей ответственности за эти отходы и не вносит плату за их негативное воздействие.

На данном предприятии, как и на большинстве средних и малых предприятий страны, сортировка и отдельное хранение отходов производится только для вычленения I-III классов опасности. Основная же масса отходов, IV-V класс, не сортируется, в результате чего в качестве малоопасных отходов (IV класс) вывозятся практически не опасные отходы (V класс). Норма оплаты за IV класс опасности — малоопасные отходы — 248,4 руб./т, за V класс — неопасные отходы — 15 руб./т, т. е. предприятие переплачивает 16,56 раза за определенное количество отходов. Поскольку на предприятии не внедрены никакие природоохранные мероприятия, затраты огромные.

Текущие задачи, которые предстоит решить: сортировать мусор и сдавать на утилизацию, прессовать и захоранивать на полигоне по классам опасности.

#### **4. Экономическое обоснование**

Оценим экономический эффект, который получит предприятие, внедрив природоохранные мероприятия. По данным таблицы 1, приблизительно 756 т/год вывозится на полигоны как малоопасные отходы и оплачивается по тарифу 248,4 руб./т, затраты в год составляют 187 тыс. руб./год. После проведения сортировочных работ выяснилось, что 41,6 % (314 т/год) отходов, считавшихся IV классом опасности являются практически неопасными. Из них 302 т/год, 96,4% могут быть использованы как сырье для вторичной переработки: макулатура, пластмассы, лом металлов, отходы полимерных материалов. Но если предприятие все же решит хранить эти отходы на полигоне, его затраты составят 114,5 тыс. руб./год. Экономия на плате за размещение отходов 73,3 тыс. руб./год или 39,1%.

Другая экономия может быть получена при сокращении затрат на транспортировку. Стоимость вывоза ТО с предприятия в нашем городе оплачивается за одну машину и составляет 8 тыс. руб. Оно вывозит на полигон 756 т в год или 3780 куб.м. (1т = 5 куб.м. ТО). Объем кузова мусоровоза — приблизительно 5,33 куб. м, в год необходимо сделать 709 поездок и затратить на это 5,7 млн. руб в год. Сумма зависит от объема вывозимых отходов, уменьшить его можно, используя прессовальные установки. Основные отходы изучаемого предприятия — макулатура, пластмасса, лом металлов, отходы пленки и железные бочки. Необходимо подбодрать пресс, способный сжимать все эти отходы. Для примера возьмем пакетировочный пресс: предназначенный для сжатия макулатуры, картонных коробок,

ТАБЛИЦА 1. Структура отходов предприятия, т/год

Вид отхода	Кол-во, т/год	Класс опас- ти до сорт- ных работ	Класс опас- ти после сорт- ных работ
1	2	3	4
Пыль от шлифования черных металлов с содержанием металла 50% и более	0,002	4	4
Абразивные круги, лом отработанных абразивных кругов	0,002	4	5
Обтирочный материал, загрязненный маслами	0,012	3	3
Масла промышленные отработанные	0,025	3	3
Аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные, с неслитым электролитом	0,071	2	2
Обрезки и обрывки тканей хлопчатобумажных	0,159	4	5
Шины пневматические отработанные	0,182	4	4
Отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства	0,200	4	5
Изделия из натуральной древесины	0,300	4	5
Масла автомобильные отработанные	0,329	3	3
Отходы гофрокартона незагрязненные	0,856	4	5
Текстиль, загрязненный клеем	2,030	4	4
Текстиль, загрязненный краской	3,290	4	5
Лом черных металлов несортированный	6,650	4	5
Отходы потребления на производстве	7,870	4	5
Отходы негалогеносодержащих растворителей и их смесей	12,400	2	2
Мусор от бытовых помещений организаций	14,800	4	4
Пластмассовая незагрязненная тара	15,800	4	5
Отходы полимерных материалов	32,850	4	4
Отходы древесины	41,390	4	5
Железные бочки	41,770	4	5
Отходы полипропилена в виде пленки	56,510	4	5
Незагрязненные отходы картона	68,494	4	5
Отходы полиэтилена в виде пленки	70,950	4	5

<i>Продолжение таблицы 1</i>			
1	2	3	4
Отходы полимерных материалов	392,000	4	4
Общий вес отходов	769,088	x	x

бумажных обрезков, ПЭТ-бутылок, алюминиевых и жестяных банок, металлических стружек цветного металла и других отходов производства, ветоши и прочего объемного мусора. Его характеристики: размер окна подачи — 800x600x2800 мм (ДxШxВ), размер кипы — 800x600x900 мм (ДxШxВ), масса кипы варьируется от 80 до 120 кг, масса пресса — 650 кг, сила давления — 80 кН, производительность — 0,4-0,6 т/час.

Рассчитаем коэффициент сжатия пресса:

$$k = \frac{V_0}{V_1} = \frac{c_0}{c_1}$$

где:

$k$  — коэффициент, показывающий во сколько раз изменится объемом прессуемых отходов;

$V_0$  — объем отходов, до прессования;

$V_1$  — объем отходов, после прессования;

$c_0$  — высота кипы, до сжатия;

$c_1$  — высота кипы, после сжатия.

Так как у всех прессов после сжатия меняется только высота кипы, коэффициент сжатия можно рассчитать как отношение высоты кипы до сжатия и после.

Для используемого пресса коэффициент сжатия равен 6,31 раза. Данный расчет представляет минимальный коэффициент сжатия, на практике возможно уменьшение объема до 20 раз. До прессования на полигон вывозилось 3780 куб. м, после прессования — 599 куб.м, 1387 кип. За одну поездку при объеме кузова 5,33 куб.м будет вывезено 12 кип, их масса не превысит грузоподъемность машины. Для перевозки 1386 кип будет сделано 116 рейсов, сумма затрат составит 928 тыс. руб./год. Экономия составит 4,7 млн. руб. за один год или 83,6%.

## 5. Выводы

По данным приведенного расчета, при внедрении природоохран-ных мероприятий таких как сортировка и прессование составит 4,8 млн. руб. в год (73,3 тыс. руб./год и 4,7 млн. руб./год соответствен-но). При этом затраты которые будут необходимы не превысят 600 тыс. руб. Из них около 200 тыс. руб. стоимость пресса, остальное за-работная плата двух работников и единый социальный налог. При проведении сортировочных работ экономия не так впечатляет (73,3 тыс. руб./год), но и не требует капитальных затрат. Для ее проведе-ния необходимо установление контейнеров и дисциплина работников. Затраты, связанные с внедрением пресса окупятся приблизительно за два месяца эксплуатации:

$$O = \frac{600000 \times 12}{4817343,8} \approx 1,6$$

Внедрение природоохранных мероприятий, не только сэкономит средства организации, но и начнет формировать в людях экологиче-ское мышление. Если внутри организации человек перестанет мусорить, то и выйдя на улицу он выбросит мусор в контейнер, а не на газон. В последние годы государство проводит все более активную политику в сфере охраны окружающей среды. На наш взгляд, эта ра-бота не должна прекращаться, так как обратить внимание общества в целом, предприятий и организаций, каждого человека в частности на проблему экологии. Это трудоемкий и долгий процесс, который возможно, займет еще не одно десятилетие.

## Список литературы

- [1] ФЗ №7 Об охране окружающей среды, 24.01.2002.
- [2] ФЗ №89 Об отходах производства и потребления, 10.06.1998.
- [3] Нефедьев Н.Б. Организационно-методические вопросы оценки количеств парниковых газов на российских полигонах ТБО. Материалы междуна-родного семинара „Коммерческое использование свалочного газа“. — М.: WasteTech, 2007.
- [4] <http://ru.wikipedia.org/wiki/ТБО>.
- [5] <http://www.tsj.ru/rubrs.asp>.

O. V. Tihonova. *Optimization of the expenses about waste management is studied* // Proceedings of Junior research and development conference of Ailamazyan Pereslavl university. — Pereslavl, 2010. — p. 151–158. (*in Russian*).

ABSTRACT. In these works expenses about waste management are studied. There is an analysis of expenses concerned to environmental pollution by garbage. Two ways of optimization for these expenses are suggested.

*Key Words and Phrases:*