

**Ключевые слова:** бюджетирование, планирование деятельности, внедрения, функции бюджетирования, принципы бюджетирования, интеграция, автоматизация.

**Krush P.V., Polishchuk S.V**

### **KEY ASPECTS OF BUDGETING IN MODERN CONDITIONS**

*Detected and investigated the actual cause complications budgeting implementation at Ukrainian enterprises, focuses on communication on the implementation of budgeting and accounting automation.*

**Keywords:** budgeting, planning, implementation and budgeting functions, principles of budgeting, integration, automation.

---

**Курмач М.М.**

*студент ХТФ, НТУУ «КПИ»*

**Подлесная Е.А.**

*к.т.н., доцент ФММ НТУУ «КПИ»*

### **ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЦИКЛА ПЕРЕРАБОТКИ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ**

*Было дано пояснение к понятиям «отходы» и «бытовые отходы», также была дана классификация отходов. Был рассмотрен спектр бытовых отходов больших городов (с населением более миллиона человек). Также были коротко рассмотрены основные методы утилизации твердых бытовых отходов. Обозначены проблемные участки технологической схемы переработки бытовых отходов. Проведен сравнительный экономический анализ различных механизмов сортирования отходов в технологическом процессе. Для автоматического полуавтоматического и ручного метода сортировки отходов была приведена калькуляция и себестоимость 1 т сортировки ТБО. Были сделаны выводы касательно лучшего механизма сортировки в зависимости от капиталовложений на стадии запуска предприятия, расходов на содержание и рентабельности. Также в статье было раскрыто и ключевое направление развития, как производства бытовой химии, пластмасс, так и производства тары и упаковки - унификации материалов и использование новых материалов с заданными экологическими параметрами.*

**Ключевые слова:** сортировка мусора, промышленные отходы, бытовые отходы, захоронение отходов, сжигание, ресайклинг отходов, пиролиз, слоевое сжигание.

**Вступление.** Различают отходы производственные и бытовые. Под отходами производства подразумевают то, что образовалось в результате функционирования основных промышленных отраслей – добычи и обогащения полезных ископаемых, энергетики, металлургии, химии и коксохимии, машиностроения и металлообработки, деревообработки и целлюлозно-бумажного производства, легкой промышленности, строительной индустрии и т.п. [1] Бытовые отходы нестабильны, нестандартны и неорганизованны.

**Постановка задания.** В статье рассмотрена проблема отходов потребления, или, как мы будем называть их дальше проблема твердых бытовых отходов (ТБО). ТБО образуются как непосредственно в домашних хозяйствах, так и в коммунальной сфере в целом. Основные их компоненты – использованная упаковка, пищевые остатки, изношенные автомобильные шины, уличный мусор, срезанные ветви и листья, отработанные товары и материалы (в том числе опасные: аккумуляторы, батарейки, ртутные и обычные лампы накаливания, бытовая химия).

В Украине проблема ТБО стоит очень остро, поскольку более 90% ТБО подлежат захоронению на специальных полигонах, и лишь 10% сжигаются или перерабатываются [2]. По данным [2] под полигоны для утилизации ТБО занято более 160 тыс. гектаров и ежегодно утилизируется на них 160 млн.тон ТБО. На сегодняшний день свалки ТБО переполнены, поэтому необходимо либо выделять новые земли под полигоны для захоронения ТБО, либо искать новые пути утилизации.

**Результаты исследования.** Для определения процесса организации сбора, утилизации, (включая переработку, сжигание, захоронение и т.д.), а также других мероприятий по уменьшению количества отходов в научной литературе [3] используется термин «управление отходами» (waste management).

В основе выбора метода утилизации ТБО лежат различные подходы к классификации самих отходов: по степени опасности для окружающей среды, по возможности переработки существующими технологиями и т.д.

По качественному составу в ТБО выделяют: бумагу (картон); пищевые отходы; дерево; металл черный и металл цветной; текстиль; кости; стекло; кожу и резину; камни; полимерные материалы; прочие компоненты и отсеб (мелкие фрагменты, проходящие через сетку с размером ячейки 1,5 см.). К опасным ТБО относят попавшие в отходы батарейки и аккумуляторы, электроприборы, лаки, краски и косметику, удобрения и ядохимикаты, бытовую химию, медицинские отходы, ртутьсодержащие термометры, барометры, тонометры, лампы.

Состав и объем бытовых отходов чрезвычайно разнообразен и зависит не только от региона, но и от времени года и от многих других факторов. Объемы бытовых отходов для некоторых стран приведены в таблицах 1 и 2. Так в развитых странах до 40% отходов составляют бумага и картон. В Украине значительную долю (вторая по величине категория) отходов

Проблеми та перспективи розвитку національної економіки

составляют так называемые органические, в т.ч. пищевые, отходы. Стекло и пластик составляют по 10% от общего количества отходов. Примерно по 4% приходится на дерево, текстиль, резину и т.д.

Рассмотрим структуру бытовых отходов городов с населением более 1 миллиона (табл.1).

Таблица 1

**Структура твердых бытовых отходов городов с населением более 1 млн человек\***

Категория отходов	Город / Доля отходов данной категории, %					
	Киев	Москва	Нью-Йорк	Стокгольм	Токио	Париж
Бумага	41	41	40	37	18,3	25
Биоразлагаемые отходы	26	30	11	26	17,7	29
Стекло	12	2,5	7	7	6,5	13
Металлы	11	5	8,5	1	1,8	4
Пластмассы	5	5	8	5	6,5	11
Резина и кожа	3	0,5	2,5	2	-	-
Текстильные материалы (ткани)	2	4	2,5	-	29,5	3
Другое	-	12	20,5	22	19,7	15
Всего	100	100	100	100	100	100

\*данные систематизированы и обработаны по материалам [4], [5]

Раздельный сбор разных категорий отходов определяет эффективность и стоимость их утилизации. Наиболее неудобны для утилизации смешанные отходы, содержащие биоразлагаемые влажные пищевые отходы, пластмассы, металлы, стекла [6].

Наиболее распространёнными методами переработки и утилизации ТБО являются термические. Их можно разделить на три группы:

1. Слоевое сжигание исходных (неподготовленных) отходов в мусоросжигательных котлоагрегатах (МСК). При таком способе обезвреживания сжигаются все поступающие на переработку отходы без какой-либо предварительной подготовки или обработки. Метод слоевого сжигания исходных отходов наиболее распространен и изучен. Однако при сжигании выделяется большое количество загрязняющих веществ, поэтому все современные мусоросжигательные заводы требуют оснащения высокоэффективными устройствами для улавливания твердых и газообразных загрязняющих веществ, стоимость которых достигает 30 % от капитальных вложений на строительство МСЗ.

2. Слоевое или камерное сжигание специально подготовленных отходов (освобожденных от балластных фракций) в энергетических котлах совместно с природным топливом или в цементных печах.

3. Пиролиз отходов, прошедших предварительную подготовку или без нее. В Академии коммунального хозяйства разработан проект установки и нестандартное оборудование для высокотемпературного пиролиза производительностью 800 кг/ч перерабатываемых ТБО. Основные узлы

установки: реактор, воздухоподогреватель, охладитель газов, система газоочистки, система автоматического регулирования, газоходы и воздухопроводы, вентилятор и дымосос. В результате процесса пиролиза из сырья образуются парогазовая смесь и твердый углеродистый остаток (пирокарбон). Парогазовая смесь очищается от пыли в циклоне и далее проходит последовательно через конденсатор, в котором газовая фаза отделяется от жидких продуктов пиролиза (смеси смолы и воды). Газообразные продукты направляются вентилятором на сжигание в специальную топку.

4. Ресайклинг отходов. Наиболее распространены вторичная, третичная и последующая переработки в том или ином масштабе таких материалов, как стекло, бумага, алюминий, асфальт, железо, ткани и различные виды пластика.

В табл. 2 приведено распределение использования различных методов утилизации ТБО развитыми государствами.

Таблица 2

**Методы утилизации твердых бытовых отходов в развитых странах мира\***

Метод утилизации	Страна / Доля используемого метода утилизации отходов, %						Средняя величина
	США	Велико-британия	Франция	Германия	Япония	Украина	
Захоронение на свалках	84	90	55	78	57	94	74,7
Сжигание	15	9	35	20	40	5	23,1
Переработка в удобрения	-	1	10	2	2	1	1,4
Прочие	1	-	-	-	1	-	0,8
Итого	100	100	100	100	100	100	100

\*данные систематизированы по материалам [7]

Как видим, для таких стран, как Франция и Япония преимущественным является сжигание отходов, а Великобритания и США и Украина используют захоронение их.

Таким образом, при сравнительной оценке себестоимости методов утилизации отходов, общим элементом затрат является именно сортировка ТБО. Существует несколько подходов к сортировке мусора: ручная сортировка, автоматическая и полуавтоматическая. С целью определения себестоимости каждого способа сортировки был использован метод сравнительного анализа.

Средняя зарплата в Украине в сентябре 2011 года составила 2900 грн./мес. [8]. Таким образом, с учетом тарификации трудовых процессов, при формировании фонда оплаты труда необходимо предусмотреть фонд стимулирования в размере 30% от фонда основной заработной платы.

Расходы электроэнергии на сортировку ТБО ручным, автоматическим или полуавтоматическим способом примерно равны.

Стоимость приобретения (вывоза) несортированных ТБО составляет 40...100 грн/т в зависимости от удаленности перерабатывающих мощностей от места образования отходов.

Плановый период эксплуатации перерабатывающих мощностей составляет 10-12 лет.

Таким образом, калькуляционные затраты на сортировку ТБО оставят (табл. 3).

Таблица 3

**Сравнительный анализ статей калькуляции линий ручной, полуавтоматической и автоматической сортировки твердых бытовых отходов\***

Элемент калькуляции	Способ сортировки отходов/ величина затрат, грн		
	Ручная сортировка	Полуавтоматическая сортировка (Altvater Sortierbetriebe GmbH)	Автоматическая сортировка (SORTEC 3.0)
Цена установки, грн.	400000	5600000	8000000
- амортизационные отчисления, грн./год	40000	560000	800000
Затраты на электроэнергию	72198	82264	88396
Фонд оплаты труда операторов, грн/год	135720	361920	316680
Фонд оплаты труда сортировщиков, грн/год	950040		
Стоимость подготовки отходов грн./год	1197958	1004184	1205076

\*таблица составлена авторами

При ручной сортировке необходим квалифицированный персонал, который может различить виды отходов (например, поливинилхлорид и полиэтилен). Численность персонала по списку для достижения производительности труда 3 тыс.т./год или 400 кг/ч., согласно штатному расписанию составит 21 рабочий. Кроме того, необходимы минимальный комплект оборудования для оснащения перерабатывающего цеха (сортировочная линия, дробилка, накопительный бункер, пресс, магнит). Его стоимость находится в пределах 400 ... 560 тыс. грн.

Полуавтоматическая сортировка рассматривается сегодня в Европе как технологический стандарт. В качестве примера можно привести установку компании Altvater Sortierbetriebe GmbH в городе Бакнанг (Германия). Предложенная технологическая схема предполагает разделение упаковки и последующее ее прессование в кипы чистых материалов. Мешки с бытовыми отходами открываются с помощью автоматических вскрывателей, затем их содержимое попадает в барабанное сито, где разделяется на мелкую и крупную фракции. Магниты извлекают куски белой жести, воздушные

сепараторы отделяют пленки из полимерных материалов. Упаковочный картон и полимерные материалы отсортировываются автоматическими агрегатами-разделителями, которые основаны на способе ближней инфракрасной спектроскопии. Для отделения алюминиевых частей внедряются вихревые сепараторы. Производительность линии 20 тыс. т./год, численность операторов 8 человек. Стоимость самой установки 5,6 млн. грн.

Первое полностью автоматическое устройство сортировки и подготовки легкой упаковки SORTECnology 3.0 (SORTEC 3.0) обладает рядом преимуществ. Отходы сортируются по категориям: агломерат полиолефина (около 22%), полиэтиленовый регранулят (14%), картон, полистирольный регранулят, бумажные волокна, упаковка из полиэтилентерефталата, алюминий, белая жесть. Устройство позволяет снизить стоимость сортировки и облагораживания легкой упаковки до 50%. В SORTEC 3.0 технологический процесс сортировки и переработки упаковки предусматривает три этапа: сухая механическая предварительная сортировка, мокрая механическая подготовка и облагораживание полимерных материалов. Устройство содержит уже проверенные, но по-новому скомбинированные технологии. В противоположность традиционным методам полимерные материалы здесь подразделяются не по фракциям (пленки, бутылки и т. д.), а именно по материалам. Для обслуживания линии требуется 7 человек персонала, пропускная способность линии 25 тыс. т. отходов/год. Стоимость самой установки 8 млн. грн.

Таблица 4

**Себестоимость сортировки 1 т. отходов ручным, полуавтоматическим и автоматическим способами\***

Показатель	Способ сортировки / значение показателя		
	Ручной	Полуавтоматический	Автоматический
Производительность, т/год	3000	20000	25000
Фонд оплаты труда грн/год	1085760	361920	316680
Амортизация оборудования, грн/год	40000	560000	800000
Стоимость сырья, грн/т	150000	1000000	1250000
Себестоимость сортировки грн/т	425,25	96,09	94,66

\*таблица составлена авторами

**Выводы.** Таким образом, проведенный сравнительный экономический анализ показал, что при меньшей стоимости капиталовложений на этапе запуска в производство, линия ручной сортировки твердых бытовых отходов предусматривает значительную стоимость обслуживания (таблица 4), которая только увеличивается во времени с учетом рыночной стоимости рабочей силы.

Полуавтоматическая и автоматическая сортировки отличаются распределением капиталовложений во времени: в первом случае стартовые позиции являются более экономичными, а во втором рациональны затраты на обслуживание. Однако, автоматическая сортировка позволяет достигать

большей степени разделения, и большей степени переработки, а значит и большей рентабельности производства.

Таким образом, проведенные исследования раскрыли глубину проблемы утилизации твердых бытовых отходов и показали, что основные поиски новых решений должны сосредоточиться в направлении технологических возможностей сортировки этих отходов. При этом исследования раскрыли и ключевое направление развития как производства бытовой химии, пластмасс, так и производства тары и упаковки - унификации материалов и использование новых материалов с заданными экологическими параметрами.

#### Перелік посилань

1. Олег Супруненко Мусорная эра: от рассвета до заката. Режим доступа к журн.: <http://andeg-w.com.ua/site/page1129.html>
2. Рынок и проблемы обращения с отходами в Украине. Экспресс анализ - DECPM Group, - К:2010. . Режим доступа к журн.: [www.bionafta.com.ua](http://www.bionafta.com.ua)
3. Материаллы з сайту <http://www.ecolife.org.ua/>
4. Переработка и сортировка мусора: рентабельность 50%. Режим доступа: [www.bionafta.com.ua](http://www.bionafta.com.ua) <http://www.openbusiness.ru/html/dop5/musor.htm>
5. Ю.С. Сухомлин Разработка концепции обращения с твердыми бытовыми и малотоннажными промышленными отходами в Донецком индустриальном мегаполисе. Режим доступа <http://masters.donntu.edu.ua/2010/feht/suhomlin/diss/index.htm>
6. О. А. Будникова, Б. О. Будников Утилизация полимерных материалов. Немецкий опыт и российская реальность., Packaging International/Пакет Октябрь 2005. Режим доступа к журн: [http://www.kursiv.ru/kursivnew/paket\\_magazine/archive/34/12.php](http://www.kursiv.ru/kursivnew/paket_magazine/archive/34/12.php)
7. Материалы с сайта <http://gov.cap.ru/>
8. По данным государственного комитета статистики Украины (2011 год)

---

Курмач М.М., Підлісна О.А.

### ОПТИМИЗАЦІЯ ВИРОБНИЧОГО ЦИКЛУ ПЕРЕРОБКИ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

*Було дано пояснення до понять «відходи» і «побутові відходи», також була дана класифікація відходів. Був розглянутий спектр побутових відходів великих міст (з населенням більше мільйона чоловік). Також були коротко розглянуті основні методи утилізації твердих побутових відходів. Позначені проблемні ділянки технологічної схеми переробки побутових відходів. Проведений порівняльний економічний аналіз різних механізмів сортування відходів в технологічному процесі. Для автоматичного напівавтоматичного і ручного методу сортування відходів була приведена калькуляція і собівартість 1 т сортування ТБО. Були зроблені висновки відносно кращого механізму сортування залежно від капіталовкладень на стадії запуску підприємства, витрат на вміст і рентабельності. Також в статті було розкрито і ключовий напрям розвитку, як виробництва побутової хімії, пластмас, так і виробництва тары і упаковки - уніфікації матеріалів і використання нових матеріалів із заданими екологічними параметрами.*

**Ключові слова:** сортування сміття, промислові відходи, побутові відходи, поховання відходів, спалювання, ресайклінг відходів, піроліз, шарове спалювання.

**Kurmach M.M., Pidlisna O.A.**

## **OPTIMIZING THE PRODUCTION CYCLE FOR RECYCLING HOUSEHOLD WASTE**

*An explaining to the concepts «wastes» and «domestic wastes» was given, also It was given classification of wastes. The spectrum of domestic household wastes of cities was considered (with a population there are more than million persons). The basic methods of utilization of hard domestic wastes were shortly considered also. The problem areas of flowsheet of processing of household wastes are marked. The comparative economic analysis of different mechanisms of sorting of wastes is conducted in a technological process. For the automatic semi-automatic and hand method of sorting of wastes a calculation and prime price of the 1 t sorting of SHW was resulted. Conclusions were done concerning the best mechanism of sorting depending on capital investments on the stage of start of enterprise, charges on maintenance and profitability. Also in the article it was exposed a key trend of development, both production of domestic chemistry, plastics and production of container and packing is standardizations of materials and use of new materials with ecological preset parameter.*

**Key worlds:** waste sorting, industrial waste, household waste, land disposal, incineration, recycling of waste, pyrolysis, layers combustion.

---

**Нефьодова А.Є.**

студентка ФММ НТУУ «КПІ»

**Кривда В.І.**

к.т.н., доцент НТУУ «КПІ»

## **ОЦІНКА МОЖЛИВОСТІ ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ВІТЧИЗНЯНОГО АВІАПРОМУ**

*Україна входить у десятку найбільших світових виробників цивільних літаків з часткою ринку у розмірі 3,55%. Найбільші надії вітчизняний авіапром покладає на недавно сертифікований 99-містний близькомагістральний літак АН-158, який являє собою удосконалену модифікацію відомого АН-148. Показано, що суттєво підвищити конкурентоспроможність вітчизняних літаків і вийти на нові ринки можливо, перш за все, за рахунок зниження ціни. Державне регулювання зовнішньоекономічної діяльності авіапрому дасть можливість суттєво знизити ціну, бо мито на ввізні комплектуючі складає близько 3 млн. дол. США на один літак. З іншого боку, економії можна досягти за рахунок*