

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗДЕЛЬНОГО СБОРА ОТХОДОВ

И.В. Бабанин,
«Гринпис России»

В домовладениях на площадках по сбору ТБО в дополнение к общему контейнеру устанавливают два специальных контейнера для раздельного сбора полезных фракций бытовых отходов:

- синий – для сбора отходов бумаги и картона;
- желтый – для сбора отходов пластмасс, стекла и металла (в основном это отходы упаковки) (см. схему).

Специализированные контейнеры оборудованы загрузочными отверстиями и крышками, предотвращающими складирование в контейнеры обычных ТБО и намокание вторичных ресурсов.



Схема санитарной очистки города от ТБО



В настоящее время в Санкт-Петербурге получает распространение схема санитарной очистки города с применением раздельного сбора части твердых бытовых отходов (ТБО). Это позволяет уменьшить долю загрязняющих фракций («хвостов») в контейнерах, а также снизить затраты на вывоз и сортировку раздельно собранных отходов.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ РАЗДЕЛЬНО СОБИРАЕМЫХ ТБО

Определение морфологического состава отходов в синем и желтом контейнерах производилось в Василеостровском районе Санкт-Петербурга на четырех контейнерных площадках, оборудованных контейнерами для раздельного сбора, методом ручной сортировки, взвешивания и измерения объема каждой фракции отходов. Результаты измерений были округлены. Обработанные результаты измерений представлены в табл. 1.

Анализ табл. 1 позволяет сделать следующие выводы:

1. Доля загрязняющих фракций – «хвостов» в контейнерах для раздельного сбора ТБО чрезвычайно мала. Как показывает практика, такое высокое качество раздельного сбора достигается на тех площадках, где уже «устоялся» новый способ сбора и вывоза ТБО. На новых площадках нередки случаи неправильной установки контейнеров дворниками, что приводит к складированию в контейнеры смешанных отходов. Нередки также случаи целенаправленного сбора смешанных отходов дворниками в контейнеры для раздельного сбора.

2. В желтом контейнере основную долю по массе составляет стекло, а по объему – ПЭТФ.

3. В синем контейнере – большую часть по массе составляют газеты.

4. Практически отсутствует металл.

5. Плотность ТБО, собранных раздельно, значительно ниже средней плотности ТБО (180–220 кг/м³). Это объясняется тем, что основную часть вторичных ресурсов составляют пустая неуплотненная упаковка и прочие легкие фракции ТБО.

Таблица 1

Морфологический состав отдельно собранных ТБО

Фракционный состав	Масса в контейнере кг	Массовая доля в составе потока, %	Объем в контейнере, м ³	Объемная доля в составе потока, %	Плотность, кг/м ³
Желтый контейнер					
Пластмассовые бутылки из полиэтилентерефталата (ПЭТФ)	5,7	13	0,313	43	18,21
Чистая и слабозагрязненная пленка из полиэтилена (ПЭ)	1,9	4	0,135	18	14,07
Прочие отходы пластмасс	2,8	6	0,109	15	25,69
Стеклобой белый и зеленый тарный	28,3	64	0,114	15	248,2
Стеклобой коричневый тарный	2,6	6	0,010	2	260
Отходы, не подлежащие переработке («хвосты»)	3,2	7	0,053	7	60,4
ВСЕГО	44,5	100	0,734	100	60,6
Синий контейнер					
Газеты	37,8	65	0,256	35	147,66
Картон	10,0	17	0,327	45	30,58
Макулатура прочих сортов	8,1	14	0,077	11	105,19
Отходы, не подлежащие переработке («хвосты»)	2,6	4	0,068	9	38,24
ВСЕГО	58,5	100	0,728	100	80,4

Примечание. Суммарный объем отходов в контейнере отличается от емкости контейнеров (0,75 м³ каждый) в связи с неизбежным уплотнением их фракций при сортировке.

Таблица 2

Выручка от реализации вторичного сырья (раздельный сбор)

Фракционный состав	Массовая доля отходов в составе потока, %	Масса на 1 т потока, кг	Цена, франко-склад МСК, руб./кг	Минимальное извлечение из потока, %	Минимальная выручка, руб.	Максимальное извлечение из потока, %	Максимальная выручка, руб.
Желтый контейнер – пластмасса, стекло, металл							
Пластмассовые бутылки из полиэтилентерефталата (ПЭТФ)	13	130	6,9	80	717,6	95	852,2
Чистая и слабозагрязненная пленка из полиэтилена (ПЭ)	4	40	8	80	256,0	95	304,0
Прочие отходы пластмасс	6	60	3	80	144,0	95	171,0
Стеклобой белый и зеленый тарный	64	640	0,4	70	179,2	95	243,2
Стеклобой коричневый тарный	6	60	0,8	70	33,6	95	45,6
Отходы, не подлежащие переработке («хвосты»)	7	70	0	0	0,0	0	0,0
ВСЕГО	100	1 000			1 330,4		1 616,0
Синий контейнер – бумага							
Газеты	65	646	1,3	60	504,0	95	798,0
Картон	17	171	1,7	60	174,6	95	276,4
Макулатура прочих сортов	14	139	1,3	60	108,1	95	171,2
Отходы, не подлежащие переработке («хвосты»)	4	44	0	0	0,0	0	0,0
ВСЕГО	100	1 000			786,7		1 245,6

ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗДЕЛЬНОГО СБОРА ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ

Оценка выручки при переработке раздельно собранных ТБО. В табл. 2 представлен расчет выручки, полученной при сортировке 1 т раздельно собранных ТБО из желтого и синего контейнеров. Морфологический состав каждого потока принят исходя из данных табл. 1, ориентировочные цены на вторичное сырье – по данным, представленным мусоросортировочными предприятиями. Цены приводятся франко-склад МСК (франко-склад – торговый термин, согласно которому покупатель несет все расходы, начиная от погрузки продукции на складе изготовителя), что позволяет исключить при дальнейших расчетах стоимость доставки вторичного сырья потребителю.

Плотность раздельно собранных ТБО сильно отличается от принятой нормативной плотности смешанных ТБО (200 кг³/м) и составляет, согласно табл. 1:

60,6 кг/м³ – для потока «пластмасса, стекло, металл» (44,5 : 0,734);

80,35 кг/м³ – для потока «бумага» (58,5 : 0,728).

Соответственно объем 1 т в первом случае составит 16,4 м³ (1000:60,6), а во втором – 12,4 м³. Таким образом, выручка в пересчете на 1 м³ неуплотненных ТБО составит для потока «пластмасса–стекло–металл» 81,1–98,5 руб./м³ (1330,4:16,4=81,1; 1616:16,4=98,5), а для потока «бумага» – 63,7–100,8 руб./м³.

В табл. 3 представлен расчет выручки от сортировки 1 т смешанных ТБО. Процент извлечения из потока приво-

дится по данным проекта модернизации завода МПБО-2 г. Санкт-Петербурга.

Сравнивая табл. 2 и 3, делаем вывод, что сортировка ТБО после их раздельного сбора дает выручку, в 2–3 раза превышающую выручку от смешанного сбора ТБО.

Оценка затрат. Затраты на обращение со смешанными ТБО состоят из затрат на вывоз и затрат на захоронение либо переработку ТБО, а с раздельно собранными ТБО – из затрат на вывоз, их обработку на МСК, включающую сортировку, пакетирование, и вывоз вторичных отходов сортировки – «хвостов».

По состоянию на 2005 г. экономически обоснованные **затраты на вывоз** смешанных ТБО в Санкт-Петербурге составляют 188,69 руб./м³. Согласно принятой двухэтапной схеме вывоза, этот тариф включает затраты на вывоз ТБО из дворов на мусороперегрузочную станцию (МПС), перегруз и вывоз с МПС на полигон либо мусороперерабатывающий завод. Наибольшие затраты приходятся на вывоз ТБО из дворов, поскольку производятся малыми объемами (в основном – по 6 м³ за один рейс без уплотнения).

Затраты на вывоз раздельно собранных отходов исключают затраты на перегруз и вывоз с МПС на полигон (затраты на вывоз «хвостов» включаются в стоимость работ на МСК). Вместе с тем возрастают затраты на сбор отходов из-за малой единичной емкости контейнеров. Этот рост, впрочем, компенсируется увеличением наполняемости мусоровоза из-за большей уплотняемости раздельно собранных ТБО в мусоровозе по сравнению со смешанными ТБО. Та-

ким образом, вышеназванные затраты будут несколько ниже затрат на вывоз смешанных ТБО.

Средние **затраты на сортировку** раздельно собранных ТБО на МСК находятся в пределах 17–46 долл. на 1 т поступающих ТБО при условии односменной работы МСК 266 дней в году. Эти расходы включают в себя возврат инвестиций и вывоз вторичных отходов сортировки на полигон. При курсе 30 руб./долл. затраты составляли 510–1380 руб./т. При этом на МСК с большей производительностью (500 т/сут) затраты будут меньше, чем на МСК с меньшей производительностью (10 т/сут). Средние затраты на МСК производительностью 100 т/сут. составляют 840 руб./т.

Баланс доходов и расходов раздельного сбора ТБО. Сравнивая выручку, получаемую от сортировки раздельно собранных ТБО (см. табл. 2), и затраты на сортировку, можно говорить о возможности организации процесса, при котором эти затраты будут покрываться доходами от сортировки. Однако выручка, получаемая от реализации вторичных ресурсов, не сможет покрыть всех затрат на обращение с раздельно собранными ТБО, включающими и вывоз, и сортировку. Между тем тариф на вывоз 1 м³ раздельно собранных ТБО может быть снижен по отношению к тарифу для смешанных ТБО.

Следует отметить, что выручка от сортировки смешанных ТБО (см. табл. 3) не может покрыть затрат на сортировку ни при каких условиях и требует дотаций в виде тарифа на переработку.

Таблица 3

Выручка от реализации вторичного сырья (смешанный сбор)

Фракционный состав	Массовая доля в составе потока, %	Масса на 1 т, кг	Цена франко-склад МСК, руб.	Выручка, руб.
Макулатура	3,1	31	1,7	52,70
Металлолом черный	4,1	41	3	123,00
Металлолом цветной	0,1	1	27,06	27,06
Стеклобой	1,7	17	0,8	13,60
Пластмассы ПЭТФ	1,2	12	6,9	82,80
Пластмассы прочие	4,5	45	3	135,00
Вторичный текстиль	1,1	11	1	11,00
«Хвосты»	84,2	842	0	0,00
ВСЕГО	100,0	1 000		445,16

ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СХЕМЫ РАЗДЕЛЬНОГО СБОРА

По экспериментальным данным, объем отходов, складываемых в контейнеры для раздельного сбора ТБО, составляет 8–12 % от общего объема отходов, накапливаемых на соответствующей контейнерной площадке. Эти цифры отражают ситуацию непосредственно после установки контейнеров и первичного информирования жителей домов, прикрепленных к данной площадке.

Потенциально раздельному сбору по описываемой схеме может подвергаться 35–40 % по массе отходов от их общего накопления. По объему эта величина будет значительно большей, что связано с меньшей суммарной плотностью вторичных ресурсов, подлежащих переработке, по сравнению с суммарной плотностью смешанных ТБО, и может достигать 70–80 %. Между тем фактический «потолок» собираемости зависит от количества жителей, готовых на добровольных началах осуществлять сортировку ТБО, что связано с достаточной долей неопределенности. В этих условиях важно оценить экономическую эффективность раздельного сбора при достигнутом уровне собираемости. Предлагается оценка экономической эффективности раздельного сбора ТБО при уровне раздельного сбора, достижение которого обосновано результатами экспериментов – 10 % по объему от общего накопления ТБО в Санкт-Петербурге.

Согласно Концепции по обращению с отходами в Санкт-Петербурге через систему ЖКХ собирается 6,5 млн. м³ ТБО в год. Внедрение раздельного сбора позволит обеспечить раздельный сбор 10 % отходов, или 650 тыс. м³ ТБО в год, 8 % которых будут, однако, составлять вторичные отходы сортировки, направляемые также и на захоронение.

Потребность в контейнерах для обеспечения раздельного сбора на всей территории Санкт-Петербурга оценивается в 12 000 шт. (с учетом необходимого запаса). Цена одного контейнера, удовлетворяющего требованиям раздельного сбора (наличие колес, специальной крышки с

загрузочным отверстием и приспособлений для захвата стандартным мусоровозом) принята равной 12 тыс. руб. Следует отметить, что ряд предприятий предлагает закупку аналогичных контейнеров и по меньшей цене.

Таким образом, сумма в 144 млн руб. составляет основные требуемые инвестиции из бюджета Санкт-Петербурга на покупку контейнеров. Инвестиции, связанные со строительством МСК, должны производиться из внебюджетных источников, поскольку процесс сортировки является самокупаемым.

Затраты на строительство комплексного завода по переработке поступающих ТБО, или 56–70 долл. США на 1 м³ поступающих ТБО. Следовательно, стоимость строительства завода по переработке 650 тыс. м³ смешанных ТБО при отсутствии их раздельного сбора составила бы 36,4–45,5 млн долл.

Затраты на вывоз раздельно собранных ТБО не являются дополнительными затратами, поскольку суммарный объем вывоза отходов останется неизменным. Более того, они могут быть несколько ниже установленного тарифа для смешанных ТБО.

Затраты бюджета на переработку раздельно собранных ТБО также отсутствуют, поскольку их сортировка на МСК может производиться на коммерческой основе.

В случае отсутствия раздельного сбора отходов, даже при современном тарифе на переработку смешанных ТБО, составляющем 108 руб./м³, затраты на переработку 650 тыс. м³ отходов на заводе МПБО составили бы 70,2 млн руб. в год.

Таким образом, внедрение раздельного сбора ТБО даже при современном уровне участия населения позволит избежать бюджетных инвестиций в размере 948–1221 млн руб. и экономить в дальнейшем по 70,2 млн руб. в год.

Между тем развертывание массовой агитационной кампании приведет к дальнейшему увеличению объемов переработки без дополнительных инвестиций из бюджета Санкт-Петербурга.

ОСНОВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ВНЕДРЕНИЮ РАЗДЕЛЬНОГО СБОРА ТБО

В настоящее время в Санкт-Петербурге развитие системы раздельного сбора происходит полустихийно, без утвержденных схемы и планов. Для придания системе раздельного сбора устойчивости и законодательной обеспеченности уже в ближайшее время необходимо:

1. Создать при Жилищном комитете или управляющей компании подразделение, занимающееся только вопросами раздельного сбора ТБО.

2. Разработать законодательный акт, содержащий:

- требование по обязательной установке контейнеров для раздельного сбора отходов всеми управляющими компаниями в сфере ЖКХ, независимо от форм собственности;

- утверждение единой системы раздельного сбора ТБО (желтый и синий контейнеры);

- установление экономически обоснованного сниженного тарифа для раздельного сбора ТБО с перечислением величины разницы в тарифах на счета жилищных организаций, в целях стимулирования развития раздельного сбора ТБО;

- принятие целевой программы по информированию населения о внедрении раздельного сбора ТБО с ежегодным бюджетным финансированием;

- санкции к жилищным организациям со стороны перевозчиков раздельно собранных ТБО в случае наличия большой доли смешанных отходов в контейнерах для раздельного сбора (рекомендуемая пороговая величина – 10 %).

3. За счет бюджета Санкт-Петербурга необходимо обеспечить контейнерами для раздельного сбора ТБО всей территории города.

4. Принятие межведомственной целевой программы работы с населением с участием в нем: Жилищного комитета; Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности; Комитета по печати и взаимодействию со средствами массовой информации; Комитета по образованию.