



Программа
сотрудничества
ЕС–Украина

Проект реализуется консорциумом

Устойчивое местное развитие в
Украине

Проект финансируется
Европейским Союзом



Руководство по современному управлению твердыми бытовыми отходами

Внимание!

Проект реализуется консорциумом Sogreah – PÖYRY GWK – ADEME. Мнения, изложенные в данном отчете, могут не совпадать с позицией Европейской Комиссии.

«Руководство по современному управлению твердыми бытовыми отходами в Украине» разработано в рамках проекта Тасис EuropeAid/113554/C/SV/UA “Устойчивое местное развитие в Украине”, финансируемого Европейским Союзом. Бенефициарами проекта являются Министерство экономики Украины, Министерство по вопросам жилищно-коммунального хозяйства Украины и Министерство регионального развития и строительства Украины. Основные партнеры проекта - четыре пилотные территории: г. Изюм и Изюмский район (Харьковская область), г. Прилуки и Прилукский район (Черниговская область), г. Ромны и Роменский район (Сумская область) и г. Свердловск. Проект был внедрен консорциумом в составе компаний «Согреа» (Sogreah) (Франция), «Пойри» (PÖYRY) (Германия) и «Адем» (Ademe) (Франция).

В книге представлен европейский и украинский опыт в сфере обращения с твердыми бытовыми отходами (ТБО) и рассмотрены вопросы технико-экономической эффективности. Ключевым компонентом эффективности является осуществимость: практические наработки уровня ЕС при нынешней ситуации не могут быть применены в Украине, однако то, что предлагается в данном руководстве, осуществимо сегодня и должно послужить стимулом к достижению уровня стран ЕС.

Данное руководство предназначено для руководителей и сотрудников коммунальных (и частных) предприятий, экологических инспекторов, специалистов санитарно-эпидемиологических служб, предприятий жилищно-коммунального хозяйства, а также может быть использовано для подготовки и повышения квалификации специалистов в сфере управления ТБО.

Книга не предназначена для продажи.

«Руководство по современному управлению твердыми бытовыми отходами в Украине» подготовлено французским экспертом проекта Тасис Филиппом ФИШО (Philippe FICHAUX).

Контактная информация:

Е-mail: info@sld.org.ua
<http://www.sld.org.ua>
Почтовый адрес: Тасис УТР
Бульвар Дружбы Народов, 28, офис 312
01103 Киев, Украина
Тел./факс: + 38 044 521 29 10

© Программа Тасис “Устойчивое местное развитие в Украине”

При использовании материалов ссылка на авторов обязательна.

Введение

В последнее время в Украине и других странах бывшего СССР проблема обращения с отходами, в целом, и бытовыми отходами, в частности, заявляет о себе с особой остротой. Это объясняется недостаточным вниманием, уделявшимся данному вопросу в эпоху СССР, и последовавшим после его распада тяжелым экономическим кризисом. В таких условиях решались лишь жизненно важные проблемы, иными словами, речь шла об элементарном выживании. По мере выхода из кризиса проблемы комфорта жизни и окружающей среды вновь приобретают актуальность, и дурно пахнущие отходы начинают мешать эстетическому восприятию пейзажа.

Как правило, вопросы обращения с бытовыми отходами находятся в ведении органов местного самоуправления города, района или села. Чаще всего данная услуга предоставляется местным коммунальным предприятием. Однако нередко мы сталкиваемся с серьезным заблуждением. В настоящее время депутаты местных советов снова стали проявлять интерес к коммунальным предприятиям – назначают директоров и других ответственных работников. Очень часто они считают управление работой автотранспортных средств и шоферов своей задачей. Этот момент находит отражение в принятом сокращении - КАТП (коммунальное автотранспортное предприятие). Тем не менее, за истекшее время положение вещей существенно изменилось. С момента обнародования в 1975 году Европейской Директивы обращение с бытовыми отходами превратилось в сложную сферу деятельности. Страны, стремящиеся сблизиться с ЕС или, по крайней мере, иметь похожие стандарты жизни, желающие вступить в крупные международные организации (ВТО, НАТО, ОСЭР), должны серьезно задуматься о совершенствовании управления твердыми бытовыми отходами.

Наша задача состоит в том, чтобы помочь коллегам сделать шаг вперед на пути решения данной проблемы и выйти на западный уровень. Цель данного издания заключается в обобщении всего того, что можно отнести к сфере обращения с бытовыми отходами в Украине и странах, в которых в XX веке имели место аналогичные исторические процессы.

Оглавление

| | |
|---|-----------|
| Введение | 3 |
| Оглавление | 4 |
| Сокращения | 18 |
| Техническая база | 19 |
| 1. Сбор смешанных бытовых отходов | 20 |
| 1.1. Системы, существующие в Украине | 20 |
| 1.1.1. Мусоровозы с боковой загрузкой | 20 |
| 1.1.1.1. Малотоннажные мусоровозы КО-413 / КО-431 / КО-435 / КО-449-20 | 20 |
| 1.1.1.1.1. КО-413 | 21 |
| 1.1.1.1.2. КО-431 | 22 |
| 1.1.1.1.3. КО-435 | 23 |
| 1.1.1.1.4. КО-449-20 | 23 |
| 1.1.1.2. Малотоннажные мусоровозы КО-440-3 / КО-440-4 | 24 |
| 1.1.1.2.1. КО-440-3 | 25 |
| 1.1.1.2.2. КО-440-4 | 25 |
| 1.1.1.3. Малотоннажные мусоровозы КО-449-10 / КО-449-12 | 28 |
| 1.1.1.4. Малотоннажный мусоровоз МКМ-2 | 30 |
| 1.1.1.5. Среднетоннажные мусоровозы КО-429-05 / КО-440-30 | 33 |
| 1.1.1.5.1. КО-429-05 | 33 |
| 1.1.1.5.2. КО-440-30 | 34 |
| 1.1.1.6. Крупнотоннажные трехосные мусоровозы КО-415А / КО-426 / КО-440-5 / КО-449 / МКМ-35 | 35 |
| 1.1.1.6.1. КО-415А | 35 |
| 1.1.1.6.2. КО-426 | 36 |
| 1.1.1.6.3. КО-440-5 | 37 |
| 1.1.1.6.4. КО-449 | 38 |
| 1.1.1.6.5. МКМ-35 | 38 |
| 1.1.2. Мусоровозы с задней загрузкой | 39 |
| 1.1.2.1. Малотоннажные мусоровозы для сбора мусора вручную | 39 |
| 1.1.2.1.1. Исходная модель | 39 |
| 1.1.2.1.2. Малотоннажный мусоровоз КО-440-1 | 41 |
| 1.1.2.1.3. КО-455 | 41 |
| 1.1.2.2. Малотоннажный мусоровоз для передвижных контейнеров КО-442/442-01 | 43 |
| 1.1.2.3. Малотоннажные мусоровозы для передвижных контейнеров КО-432 / МКЗ / МКЗ-10 | 46 |
| 1.1.2.3.1. КО-432 | 46 |
| 1.1.2.4. МКЗ | 47 |
| 1.1.2.4.1. МКЗ-10 | 49 |
| 1.1.2.5. Среднетоннажные мусоровозы КО-432 / КО-437 / МКЗ-35 / КО-427 | 52 |
| 1.1.2.5.1. КО-432 | 52 |
| 1.1.2.5.2. КО-437 | 53 |
| 1.1.2.5.3. МКЗ-35 | 54 |
| 1.1.2.5.4. КО-427-02 / КО-427-03 / КО-427-22 | 55 |

| | | |
|------------|--|------------|
| 1.1.3. | Нетрадиционные технические решения | 56 |
| 1.1.4. | Автомобильное шасси | 57 |
| 1.1.4.1. | ГАЗ-3307 | 57 |
| 1.1.4.2. | МАЗ 533702-240 | 59 |
| 1.1.4.3. | КАМАЗ 43253 (4x2) | 60 |
| 1.1.4.4. | КАМАЗ 53215 (6x4) | 62 |
| 1.1.4.5. | Шасси ЗИЛ-433112 | 64 |
| 1.1.4.6. | Шасси ЗИЛ-433362 | 66 |
| 1.1.4.7. | Шасси ЗИЛ-494560 | 68 |
| 1.1.5. | Кузова | 70 |
| 1.1.5.1. | Конструктивные особенности | 70 |
| 1.1.5.2. | Качество изготовления | 73 |
| 1.1.5.3. | Технические характеристики | 74 |
| 1.1.6. | Манипулятор | 78 |
| 1.1.7. | Контейнеры | 88 |
| 1.1.7.1. | Стационарные контейнеры | 88 |
| 1.1.7.2. | Передвижные контейнеры, или евроконтейнеры | 90 |
| 1.1.7.3. | Кубо | 91 |
| 1.1.7.4. | Нетрадиционные решения | 92 |
| 1.1.7.4.1. | Лоток | 92 |
| 1.1.7.5. | Багажная тележка | 93 |
| 1.2. | Основные проблемы | 94 |
| 1.3. | Западноевропейские инженерные решения | 96 |
| 1.4. | Перспективы развития | 98 |
| 1.4.1. | Муниципальный сектор | 98 |
| 1.4.2. | Частный сектор | 100 |
| 1.4.3. | Европейские нормы | 101 |
| 2. | Мусороперегрузка и транспортировка | 103 |
| 2.1. | Крупные агломерации | 103 |
| 2.2. | Мелкие агломерации | 106 |
| 3. | Раздельный сбор в целях утилизации | 110 |
| 3.1. | «Спонтанно» сложившаяся система | 110 |
| 3.2. | Организация раздельного сбора | 113 |
| 3.2.1. | Специализированные контейнеры | 113 |
| 3.2.2. | Система Kinshoffer | 117 |
| 3.2.3. | Организация площадки для раздельного сбора отходов | 122 |
| 3.2.3.1. | Выбор местоположения | 122 |
| 3.2.3.2. | Обустройство площадки для раздельного сбора | 122 |
| 3.2.3.3. | Концепция площадки для раздельного сбора | 124 |
| 3.2.3.4. | Закрытая площадка для раздельного сбора | 125 |
| 3.2.4. | Мусороборочные машины | 126 |
| 3.2.5. | Раздельный сбор в местах образования отходов | 127 |
| 3.3. | Мусоросортировочная станция | 128 |
| 3.3.1. | Принципы | 128 |
| 3.3.2. | Функции мусоросортировочной станции | 130 |
| 3.3.2.1. | Простой мусоровозов | 131 |
| 3.3.2.2. | Размещение стекла | 131 |
| 3.3.2.3. | Разгрузка | 131 |

| | | |
|------------------|---|------------|
| 3.3.2.4. | Просеивание | 132 |
| 3.3.2.5. | Фракции диаметром менее 100 мм | 132 |
| 3.3.2.6. | Удаление металла – электромеханический сепаратор Фуко | 132 |
| 3.3.2.7. | Баллистическая сортировка | 132 |
| 3.3.2.8. | Мусоросортировочный стол | 132 |
| 3.3.2.9. | Лотки и ковши для хранения | 134 |
| 3.3.2.10. | Упаковочный пресс | 135 |
| 3.3.2.11. | Складирование тюков | 135 |
| 3.3.2.12. | Бункер для отходов сортировки | 135 |
| 3.3.2.13. | Прочие функции | 136 |
| 3.3.3. | Реализация | 136 |
| 3.4. | Возможности сбыта вторсырья | 136 |
| 3.5. | Организация внедрения сбора вторсырья | 137 |
| 3.6. | Отбор вторсырья на старых свалках | 138 |
| 4. | Другие методы обращения с бытовыми отходами | 140 |
| 4.1. | Комплексная переработка | 140 |
| 4.1.1. | Несанкционированное сжигание | 140 |
| 4.1.2. | Стихийные свалки | 142 |
| 4.1.3. | Производство компоста в домашних условиях | 143 |
| 4.1.4. | Метанизация | 146 |
| 4.2. | Другие виды отходов | 146 |
| 4.2.1. | Строительные отходы | 146 |
| 4.2.1.1. | Переработка | 146 |
| 4.2.1.2. | Организация сбора строительных отходов | 147 |
| 4.2.1.3. | Система со съемным контейнером | 148 |
| 4.2.1.4. | Нормы | 150 |
| 4.2.1.5. | Модельный ряд контейнеров | 150 |
| 4.2.2. | Отходы зеленой массы | 151 |
| 4.2.2.1. | Сбор отходов зеленой массы | 151 |
| 4.2.2.2. | Компостирование отходов зеленой массы | 153 |
| 4.2.2.2.1. | Нормативные рамки | 153 |
| 4.2.2.2.2. | Методика | 155 |
| 4.2.3. | Древесные отходы и отходы производства в лесной и деревообрабатывающей промышленности | 157 |
| 4.2.4. | Специфические бытовые отходы | 159 |
| 4.2.4.1. | Масло для жарки | 159 |
| 4.2.4.2. | Лекарственные препараты | 159 |
| 4.2.4.3. | Химическая продукция | 159 |
| 4.2.4.4. | Батарейки и аккумуляторы | 160 |
| 4.2.4.5. | Отходы электрических и электронных устройств | 160 |
| 4.2.4.6. | Крупногабаритные отходы | 160 |
| 4.2.4.7. | Автомобильные отходы | 161 |
| Экономика | | 163 |
| 5. | Организация маршрута мусороуборочных машин | 164 |
| 5.1. | Принципы | 164 |
| 5.1.1. | Цели | 164 |
| 5.1.2. | Имеющиеся данные | 164 |
| 5.2. | Сбор отходов в контейнеры | 165 |

| | | |
|------------|--|------------|
| 5.2.1. | Определение местоположения контейнеров | 165 |
| 5.2.1.1. | Тип контейнера | 165 |
| 5.2.1.2. | Определение зон образования ТБО и приравненных к ним отходов | 166 |
| 5.2.1.3. | Определение местоположения площадки | 166 |
| 5.3. | Сбор отходов из ведер, бачков и мешков | 166 |
| 6. | Затраты на сбор и перегрузку отходов | 168 |
| 6.1. | Введение | 168 |
| 6.1.1. | Экономическая стоимость услуги | 168 |
| 6.1.2. | Перегрузка отходов | 168 |
| 6.1.3. | Сценарии | 169 |
| 6.1.3.1. | Параметры | 170 |
| 6.1.3.2. | Первый этап | 170 |
| 6.1.3.3. | Второй этап | 171 |
| 6.1.4. | Площадь изучаемой зоны | 171 |
| 6.1.4.1. | Население | 171 |
| 6.1.4.2. | Пробег | 174 |
| 6.2. | Расчет среднего пробега | 175 |
| 6.3. | Результаты | 179 |
| 6.3.1. | Группа «Краматорск» | 179 |
| 6.3.1.1. | Город Краматорск | 179 |
| 6.3.1.1.1. | Организация сбора | 179 |
| 6.3.1.1.2. | Расстояние между гаражом и зоной сбора | 179 |
| 6.3.1.1.3. | Расстояние между зоной сбора и полигоном | 179 |
| 6.3.1.1.4. | Расстояние между зоной сбора и мусороперегрузочной станцией | 179 |
| 6.3.1.1.5. | Расстояние между мусороперегрузочной станцией и полигоном | 179 |
| 6.3.1.1.6. | Расстояние между полигоном и гаражом | 179 |
| 6.3.1.1.7. | Расстояние между мусороперегрузочной станцией и гаражом | 180 |
| 6.3.1.2. | Александровка | 180 |
| 6.3.1.2.1. | Организация сбора | 180 |
| 6.3.1.2.2. | Расстояние между гаражом и зоной сбора | 180 |
| 6.3.1.2.3. | Расстояние между зоной сбора и полигоном | 180 |
| 6.3.1.2.4. | Расстояние между полигоном и гаражом | 180 |
| 6.3.2. | Группа «Славянский район» | 180 |
| 6.3.2.1. | Былбасовка | 180 |
| 6.3.2.1.1. | Организация сбора | 180 |
| 6.3.2.1.2. | Расстояние между гаражом и зоной сбора | 180 |
| 6.3.2.1.3. | Расстояние между зоной сбора и полигоном | 181 |
| 6.3.2.1.4. | Расстояние между зоной сбора и мусороперегрузочной станцией | 181 |
| 6.3.2.1.5. | Расстояние между мусороперегрузочной станцией и полигоном | 181 |
| 6.3.2.1.6. | Расстояние между полигоном и гаражом | 181 |
| 6.3.2.1.7. | Расстояние между мусороперегрузочной станцией и гаражом | 181 |
| 6.3.2.2. | Прочие населенные пункты | 181 |

| | | |
|------------|--|------------|
| 6.3.2.2.1. | Организация сбора | 181 |
| 6.3.2.2.2. | Расстояние между гаражом и зоной сбора | 181 |
| 6.3.2.2.3. | Расстояние между зоной сбора и полигоном | 181 |
| 6.3.2.2.4. | Расстояние между зоной сбора и мусороперегрузочной станцией | 182 |
| 6.3.2.2.5. | Расстояние между мусороперегрузочной станцией и полигоном | 182 |
| 6.3.2.2.6. | Расстояние между полигоном и гаражом | 182 |
| 6.3.2.2.7. | Расстояние между мусороперегрузочной станцией и гаражом | 182 |
| 6.4. | Затраты на сбор ТБО | 182 |
| 6.4.1. | Группа «Краматорск» | 183 |
| 6.4.1.1. | Краматорск | 183 |
| 6.4.1.2. | Александровка | 183 |
| 6.4.2. | Славянский район | 184 |
| 6.4.2.1. | Былбасовка | 184 |
| 6.4.2.2. | Прочие населенные пункты | 185 |
| 6.5. | Рекомендации | 185 |
| 6.5.1. | Мусороуборочные машины | 185 |
| 6.5.2. | Мусороперегрузочные станции | 186 |
| 6.5.3. | Транспортные мусоровозы | 187 |
| 6.6. | Параметры | 192 |
| 6.6.1. | Мусороуборочные машины | 192 |
| 6.6.2. | Транспортные мусоровозы | 192 |
| 6.6.3. | Географические данные | 193 |
| 6.6.4. | Экономические параметры | 194 |
| 6.6.5. | Комментарии | 194 |
| 6.6.5.1. | Кредиты, финансирование и амортизация капиталовложений | 194 |
| 6.6.5.2. | Традиционная мусороперегрузочная станция | 195 |
| 6.6.5.3. | Цели | 195 |
| 7. | Затраты на сбор и сортировку в целях утилизации | 196 |
| 7.1. | Существующие данные | 196 |
| 7.2. | Процесс утилизации | 197 |
| 7.3. | Доходы от утилизации вторсырья | 198 |
| 7.3.1. | Продажа вторсырья | 198 |
| 7.3.2. | Сбор за использование упаковки | 200 |
| 7.4. | Расчет затрат | 200 |
| 7.4.1. | Неофициальная выемка вторсырья | 201 |
| 7.4.2. | Сортировка ТБО, не прошедших предварительную сортировку в домохозяйствах | 201 |
| 7.4.3. | Сортировка после раздельного сбора | 203 |
| | Управление | 205 |
| 8. | Принципы | 206 |
| 8.1. | Цели 206 | |
| 8.1.1. | Ориентация на профессиональную специфику | 206 |
| 8.1.2. | Изменение культуры поведения | 206 |
| 8.1.3. | Роль руководителя | 207 |
| 8.1.4. | Прибыль | 208 |

| | |
|--|------------|
| 8.2. Фактические затраты на предоставление услуги | 208 |
| 8.3. Всеобщая услуга и уравнивание размеров сбора | 209 |
| 8.4. Приватизация и партнерство между государственным и частным секторами | 210 |
| 8.4.1. Низкие доходы | 210 |
| 8.4.2. Техническая оснащенность | 210 |
| 8.4.3. Конкуренция и фактическая цена | 211 |
| 8.4.4. Возможности капиталовложений | 211 |
| 8.4.5. Необходимость приватизации финансово здоровых предприятий | 211 |
| 9. Аналитический учет себестоимости | 213 |
| 9.1. Введение | 213 |
| 9.2. Организация и задачи предприятия | 215 |
| 9.2.1. Определение предприятия | 215 |
| 9.2.2. Функции предприятия | 215 |
| 9.2.2.1. Производственная функция | 216 |
| 9.2.2.2. Коммерческая функция | 216 |
| 9.2.2.3. Финансовая функция | 217 |
| 9.2.2.4. Прочие функции | 217 |
| 9.2.3. Задачи и профессиональная специфика предприятия | 218 |
| 9.2.4. Стандартная схема организации | 219 |
| 9.2.4.1. Коммерческий аспект | 219 |
| 9.2.4.1.1. Бытовые отходы | 219 |
| 9.2.4.1.2. Прочие отходы | 220 |
| 9.2.4.2. Финансовый аспект | 220 |
| 9.2.4.3. Ведение хозяйственной деятельности | 221 |
| 9.2.4.3.1. Организация сбора | 221 |
| 9.2.4.3.2. Диспетчеризация и управление нештатными ситуациями | 221 |
| 9.2.4.3.3. Мусороперегрузочная станция | 222 |
| 9.2.4.3.4. Сезонный характер работы | 222 |
| 9.2.4.4. Обслуживание и мелкий ремонт | 222 |
| 9.2.4.5. Ведение бухгалтерского учета | 224 |
| 9.2.4.6. Персонал | 224 |
| 9.2.4.7. Полигон | 226 |
| 9.2.4.8. Дирекция | 226 |
| 9.2.4.8.1. Коммуникация | 227 |
| 9.2.4.8.2. Экономист | 227 |
| 9.2.4.8.3. Методики – Организация – Технический прогресс – Безопасность | 227 |
| 9.2.4.8.4. Стратегия | 228 |
| 9.2.4.8.5. Бюджет | 228 |
| 9.2.4.8.6. Капиталовложения | 228 |
| 9.2.4.8.7. Структура организации | 228 |
| 9.3. Определение продукта: услуга по сбору и удалению отходов | 229 |
| 9.4. Структура производства: метод однородных секций | 230 |
| 9.4.1. Метод однородных секций | 230 |
| 9.4.2. Пример КАТП | 232 |
| 9.4.2.1. Производственные секции | 232 |
| 9.4.2.2. Непроизводственные секции | 232 |
| 9.4.3. Кодификация аналитического учета себестоимости | 233 |

| | |
|---|------------|
| 9.4.4. Недостатки | 233 |
| 9.5. Метод заранее установленных затрат | 233 |
| 9.5.1. Практический пример | 234 |
| 9.5.2. Калькуляция себестоимости по прямым затратам и секция «Коммерческий отдел» | 240 |
| 9.6. Управление производством | 241 |
| 9.7. Контроль управления | 241 |
| 9.8. Капиталовложения и амортизация | 242 |
| 9.8.1. Капиталовложения и их окупаемость | 242 |
| 9.8.1.1. Оценка размеров капиталовложений | 242 |
| 9.8.1.2. Эталон: финансовый рынок | 242 |
| 9.8.1.3. Окупаемость | 244 |
| 9.8.1.3.1. Внутренняя норма доходности (ВНД) | 244 |
| 9.8.1.3.2. Период возврата капиталовложений | 244 |
| 9.8.1.4. Финансирование | 245 |
| 9.8.1.4.1. Стоимость постоянного капитала | 245 |
| 9.8.1.4.2. Окупаемость постоянного капитала – эффект рычага | 245 |
| 9.8.2. Амортизация | 246 |
| 9.8.2.1. Механизм учета и финансовый механизм | 246 |
| 9.8.2.2. Способы амортизации | 247 |
| 9.8.2.2.1. Фискальные способы амортизации | 247 |
| 9.8.2.2.2. Реальные или экономические способы амортизации | 247 |
| 9.8.2.2.3. Затраты на пользование | 247 |
| 9.8.3. Практические выводы | 247 |
| 10. Муниципалитет, предприятие и потребители | 249 |
| 10.1. Пример калькуляции тарифа | 249 |
| 10.1.1. Принципы | 249 |
| 10.1.1.1. Тарифы - Затраты - Субвенции | 249 |
| 10.1.1.2. Услуги | 251 |
| 10.1.1.3. Единицы для начисления оплаты | 251 |
| 10.1.1.3.1. Домохозяйства | 251 |
| 10.1.1.3.2. Масса | 251 |
| 10.1.1.3.3. Прочие | 252 |
| 10.1.1.3.4. Резюме | 252 |
| 10.1.2. Матрица затрат и тарифов | 252 |
| 10.1.3. Затраты КАТП | 253 |
| 10.1.3.1. Помещения | 253 |
| 10.1.3.1.1. Использование помещений | 253 |
| 10.1.3.1.2. Капитальный ремонт | 254 |
| 10.1.3.1.3. Текущее техническое обслуживание | 254 |
| 10.1.3.2. Стационарное оборудование | 254 |
| 10.1.3.2.1. Затраты на пользование | 254 |
| 10.1.3.2.2. Обслуживание - Ремонт | 254 |
| 10.1.3.3. Передвижное автотранспортное оборудование | 254 |
| 10.1.3.3.1. Затраты по пользованию | 254 |
| 10.1.3.3.2. Топливо | 254 |
| 10.1.3.3.3. Покрышки | 254 |
| 10.1.3.3.4. Обслуживание - Ремонт | 255 |
| 10.1.3.4. Передвижное неавтотранспортное оборудование | 255 |

| | |
|---|------------|
| 10.1.3.5. Вспомогательные средства обеспечения деятельности | 255 |
| 10.1.3.6. Персонал и отчисления | 255 |
| 10.1.3.6.1. Заработная плата | 255 |
| 10.1.3.6.2. Премии | 255 |
| 10.1.3.6.3. Социальные отчисления | 255 |
| 10.1.3.6.4. Смежные расходы | 255 |
| 10.1.3.7. Расходные материалы | 255 |
| 10.1.3.8. Транспорт | 255 |
| 10.1.3.9. Гонорары и услуги сторонних организаций | 256 |
| 10.1.3.10. Финансовые расходы | 256 |
| 10.1.3.10.1. Текущие банковские расходы | 256 |
| 10.1.3.10.2. Процент по займу | 256 |
| 10.1.3.11. Налоги и сборы | 256 |
| 10.1.4. Прямые и косвенные затраты | 256 |
| 10.2. Анализ продуктов деятельности | 256 |
| 10.2.1. Определения | 256 |
| 10.2.2. Сбор отходов в контейнерах | 257 |
| 10.2.3. Сбор отходов в мешках | 257 |
| 10.2.4. Строительные отходы | 257 |
| 10.3. Калькуляция расходов и распределение затрат | 258 |
| 10.3.1. Определение зоны обслуживания | 258 |
| 10.3.1.1. Производство и сбор отходов | 258 |
| 10.3.1.2. Методы сбора | 259 |
| 10.3.1.3. Общие параметры | 260 |
| 10.3.1.4. Инфляция и долгосрочное планирование | 262 |
| 10.3.2. Калькуляция расходов на административную структуру | 262 |
| 10.3.2.1. Административная структура | 262 |
| 10.3.2.2. Мастерские и обслуживание | 264 |
| 10.3.3. Перегрузка отходов | 265 |
| 10.3.4. Калькуляция затрат по сбору отходов | 267 |
| 10.3.5. Математическое моделирование тарифов | 270 |
| 10.3.5.1. Пример моделирования затрат и динамики их изменения | 270 |
| 10.4. Уравнивание тарифа и всеобщая услуга | 278 |
| 10.5. Общий договор или единый договор | 281 |
| 10.6. Городской единый расчетный центр (ГЕРЦ) | 282 |
| 10.7. Капитализация | 283 |
| 10.7.1. Основные статьи бухгалтерского баланса | 283 |
| 10.7.2. Капитальные средства | 284 |
| 10.7.3. Резервы | 284 |
| 10.7.4. Долгосрочные займы | 285 |
| 10.7.5. Аренда и лизинг | 285 |
| 11. Управление, ориентированное на качество услуги | 286 |
| 11.1. Чего хочет клиент? | 286 |
| 11.2. Определение задач | 290 |
| 11.2.1. Организация сбора отходов | 290 |
| 11.2.2. Цели сбора | 290 |
| 11.2.3. Совершенствование работы | 290 |
| 11.2.4. Ответная реакция | 291 |

| | |
|--|------------|
| 11.2.5. Оценка качества | 291 |
| 11.3. Маркетинг услуг | 291 |
| 11.4. Организация, ориентированная на услуги | 291 |
| 11.5. Обслуживание и качество услуги | 292 |
| 12. Охрана труда | 293 |
| 12.1. Травматизм | 293 |
| 12.2. Рекомендации | 295 |
| 12.2.1. Обязанности заказчиков | 296 |
| 12.2.1.1. Мусороуборочная техника | 296 |
| 12.2.1.2. Выбор и обслуживание контейнеров | 296 |
| 12.2.1.3. Емкости для отходов | 296 |
| 12.2.1.4. Планы движения по маршрутам | 296 |
| 12.2.1.5. Планирование городской застройки | 297 |
| 12.2.1.6. Контроль процесса сбора отходов | 297 |
| 12.2.2. Обязанности поставщика услуг | 298 |
| 12.2.2.1. Ответ на тендерное предложение | 298 |
| 12.2.2.2. Мероприятия по предупреждению профессиональных рисков | 298 |
| 12.2.2.3. План движения по маршруту | 299 |
| 12.2.2.4. Контроль процесса сбора отходов | 300 |
| 12.2.2.5. Характеристики машин для уборки бытовых и приравненных к ним отходов | 301 |
| 12.2.2.5.1. Требования, регулирующие приобретение или аренду | 301 |
| 12.2.2.5.2. Приведение старого автотранспорта в соответствие с текущими нормами | 301 |
| 12.2.2.5.3. Требования к сбору крупногабаритных отходов | 301 |
| 12.2.2.5.4. Требования к замене оборудования | 301 |
| 12.2.2.6. Организация сбора | 302 |
| 12.2.2.6.1. Организационные мероприятия, связанные с принятием на работу нового сотрудника | 302 |
| 12.2.2.6.2. Организационные мероприятия, связанные с наличием отходов, не предусмотренных в плане движения по маршруту | 302 |
| 12.2.2.6.3. Путевой лист | 303 |
| 12.2.2.7. Техническое обслуживание мусороуборочных машин | 303 |
| 12.2.2.8. Мойка мусороуборочных машин | 304 |
| 12.2.2.9. Индивидуальные средства безопасности | 304 |
| 12.2.2.10. Движение на территории предприятия | 305 |
| 12.2.2.11. Бытовые помещения | 305 |
| 12.2.2.12. Усиленный медицинский надзор | 306 |
| 12.2.2.13. Действия при получении травмы | 306 |
| 12.2.2.13.1. Меры первой необходимости | 306 |
| 12.2.2.13.2. Оценка риска инфицирования вследствие нарушения кожных покровов | 306 |
| 12.2.2.14. Обучение - Информирование | 307 |
| 12.3. Обучение | 307 |
| 12.3.1. Средства индивидуальной безопасности | 307 |
| 12.3.2. Оборудование | 307 |
| 12.3.3. Движение и перемещение | 308 |
| 12.3.4. Нештатные ситуации при сборе отходов | 308 |

| | |
|---|------------|
| 12.3.4.1.1. Обмен информацией | 309 |
| 12.3.5. Гигиена труда и охрана здоровья | 309 |
| 12.3.6. Правила техники безопасности и нормативные требования | 309 |
| 12.4. Протокол о безопасности труда | 309 |
| 12.5. Средства индивидуальной безопасности | 310 |
| 13. Рекомендации | 313 |
| Библиография | 315 |
| Фотографии | 316 |
| Фотографии | |
| Фото 1 КО-413 на шасси ГАЗ-3307 | 21 |
| Фото 2 КО-435 | 23 |
| Фото 3 КО-449-20 | 24 |
| Фото 4 Мусоровоз ЗИЛ КО-440-4 | 26 |
| Фото 5 Мусоровоз ЗИЛ КО-440-4 | 26 |
| Фото 6 Мусоровоз ЗИЛ КО-440-4 | 27 |
| Фото 7 Мусоровоз ЗИЛ КО-449-10 | 28 |
| Фото 8 Мусоровоз ЗИЛ КО-449-10 | 29 |
| Фото 9 Мусоровоз ЗИЛ КО-449-10 | 29 |
| Фото 10 Мусоровоз ЗИЛ МКМ-2 | 31 |
| Фото 11 Мусоровоз ЗИЛ МКМ-2 | 31 |
| Фото 12 Мусоровоз ЗИЛ МКМ-2 | 32 |
| Фото 13 КО-429-05 | 33 |
| Фото 14 КО 449-30 | 34 |
| Фото 15 КО-415А | 35 |
| Фото 16 КО-415А | 36 |
| Фото 17 Разгрузка мусоровоза КО-426 | 36 |
| Фото 18 КО-426 | 37 |
| Фото 19 КО 449 | 38 |
| Фото 20 МКМ-35 | 38 |
| Фото 21 | 39 |
| Фото 22 | 40 |
| Фото 23 | 40 |
| Фото 24 Мусоровоз ЗИЛ КО-455 | 42 |
| Фото 25 Мусоровоз ЗИЛ КО-442 | 44 |
| Фото 26 Мусоровоз ЗИЛ КО-442 | 44 |
| Фото 27 Мусоровоз МКЗ на базе ЗИЛ | 47 |
| Фото 28 Мусоровоз МКЗ на базе ЗИЛ | 47 |
| Фото 29 Мусоровоз МКЗ на базе ЗИЛ | 48 |
| Фото 30 Мусоровоз с задней загрузкой МКЗ-10 на базе ЗИЛ | 50 |
| Фото 31 Мусоровоз с задней загрузкой МКЗ-10 на базе ЗИЛ | 50 |
| Фото 32 Мусоровоз с задней загрузкой МКЗ-10 на базе ЗИЛ | 51 |
| Фото 33 КО-437 | 53 |
| Фото 34 Мусоровоз МКЗ-35 с подъемным механизмом для передвижных контейнеров | 54 |
| Фото 35 Мусоровоз МКЗ-35 без подъемного механизма для передвижных контейнеров | 54 |
| Фото 36 КО-427-02 | 55 |
| Фото 37 КО-427-22 | 55 |

| | |
|---|-----|
| Фото 38 Выгрузка мусора из передвижного контейнера в КО-427-03 | 56 |
| Фото 39 Мусоровоз, обеспечивающий замену контейнеров | 57 |
| Фото 40 Автомобильное шасси КАМАЗ-43253 | 60 |
| Фото 41 Автомобильное шасси КАМАЗ-53215 | 62 |
| Фото 42 Автомобильное шасси ЗИЛ-433112 | 64 |
| Фото 43 Автомобильное шасси ЗИЛ-433362 | 66 |
| Фото 44 Автомобильное шасси ЗИЛ-494560 | 68 |
| Фото 45 Деформация кузова | 70 |
| Фото 46 Техническое состояние листовой стали кузова | 71 |
| Фото 47 Трапецеидальный ковш | 72 |
| Фото 48 Деформированный ковш | 72 |
| Фото 49 Кузов до ремонта | 73 |
| Фото 50 Ремонт кузова с заменой отдельных элементов железного листа | 73 |
| Фото 51 Сборка горячей клепкой | 74 |
| Фото 52 Сбор мусора с использованием манипулятора для боковой загрузки | 78 |
| Фото 53 Ось и каретка | 82 |
| Фото 54 Деформированное гнездо крепления оси | 83 |
| Фото 55 Монтаж при помощи подкладок и шайб | 83 |
| Фото 56 Телескопическая стрела манипулятора | 84 |
| Фото 57 Неподключенные шланги гидравлической системы | 85 |
| Фото 58 Рычаги управления гидравлической системой | 86 |
| Фото 59 Шарнирное соединение рычагов управления | 86 |
| Фото 60 Сломанная рама | 87 |
| Фото 61 Опорная нога в рабочем положении | 87 |
| Фото 62 Устройство захвата контейнера | 88 |
| Фото 63 Традиционный контейнер | 89 |
| Фото 64 Контейнер емкостью 750 л на стойках | 89 |
| Фото 65 Металлические евроконтейнеры | 90 |
| Фото 66 Пластиковые евроконтейнеры | 91 |
| Фото 67 "Кубо" | 92 |
| Фото 68 Лоток | 93 |
| Фото 69 Площадка в тупике в частном секторе | 93 |
| Фото 70 Сбор мусора в аэропорту г. Борисполь | 94 |
| Фото 71 Удаление отходов в зимнее время года | 94 |
| Фото 72 Удаление отходов в зимнее время года | 95 |
| Фото 73 Мусороуборочная машина FAUN Powerpress | 96 |
| Фото 74 Механизм задней загрузки типа Geesink | 97 |
| Фото 75 Загрузка содержимого передвижного контейнера | 97 |
| Фото 76 10-ти тонный мусоровоз с боковым манипулятором-погрузчиком | 99 |
| Фото 77 10-ти тонный мусоровоз с боковым манипулятором-погрузчиком | 99 |
| Фото 78 Мусоровоз массой 10 тонн с задней загрузкой | 100 |
| Фото 79 Разгрузка кузова с передвижным настилом | 104 |
| Фото 80 Передвижной контейнер большой емкости | 107 |
| Фото 81 Прицеп для контейнера большой емкости | 107 |
| Фото 82 Мусороперегрузочная станция над уровнем дороги | 108 |
| Фото 83 Мусороперегрузочная станция ниже уровня дороги | 108 |
| Фото 84 Перепродажа стеклотары для повторного использования | 110 |
| Фото 85 Бомжи на свалке | 111 |
| Фото 86 Сортировка и упаковка утильсырья, собранного в городе | 112 |
| Фото 87 Предприятие по сортировке и упаковке утильсырья, собранного на свалке | 112 |
| Фото 88 Пирамида для ПЭТ бутылок | 113 |

| | |
|--|-----|
| Фото 89 Разгрузка пирамиды вручную | 114 |
| Фото 90 Контейнер для ПЭТ бутылок в Евпатории (Автономная Республика Крым) | 115 |
| Фото 91 Металлические контейнеры | 115 |
| Фото 92 Контейнеры для ПЭТ бутылок (желтый) и стеклянной тары (зеленый) в Краматорске | 116 |
| Фото 93 Контейнеры для бумажных отходов в Краматорске | 116 |
| Фото 94 Тяги устройства открытия люка | 117 |
| Фото 95 Тросы управления люками | 118 |
| Фото 96 Система с головкой "Kinshoffer" | 119 |
| Фото 97 Открытие люка | 120 |
| Фото 98 Захват для системы Kinshoffer | 121 |
| Фото 99 Элемент механизма захвата | 121 |
| Фото 100 Площадка для раздельного сбора в Славянске | 123 |
| Фото 101 Площадка для раздельного сбора в Краматорске | 124 |
| Фото 102 Площадка для раздельного сбора в Прилуках | 125 |
| Фото 103 Въездные ворота | 126 |
| Фото 104 Объявление о режиме работы | 126 |
| Фото 105 Мусоровоз, поставленный в рамках проекта Тасис | 127 |
| Фото 106 Недостаточно вместительный приемный ковш (Краматорск) | 131 |
| Фото 107 Плохо освещенный сортировочный стол (Краматорск) | 133 |
| Фото 108 Слишком маленький ковш для хранения (Краматорск) | 134 |
| Фото 109 Сортировочный стол с секциями, оборудованными дверцами (!) | 135 |
| Фото 110 Мусоросортировочная станция в Саках (Автономная Республика Крым) | 136 |
| Фото 111 Временное размещение (на срок более года) собранных бутылок | 137 |
| Фото 112 Отбор вторсырья на старой свалке (Макеевка) | 138 |
| Фото 113 Отбор вторсырья на старых участках мусорной свалки Свердловска | 139 |
| Фото 114 Стихийное сжигание | 141 |
| Фото 115 Сжигание отходов в контейнере | 141 |
| Фото 116 Стихийный сброс мусора | 142 |
| Фото 117 Стихийная свалка | 142 |
| Фото 118 Грейфер для отходов | 143 |
| Фото 119 Компостеры промышленного изготовления | 144 |
| Фото 120 Самодельный компостер из палет | 145 |
| Фото 121 Бытовой измельчитель для веток | 145 |
| Фото 122 Съёмный контейнер в начале операции по его установки на шасси | 149 |
| Фото 123 Съёмный контейнер в момент подъема для выгрузки мусора | 149 |
| Фото 124 Примеры съёмного оборудования | 151 |
| Фото 125 Удаление опавших листьев | 152 |
| Фото 126 Отходы зеленой массы в городе | 152 |
| Фото 127 Грейфер для отходов большой длины | 153 |
| Фото 128 Передвижной измельчитель | 156 |
| Фото 129 Обваловка | 156 |
| Фото 130 Завод по производству гранул из древесных отходов | 158 |
| Фото 131 Гранулы для использования в качестве топлива | 158 |
| Фото 132 Крупногабаритные отходы во дворе | 161 |
| Фото 133 Мастерская на КАТП в г. Бельцы | 292 |
| Фото 134 Утепленный жилет из светоотражающего материала для работы в зимнее время года | 311 |

Схемы

| | |
|---|-----|
| Схема 1 Шасси мусоровоза КО-442 | 45 |
| Схема 2 Перегрузка бытовых отходов из мусоровоза КО-442 | 46 |
| Схема 3 Шасси МА3-533702 | 59 |
| Схема 4 Шасси КАМА3-43253 | 61 |
| Схема 5 Шасси КАМА3-53215 | 63 |
| Схема 6 Шасси ЗИЛ-433112 | 65 |
| Схема 7 Шасси ЗИЛ-433362 | 67 |
| Схема 8 Шасси ЗИЛ-494560 | 69 |
| Схема 9 Принцип устройства манипулятора для боковой загрузки | 79 |
| Схема 10 Рама манипулятора | 80 |
| Схема 11 Подъемное устройство | 81 |
| Схема 12 Принцип передвижного настила | 104 |
| Схема 13 Мусороперегрузочная станция для загрузки полуприцепов | 106 |
| Схема 14 Кинематика съемного контейнера при погрузке | 107 |
| Схема 15 Традиционная мусороперегрузочная станция для съемных контейнеров | 109 |
| Схема 16 Организация площадки для раздельного сбора | 124 |
| Схема 17 Структура организации мусоросортировочной станции | 130 |

Таблицы

| | |
|--|-----|
| Таблица 1 Проектные технические характеристики | 75 |
| Таблица 2 Полезная «коммерческая» масса загружаемых отходов | 77 |
| Таблица 3 Требования норм NF U 44-051 | 154 |
| Таблица 4 Общевропейская экологическая маркировка Écolabel | 155 |
| Таблица 5 Этапы процесса обращения с отходами | 169 |
| Таблица 6 Прогнозирование уровня инфляции | 170 |
| Таблица 7 Обслуживаемое население | 172 |
| Таблица 8 Пробег | 178 |
| Таблица 9 Расчет численности парка мусоровозов и съемных контейнеров | 190 |
| Таблица 10 Перспективные задачи сбора отходов | 195 |
| Таблица 11 Примерный состав отходов | 196 |
| Таблица 12 Сравнение способов сбыта вторсырья | 199 |
| Таблица 13 Потенциал утилизации после сортировки смешанных отходов | 202 |
| Таблица 14 Поступления от сортировки смешанных отходов | 202 |
| Таблица 15 Расходы по раздельному сбору | 204 |
| Таблица 16 Поступления от сортировки отходов после раздельного сбора | 204 |
| Таблица 17 Пример распределения затрат по однородным секциям | 238 |
| Таблица 18 Тариф на сбор отходов в грн./месяц/на одного жителя | 276 |

Графики

| | |
|--|-----|
| График 1 Показатели плотности отходов в контейнерах | 76 |
| График 2 Продажа новых автомобилей | 162 |
| График 3 Суммарные расходы на сбор и перегрузку 1 тонны ТБО на мусороперегрузочной станции | 183 |
| График 4 Суммарные расходы на сбор и перегрузку 1 тонны ТБО на мусороперегрузочной станции | 184 |
| График 5 Суммарные расходы на сбор и перегрузку 1 тонны ТБО на мусороперегрузочной станции | 185 |

| | |
|--|-----|
| График 6 Суммарные расходы на сбор и перегрузку 1 тонны ТБО на мусороперегрузочной станции | 187 |
| График 7 Динамика изменения цен на пластмассовые материалы за 5 лет | 199 |
| График 8 Кривая износа оборудования | 223 |
| График 9 Возрастной ценз рабочего персонала | 225 |
| График 10 Рабочий стаж сотрудников | 225 |
| График 11 Эластичность спроса | 240 |
| График 12 Прямые затраты на тонну собранных отходов | 271 |
| График 13 Общие затраты на тонну собранных отходов | 272 |
| График 14 Тарифы при отсутствии мусороперегрузочной станции | 278 |
| График 15 Тарифы при наличии мусороперегрузочной станцией | 279 |
| График 16 Пример тарифной политики (при отсутствии мусороперегрузочной станции) | 280 |
| График 17 Пример тарифной политики (при наличии мусороперегрузочной станцией) | 281 |

Карты

| | |
|---|-----|
| Карта 1 Обслуживаемое жилье | 173 |
| Карта 2 Пример расчета расстояний | 175 |
| Карта 3 Маршруты для расчета расстояний | 177 |

Сокращения

| | |
|-------|--|
| СИЗ | Средства индивидуальной защиты |
| ГАЗ | Горьковский автомобильный завод (г. Нижний Новгород) |
| КАМАЗ | Камский автомобильный завод, расположенный на берегу р.Кама (г. Набережные Челны, Республика Татарстан) |
| КАТП | Коммунальное автотранспортное предприятие |
| МАЗ | Минский автомобильный завод |
| ОСЕР | Организация Сотрудничества и Экономического Развития |
| ВТО | Всемирная Торговая Организация |
| НАТО | Североатлантическое сообщество |
| ЖЭК | Жилищно-эксплуатационная контора |
| ЗИЛ | Завод имени Лихачева, автозавод, расположенный в Москве и названный в честь одного из директоров этого предприятия |

Техническая база

1. Сбор смешанных бытовых отходов

1.1. Системы, существующие в Украине

Сбор отходов осуществляется мусороуборочными машинами «местного» производства, основные типы которых представлены ниже. Как правило, их изготавливает целый ряд предприятий, при этом используются инженерные решения более чем тридцатилетней давности. Кузова монтируются на шасси различных типов, которые поставляются хорошо известными заводами бывшего СССР: ГАЗ в Горьком (сегодня Нижний Новгород), МАЗ в Минске, КАМАЗ в Республике Татарстан, ЗИЛ в Москве и т.д. Иногда изготовители предлагают готовые к эксплуатации машины.

В эту группу входят как мусоровозы, встречающиеся на существующих коммунальных предприятиях, так и машины, предлагаемые на местном рынке.

В последнее время новаторские решения практически не внедрялись, если не считать адаптации мусоровозов к использованию «евроконтейнеров», которые представляют собой емкости по 1100 л с крышкой или без и оснащены колесами. Изготавливаются все те же кузова и манипуляторы, монтируемые на шасси местного производства. Проектировщики вносят изменения в модельный ряд, в связи с чем возникают новые наименования мусоровозов. При этом конструктивные особенности коренным образом не меняются.

1.1.1. Мусоровозы с боковой загрузкой

1.1.1.1. Малотоннажные мусоровозы КО-413 / КО-431 / КО-435 / КО-449-20

Модель КО-413 имеет шасси ГАЗ, а модель КО-431 - ЗИЛ.

1.1.1.1.1. КО-413



Фото 1 КО-413 на шасси ГАЗ-3307

| Шасси | ГАЗ-33072 3309 5314 | ГАЗ-3307 |
|---------------------------|---|----------------------|
| Масса загружаемых отходов | 3 300 кг | 3 300 кг |
| Вместимость кузова | 7,5 м ³ | 7,5 м ³ |
| Степень уплотнения | <2 | <2 |
| Тип загрузки | Боковая 500 кг | Боковая 500 кг |
| Контейнеры | 750 л – стационарные (непередвижные) | 750 л - стационарные |
| Полная масса мусоровоза | 7 850 кг | 7 850 кг |
| Габаритные размеры | 6500 x 2450 x 2900 | 6200 x 2450 x 2900 |

Это наиболее часто встречаемый универсальный тип мусоровоза. Тем не менее, при внимательном изучении документации завода становится ясно, что в 1990 г. была сконструирована новая кабина, которая монтировалась на старой раме, при этом подавляющая часть элементов оставалась такой же, как и в предыдущих моделях. Таким образом, фактически, речь шла о несколько модернизированной модели сороковых-пятидесятых годов.

К этому следует добавить, что мощность двигателя мусороуборочной машины оставляет желать лучшего (25 ЛС/литр) при расходе топлива 26 л на 100 км (скорость 80 км/ч). В спецификациях, между прочим, не указано, идет ли речь о порожнем мусоровозе или мусоровозе с максимальной загрузкой. Руководители

некоторых КАТП называют и более высокие цифры потребления топлива: 43 л/100 км при смешанном цикле работы (сбор отходов и их транспортировка на полигон).

1.1.1.1.2. KO-431



| | |
|---------------------------|--------------------------|
| Шасси | ЗИЛ-433362 ЗИЛ-494500 |
| Масса загружаемых отходов | 4 500 кг |
| Вместимость кузова | 11 м ³ |
| Степень уплотнения | <2 |
| Тип загрузки | Боковая 500 кг |
| Контейнеры | 750 л - стационарные |
| Полная масса мусоровоза | ? |
| Габаритные размеры | 6650 x 2500 x 3500 |

Существует также и более старая модель, которая еще входит в парк некоторых КАТП.



| | |
|---------------------------|--|
| Шасси | ЗИЛ-433112 |
| Масса загружаемых отходов | 4 550 кг |
| Вместимость кузова | 12,5 м ³ |
| Степень уплотнения | <2 |
| Тип загрузки | Боковая |
| Контейнеры | 750 л – стационарные 1100 л – передвижные |

1.1.1.1.3. КО-435

Модель КО-435 оборудована тем же кузовом.



Фото 2 КО-435

1.1.1.1.4. КО-449-20

Данная модель представляет собой определенный шаг вперед, поскольку имеет усиленную конструкцию кузова.



Фото 3 КО-449-20

Мусоровоз этой модели отличается:

*Усиленная конструкция кузова;
Высокая степень уплотнения (от 3,5 до 6,0) объемных отходов малого веса (пластиковые бутылки, картонные коробки и тп.);
Максимальное использование грузоподъемности шасси;
Оптимальное сочетание вместимости кузова и массы перевозимых отходов;
Повышенная маневренность мусоровоза из-за использования двухосного шасси;
Возможность подъезда мусоровоза к труднодоступным местам загрузки отходов в городских районах с узкими проездами;
Разгрузка кузова самосвальная или с помощью выталкивающей плиты*

| | |
|---------------------------|----------------------|
| Шасси | ГАЗ-33072 |
| Масса загружаемых отходов | 3 300 кг |
| Вместимость кузова | 7,5 м ³ |
| Степень уплотнения | 2,5 -5,0 |
| Тип загрузки | Боковая 500 кг |
| Контейнеры | 750 л - стационарные |
| Полная масса мусоровоза | 7 940 кг |
| Габаритные размеры | 6600 x 2515 x 3150 |
| Скорость | 50 км/ч |

1.1.1.2. Малотоннажные мусоровозы КО-440-3 / КО-440-4

В данных моделях используется иной тип кузова. В зависимости от шасси, ГАЗ или ЗИЛ, выделяют две разные модели.

1.1.1.2.1. КО-440-3

Горьковский автозавод предлагает для данного мусоровоза шасси ГАЗ-3307. Основное отличие от модели КО-413 заключается в ином строении кузова.

Кузовной мусоровоз



Эти грузовики предназначены для механизированной погрузки бытовых отходов, их уплотнения, транспортировки и выгрузки.

Технические характеристики

- Вместимость кузова: 8 м³

- Масса загружаемого мусора: 3100 кг. В состав специального оборудования мусоровоза входят: кузов с задней крышкой, выталкивающая плита, боковой манипулятор, гидравлическая и электрическая системы. Загрузка отходов производится при помощи бокового манипулятора. Уплотнение мусора с помощью выталкивающей плиты. Разгрузка кузова самосвальная с использованием выталкивающей плиты.

| | |
|---------------------------|--|
| Шасси | ГАЗ-3307 |
| Масса загружаемых отходов | 3 100 кг |
| Вместимость кузова | 8 м ³ |
| Степень уплотнения | <2 |
| Тип загрузки | боковая |
| Контейнеры | 750 л – стационарные 1100 л – передвижные |
| Полная масса мусоровоза | 7850 кг |
| Габаритные размеры | 6600 x 2500 x 3200 |

1.1.1.2.2. КО-440-4

Речь идет об одном из мусоровозов, непосредственно предлагаемом в настоящее время заводом им. Лихачева.



Фото 4 Мусоровоз ЗИЛ КО-440-4



Фото 5 Мусоровоз ЗИЛ КО-440-4



Фото 6 Мусоровоз ЗИЛ КО-440-4

КО-440-4 позиционируется заводом как мусоровоз:

Предназначенный для механизированной погрузки бытовых отходов из стандартных контейнеров (емкостью 0,75 м³) в кузов, их уплотнения, транспортировки и выгрузки. В состав специального оборудования мусоровоза входят: кузов с задней крышкой, выталкивающая плита, боковой манипулятор, гидравлическая и электрическая системы. Уплотнение мусора осуществляется с помощью выталкивающей плиты. Разгрузка кузова самосвальная с использованием выталкивающей плиты.

| Габаритные размеры | |
|--|-----------------------------|
| Базовое шасси | ЗИЛ-494560 / ЗИЛ-433362 |
| Длина, мм | 7 000 |
| Ширина, мм | 2 422 |
| Высота, мм | 3 500 |
| Технические характеристики | |
| Полезная масса загружаемых бытовых отходов, кг | 4 270 |
| Емкость кузова, м ³ | 10,0 |
| Грузоподъемность манипулятора, кг | 500 |
| Полезная нагрузка шасси, кг | 7 060 |
| Масса машины, полная | 11 200 |
| Нагрузка на дорогу от переднего моста | 3 000 |
| Нагрузка на дорогу от заднего моста | 8 200 |
| Рулевой механизм | С гидравлическим усилителем |
| Радиус разворота, м | 6,9 |
| Колеса | |
| Дисковые | 7,0-20 |
| Шины камерные | 260R508 |

| Двигатель | |
|--|-----------------------|
| <i>V-8x90°, карбюраторный, четырехтактный с жидкостным охлаждением</i> | |
| <i>Принудительное зажигание</i> | |
| <i>Объем цилиндров</i> | 6 000 см ³ |
| <i>Степень сжатия</i> | 7,1 |
| <i>Мощность, л.с.(кВт) / об.мин</i> | 150 (110) / 3200 |
| <i>Крутящий момент, кгс.м/Н.м / об.мин</i> | 41 (402) / 1800-2000 |
| <i>Топливо</i> | Бензин А-76 |
| Эксплуатационные характеристики | |
| <i>Максимальная скорость, км/ч</i> | |
| <i>Разгон от 0 до 80 км/ч, с</i> | |
| <i>Расход топлива, л/100 км (по ГОСТ 20306-90):</i> | |
| <i>при 60 км/ч</i> | |
| <i>при 80 км/ч</i> | |
| <i>Максимальный угол преодолеваемого подъема, не менее %</i> | |
| <i>Вместимость топливного бака, л</i> | |

1.1.1.3. Малотоннажные мусоровозы КО-449-10 / КО-449-12

Эта новая модель, предлагаемая заводом им. Лихачева, оснащена кузовом, который более устойчив к разбуханию. Кроме того, увеличилась полезная масса загружаемых отходов. При этом данная модель все же остается в категории мусоровозов с полезным объемом отходов до 10 м³.



Фото 7 Мусоровоз ЗИЛ КО-449-10



Фото 8 Мусоровоз ЗИЛ КО-449-10



Фото 9 Мусоровоз ЗИЛ КО-449-10

Данные мусоровозы предназначены для механизированной погрузки твердых бытовых отходов из стандартных контейнеров емкостью 0,75 м³ в кузов, их уплотнения, транспортирования и разгрузки. В состав спецоборудования входят: кузов, задняя крышка, боковой манипулятор, выталкивающая плита, гидросистема, электрооборудование. Кузов загружается сбоку. Разгрузка кузова выполняется с помощью выталкивающей плиты.

| Габаритные размеры | | |
|---|-----------------------------|--------------------------|
| Базовое шасси | ЗИЛ-433362 | ЗИЛ-494560 ЗИЛ-432932 |
| Варианты | КО-449-10 | КО-449-12 |
| Длина, мм | 7 000 | 7 000 |
| Ширина, мм | 2 500 | |
| Высота, мм | 3 460 | |
| Технические характеристики | | |
| Полезная масса загружаемых бытовых отходов, кг | 5 000 | 5 000 |
| Вместимость кузова, м ³ | 10 | 10 |
| Грузоподъёмность манипулятора, кг | 500 | |
| Полезная нагрузка шасси, кг | | |
| Полная масса машины | | |
| Нагрузка на дорогу от переднего моста | | |
| Нагрузка на дорогу от заднего моста | | |
| Рулевой механизм | С гидравлическим усилителем | |
| Радиус разворота, м | | |
| Колеса | | |
| Дисковые | | |
| Шины камерные | | |
| Двигатель | | |
| | ЗИЛ-508.10 | MMZ D-245.9E2 |
| | Карбюратор | Дизель |
| Объем цилиндров | 6 000 | 4 750 |
| Степень сжатия | 7,1 | 17 |
| Мощность, л.с.(кВт) / об.мин | 150 (110) / 3200 | 136 (100) / 2400 |
| Крутящий момент, кгс.м/Н.м / об.мин | 41 (402) / 1800-2000 | 47 (460) / 1500 |
| Топливо | Бензин А-76 | Дизельное |
| Эксплуатационные характеристики | | |
| Максимальная скорость, км/ч | | |
| Разгон от 0 до 80 км/ч, с | | |
| Расход топлива, л/100 км (по ГОСТ 20306-90) | | |
| при 60 км/ч | | |
| при 80 км/ч | | |
| Максимальный угол преодолеваемого подъема, не менее % | | |
| Вместимость топливного бака, л | | |

1.1.1.4. Малотоннажный мусоровоз МКМ-2

Этот мусоровоз традиционного типа, выпускаемый ЗИЛ, пользуется высоким спросом.



Фото 10 Мусоровоз ЗИЛ МКМ-2



Фото 11 Мусоровоз ЗИЛ МКМ-2



Фото 12 Мусоровоз ЗИЛ МКМ-2

Предназначен для сбора и вывоза бытового мусора, собираемого в стандартных контейнерах. Конструктивные особенности этого мусоровоза: увеличенный полезный объем кузова; усиленный манипулятор повышенной грузоподъемности; усовершенствованный захват для контейнеров; гидрофицированный задний борт с автоматическими замками; усовершенствованная уплотняющая плита; надежная гидросистема. Кузов оснащен двумя гидроцилиндрами двухстороннего действия. Разгрузка кузова самосвальная. Помимо большого угла наклона кузова, механизм подъема обеспечивает высокую устойчивость, благодаря креплению на 4-х шарнирах.

| Габаритные размеры | |
|--|------------|
| Базовое шасси | ЗИЛ-433362 |
| Длина, мм | 7 200 |
| Ширина, мм | 2 422 |
| Высота, мм | 3 300 |
| Технические характеристики | |
| Полезная масса загружаемых бытовых отходов, кг | 4 350 |
| Вместимость кузова, м ³ | 9,5 |
| Грузоподъемность манипулятора, кг | 500 |
| Полезная нагрузка шасси, кг | 7 060 |
| Полная масса машины | 11 200 |
| Нагрузка на дорогу от переднего моста | 3 000 |
| Нагрузка на дорогу от заднего моста | 8 200 |

| | |
|--|------------------------------------|
| <i>Рулевой механизм</i> | <i>С гидравлическим усилителем</i> |
| <i>Радиус разворота, м</i> | 6,9 |
| <i>Колеса</i> | |
| <i>Дисковые</i> | 7,0-20 |
| <i>Шины камерные</i> | 260R508 |
| Двигатель | |
| <i>V-8x90°, карбюраторный, четырехтактный с жидкостным охлаждением</i> | |
| <i>Принудительное зажигание</i> | |
| <i>Объем цилиндров</i> | 6 000 см ³ |
| <i>Степень сжатия</i> | 7,1 |
| <i>Мощность, л.с.(кВт) / об.мин</i> | 150 (110) / 3200 |
| <i>Крутящий момент, кгс.м/Н.м / об.мин</i> | 41 (402) / 1800-2000 |
| <i>Топливо</i> | Бензин А-76 |
| Эксплуатационные характеристики | |
| <i>Максимальная скорость, км/ч</i> | |
| <i>Разгон от 0 до 80 км/ч, с</i> | |
| <i>Расход топлива, л/100 км (по ГОСТ 20306-90)</i> | |
| <i>при 60 км/ч</i> | |
| <i>при 80 км/ч</i> | |
| <i>Максимальный угол преодолеваемого подъема, не менее %</i> | |
| <i>Вместимость топливного бака, л</i> | |

1.1.1.5. Среднетоннажные мусоровозы КО-429-05 / КО-440-30

1.1.1.5.1. КО-429-05



Фото 13 КО-429-05

Эта модель не очень распространена. Детальная информация о таком мусоровозе отсутствует.

| | |
|---------------------------|--|
| Шасси | МАЗ-5337 |
| Масса загружаемых отходов | 5 480 кг |
| Вместимость кузова | 15 м ³ |
| Степень уплотнения | ≤ 2 |
| Тип загрузки | боковая |
| Контейнеры | 750 л – стационарные 1100 л – передвижные |
| Полная масса мусоровоза | 17 490 кг |
| Габаритные размеры | 8100 x 2500 x 3500 |

1.1.1.5.2. КО-440-30

Эта модель, имеющая то же шасси, представляется абсолютно идентичной предыдущей, за исключением несколько иной системы заднего борта и чуть большей массы загружаемого мусора и полной массы мусоровоза.

В описании данной модели находим следующие данные:

Кузов мусоровоза усилен.

Высокая степень уплотнения (от 2,5 до 5,0) объемных отходов малого веса (пластиковые бутылки, картонные коробки и т.п.);

Максимальное использование грузоподъемности шасси;

Оптимальное сочетание вместимости кузова и массы перевозимых отходов;

Повышенная маневренность мусоровоза из-за использования двухосного шасси;

Разгрузка кузова самосвальная или с помощью выталкивающей плиты.



Фото 14 КО 449-30

| | |
|---------------------------|--|
| Шасси | МАЗ-5337 |
| Масса загружаемых отходов | 8 550 кг |
| Вместимость кузова | 15,5 м ³ |
| Степень уплотнения | 2,5 – 5,0 |
| Тип загрузки | боковая |
| Контейнеры | 750 л – стационарные 1100 л – передвижные |
| Полная масса мусоровоза | 19 000 кг |
| Габаритные размеры | 7200 x 2700 x 3625 |
| Скорость | 60 км/ч |

1.1.1.6. Крупнотоннажные трехосные мусоровозы КО-415А / КО-426 / КО-440-5 / КО-449 / МКМ-35

1.1.1.6.1. КО-415А



Фото 15 КО-415А

| | |
|---------------------------|----------------------|
| Шасси | КАМАЗ-53215 / 53213 |
| Масса загружаемых отходов | 9 370 кг |
| Вместимость кузова | 22,5 м ³ |
| Степень уплотнения | ≤ 2 |
| Тип загрузки | боковая |
| Контейнеры | 750 л – стационарные |
| Полная масса мусоровоза | 20 500 кг |
| Габаритные размеры | 8700 x 2560 x 3600 |

Другая модификация предназначена для работы с передвижными контейнерами емкостью 1100 л:

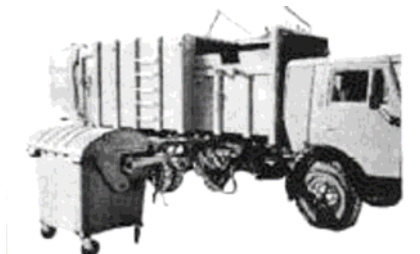


Фото 16 КО-415А

| | |
|---------------------------|----------------------|
| Шасси | КАМАЗ-53215 МАЗ |
| Масса загружаемых отходов | 9 480 кг |
| Вместимость кузова | 19 м ³ |
| Степень уплотнения | ≤ 2 |
| Тип загрузки | боковая |
| Контейнеры | 750 л – стационарные |

1.1.1.6.2. КО-426

| | |
|---------------------------|-------------------------------|
| Шасси | КАМАЗ-43253 МАЗ-533702-240 |
| Масса загружаемых отходов | кг |
| Вместимость кузова | 19 м ³ |
| Степень уплотнения | ≤ 2 |
| Тип загрузки | боковая |
| Контейнеры | 750 л – стационарные |



Фото 17 Разгрузка мусоровоза КО-426

Другая модификация:



Фото 18 КО-426

| | |
|---------------------------|-------------------------------|
| Шасси | КАМАЗ-43253 МАЗ-533702-240 |
| Масса загружаемых отходов | кг |
| Вместимость кузова | 17 м ³ |
| Степень уплотнения | ≤ 4 |
| Тип загрузки | боковая |
| Контейнеры | 750 л – стационарные |

1.1.1.6.3. КО-440-5

| | |
|---------------------------|--|
| Шасси | КАМАЗ-5321 |
| Масса загружаемых отходов | 9 000 кг |
| Вместимость кузова | 20,6 м ³ |
| Степень уплотнения | 1,9 – 2,5 |
| Тип загрузки | Боковая 700 кг |
| Контейнеры | 750 л – стационарные 1100 л – передвижные |
| Полная масса мусоровоза | кг |
| Габаритные размеры | 8800 x 2500 x 3500 |

1.1.1.6.4. КО-449



Фото 19 КО 449

| | |
|---------------------------|----------------------|
| Шасси | КАМАЗ-53215 |
| Масса загружаемых отходов | 9 100 кг |
| Вместимость кузова | 17,5 м ³ |
| Степень уплотнения | 2,5 – 5,0 |
| Тип загрузки | Боковая 500 кг |
| Контейнеры | 750 л – стационарные |
| Полная масса мусоровоза | 20 500 кг |
| Габаритные размеры | 8150 x 2700 x 3550 |
| Скорость | 60 км/ч |

1.1.1.6.5. МКМ-35



Фото 20 МКМ-35

| | |
|---------------------------|----------------------|
| Шасси | МАЗ-5337 |
| Масса загружаемых отходов | 8 600 кг |
| Вместимость кузова | 18,0 м ³ |
| Степень уплотнения | 2 – 3 |
| Тип загрузки | боковая 500 кг |
| Контейнеры | 750 л – стационарные |
| Полная масса мусоровоза | кг |
| Габаритные размеры | 7470 x 2500 x 3380 |

1.1.2. Мусоровозы с задней загрузкой

1.1.2.1. Малотоннажные мусоровозы для сбора мусора вручную

1.1.2.1.1. Исходная модель

Первые мусоровозы с задней загрузкой были спроектированы для сбора мусора из ведер и бачков. Ковш мусоровоза опускался на уровень человеческого роста, отходы сбрасывались внутрь вручную, затем, благодаря системе выдвигающихся коробов, мусор загружался в кузов. В дальнейшем принцип задней загрузки был адаптирован к работе с передвижными контейнерами емкостью 1100 л, для чего были спроектированы различные подъемные системы.



Фото 21



Фото 22



Фото 23

1.1.2.1.2. Малотоннажный мусоровоз КО-440-1

Горьковский автозавод предлагает данную модель на шасси ГАЗ-3307. Оригинальность конструкции состоит в том, что отходы загружаются сзади и подаются вперед в кузов, имеющий конструктивные особенности, аналогичные модели КО-413, оснащенной боковым манипулятором.

Мусоровоз с задней загрузкой



Мусоровоз предназначен для механизированной загрузки, уплотнения, транспортировки и выгрузки твердых бытовых отходов. В состав специального оборудования входят: кузов с задней крышкой, выталкивающая плита, погрузочно-разгрузочный механизм, гидравлическая и электрическая системы. Загрузка отходов в загрузочный ковш мусоровоза производится из бачков и ведер вручную, для чего ковш опускается вниз. Уплотнение отходов в кузове производится выталкивающей плитой. Выгрузка мусоровоза осуществляется опрокидыванием кузова и выталкивающей плитой.

| | |
|---------------------------|--------------------|
| Шасси | МАЗ-5337 |
| Масса загружаемых отходов | 3 100 кг |
| Вместимость кузова | 8 м ³ |
| Степень уплотнения | ≤ 2 |
| Полная масса мусоровоза | 7 850 кг |
| Габаритные размеры | 6600 x 2500 x 3200 |

1.1.2.1.3. КО-455

Этот мусоровоз продается непосредственно заводом им. Лихачева. Представляется «оригинальным» проектное решение ковша, обеспечивающего прием мусора из ведер и в пакетах.



Фото 24 Мусоровоз ЗИЛ КО-455

Предназначен для сбора и перевозки твердых бытовых отходов.

Мусоровоз имеет высокую маневренность и может работать в ограниченном пространстве (частные застройки, зоны массового отдыха, выставочные комплексы), а также в городских районах, не оборудованных стационарными контейнерными площадками.

Кузов установлен на опорах на лонжероны шасси. К нему шарнирно крепится задний борт, в котором на осях установлены прессующая плита и приемный ковш. В кузове расположена выталкивающая плита, которая движется по направляющим на фторопластовых ползунах. Загрузка твердых бытовых отходов осуществляется вручную (ведра, пакеты и тд.) в опускаемый приемный ковш. При заполнении ковша он поднимается, поворачивается на осях и заходит между боковинами заднего борта. При этом происходит частичная выгрузка мусора из ковша в кузов.

Прессующая плита перегружает оставшийся мусор из ковша в кузов и подает его к выталкивающей плите. Выталкивающая плита в этот момент находится в крайнем заднем положении. По мере накопления мусора она перемещается в крайнее переднее положение. Свободному перемещению выталкивающей плиты мешает подпорный клапан, встроенный в гидросистему. Таким образом, заполнение кузова происходит с одновременным уплотнением твердых бытовых отходов.

Конструктивные особенности мусоровоза позволяют достигать коэффициента уплотнения до 4. Это значит, что при вместимости кузова 7,5 м³ в него можно загрузить до 30 м³ твердых бытовых отходов. Выгрузка мусора в месте утилизации осуществляется выталкивающей плитой. При этом задний борт вместе с прессующей плитой и приемным ковшом поднимается вверх, поворачиваясь на осях.

| Габаритные размеры | |
|---|-----------------------------|
| Базовое шасси | ЗИЛ-494560 / ЗИЛ-433362 |
| Длина, мм | 6 390 |
| Ширина, мм | 2 422 |
| Высота, мм | 3 010 |
| Технические характеристики | |
| Полезная масса загружаемых бытовых отходов, кг | 4 500 |
| Вместимость кузова, м ³ | 7,5 |
| Грузоподъемность манипулятора, кг | |
| Полезная нагрузка шасси, кг | 7 060 |
| Полная масса машины | 11 200 |
| Нагрузка на дорогу от переднего моста | 3 000 |
| Нагрузка на дорогу от заднего моста | 8 200 |
| Рулевой механизм | С гидравлическим усилителем |
| Радиус разворота, м | 6,9 |
| Колеса | |
| Дисковые | 7,0-20 |
| Шины камерные | 260R508 |
| Двигатель | |
| V-8х90°, карбюраторный, четырехтактный с жидкостным охлаждением | |
| Принудительное зажигание | |
| Объем цилиндров | 6 000 см ³ |
| Степень сжатия | 7,1 |
| Мощность, л.с.(кВт) / об.мин | 150 (110) / 3200 |
| Крутящий момент, кгс.м/Н.м / об.мин | 41 (402) / 1800-2000 |
| Топливо | Бензин А-76 |
| Эксплуатационные характеристики | |
| Максимальная скорость, км/ч | |
| Разгон от 0 до 80 км/ч, с | |
| Расход топлива, л/100 км (по ГОСТ 20306-90) | |
| при 60 км/ч | |
| при 80 км/ч | |
| Максимальный угол преодолеваемого подъема, не менее % | |
| Вместимость топливного бака, л | |

1.1.2.2. Малотоннажный мусоровоз для передвижных контейнеров КО-442/442-01

Данная модель представляет собой попытку завода им. Лихачева предложить легкую мусороуборочную машину (< 7 тонн) на более современной раме, отличающейся от традиционного шасси, спроектированного еще в 40-е годы XX века. Основные характеристики машины представлены ниже.



Фото 25 Мусоровоз ЗИЛ КО-442



Фото 26 Мусоровоз ЗИЛ КО-442

Мусоровоз предназначен для сбора и транспортировки твердых бытовых отходов. Предусмотрена возможность перегрузки собранных отходов в транспортные мусоровозы большей емкости. Загрузка механизированная из передвижных контейнеров объемом 0,4 – 0,8 м³ и ручная из небольших емкостей (ведра, пакеты).

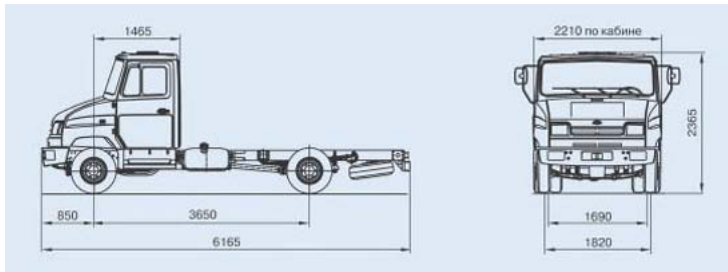


Схема 1 Шасси мусоровоза КО-442

| Габаритные размеры | | |
|---|---------------------------------------|---|
| Базовое шасси | ЗИЛ-5301 В2 | |
| Модификации | КО-442 с уплотнительной плитой | КО-442-01 без уплотнительной плиты |
| Длина, мм | 6 650 | 6 250 |
| Ширина, мм | 2 210 | |
| Высота, мм | 2 650 | |
| Технические характеристики | | |
| Полезная масса загружаемых бытовых отходов, кг | 2 200 | 2 500 |
| Вместимость кузова, м³ | 4,4 | 4,8 |
| Грузоподъемность манипулятора, кг | 500 | |
| Полезная нагрузка шасси, кг | 3 750 | |
| Полная масса машины | 6 950 | |
| Нагрузка на дорогу от переднего моста | 2 350 | |
| Нагрузка на дорогу от заднего мост | 4 900 | |
| Рулевой механизм | С гидравлическим усилителем | |
| Радиус разворота, м | 7,0 | |
| Колеса | | |
| Дисковые | 6,5Jx16H2 | |
| Шины камерные | 225/75R16C | |
| Двигатель | | |
| ММЗ Д-245.9Е2 | | |
| Дизельный с турбонаддувом и охладителем наддувочного воздуха | | |
| Объем цилиндров | 4 750 см ³ | |
| Степень сжатия | 17 | |
| Мощность, л.с.(кВт) / об.мин | 136 (100) / 2400 | |
| Крутящий момент, кгс.м/Н.м / об.мин | 47 (460) / 1500 | |
| Топливо | дизельное | |
| Эксплуатационные характеристики | | |
| Максимальная скорость, км/ч | 95 | |
| Разгон от 0 до 80 км/ч, с | | |

| | |
|---|--|
| Расход топлива, л/100 км (по ГОСТ 20306-90) | |
| при 60 км/ч | |
| при 80 км/ч | |
| Максимальный угол преодолеваемого подъема, не менее % | |
| Вместимость топливного бака, л | |

Оригинальным техническим решением является возможность перегрузки собранных отходов в более крупный транспортный мусоровоз (КО-427), что позволяет экономить время, необходимое для доставки мусора на полигон.

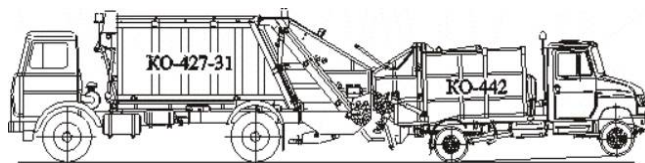


Схема 2 Перегрузка бытовых отходов из мусоровоза КО-442 в мусоровоз КО-427

1.1.2.3. Малотоннажные мусоровозы для передвижных контейнеров КО-432 / МКЗ / МКЗ-10

1.1.2.3.1. КО-432

Данная модель имеет кузов, похожий на монтируемый на модификациях модельного ряда КО-440-3 / КО-440-4. Отличие заключается в гидравлическом манипуляторе, установленном на заднем борте кузова для перегрузки мусора из передвижных контейнеров емкостью 1100 л.



| | |
|---------------------------|--------------------------|
| Шасси | ЗИЛ-433362 ЗИЛ-494500 |
| Масса загружаемых отходов | 4 860 кг |
| Вместимость кузова | 10 м ³ |
| Степень уплотнения | ≤ 3 |
| Тип загрузки | задняя |
| Контейнеры | 1100 л – передвижные |

1.1.2.4. МКЗ

Мусоровоз МКЗ с задней загрузкой предназначен для механизированной и ручной загрузки мусора из ведер и мешков. У него достаточно сложная конструкция приемного бункера. Завод им. Лихачева позиционирует эту модель как аналог КО-440-1.



Фото 27 Мусоровоз МКЗ на базе ЗИЛ



Фото 28 Мусоровоз МКЗ на базе ЗИЛ



Фото 29 Мусоровоз МКЗ на базе ЗИЛ

Мусоровоз МКЗ предназначен для механизированной и ручной загрузки мусора в приемный бункер. Оснащен эффективным механизмом уплотнения и выгрузки мусора. Применяется в различных технологических системах сбора и вывоза мусора в больших и малых городах. Мусоровозы имеют: вместительный приемный бункер с разгрузочной плитой; малую высоту погрузки, удобную для ручной загрузки мусора; гидрофицированный задний борт с автоматическими фиксаторами; простую и надежную гидросистему; удобное управление. Задний борт имеет гидравлический привод и автоматические фиксаторы, которые исключают необходимость применения ручных операций при разгрузке мусоровоза. Выгрузка мусора самосвальная.

| Габаритные размеры | |
|--|------------|
| Базовое шасси | ЗИЛ-433362 |
| Длина, мм | 6 800 |
| Ширина, мм | 2 422 |
| Высота, мм | 2 850 |
| Технические характеристики | |
| Полезная масса загружаемых бытовых отходов, кг | 4 780 |
| Вместимость кузова, м ³ | 9,5 |
| Грузоподъемность манипулятора, кг | 0,6 |
| Полезная нагрузка шасси, кг | 7 060 |
| Полная масса машины | 11 200 |
| Нагрузка на дорогу от переднего моста | 3 000 |
| Нагрузка на дорогу от заднего моста | 8 200 |

| | |
|--|------------------------------------|
| <i>Рулевой механизм</i> | <i>С гидравлическим усилителем</i> |
| <i>Радиус разворота, м</i> | 6,9 |
| <i>Колеса</i> | |
| <i>Дисковые</i> | 7,0-20 |
| <i>Шины камерные</i> | 260R508 |
| Двигатель | |
| <i>V-8x90°, карбюраторный, четырехтактный с жидкостным охлаждением</i> | |
| <i>Принудительное зажигание</i> | |
| <i>Объем цилиндров</i> | 6 000 см ³ |
| <i>Степень сжатия</i> | 7,1 |
| <i>Мощность, л.с.(кВт) / об.мин</i> | 150 (110) / 3200 |
| <i>Крутящий момент, кгс.м/Н.м / об.мин</i> | 41 (402) / 1800-2000 |
| <i>Топливо</i> | Бензин А-76 |
| Эксплуатационные характеристики | |
| <i>Максимальная скорость, км/ч</i> | |
| <i>Разгон от 0 до 80 км/ч, с</i> | |
| <i>Расход топлива, л/100 км (по ГОСТ 20306-90)</i> | |
| <i>при 60 км/ч</i> | |
| <i>при 80 км/ч</i> | |
| <i>Максимальный угол преодолеваемого подъема, не менее %</i> | |
| <i>Вместимость топливного бака, л</i> | |

1.1.2.4.1. МКЗ-10

Этот мусоровоз с задней загрузкой, имеющий достаточно сложные конструктивные особенности, предлагается непосредственно заводом им. Лихачева. Стрела в задней части позволяет загружать трапецевидные контейнеры на цепи вместимостью несколько кубических метров.



Фото 30 Мусоровоз с задней загрузкой МКЗ-10 на базе ЗИЛ



Фото 31 Мусоровоз с задней загрузкой МКЗ-10 на базе ЗИЛ



Фото 32 Мусоровоз с задней загрузкой МК3-10 на базе ЗИЛ

Мусоровоз МК3-10 предназначен для механизированной и ручной загрузки мусора в приемный бункер. Оснащен эффективным механизмом уплотнения и выгрузки мусора. Применяется в различных технологических системах сбора и вывоза мусора в больших и малых городах. Мусоровозы имеют: вместительный приемный бункер с разгрузочной плитой; малую высоту погрузки, удобную для ручной загрузки мусора; гидрофицированный задний борт с автоматическими фиксаторами; простую и надежную гидросистему; удобное управление. Задний борт имеет гидравлический привод и автоматические фиксаторы, которые исключают необходимость применения ручных операций при разгрузке мусоровоза. Выгрузка мусора самосвальная.

| Габаритные размеры | |
|--|------------|
| Базовое шасси | ЗИЛ-433362 |
| Длина, мм | 6 950 |
| Ширина, мм | 2 422 |
| Высота, мм | 2 850 |
| Технические характеристики | |
| Полезная масса загружаемых бытовых отходов, кг | 4 500 |
| Вместимость кузова, м ³ | 10,0 |
| Грузоподъемность манипулятора, кг | 1 |
| Полезная нагрузка шасси, кг | 7 060 |
| Полная масса машины | 11 200 |
| Нагрузка на дорогу от переднего моста | 3 000 |
| Нагрузка на дорогу от заднего моста | 8 200 |

| | |
|--|------------------------------------|
| <i>Рулевой механизм</i> | <i>С гидравлическим усилителем</i> |
| <i>Радиус разворота, м</i> | 6,9 |
| <i>Колеса</i> | |
| <i>Дисковые</i> | 7,0-20 |
| <i>Шины камерные</i> | 260R508 |
| Двигатель | |
| <i>V-8x90°, карбюраторный, четырехтактный с жидкостным охлаждением</i> | |
| <i>Принудительное зажигание</i> | |
| <i>Объем цилиндров</i> | 6 000 см ³ |
| <i>Степень сжатия</i> | 7,1 |
| <i>Мощность, л.с.(кВт) / об.мин</i> | 150 (110) / 3200 |
| <i>Крутящий момент, кгс.м/Н.м / об.мин</i> | 41 (402) / 1800-2000 |
| <i>Топливо</i> | Бензин А-76 |
| Эксплуатационные характеристики | |
| <i>Максимальная скорость, км/ч</i> | |
| <i>Разгон от 0 до 80 км/ч, с</i> | |
| <i>Расход топлива, л/100 км (по ГОСТ 20306-90)</i> | |
| <i>при 60 км/ч</i> | |
| <i>при 80 км/ч</i> | |
| <i>Максимальный угол преодолеваемого подъема, не менее %</i> | |
| <i>Вместимость топливного бака, л</i> | |

1.1.2.5. Среднетоннажные мусоровозы КО-432 / КО-437 / МКЗ-35 / КО-427

1.1.2.5.1. КО-432



| | |
|---------------------------|-------------------------------|
| Шасси | КАМАЗ-43253 МАЗ-533702-240 |
| Масса загружаемых отходов | 7 600 кг |
| Вместимость кузова | 16 м ³ |
| Степень уплотнения | ≤ 4 |
| Тип загрузки | задняя |
| Контейнеры | 1100 л – передвижные |

1.1.2.5.2. КО-437



Фото 33 КО-437

| | |
|---------------------------|-------------------------------|
| Шасси | КАМАЗ-43253 МАЗ-533702-240 |
| Масса загружаемых отходов | 7 650 кг |
| Вместимость кузова | 17 м ³ |
| Степень уплотнения | ≤ 4 |
| Тип загрузки | задняя |
| Контейнеры | 1100 л – передвижные |

1.1.2.5.3. МКЗ-35



Фото 34 Мусоровоз МКЗ-35 с подъемным механизмом для передвижных контейнеров



Фото 35 Мусоровоз МКЗ-35 без подъемного механизма для передвижных контейнеров

| | |
|---------------------------|----------------------|
| Шасси | МАЗ-533702 |
| Масса загружаемых отходов | 5 200 кг |
| Вместимость кузова | 16 м ³ |
| Степень уплотнения | ≤ 6 |
| Тип загрузки | задняя |
| Контейнеры | 1100 л – передвижные |

1.1.2.5.4. КО-427-02 / КО-427-03 / КО-427-22



Фото 36 КО-427-02



Фото 37 КО-427-22

Мусоровозы модельного ряда КО-427 надежны и просты в эксплуатации, их технические характеристики не уступают мировым стандартам. Единственным отличием от зарубежных моделей является более низкая стоимость.

Эти мусоровозы имеют:

высокую степень уплотнения мусора (до 6), благодаря наличию специальной доуплотняющей плиты;

высококачественную гидравлику, обеспечивающую надежную и плавную работу механизмов мусоровоза;

3 режима работы прессующего механизма: автоматический, полуавтоматический и ручной;

механизированную и ручную загрузку приемного бункера;

универсальный захват-опрокидыватель для контейнеров объемом от 0,12 до 1,2 м³;

обеспечивают безопасную работу в зоне загрузки мусора;

имеют возможность перегрузки мусора из мусоровозов меньшей грузоподъемности (КО-422);

могут монтироваться на различном шасси МАЗ, КАМАЗ, МАН

| Модель | KO-427-02 | KO-427-03 | KO -427-22 |
|---------------------------|-------------------------------|--------------------|--------------------|
| Шасси | КАМАЗ-53215 | КАМАЗ-53229 | MAN FE 19.310 |
| Масса загружаемых отходов | 8 250 кг | 10 800 кг | 7 000 кг |
| Вместимость кузова | 16 м ³ | 18 м ³ | 16 м ³ |
| Степень уплотнения | ≤ 6 | ≤ 6 | ≤ 6 |
| Тип загрузки | задняя | задняя | задняя |
| Контейнеры | От 120 до 1200 л, передвижные | | |
| Полная масса мусоровоза | 20 500 кг | 24 000 кг | 20 000 кг |
| Габаритные размеры | 9150 x 2500 x 3200 | 9150 x 2500 x 3500 | 8300 x 2500 x 3500 |

Следует отметить, что модель KO-427-03 оснащена оригинальной системой опрокидывания передвижных контейнеров.



Фото 38 Выгрузка мусора из передвижного контейнера в КО-427-03

1.1.3. Нетрадиционные технические решения

Нам довелось столкнуться с мусоровозом, оснащенным манипулятором, позволяющим устанавливать пустые контейнеры на площадке и забирать полные для их транспортировки на полигон.



Фото 39 Мусоровоз, обеспечивающий замену контейнеров

1.1.4. Автомобильное шасси

1.1.4.1. ГАЗ-3307

Завод дает следующие характеристики автомобиля ГАЗ-3307:

Данная модель является представителем четвертого поколения автомобиля ГАЗ, производство которого было начато в 1990 г. Совершенствуя машину, проектировщики старались использовать максимум существующих элементов и узлов в целях облегчения обслуживания и ремонта. ГАЗ-3307 предназначен для дорог всех типов и имеет очень высокие технические характеристики.

| Габаритные размеры | |
|---|-------------|
| <i>Длина, мм</i> | 6330 |
| <i>Ширина, мм</i> | 2330 |
| <i>Высота кабины, мм</i> | 2350 |
| <i>Высота кабины, мм</i> | 3770 |
| <i>Дорожный просвет под балкой передней оси / задним мостом, мм</i> | 347 / 265 |
| <i>Колея передних/задних колес, мм</i> | 1700 / 1560 |
| Габаритные размеры грузовой платформы | |
| <i>Длина, мм</i> | 3490 |
| <i>Ширина, мм</i> | 2170 |
| <i>Высота, мм</i> | 510 |

| Технические характеристики | |
|---|-----------------------|
| Грузоподъемность, кг | 4500 |
| Масса автомобиля, кг | 3200 |
| Снаряженная, кг | 7850 |
| Коробка передач: механическая, 5-ти ступенчатая, синхронизированная | |
| Подвеска колес | |
| Передняя: зависимая, рессорная, с гидравлическими амортизаторами | |
| Задняя: зависимая, рессорная | |
| Тормоза: двухконтурные, с гидравлическим приводом | |
| Передние | Барабанные |
| Задние | Барабанные |
| Рулевое управление | Вин-шариковая гайка |
| Колеса | |
| Диски | 152Б-508 |
| Шины | 8,25R20 |
| Двигатель | |
| V-8x90°, карбюраторный, 4-тактный с жидкостным охлаждением | |
| Принудительное зажигание | |
| Объем цилиндров | 4 250 см ³ |
| Степень сжатия | 7,6 |
| Мощность, л.с.(кВт) / об.мин | 119 (87,5) / 3200 |
| Крутящий момент, кгс.м/Н.м / об.мин | 28 (274,7) / 2250 |
| Топливо | Бензин А-76 |
| Эксплуатационные характеристики | |
| Максимальная скорость, км/ч | 90 |
| Разгон от 0 до 80 км/ч, с | 64 |
| Расход топлива, л/100 км (по ГОСТ 20306-90) | |
| при 60 км/ч | 19,6 |
| при 80 км/ч | 26,4 |
| Максимальный угол преодолеваемого подъема, не менее % | 25 |
| Вместимость топливного бака, л | 105 |

Данный автомобиль не так давно был модифицирован. В настоящее время возможна его поставка с дизельным двигателем (модель 3309).

| Двигатель | |
|--|-----------------------|
| ММЗ Д-245.7 (EURO-2): 4 цилиндра в ряд | |
| Рядный, 4-цилиндровый, 4-тактный дизельный двигатель с жидкостным охлаждением, с турбонаддувом и охладителем наддувочного воздуха, с непосредственным впрыском топлива | |
| Объем цилиндров | 4 750 см ³ |
| Степень сжатия | 17 |
| Мощность, л.с.(кВт) / об.мин | 117 (86,2) / 2400 |
| Крутящий момент, кгс.м/Н.м / об.мин | 42 (413) / 1500 |
| Топливо | дизельное |

| Эксплуатационные характеристики | |
|---|------|
| Максимальная скорость, км/ч | 95 |
| Разгон от 0 до 80 км/ч, сек | 55 |
| Расход топлива, л/100 км (по ГОСТ 20306-90) | |
| при 60 км/ч | 14,0 |
| при 80 км/ч | 19,0 |
| Максимальный угол преодолеваемого подъема, не менее % | 25 |
| Вместимость топливного бака, л | 105 |

Существует в модификации, отвечающей нормам EURO-1. Имеет идентичные характеристики, кроме степени сжатия, равной 15,1.

1.1.4.2. МАЗ 533702-240

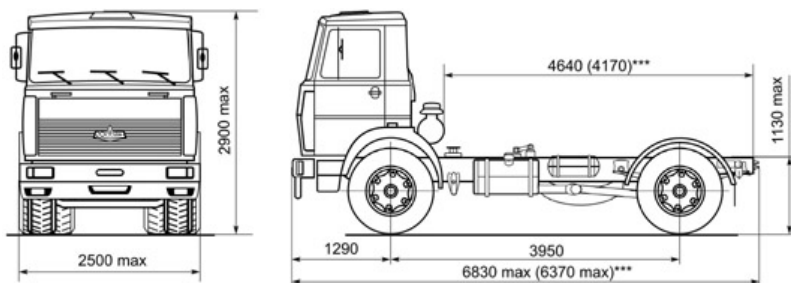


Схема 3 Шасси МАЗ-533702

| | |
|---|--------|
| Колесная формула | 4 x 2 |
| Использование: шасси разработано для мусоровозов, цистерн для транспортировки воды и топлива, перевозки собранного урожая, кранов, автоподъемников телескопических лестничных | |
| Габаритные размеры | |
| Длина, мм | 6 830 |
| Ширина, мм | 2 500 |
| Высота кабины, мм | 2 900 |
| Высота кабины, мм | 3 950 |
| Дорожный просвет под балкой передней оси / задним мостом, мм | |
| Колея передних/задних колес, мм | |
| Габаритные размеры грузовой платформы | |
| Длина, мм | 4 640 |
| Ширина, мм | |
| Высота, мм | 1 130 |
| Технические характеристики | |
| Грузоподъемность, кг | 11 500 |
| Масса автомобиля, кг | 6 350 |
| Нагрузка на передний мост | 4 100 |
| Нагрузка на заднюю тележку | 2 250 |

| | |
|--|-----------------------------|
| <i>Снаряженная, кг</i> | <i>18 000</i> |
| <i>Нагрузка на передний мост</i> | <i>6 500</i> |
| <i>Нагрузка на заднюю тележку</i> | <i>11 500</i> |
| <i>Коробка передач: механическая, 5-ти ступенчатая, синхронизированная</i> | |
| <i>Подвеска колес: рессорная</i> | |
| <i>Колеса</i> | |
| <i>Шины</i> | <i>11R20</i> |
| Двигатель | |
| <i>Тип</i> | <i>YAMZ 236NE2 (Euro-2)</i> |
| <i>Мощность, л.с.(кВт)</i> | <i>230 (169)</i> |
| Эксплуатационные характеристики | |
| <i>Максимальная скорость, км/ч</i> | <i>88</i> |
| <i>Вместимость топливного бака, л</i> | <i>200</i> |

1.1.4.3. КАМАЗ 43253 (4x2)

Данные завода-изготовителя:



Фото 40 Автомобильное шасси КАМАЗ-43253

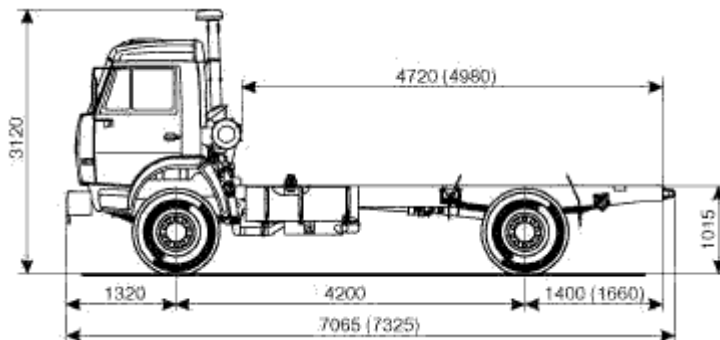


Схема 4 Шасси КАМАЗ-43253

| Габаритные размеры | |
|--|-------------------|
| Длина, мм | 7 065 |
| Ширина, мм | |
| Высота кабины, мм | 3 120 |
| Дорожный просвет под балкой передней оси / задним мостом, мм | 4 200 |
| Колея передних/задних колес, мм | |
| Габаритные размеры грузовой платформы | |
| Длина, мм | 4 720 |
| Ширина, мм | |
| Высота, мм | 1 015 |
| Технические характеристики | |
| Грузоподъемность, кг | 8 850 |
| Масса автомобиля, кг | 6 200 |
| Нагрузка на передний мост | 3 900 |
| Нагрузка на заднюю тележку | 2 300 |
| Снаряженная, кг | 15 200 |
| Нагрузка на передний мост | 6 000 |
| Нагрузка на заднюю тележку | 9 200 |
| Полная масса автопоезда, кг | 21 000 |
| Коробка передач: механическая, 10-ти ступенчатая, синхронизированная | |
| Подвеска колес | |
| Передняя: жесткая рессорная | |
| Задняя жесткая рессорная | |
| Тормоза: двухконтурные, с гидравлическим приводом | |
| Передние | Барабанные |
| Задние | Барабанные |
| Рулевое управление | С гидроусилителем |
| Радиус разворота, м | 10,0 |
| Колеса | |
| Диски | 7,5-20 |
| Шины | 300R508 |

| Двигатель | |
|--|------------------------|
| 740.31-240 (Euro-2), V8 | |
| Дизельный с турбонаддувом с промежуточным охлаждением наддувочного воздуха | |
| Объем цилиндров | 10 850 см ³ |
| Степень сжатия | 16,5 |
| Мощность, л.с.(кВт) / об.мин | 225 (165) / 2200 |
| Крутящий момент, кгс.м/Н.м / об.мин | 93 (912) / 1100-1500 |
| Топливо | дизельное |
| Эксплуатационные характеристики | |
| Максимальная скорость, км/ч | 90 |
| Разгон от 0 до 80 км/ч, с | |
| Расход топлива, л/100 км (по ГОСТ 20306-90) | |
| при 60 км/ч | |
| при 80 км/ч | |
| Максимальный угол преодолеваемого подъема, не менее % | |
| Вместимость топливного бака, л | 250 |

1.1.4.4. КАМАЗ 53215 (6x4)

Данные завода-изготовителя:



Фото 41 Автомобильное шасси КАМАЗ-53215

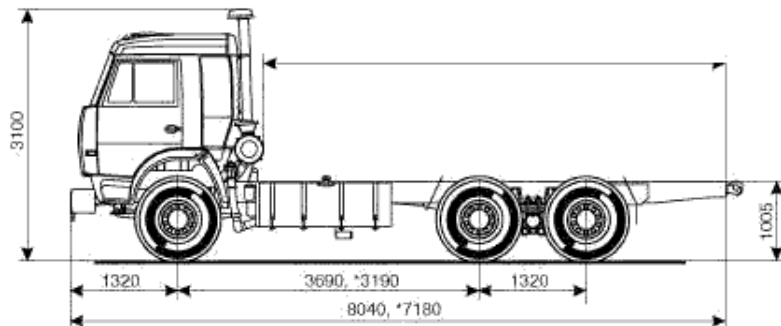


Схема 5 Шасси КАМАЗ-53215

| Габаритные размеры | |
|--|-------------------|
| Длина, мм | 8 040 |
| Ширина, мм | |
| Высота кабины, мм | 3 100 |
| Дорожный просвет под балкой передней оси / задним мостом, мм | 3 690 / 1 320 |
| Колея передних/задних колес, мм | |
| Габаритные размеры грузовой платформы | |
| Длина, мм | |
| Ширина, мм | |
| Высота, мм | 1 005 |
| Технические характеристики | |
| Грузоподъемность, кг | 12 000 |
| Масса автомобиля, кг | 7 500 |
| Нагрузка на передний мост | 3 860 |
| Нагрузка на заднюю тележку | 3 640 |
| Снаряженная, кг | 19 650 |
| Нагрузка на передний мост | 4 420 |
| Нагрузка на заднюю тележку | 15 230 |
| Полная масса прицепа, кг | 14 000 |
| Полная масса автопоезда, кг | 33 650 |
| Коробка передач: механическая, 10-ти ступенчатая, синхронизированная | |
| Подвеска колес | |
| Передняя: жесткая рессорная | |
| Задняя жесткая рессорная | |
| Тормоза: двухконтурные, с гидравлическим приводом | |
| Передние | Барabanные 400 мм |
| Задние | Барabanные 400 мм |
| Рулевое управление | С гидроусилителем |
| Радиус разворота, м | 9,8 |
| Колеса | |
| Диски | 7,5-20 |
| Шины | 280R508 |

| Двигатель | |
|--|------------------------|
| 740.31-240 (Euro-2), V8 | |
| Дизельный с турбонаддувом с промежуточным охлаждением наддувочного воздуха | |
| Объем цилиндров | 10 850 см ³ |
| Степень сжатия | 16,5 |
| Мощность, л.с.(кВт) / об.мин | 225 (165) / 2200 |
| Крутящий момент, кгс.м/Н.м / об.мин | 93 (912) / 1100-1500 |
| Топливо | дизельное |
| Эксплуатационные характеристики | |
| Максимальная скорость, км/ч | 90 |
| Разгон от 0 до 80 км/ч, с | |
| Расход топлива, л/100 км (по ГОСТ 20306-90) | |
| при 60 км/ч | |
| при 80 км/ч | |
| Максимальный угол преодолеваемого подъема, не менее % | 25 |
| Вместимость топливного бака, л | 500 |

1.1.4.5. Шасси ЗИЛ-433112

Данные завода-изготовителя:



Фото 42 Автомобильное шасси ЗИЛ-433112

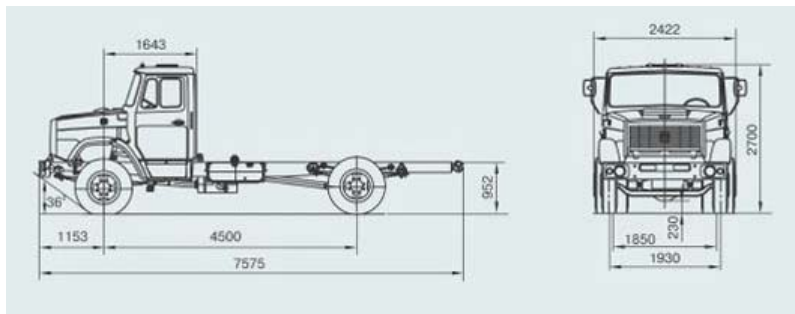


Схема 6 Шасси ЗИЛ-433112

| | |
|---|-------------------|
| Габаритные размеры | |
| Длина, мм | 7 575 |
| Ширина, мм | 2 422 |
| Высота кабины, мм | 2 700 |
| Колесная база, мм | 4 500 |
| Дорожный просвет под балкой передней оси / задним мостом, мм | 230 |
| Дорожный просвет под балкой передней оси / задним мостом, мм | 1 930 / 1 850 |
| Габаритные размеры грузовой платформы | |
| Длина, мм | |
| Ширина, мм | |
| Высота, мм | |
| Технические характеристики | |
| Грузоподъемность, кг | 7 500 |
| Масса автомобиля, кг | 4 300 |
| Нагрузка на передний мост | 2 480 |
| Нагрузка на заднюю тележку | 1 820 |
| Снаряженная, кг | 12 000 |
| Нагрузка на передний мост | 4 000 |
| Нагрузка на заднюю тележку | 8 000 |
| Полная масса автопоезда, кг | 21 000 |
| Коробка передач: механическая, 5-ти ступенчатая, синхронизированная | |
| Подвеска колес | |
| Передняя: жесткая рессорная | |
| Задняя жесткая рессорная | |
| Тормоза: двухконтурные, с гидравлическим приводом | |
| Передние | Барabanные |
| Задние | Барabanные |
| Рулевое управление | С гидроусилителем |
| Радиус разворота, м | 8,0 |
| Колеса | |
| Диски | 7,0-20 |
| Шины | 260R508 |

| Двигатель | |
|---|-----------------------------|
| <i>V-8x90°, карбюраторный, 4-тактный с жидкостным охлаждением</i> | |
| <i>Дизельный с турбонаддувом с промежуточным охлаждением наддувочного воздуха</i> | |
| <i>Объем цилиндров</i> | <i>6 000 см³</i> |
| <i>Степень сжатия</i> | |
| <i>Мощность, л.с.(кВт) / об.мин</i> | <i>150 (100) / 3200</i> |
| <i>Крутящий момент, кгс.м/Н.м / об.мин</i> | |
| <i>Топливо</i> | |
| Эксплуатационные характеристики | |
| <i>Максимальная скорость, км/ч</i> | <i>90</i> |
| <i>Разгон от 0 до 80 км/ч, с</i> | |
| <i>Расход топлива, л/100 км (по ГОСТ 20306-90)</i> | |
| <i>при 60 км/ч</i> | |
| <i>при 80 км/ч</i> | |
| <i>Максимальный угол преодолеваемого подъема, не менее %</i> | |
| <i>Вместимость топливного бака, л</i> | |

1.1.4.6. Шасси ЗИЛ-433362

Данные завода-изготовителя:



Фото 43 Автомобильное шасси ЗИЛ-433362

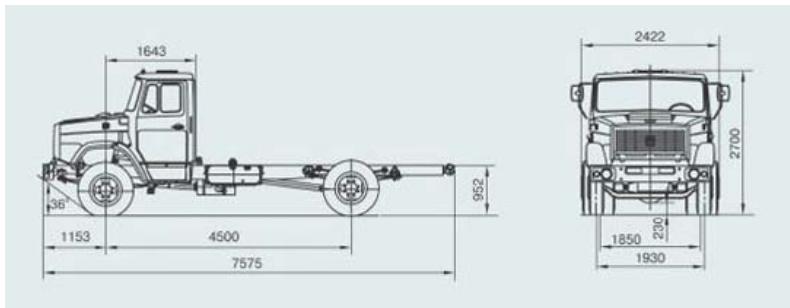


Схема 7 Шасси ЗИЛ-433362

| Габаритные размеры | |
|---|-------------------|
| Длина, мм | 7 575 |
| Ширина, мм | 2 422 |
| Высота кабины, мм | 2 700 |
| Колесная база, мм | 4 500 |
| Дорожный просвет под балкой передней оси / задним | 230 |
| Дорожный просвет под балкой передней оси / задним мостом, мм | 1 930 / 1 850 |
| Габаритные размеры грузовой платформы | |
| Длина, мм | |
| Ширина, мм | |
| Высота, мм | 952 |
| Технические характеристики | |
| Грузоподъемность, кг | 6 830 |
| Масса автомобиля, кг | 3 945 |
| Нагрузка на передний мост | 2 175 |
| Нагрузка на заднюю тележку | 1 770 |
| Снаряженная, кг | 11 200 |
| Нагрузка на передний мост | 3 000 |
| Нагрузка на заднюю тележку | 8 200 |
| Полная масса автопоезда, кг | |
| Коробка передач: механическая, 5-ти ступенчатая, синхронизированная | |
| Подвеска колес | |
| Передняя: жесткая рессорная | |
| Задняя жесткая рессорная | |
| Тормоза: двухконтурные, с гидравлическим приводом | |
| Передние | Барabanные |
| Задние | Барabanные |
| Рулевое управление | С гидроусилителем |
| Радиус разворота, м | 6,9 |
| Колеса | |
| Диски | 7,0-20 |
| Шины | 260R508 |

| Двигатель | |
|---|-----------------------------|
| <i>V-8x90°, карбюраторный, 4-тактный с жидкостным охлаждением</i> | |
| <i>Дизельный с турбонаддувом с промежуточным охлаждением наддувочного воздуха</i> | |
| <i>Объем цилиндров</i> | <i>6 000 см³</i> |
| <i>Степень сжатия</i> | |
| <i>Мощность, л.с.(кВт) / об.мин</i> | <i>150 (100) / 3200</i> |
| <i>Крутящий момент, кгс.м/Н.м / об.мин</i> | |
| <i>Топливо</i> | |
| Эксплуатационные характеристики | |
| <i>Максимальная скорость, км/ч</i> | <i>90</i> |
| <i>Разгон от 0 до 80 км/ч, с</i> | |
| <i>Расход топлива, л/100 км (по ГОСТ 20306-90)</i> | |
| <i>при 60 км/ч</i> | |
| <i>при 80 км/ч</i> | |
| <i>Максимальный угол преодолеваемого подъема, не менее %</i> | |
| <i>Вместимость топливного бака, л</i> | |

1.1.4.7. Шасси ЗИЛ-494560

Данные завода-изготовителя:



Фото 44 Автомобильное шасси ЗИЛ-494560

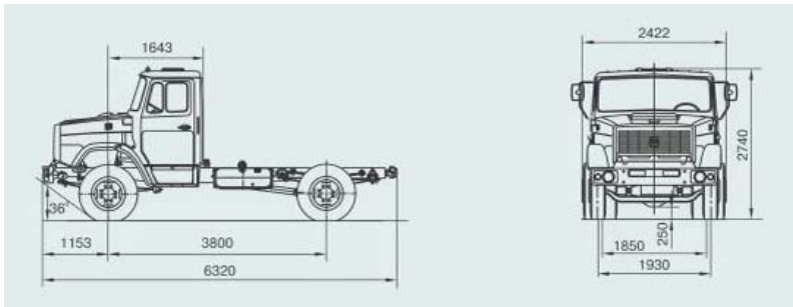


Схема 8 Шасси ЗИЛ-494560

| Габаритные размеры | |
|---|-------------------|
| Длина, мм | 6 320 |
| Ширина, мм | 2 422 |
| Высота кабины, мм | 2 740 |
| Колесная база, мм | 3 800 |
| Дорожный просвет под балкой передней оси / задним | 250 |
| Дорожный просвет под балкой передней оси / задним мостом, мм | 1 930 / 1 850 |
| Габаритные размеры грузовой платформы | |
| Длина, мм | |
| Ширина, мм | |
| Высота, мм | |
| Технические характеристики | |
| Грузоподъемность, кг | 7 060 |
| Масса автомобиля, кг | 3 915 |
| Нагрузка на передний мост | 2 190 |
| Нагрузка на заднюю тележку | 1 725 |
| Снаряженная, кг | 11 200 |
| Нагрузка на передний мост | 3 000 |
| Нагрузка на заднюю тележку | 8 200 |
| Полная масса автопоезда, кг | |
| Коробка передач: механическая, 5-ти ступенчатая, синхронизированная | |
| Подвеска колес | |
| Передняя: жесткая рессорная | |
| Задняя жесткая рессорная | |
| Тормоза: двухконтурные, с гидравлическим приводом | |
| Передние | Барabanные |
| Задние | Барabanные |
| Рулевое управление | С гидроусилителем |
| Радиус разворота, м | 6,9 |
| Колеса | |
| Диски | 7,0-20 |
| Шины | 260R508 |

| Двигатель | |
|---|-----------------------------|
| <i>V-8x90°, карбюраторный, 4-тактный с жидкостным охлаждением</i> | |
| <i>Дизельный с турбонаддувом с промежуточным охлаждением наддувочного воздуха</i> | |
| <i>Объем цилиндров</i> | <i>6 000 см³</i> |
| <i>Степень сжатия</i> | |
| <i>Мощность, л.с.(кВт) / об.мин</i> | <i>150 (100) / 3200</i> |
| <i>Крутящий момент, кгс.м/Н.м / об.мин</i> | |
| <i>Топливо</i> | |
| Эксплуатационные характеристики | |
| <i>Максимальная скорость, км/ч</i> | <i>90</i> |
| <i>Разгон от 0 до 80 км/ч, с</i> | |
| <i>Расход топлива, л/100 км (по ГОСТ 20306-90)</i> | |
| <i>при 60 км/ч</i> | |
| <i>при 80 км/ч</i> | |
| <i>Максимальный угол преодолеваемого подъема, не менее %</i> | |
| <i>Вместимость топливного бака, л</i> | |

1.1.5. Кузова

Основными недостатками кузовов местного производства являются их конструктивные особенности и низкое качество изготовления.

1.1.5.1. Конструктивные особенности

Как правило, кузова изготавливаются из обычного листового железа толщиной 15/10.

1/ Такая толщина листа и конструктивные особенности приводят к тому, что при уплотнении отходов кузов не выдерживает давления и разбухает, а символические усиления не в состоянии исправить ситуацию.



Фото 45 Деформация кузова

2/ Листовое железо очень быстро разрушается. Следует отметить, что внутренняя поверхность кузова редко очищается, а агрессивность отходов лишь усугубляет положение. Кроме того, кузова спроектированы таким образом, что очистка при помощи мини-моек высокого давления невозможна, поскольку такого устройства в момент проектирования кузова не существовало.



Фото 46 Техническое состояние листовой стали кузова

3/ На мусоровозах с боковой загрузкой загрузка отходов происходит сверху. При этом некоторые железные листы используются к качестве ковша, благодаря которому отходы сбрасываются в бункер. Многие операторы не соблюдают требуемой процедуры, не поднимают контейнер до верхней точки кузова, в которой следует опрокидывать контейнер. В целях экономии времени опрокидывание начинается еще во время подъема, в результате чего мусор не соскальзывает, а падает в ковш. Пока речь идет о картофельных очистках, это не имеет значения; однако последствия куда более плачевны, когда в контейнере оказываются строительные отходы!



Фото 47 Трапецидальный ковш



Фото 48 Деформированный ковш

1.1.5.2. Качество изготовления

Следует, тем не менее, отметить, что оборудование из такого материала хоть и быстро выходит из строя, но легко чинится. Как бы там ни было, 30 лет назад в связи с отсутствием запчастей выбора не было. Впоследствии, в связи с кризисом, всякое превентивное техническое обслуживание запрещалось. Из сложной ситуации стали выходить с помощью подручных средств.



Фото 49 Кузов до ремонта



*Фото 50 Ремонт кузова с заменой отдельных элементов
железного листа*

В случае мусоровоза КО-413 используется устаревшая технология крепления элементов жесткости к кузову путем горячей клепки!!!



Фото 51 Сборка горячей клепкой

И речь не идет о старой машине. На Фото 58, на котором представлен практически новый мусоровоз, мы ясно видим следы сборки горячей клепкой.

1.1.5.3. Технические характеристики

Характеристики, заявленные производителями, представляются весьма теоретическими. Они обобщены в нижеследующей таблице:

| Модель | Степень уплотнения | Емкость | Масса | Максим. плотность |
|-------------------------|--------------------|----------------|-------|-------------------|
| | | м ³ | кг | |
| Боковая загрузка | | | | |
| КО-413 | 2 | 7,5 | 3 300 | 0,440 |
| КО-431 | 2 | 11 | 4 500 | 0,409 |
| КО-431 | 2 | 12,5 | 4 550 | 0,364 |
| КО-449-20 | 5 | 7,5 | 3 300 | 0,440 |
| КО-440-3 | 2 | 8 | 3 100 | 0,388 |
| КО-440-4 | | 10 | 4 270 | 0,427 |
| КО-449-10 | | 10 | 5 000 | 0,500 |
| КО-449-12 | | 10 | 5 000 | 0,500 |

| | | | | |
|------------------------|-----|------|--------|-------|
| МКМ-2 | | 9,5 | 4 350 | 0,458 |
| КО-429-05 | 2 | 15 | 5 480 | 0,365 |
| КО-449-30 | 5 | 15,5 | 8 550 | 0,552 |
| КО-415А | 2 | 22,5 | 9 370 | 0,416 |
| | 2 | 19 | 9 480 | 0,499 |
| КО-426 | 2 | 19 | 0 | |
| | 4 | 17 | 0 | |
| КО-440-5 | 2,5 | 20,6 | 9 000 | 0,437 |
| КО-449 | 5 | 17,5 | 9 100 | 0,520 |
| МКМ-35 | 3 | 18 | 8 600 | 0,478 |
| Задняя загрузка | | | | |
| КО-440-1 | 2 | 8 | 3 100 | 0,388 |
| КО-455 | | 7,5 | 4 500 | 0,600 |
| КО-442 | 2 | 4,4 | 2 200 | 0,500 |
| КО-442-01 | 2 | 4,8 | 2 500 | 0,521 |
| КО-432 | 3 | 10 | 4 860 | 0,486 |
| МКЗ | 2 | 9,5 | 4 780 | 0,503 |
| МКЗ-10 | 2 | 10 | 4 500 | 0,450 |
| КО-432 | 4 | 16 | 7 600 | 0,475 |
| КО-437 | 4 | 17 | 7 650 | 0,450 |
| МКЗ-35 | 6 | 16 | 5 200 | 0,325 |
| КО-427-02 | 6 | 16 | 8 250 | 0,516 |
| КО-427-03 | 6 | 18 | 10 800 | 0,600 |
| КО-427-22 | 6 | 16 | 7 000 | 0,438 |

Таблица 1 Проектные технические характеристики

Фактически, «нормальная» плотность бытовых отходов в контейнере равна 0,15. В 2003-2004 г. в Донецкой области было выполнено единственное известное нам исследование, в ходе которого в 9 контейнерах в различное время года определялась плотность отходов. Таким образом, было выполнено 36 замеров. Полученные данные представлены на (График 1) и объединены в группы с шагом плотностью 0,2 единицы.

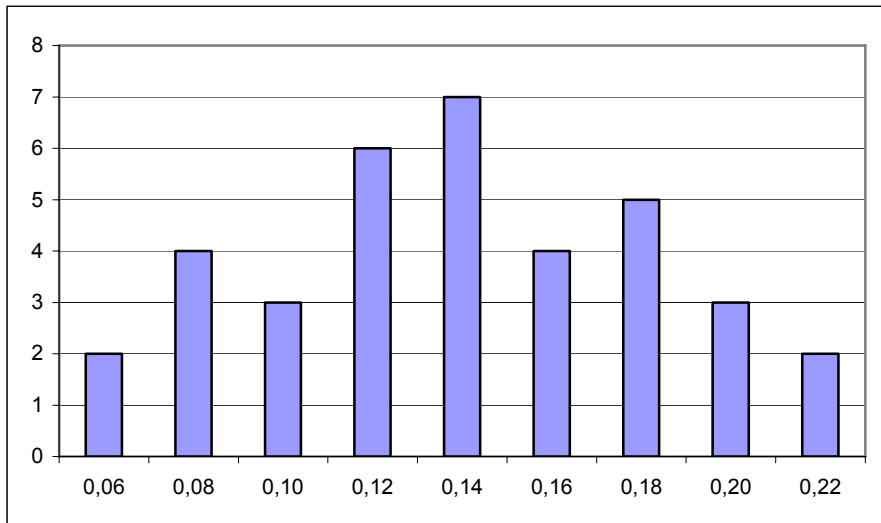


График 1 Показатели плотности отходов в контейнерах

Оказалось, что контейнеры с плотностью отходов $> 0,2$ содержали соответственно 39%, 48% и 60% строительных отходов.

Таким образом, когда речь идет о плотности и грузоподъемности мусоровоза, следует быть осторожным.

В действительности, имеющиеся на рынке кузова не выдерживают давления при степени уплотнения отходов более 2. Это значит, что после данного показателя для «нормальных» бытовых отходов, а именно такие приходится собирать и удалять каждый день, мы можем иметь плотность на уровне 0,3. Когда же речь идет о контейнерах, содержащих строительные отходы, загрязненные землей очистки в период массового консервирования овощей и фруктов, печную золу в зимний период, при той же степени уплотнения плотность отходов возрастет, и предел грузоподъемности будет достигнут быстро. В целях организации сбора отходов и определения парка транспортных средств следует принимать плотность на уровне 0,3 для мусоровозов, обеспечивающих сбор твердых бытовых отходов (ТБО).

В случае мусоровозов западноевропейского производства подход будет иным, так как их кузова способны выдерживать давление и при более высокой степени уплотнения. В связи с этим максимальная масса загружаемых отходов будет фактически соответствовать пределу грузоподъемности автомобиля.

Итак, вышеприведенная таблица будет выглядеть следующим образом:

| Модель | Коэфф. уплотнения | Емкость | Масса | Фактическая масса | |
|-------------------------|-------------------|----------------|--------|-------------------|----|
| | | м ³ | кг | кг | % |
| Боковая загрузка | | | | | |
| КО-413 | 2 | 7,5 | 3 300 | 2 250 | 68 |
| КО-431 | 2 | 11 | 4 500 | 3 300 | 73 |
| КО-431 | 2 | 12,5 | 4 550 | 3 750 | 82 |
| КО-449-20 | 5 | 7,5 | 3 300 | 2 250 | 68 |
| КО-440-3 | 2 | 8 | 3 100 | 2 400 | 77 |
| КО-440-4 | | 10 | 4 270 | 3 000 | 70 |
| КО-449-10 | | 10 | 5 000 | 3 000 | 60 |
| КО-449-12 | | 10 | 5 000 | 3 000 | 60 |
| МКМ-2 | | 9,5 | 4 350 | 2 850 | 66 |
| КО-429-05 | 2 | 15 | 5 480 | 4 500 | 82 |
| КО-449-30 | 5 | 15,5 | 8 550 | 4 650 | 54 |
| КО-415А | 2 | 22,5 | 9 370 | 6 750 | 72 |
| | 2 | 19 | 9 480 | 5 700 | 60 |
| КО-426 | 2 | 19 | 0 | 5 700 | |
| | 4 | 17 | 0 | 5 100 | |
| КО-440-5 | 2,5 | 20,6 | 9 000 | 6 180 | 69 |
| КО-449 | 5 | 17,5 | 9 100 | 5 250 | 58 |
| МКМ-35 | 3 | 18 | 8 600 | 5 400 | 63 |
| Задняя загрузка | | | | | |
| КО-440-1 | 2 | 8 | 3 100 | 2 400 | 77 |
| КО-455 | | 7,5 | 4 500 | 2 250 | 50 |
| КО-442 | 2 | 4,4 | 2 200 | 1 320 | 60 |
| КО-442-01 | 2 | 4,8 | 2 500 | 1 440 | 58 |
| КО-432 | 3 | 10 | 4 860 | 3 000 | 62 |
| МКЗ | 2 | 9,5 | 4 780 | 2 850 | 60 |
| МКЗ-10 | 2 | 10 | 4 500 | 3 000 | 67 |
| КО-432 | 4 | 16 | 7 600 | 4 800 | 63 |
| КО-437 | 4 | 17 | 7 650 | 5 100 | 67 |
| МКЗ-35 | 6 | 16 | 5 200 | 4 800 | 92 |
| КО-427-02 | 6 | 16 | 8 250 | 4 800 | 58 |
| КО-427-03 | 6 | 18 | 10 800 | 5 400 | 50 |
| КО-427-22 | 6 | 16 | 7 000 | 4 800 | 69 |

Таблица 2 Полезная «коммерческая» масса загружаемых отходов

Проделанный анализ показывает, насколько осторожно необходимо относиться к заявленным показателям, которые зачастую являются коммерческими уловками. При управлении процессом сбора и удаления ТБО важно иметь возможность оценивать нормальную ситуацию и работать с нормальными решениями. В любом случае чудес не бывает. Для определенного автомобильного шасси максимальная нагрузка представляет собой сумму веса собственно оборудования для сбора отходов и массы загруженных отходов. Чтобы увеличить массу загружаемого мусора, необходимо увеличить емкость кузова или степень уплотнения, но в этом последнем случае следует увеличить толщину листового железа и выполнить усиление кузова. Таким образом, наращивание мощности невозможно без увеличения массы оборудования. В конце концов, существует предел увеличения веса отходов и веса стали!

1.1.6. Манипулятор

Наиболее часто встречающимся техническим решением является использование манипулятора, расположенного на боковом борту мусоровоза, который опрокидывает стационарный контейнер в бункер. Это единственный метод, который можно использовать в любых метеоусловиях и при любом состоянии подъездных путей.



Фото 52 Сбор мусора с использованием манипулятора для боковой загрузки

Манипулятор движется по следующей траектории:

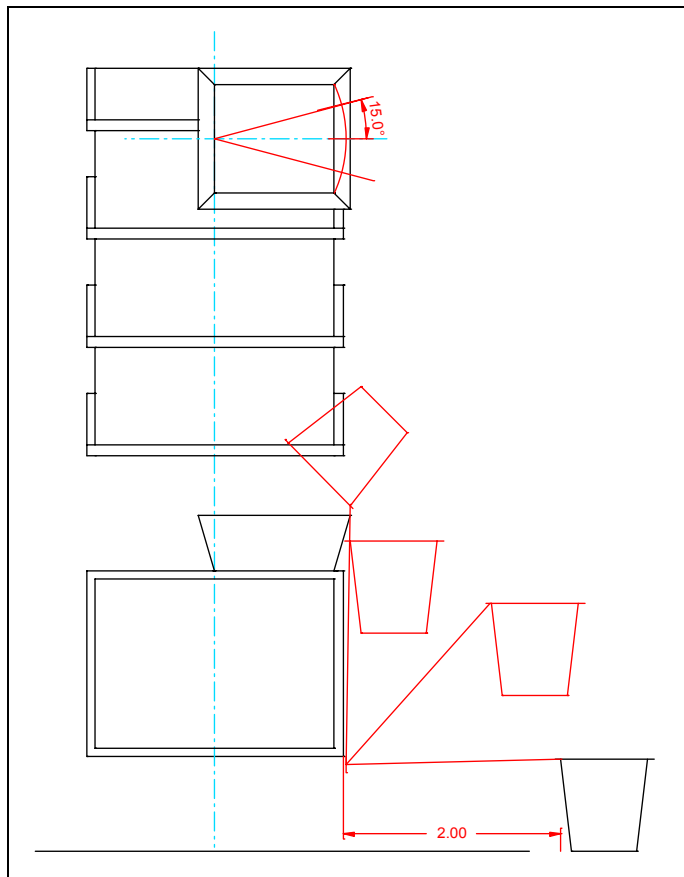


Схема 9 Принцип устройства манипулятора для боковой загрузки

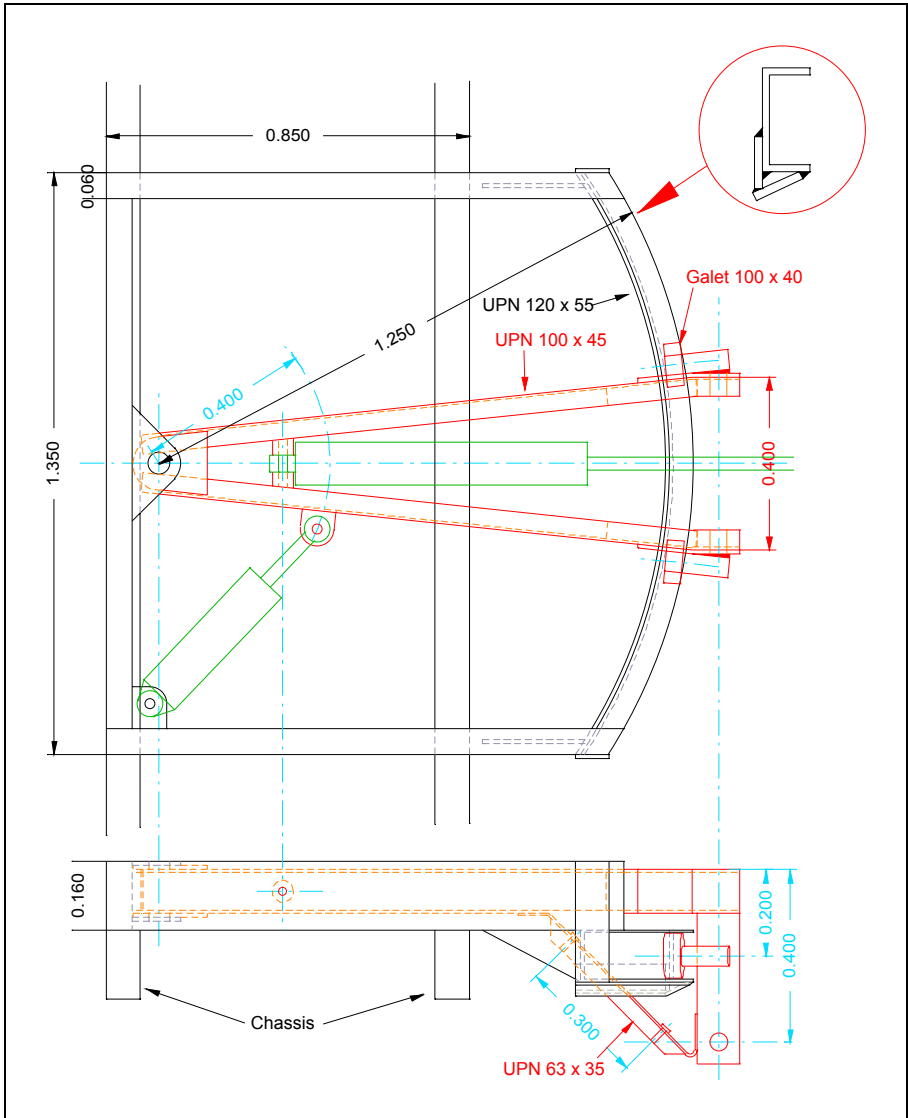


Схема 10 Рама манипулятора

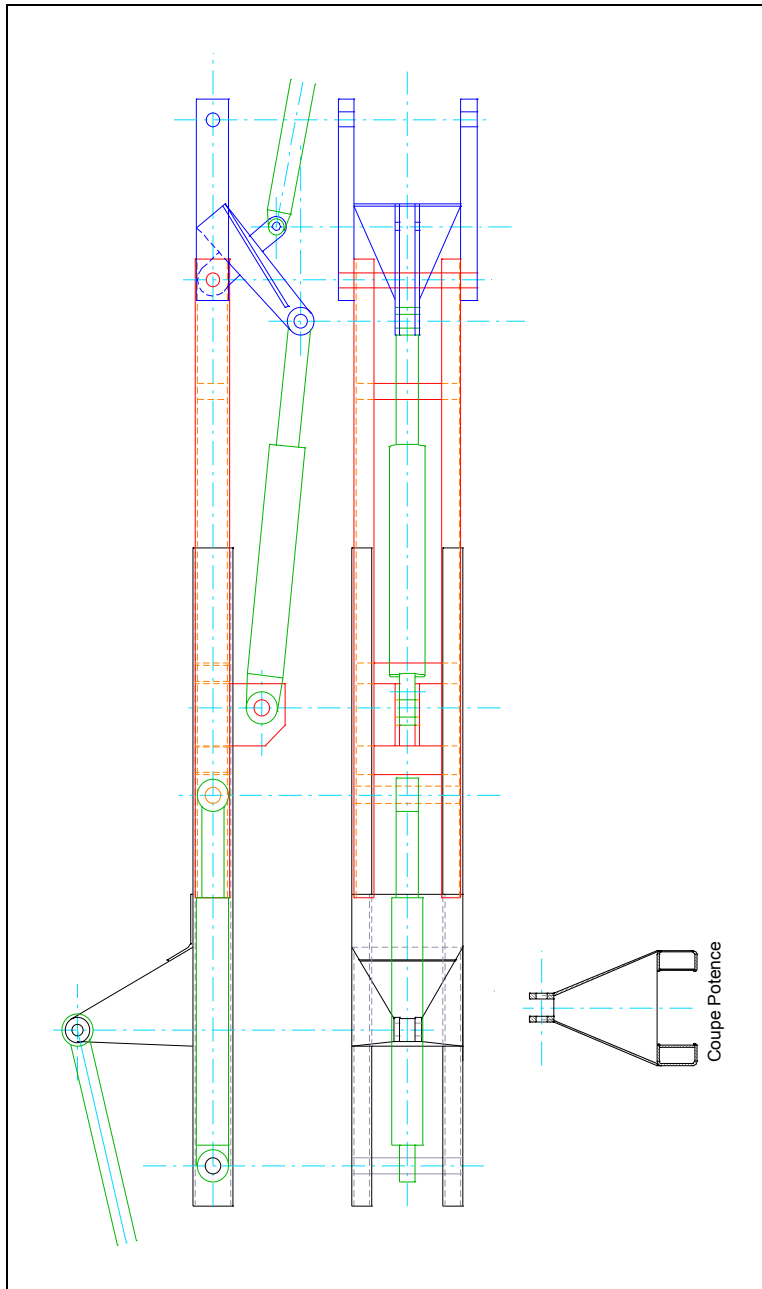


Схема 11 Подъемное устройство

Предложенное решение гениально, но его реализация оставляет желать лучшего.

При вращении манипулятора ($\pm 15^\circ$) весь комплекс (стрела и груз), благодаря двум роликам из чугуна, описывает дугу. Эти ролики установлены на оси и приварены к передвижной каретке. Речь идет о монтаже металлических элементов на металле. Безусловно, предусмотрено наличие смазочного приспособления, но...



Фото 53 Ось и каретка

Манипулятор оснащен многочисленными рабочими цилиндрами, обеспечивающими его перемещение в пространстве. Цилиндры крепятся через простые отверстия в металлической конструкции манипулятора, при этом привариваемое усиливающее крепежное кольцо не предусмотрено. Это приводит к деформации гнезд крепления осей, и они принимают овальную форму.



Фото 54 Деформированное гнездо крепления оси

В некоторых случаях допустимые зазоры не были четко установлены на стадии проектирования, и головка цилиндра фиксируется при помощи подкладок и шайб.



Фото 55 Монтаж при помощи подкладок и шайб

Манипулятор оснащен телескопической стрелой, позволяющей приблизиться к контейнеру. Здесь применяется металлическая продольная балка U-образной

формы. Конструктивно не устранены зазоры в несколько мм, элементы салазочного типа, обеспечивающие скольжение, не предусмотрены. А ведь данный манипулятор предназначен для перегрузки контейнеров весом 500 кг! Вследствие этого имеют место удары, что приводит к быстрому разрушению оборудования.



Фото 56 Телескопическая стрела манипулятора

Гидравлические контуры манипулятора приняты из гибких шлангов. Современные решения предполагают применение (максимально) жестких шлангов и гибких шлангов в подвижных узлах. Гибкие шланги должны быть защищены. В нашем случае этого не наблюдается. Кроме того, в связи с отсутствием средств ремонт гибких шлангов происходит с использованием подручных материалов, что дает результат, представленный на Фото 57.



Фото 57 Неподключенные шланги гидравлической системы

Рычаги управления манипулятором обычно устанавливаются сбоку на заднем борту машины, что обеспечивает безопасную работу оператора (наиболее часто встречающейся нештатной ситуацией является падение контейнера). На новом мусоровозе рычаг управления на уровне сферической ручки, расположенной на стержне, имеет холостой ход в 2 см. В связи с этим оператор не очень хорошо «чувствует» работу гидравлики. Совокупность механических зазоров и холостого хода элементов управления приводит к тому, что, когда оператор хочет остановить манипулятор, передняя часть стрелы может продолжать движение на расстояние до 30 см и раскачиваться. При необходимости зафиксировать переднюю часть манипулятора (захват контейнера) имеют место потери времени. В других случаях (опрокидывание в бункер) это приводит к ударам об оборудование и нарушению его целостности.



Фото 58 Рычаги управления гидравлической системой



Фото 59 Шарнирное соединение рычагов управления

Но хуже всего продумано крепление манипулятора к раме. При таком проекте несущая рама неминуемо выйдет из строя.



Фото 60 Сломанная рама

Манипулятор установлен на дополнительной раме (Схема 10), которая фиксируется на шасси автомобиля посредством накладок. Таким образом, усилия распределяются по 4 точкам, а не по всей длине лонжеронов грузовика. Это приводит к разжиманию накладок, что обуславливает, в свою очередь, соударение элементов. На Фото 60 мы видим, что целостность лонжерона нарушена в точке крепления накладки, фиксирующей раму.

Часть нагрузки должна была бы компенсироваться опорными ногами, но они используются редко, даже если и находятся в рабочем состоянии.



Фото 61 Опорная нога в рабочем положении

И, наконец, заметим, что захват хоть и имеет устаревшую конструктивную схему, но хорошо выполняет свои задачи. Нужно сказать, что если цилиндр, прижимающий захват к контейнеру, не включен, возможна деформация контейнера. Это хорошо видно на Фото 62: на контейнере заметны следы от захвата; если бы прижимной цилиндр систематически приводился в действие, захват скользил бы по стенке контейнера и упирался бы в его кромку. При этом усилия приходились бы на кромку контейнера, а не на его стенку.



Фото 62 Устройство захвата контейнера

1.1.7. Контейнеры

1.1.7.1. Стационарные контейнеры

Контейнеры имеют различную емкость: 120 л, 240 л, 350 л, 550 л, 660 л, 750 л. Они просты в изготовлении и не требуют больших затрат.

Слабым местом является подверженность дна контейнера коррозии. Как правило, контейнеры располагаются на бетонных площадках. Металлическое дно подвергается, таким образом, воздействию фильтрата отходов и воды, скапливающейся между бетонной площадкой и контейнером. Оснащение контейнеров стойками или надставками, а также выполнение отверстия для удаления фильтратов могли бы существенно улучшить ситуацию.



Фото 63 Традиционный контейнер



Фото 64 Контейнер емкостью 750 л на стойках

Мы никогда не видели, чтобы в целях увеличения устойчивости к коррозии контейнеры подвергались чистке.

Главным преимуществом данных контейнеров является возможность их эксплуатации совместно с боковым манипулятором. Они обеспечивают сбор отходов в любых метеоусловиях и не требуют площадок особой конструкции.

1.1.7.2. Передвижные контейнеры, или евроконтейнеры

Использование передвижных контейнеров, или евроконтейнеров, представляется весьма привлекательным. Они выглядят современно и вмещают 1100 л. При использовании крышек отходы изолируются от окружающей среды.

Контейнеры такого типа были разработаны в ЕС и Северной Америке с целью решения конкретных текущих проблем. Высокая стоимость рабочей силы заставила искать технические решения, которые позволили бы, с одной стороны, быстрее перегружать отходы из контейнеров в мусоровозы, а с другой - сократили бы соотношение времени для транспортировки отходов на полигон и времени на их сбор. Как правило, такие контейнеры используются вместе с крупнотоннажными мусоровозами (полная масса от 26 до 28 т).



Фото 65 Металлические евроконтейнеры



Фото 66 Пластиковые евроконтейнеры

Но у передвижных контейнеров есть слабое место. Речь идет о колесах. Пустой металлический контейнер весит 80 кг. Вес заполненного бытовыми отходами контейнера может достигать 250 кг, не говоря уже о том, что в контейнер могут попадать и строительные отходы. Такой контейнер необходимо подвезти к машине, его колесам мешают бордюры, выбоины и т.д. Между площадкой и дорогой, на которой находится мусоровоз, должна быть идеально гладкая поверхность с минимальным уклоном. Такие работы очень дорогостоящи.

С другой стороны, колеса выходят из строя, в связи с чем должен быть идеально отлажен процесс ремонта контейнеров. На Фото 65 представлены контейнеры после двух лет ожидания ремонта во дворе. О необходимости ремонта было, вероятно, известно, поскольку поломанные контейнеры доставляли к машине трое рабочих мусоровоза.

1.1.7.3. Кубо

Контейнеры такого типа иногда используются в частном секторе. Это контейнер емкостью 10 м³, который загружается специальным манипулятором на мусоровоз. Мусоровоз доставляет пустой контейнер и увозит заполненный.



Фото 67 "Кубо"

1.1.7.4. Нетрадиционные решения

1.1.7.4.1. Лоток

При обслуживании частного сектора в некоторых местах из-за недостатка пространства использование манипулятора для боковой загрузки затруднено. В связи с этим был придуман специальный лоток. Лоток представляет собой параллелепипед из дерева или листового металла с четырьмя гранями. Мусоровоз с задней загрузкой подъезжает задним ходом к площадке, оператор поднимает лоток и загружает отходы лопатой.



Фото 68 Лоток



Фото 69 Площадка в тупике в частном секторе

1.1.7.5. Багажная тележка

Ниже приведена фотография, сделанная в аэропорту г. Борисполь – забавно, не правда ли!?



Фото 70 Сбор мусора в аэропорту г. Борисполь

1.2. Основные проблемы

Основная проблема связана со сбором отходов в зимнее время года. Сбор и удаление отходов должны производиться в любых метеорологических условиях.



Фото 71 Удаление отходов в зимнее время года



Фото 72 Удаление отходов в зимнее время года

Кроме того, содержимое контейнера необходимо доставить к мусоровозу. Боковой манипулятор сконструирован для захвата контейнера на некотором расстоянии, а машина всегда может припарковаться на дистанции менее 2 м от контейнера. С другой стороны, стационарный контейнер не требует особо тщательного выполнения площадки. В случае передвижных контейнеров именно их подвозят к мусоровозу. В связи с этим необходимо, чтобы площадка и дорожка, по которой контейнер доставляют к мусоровозу, были в хорошем состоянии, а зимой очищались от снега.

Вторая проблема связана с обслуживанием всего этого оборудования. Процесс сбора ТБО включает три различных элемента: площадка, контейнер, мусоровоз. Эффективность функционирования всего комплекса определяется эффективностью работы самого слабого звена. Если мы хотим достичь нормальной производительности сбора ТБО, необходимо, чтобы площадка, контейнеры и мусоровозы поддерживались в нормальном техническом состоянии.

К сожалению, конструктивные особенности и качество изготовления мусоровозов с боковой загрузкой оставляют желать лучшего. Качество еще предстоит повысить.

Привлекательно выглядит возможность увеличения грузоподъемности мусоровозов. Действительно, весь период работы мусоровоза делится на время сбора и время транспортировки ТБО в места их удаления, чаще всего на полигон. Таким образом, можно предположить, что для того же самого времени транспортировки следовало бы увеличить время сбора и, следовательно, грузоподъемность мусоровозов. При этом мы сталкиваемся с другой проблемой. Дорожное покрытие и дворы жилых зданий, где размещены контейнеры, не выдерживают нагрузки от движения большегрузных машин. 10 тонн представляются нам максимальным показателем. При более высокой грузоподъемности маневрирование мусоровоза буквально

вспахивает поверхность, быстро разрушая дорожное покрытие. Итак, до тех пор, пока проезжая часть улиц и дворов не будет усилена, необходимо эксплуатировать мусоровозы полной массой до 10 т.

1.3. Западноевропейские инженерные решения

Принятые в Западной Европе решения отвечали западноевропейским проблемам. Основной составляющей затрат при сборе ТБО является заработная плата. Один служащий (шофер или рабочий) ежемесячно обходится предприятию во много тысяч евро. Таким образом, было максимально сокращено удельное время работы персонала на 1 кг собранных ТБО.

В городской зоне все начиналось со сбора мусора ведрами: все покупали мусорные ведра и в дни работы мусоровоза выставляли их за дверь. Однако, ведра были разные, что приводило в непродуктивным затратам времени при их переносе к машине.

В целях экономии времени ведра были стандартизированы – на них установили ролики. Это позволило рабочим перемещать их быстрее. Сама же машина стала оснащаться системой захвата, поднятия и опрокидывания контейнера в бункер мусоровоза.

Далее, во избежание ненужных переездов была увеличена грузоподъемность мусоровозов. Результат этой эволюции можно увидеть на фотографиях ниже.



Фото 73 Мусоруборочная машина FAUN Powerpress



Фото 74 Механизм задней загрузки типа Geesink



Фото 75 Загрузка содержимого передвижного контейнера

В некоторых районах, особенно в сельской местности, мусор собирается в мешки и вывозится крупнотоннажными мусоровозами. Для сельской местности это очень важно, поскольку жилые постройки разбросаны, а движение по маршруту при сборе

ТБО удаляет мусоровоз от точки выгрузки. Вследствие этого, вполне оправданно стремление увеличить расстояние, преодолеваемое мусоровозом при сборе ТБО и приходящееся на одну ходку при транспортировке ТБО на полигон.

1.4. Перспективы развития

Основной целью является восстановление нормального процесса предоставления услуги. Нельзя мириться с ситуацией, когда услугой по сбору и удалению отходов пользуются лишь 35% жителей. Следует стремиться к 100%-му охвату населения.

Представляется возможным выделить две ситуации, определяемые двумя подходами к градостроительству. Речь идет о муниципальном и частном секторе. Указанные подходы фактически соответствуют «вертикальному» типу жилья (многоквартирные жилые здания) и «горизонтальному» (частные дома и крупные дома на 4 семьи).

В целом, можно сказать, что из-за технического состояния проезжей части и тротуаров еще некоторое время предпочтительным будет использование легких мусоровозов, с полной массой в загруженном состоянии до 10 т. При этом придется отказаться, за исключением некоторых случаев, от применения передвижных контейнеров на колесах.

1.4.1. Муниципальный сектор

Этот сектор носит данное наименование, поскольку дома по-прежнему эксплуатируются муниципальной службой. Речь идет о ЖЭКах.

Необходимо сохранить принцип применения стационарных контейнеров, которые при условии сооружения соответствующей бетонной площадки можно без труда установить в любом месте. Такие контейнеры не являются дорогостоящими, а их численность на площадке легко варьируется, в зависимости от количества жителей, объемов производимых ими отходов и частоты заходов мусоровоза.

Следует также сохранить принцип применения манипулятора, захватывающего контейнер и доставляющего его к бункеру мусоровоза.

Кроме того, важно, чтобы полный вес мусоровоза не превышал 10 т.

Исходя из этого, можно представить себе новые типы машин.

Прежде всего, серьезные преимущества дает выбор шасси западноевропейского производителя:

- Более экологически чистый дизельный двигатель (нормы EURO3, EURO4, будущие нормы EURO6)
- Более экономичные дизельные двигатели
- Более высокая надежность механической части
- Улучшенная эргономика, благодаря выступающей вперед кабине.

При внедрении западноевропейских подходов к проектированию и изготовлению кузовов появится возможность применения металла более высокого качества (сталь марки S235 и S355), сборки посредством сварки, использования элементов из специальной стали, устойчивых к абразивной коррозии.

Наконец, можно спроектировать манипулятор, который был бы намного более точен и более надежен в работе. Что и было сделано для этой новой модели.



Фото 76 10-ти тонный мусоровоз с боковым манипулятором-погрузчиком



Фото 77 10-ти тонный мусоровоз с боковым манипулятором-погрузчиком

1.4.2. Частный сектор

Так называемый сбор «из ведер» не очень эффективен. Рабочий мусоровоза должен взять ведро (или индивидуальный мусорный бачок), поднести его к машине, высыпать мусор, зачастую, вручную, поставить его на тротуар. Не представляется возможным раздать бачки на колесах или обязать к их использованию, как это делается в ЕС, так как в этом секторе на дороге чаще всего нет даже щебеночного покрытия. Вряд ли можно использовать стационарные контейнеры на площадке, если это сопряжено с большим расстоянием, которое надо преодолеть, чтобы выбросить мусор. И, наконец, часто мы оказываемся в замкнутом круге: лишь незначительное число жителей оплачивает услугу, поскольку она предоставляется нерегулярно, а обслуживать только тех, кто платит, непросто.

Все эти аргументы говорят в пользу использования пластиковых пакетов.

Такие пакеты могут быть «предварительно оплачены», т.е. жители покупают их и, таким образом, вносят некоторую сумму, соответствующую количеству пакетов, что лучше, чем ежемесячный фиксированный сбор за удаление мусора. В этом случае пакеты, подлежащие вывозу, соответствующим образом маркируются муниципальными властями.

Сбор мусора в пакетах очень эффективен. Рабочий мусоровоза берет пакет на тротуаре и бросает его в приемный ковш. Процедура эта выполняется просто и быстро, особенно если все пакеты одинаковы.

Малотоннажные мусоровозы такого класса уже существуют в ЕС. На фото ниже видим одну из таких машин.



Фото 78 Мусоровоз массой 10 тонн с задней загрузкой

Существует ряд моделей с различной грузоподъемностью:

| Вместимость | Полезная масса отходов | Плотность | Полная масса |
|----------------|------------------------|-----------|--------------|
| м ³ | кг | | т |
| 8 | 2 850 | 0,356 | 10 |
| 10 | 5 000 | 0,500 | 13 |
| 12 | 4 730 | 0,394 | 13 |
| 14 | 7 370 | 0,526 | 16 |

Отметим еще раз необходимость правильной интерпретации данных цифр. Важным моментом является степень уплотнения «нормальных» ТБО в бункере. Именно этот показатель позволяет рассчитать количество обслуживаемых жителей за одну ходку мусоровоза, оптимально организовать маршруты и просчитать соответствующие затраты.

1.4.3. Европейские нормы

Заметим, что в стремлении Украины со временем стать членом ЕС страна предприняла определенные усилия в плане сближения с западноевропейскими нормами. Среди этих норм назовем нормы EN 1501.

EN 1501-1: Кузова для сбора бытовых отходов и используемые манипуляторы / Общие требования и требования безопасности / Часть 1: Кузова с задней загрузкой (октябрь 1998 г.) и дополнения EN 1501-1/A1 (октябрь 2004 г.) (3). (Справочник 3)

EN 1501-2: Кузова для сбора бытовых отходов и используемые манипуляторы / Общие требования и требования безопасности / Часть 2: Кузова с боковой загрузкой (октябрь 2005 г.) (Справочник 4).

Приведем цитату из норм EN 1501-1:

6.3.1 Манипулятор должен отвечать следующим требованиям. Необходимо, чтобы он был:

- спроектирован для работы с контейнерами, предназначенными для сбора отходов;
- рассчитан на максимальную вместимость соответствующих контейнеров, например EN 840. Испытательная нагрузка равна 1,25 максимальной вместимости;
- оснащен устройством, препятствующим подъему контейнера, вес которого превышает максимальную вместимость;
- оснащен устройством, которое обеспечивает точность обращения с контейнером;
- оснащен устройством автоматической блокировки соответствующих контейнеров (см. 6.3.11). Контейнеры должны оставаться заблокированными до конца цикла перегрузки мусора.

Выдержки из норм EN 1501-2:

6.4.1.2 Манипулятор должен отвечать следующим требованиям. Необходимо, чтобы он был:

- спроектирован для работы с контейнерами, предназначенными для сбора отходов, в соответствии с положениями инструкции по эксплуатации;
- рассчитан на максимальную вместимость соответствующих контейнеров для отходов. Динамическая испытательная нагрузка равна 1,1 максимальной вместимости;
- оснащен устройством, препятствующим подъему контейнера, вес которого превышает максимальную вместимость;
- оснащен устройством, которое обеспечивает точность размещения соответствующих контейнеров для отходов на манипуляторе;
- оснащен устройством автоматической блокировки соответствующих контейнеров для отходов и их удерживания в заблокированном состоянии в поднятом положении до тех пор, пока угол наклона в момент опрокидывания контейнера не достигнет 30 градусов по отношению к вертикали или пока высота точки захвата не достигнет 2000 мм над уровнем дороги, на которой находится мусоровоз с боковой загрузкой. В режиме автоматического подъема манипулятор должен также контролировать, зафиксирован ли контейнер для отходов в нужном положении в течение всего цикла.

Соответствующий контейнер для отходов должен оставаться заблокированным в своем положении до тех пор, пока контейнер находится на высоте, превышающей 400 мм (600 мм включая стандартную высоту тротуара 200 мм) над уровнем дороги, на которой находится мусоровоз с боковой загрузкой, даже в случае неполадок в электрической, гидравлической или пневматической системах. Неполадки в электрической, гидравлической или пневматической системах ни в коем случае не должны приводить к разблокировке контейнера для отходов.

Максимальная окружная скорость любого открытого для доступа элемента манипулятора с соответствующим контейнером для отходов не должна превышать во время спуска 2,5 м/сек для контейнеров емкостью менее 2500 л и 1,5 м/сек для контейнеров емкостью более 2 500 л. Данное положение касается высоты 2 700 мм (включая стандартную высоту тротуара 200 мм) над уровнем дороги, на которой находится мусоровоз с боковой загрузкой.

Необходимо исключить любое рассыпание отходов, например, путем установления четкого расположения соответствующего контейнера над бункером во время опрокидывания.

2. Мусороперегрузка и транспортировка

Мусоровоз выполняет две функции:

- обеспечивает сбор отходов по всему маршруту следования;
- доставляет отходы на место их захоронения или переработки.

Мусоровоз, обеспечивающий сбор отходов (мусороуборочная машина), спроектирован и доработан для выполнения операций по сбору мусора. Когда зона сбора удалена от места переработки, целесообразно задаться вопросом, приспособлена ли такая машина для транспортировки отходов. Ответ должен лежать в экономической плоскости. Этот вопрос является основополагающим в крупных агломерациях, где перевозка отходов представляет собой скорее вопрос времени, чем расстояния. Для выезда мусороуборочной машины за пределы Парижа и доставки мусора на полигон в Вильпари необходимо 2 часа, плюс два часа на обратный путь.

Традиционно различают функции сбора и перевозки отходов. В некоторых случаях более экономичным решением является перегрузка мусора на специализированные транспортные мусоровозы. Это происходит на мусороперегрузочных станциях. Обычно транспортный автопоезд за одну ходку может перевезти 20-22 т отходов.

Как правило, выделяют две схемы перегрузки, которые соответствуют разным типам мусоровозов и отвечают двум оптимальным экономическим установкам.

2.1. Крупные агломерации

Перевозка осуществляется в специализированных полуприцепах повышенной вместимости, которая может составлять 95 м³ при полезной массе 22,5 т. Дно таких полуприцепов оборудуется передвижным настилом, обеспечивающим разгрузку. Будет неосторожным (многие даже запрещают это делать) загонять прицеп длиной 12 м на полигон. Почва полигона недостаточно стабильна, и существует большой риск опрокидывания прицепа на бок, что может травмировать рабочих. Прицеп разгружает отходы, благодаря передвижному настилу, представляющему собой параллельно расположенные алюминиевые пластины, которые выдвигаются вперед группами по 1/3 от общего количества и все вместе возвращаются в исходное положение. Таким образом, когда пластины выдвигаются вперед, мусор остается на месте, в момент же их возвращения в исходное положение он перемещается вместе с пластинами.

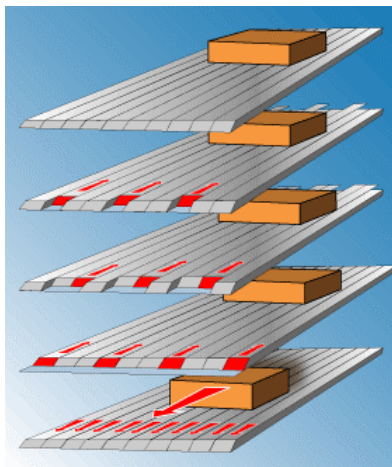


Схема 12 Принцип передвижного настила



Фото 79 Разгрузка кузова с передвижным настилом

Такие полуприцепы загружаются сверху. Поэтому мусороперегрузочная станция представляет собой сооружение в двух уровнях. Мусоровозы, собирающие отходы, выгружают мусор в полуприцепы, расположенные на нижнем уровне.

Для каждого из типов машин существует свой подъездной путь.

В целях обеспечения нормальной работы в течение всего года мусороперегрузочная станция должна располагаться в помещении.

Мусороперегрузочную станцию можно также использовать для контрольной сортировки отходов. В этом случае мусор не выгружается в полуприцепы, а сваливается на пол станции. После этого можно приступить к осмотру отходов и удалению нежелательных фракций, а также утилизируемых фракций больших размеров. Затем отходы можно удалить при помощи соответствующей колесной техники. Неприемлемыми для размещения на полигоне считаются:

- покрышки (сера)
- гипс (сера)
- батарейки, аккумуляторы
- газовые баллоны
- любые выявляемые в ходе осмотра токсичные отходы.

Подлежат утилизации:

- палеты
- упаковочный картон больших размеров
- крупные электробытовые приборы
- крупногабаритный металлолом.

Указанные выше отходы удаляются из общей массы и размещаются на станции в ожидании вывоза на объекты специализированной переработки.

Стандартную мусороперегрузочную станцию представляет Схема 13.

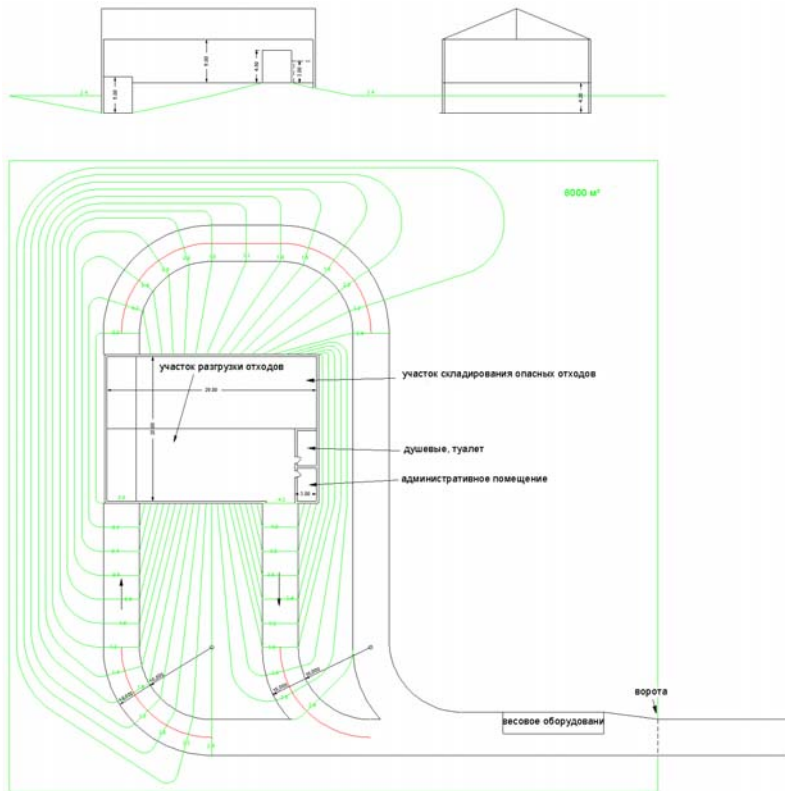


Схема 13 Мусороперегрузочная станция для загрузки полуприцепов

2.2. Мелкие агломерации

Другим средством перевозки является контейнер большой емкости (30-40 м³). Он размещается на земле и затягивается на автомобильное шасси при помощи специального погрузочного устройства. Один такой контейнер может быть установлен на специализированном прицепе, а второй на мусоровозе. При этом формируется автопоезд, способный перевезти 80 м³ отходов.



Фото 80 Передвижной контейнер большой емкости

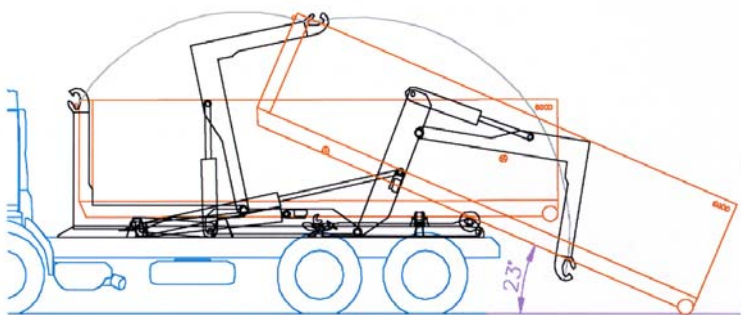


Схема 14 Кинематика съемного контейнера при погрузке



Фото 81 Прицеп для контейнера большой емкости

Исполнение мусороперегрузочной станции в этом случае является весьма простым. Это соответствующим образом организованная площадка, выполненная в двух уровнях: для мусороуборочных машин и для съемных крупнотоннажных контейнеров. Либо площадка для мусороуборочных машин выполняется на возвышении, либо площадка для съемных контейнеров выполняется ниже уровня земли. Обе схемы представлены на Фото 82 и Фото 83.



Фото 82 Мусороперегрузочная станция над уровнем дороги



Фото 83 Мусороперегрузочная станция ниже уровня дороги

Строительство и эксплуатация такой мусороперегрузочной станции не сопряжены с большими затратами. Строительные затраты невелики, так как, фактически, строительных работ немного. Главное выдержать правильные углы наклона, обеспечивающие нормальное движение машин в зимнее время года. Эксплуатационные расходы невелики, потому что время простоя мусоровоза, практически, равно нулю: он оставляет порожние контейнеры и забирает полные. При использовании специализированного полуприцепа требуется определенное время для его заполнения мусором из мусороборочных машин (за исключением тех случаев, когда имеется возможность использовать несколько полуприцепов на один автомобиль и выполнять сцепление/расцепление настолько часто, насколько это необходимо).

Типовая мусороперегрузочная станция может проектироваться в соответствии со следующим планом (Схема 15).

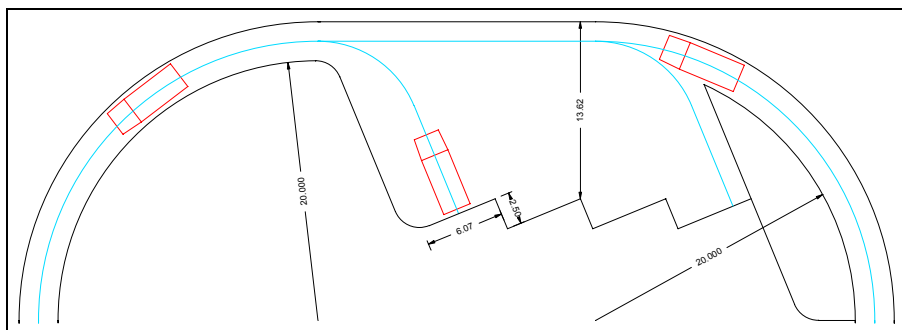


Схема 15 Традиционная мусороперегрузочная станция для съёмных контейнеров

В заключение скажем, что основной интерес мусороперегрузочной станции состоит в том, что оплачиваются лишь работа одного шофера и топливо, потребление которого составляет от 100% до 200% от расхода мусороборочной машины при перевозке за одну ходку в 10 раз большего количества мусора, чем перевозит мусоровоз, обеспечивающий сбор отходов. Следует помнить о необходимости амортизации мусороперегрузочной станции и транспортных мусоровозов.

3. Раздельный сбор в целях утилизации

3.1. «Спонтанно» сложившаяся система

В Украине сформировалась замечательная система утилизации отходов упаковки, не влекущая затрат.

У истоков существующей системы стоит «договор с производителями пива». Украинские производители пива обязали точки сбыта продукции, магазины и кафе возвращать 90% пустых пивных бутылок, в противном случае, поставки прекращаются. Точки сбыта покупают у бомжей пустую тару, которую те собирают в парках, на улицах или ночью в контейнерах. Затем бутылки сортируются по типу и виду продукции.



Фото 84 *Перепродажа стеклотары для повторного использования*

На мусорных свалках живут целые колонии бомжей. Они собирают стеклянные бутылки, ПЭТ бутылки, металл. Все это является неофициальным источником экономики, размерами которой пренебречь нельзя. Исследование, выполненное в Донецкой области, показало, что при этом утилизируется:

- 58% металла
- 95% стекла
- 55% ПЭТ тары.

Обратим внимание читателя на то, что этот процесс не стоит ни одной копейки обществу. Такая система имеет свои ограничения и работает лишь потому, что уровень заработной платы слишком низок. Однажды на одной из свалок мы встретили бывшего преподавателя университета. Когда зарплаты и пенсии достигнут более высокого уровня, данный феномен исчезнет



Фото 85 Бомжи на свалке

В некоторых случаях, когда работники ЖЭКов не имеют монополии на сбор утильсырья, они проявляют толерантность и даже организывают и контролируют сбор. Материалы складываются в подвале и перепродаются сборщикам утильсырья, которые вывозят его на машине.

Иногда работа бомжей на свалке контролируется директором свалки, который перепродает купленные у них материалы сборщикам утильсырья.

Однако, вся система может быть вполне прозрачной, когда речь идет об официальных предприятиях, закупающих вторсырье у уличных бродяг или бомжей на свалке и осуществляющих сортировку и упаковку этих материалов.



Фото 86 Сортировка и упаковка утильсырья, собранного в городе

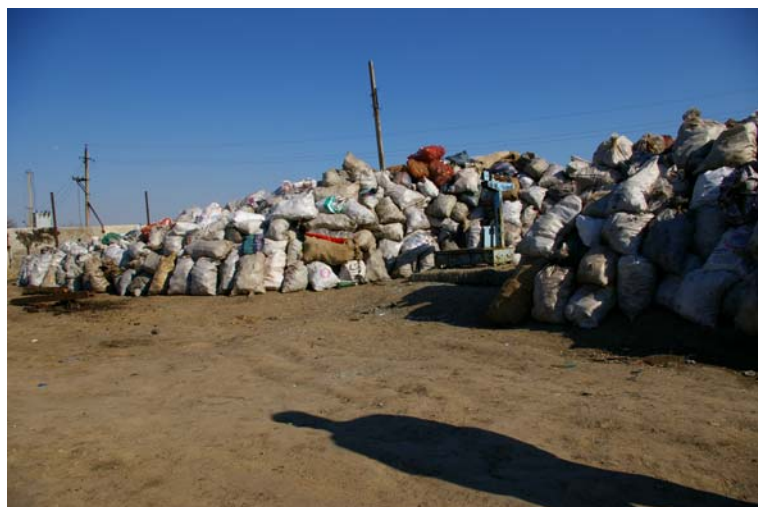


Фото 87 Предприятие по сортировке и упаковке утильсырья, собранного на свалке

3.2. Организация раздельного сбора

Перспективы утилизации отходов заставляют многих мечтать. Узнав, что китайцы покупают 1 т утильсырья за 1000 долларов, от возможных прибылей у многих начинает кружиться голова. В связи с этим были предприняты попытки скопировать европейские принципы.

3.2.1. Специализированные контейнеры

В отдельных городах изобретены свои собственные системы, нашедшие там применение. В некоторых районах Донецка и ряде городов восточной Украины установлены пирамиды. Однако вместимость их небольшая, и пользоваться ими не так просто: отверстие для мусора находится достаточно высоко, в верхней части контейнера, и имеет не слишком удобную форму. Кроме того, такой контейнер опустошается вручную. На Фото 89 представлена разгрузка такой пирамиды. Весь процесс разгрузки, подбора разбросанных вокруг бутылок и их загрузки на платформу мусоровоза занял у двух рабочих почти 1 час. С другой стороны, информация об установке таких пирамид не была распространена достаточно широко, и не все пользователи сразу поняли, для чего предназначены данные контейнеры.



Фото 88 Пирамида для ПЭТ бутылок



Фото 89 Разгрузка пирамиды вручную

Приведенные ниже контейнеры, имеющие форму параллелепипеда, получили широкое распространение в Евпатории, чему способствовала соответствующая кампания по повышению уровня осведомленности населения. Речь идет о туристическом городе, население которого в летнее время года увеличивается в 4 раза. В этот период фиксируются очень высокие объемы потребления прохладительных напитков на улицах. Тем не менее, такая конструкция имеет свой недостаток: в связи с отсутствием необходимого подъемного оборудования контейнеры разгружаются вручную.



**Фото 90 Контейнер для ПЭТ бутылок в Евпатории
(Автономная Республика Крым)**

Следующие контейнеры были спроектированы и изготовлены в Украине по техническому заданию, подготовленному европейскими специалистами.



Фото 91 Металлические контейнеры

Наконец, в настоящее время на украинском рынке получили распространение пластмассовые контейнеры (ПВХ, полиэтилен и т.д.), представленные ниже.



Фото 92 Контейнеры для ПЭТ бутылок (желтый) и стеклянной тары (зеленый) в Краматорске



Фото 93 Контейнеры для бумажных отходов в Краматорске

3.2.2. Система Kinshoffer

Ключевым моментом для контейнеров раздельного сбора является их разгрузка. Предприняты попытки максимально повысить эффективность этого процесса. Широкое распространение получил нижний люк, открывающийся в момент сброса мусора в бункер мусоровоза. Такая схема требовала поднятия контейнера на достаточную высоту (посредством подъемного устройства, смонтированного на автомобильном шасси) и открытия люка. На первых контейнерах (1992 г.) люки запирались при помощи простых задвижек, а оператор мусоровоза поднимался в машину и открывал их.

Впоследствии был изобретен механизм, позволявший открывать люк изнутри контейнера, благодаря набору тяг.



Фото 94 Тяги устройства открытия люка



Фото 95 Тросы управления люками

Первым проектом данной системы на контейнере было предусмотрено наличие двух колец (такая схема существует и в настоящее время): одно служило для поднятия контейнера, а второе для управления положением люка. Оператор вводит оба крюка манипулятора в зацепление с обеими кольцами, поднимает кольцо, управляющее люком, чем приводит в натяжение систему тяг и убеждается в том, что люк закрыт. Затем весь комплекс поднимается над бункером, оператор опускает кольцо, отвечающее за положение люка, который открывается. После сброса отходов оператор выполняет те же операции только в обратном порядке и устанавливает контейнер на место.



Фото 96 Система с головкой "Kinshoffer"

Неудобство использования колец заключается в необходимости заводить крюк только в направлении одной оси. Следует, таким образом, вращать головку манипулятора, для того чтобы позиционировать крючья по оси обеих колец. Изобретение системы Kinshoffer позволило устранить такое неудобство. Оба кольца заменены на головку в форме «гриба» (управление люком) и соединительную муфту (подъем). Это позволяет использовать захват, способный захватывать контейнер с любой стороны. Такая система позволяет сэкономить много времени, которое ранее терялось при заведении крючьев в кольца во время выгрузки мусора из контейнера.



Фото 97 Открытие люка



Фото 98 Захват для системы Kinshoffer



Фото 99 Элемент механизма захвата

3.2.3. Организация площадки для раздельного сбора отходов

Традиционно выделяются две процедуры: выбор местоположения площадки и ее обустройство.

3.2.3.1. Выбор местоположения

При внедрении раздельного сбора жители вынуждены прикладывать дополнительные усилия: сортировать мусор и приносить его на площадки по раздельному сбору. Единственное, что им можно предложить в качестве компенсации, так это удобство использования этих новых методов сбора отходов.

В Европе выбор месторасположения таких площадок во многом обусловлен широким распространением личного автотранспорта. У каждого второго жителя есть личное транспортное средство, т.е. более 95% семей имеют, по крайней мере, одну машину и организуют свою жизнь с учетом возможности легкой перевозки всего необходимого. В таких условиях можно создать одну площадку на 2000 жителей, при условии, что парковка машины в непосредственной близости от такой площадки не вызовет проблем. Другим часто применяемым решением является размещение площадок в зоне парковки автомобилей у гипермаркетов, так как люди ездят туда, как минимум, раз в неделю. Следуя логике, размещаемые в таких местах контейнеры должны иметь большую емкость (от 2 до 5 м³ в зависимости от типа отходов).

В Украине автопарк не так многочислен: 1 машина на более, чем 10 человек. Таким образом, приведенная выше логика, здесь не работает. Однако, в городской зоне (муниципальный сектор) уже существуют контейнерные площадки для сбора мусора: 1 площадка на 100-500 жителей. Люди привыкли выносить мусор на такие площадки практически каждый день. Вынос отсортированного дома мусора на те же самые площадки для них не будет слишком обременительным. Однако, оснований для размещения контейнеров повышенной вместимости для сбора отходов упаковки, которые составляют ¼ от всего объема ТБО, нет.

3.2.3.2. Обустройство площадки для раздельного сбора

На площадке должны быть расположены несколько контейнеров для раздельного сбора отходов. Сортировка отходов самими жителями ничего не стоит, в то время как те же самые процедуры на мусоросортировочной станции сопряжены с затратами. Тем не менее, увеличивать число контейнеров, размещаемых на каждой площадке, до бесконечности мы не можем.

Как минимум, необходимо отделить стекло от прочих отходов, поскольку стеклянные отходы сортируются совсем в иных условиях, чем все остальные отходы.

В прочих отходах встречаются пустая тара (бутылки, Tetrapak® и т.д.) из-под жидкости, которая может содержать ее остатки. Проливаясь на бумагу и картон, эта жидкость снижает их ценность как утильсырья. Таким образом, предпочтительно выбрасывать бумажные и картонные отходы в отдельный контейнер.

Наконец, еще более рациональным будет предусмотреть наличие отдельного контейнера для ПЭТ бутылок из-под напитков. Эта фракция очень большая, и

раздельный сбор ПЭТ бутылок может существенно сократить затраты на сортировку.

| Оборудование | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------------|--------|---------------|--------|--------|
| 2 контейнера | Стекло | Прочие | - | - |
| 3 контейнера | Стекло | Бумага-картон | Прочие | - |
| 4 контейнера | Стекло | Бумага-картон | ПЭТ | Прочие |

На Фото 100 мы видим один контейнер для стекла (зеленый) и один для прочих отходов (фиолетовый).

На Фото 101 представлены один контейнер для стекла и один для ПЭТ бутылок, к сожалению, в третий контейнер выбрасываются отходы бумаги-картона и полые тела (консервные банки, разнородные упаковочные материалы и т.д.).

Наконец, когда организуется площадка только для отсортированных отходов, на ней должен быть размещен мусорный бак или контейнер для отходов, не прошедших предварительную сортировку. Как правило, пользователи привозят свои утилизируемые отходы упаковки в пластиковых мешках, которые, в свою очередь, утилизации не подлежат. Следовательно, следует предусмотреть место, куда они могут перед уходом такие мешки выбросить.



Фото 100 Площадка для раздельного сбора в Славянске



Фото 101 Площадка для раздельного сбора в Краматорске

3.2.3.3. Концепция площадки для раздельного сбора

Площадка представляет собой бетонную платформу, на которой размещаются контейнеры. Она должна обеспечивать свободный доступ пользователям и мусороуборочным машинам.

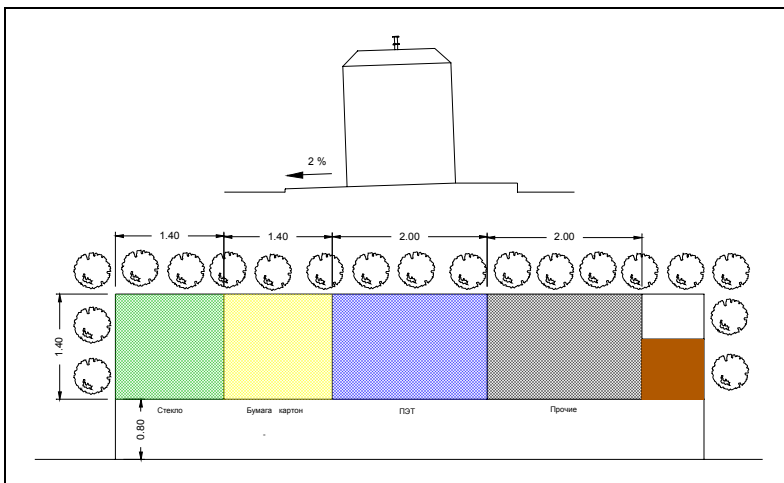


Схема 16 Организация площадки для раздельного сбора

Платформа должна иметь уклон 2% в сторону, противоположную фронтальной. Это позволяет избежать накопления жидкости, которая может вытекать из упаковок в контейнере.

Расстояние между контейнерами и краем тротуара должно быть достаточным, чтобы не препятствовать движению пешеходов. В то же время, оно должно обеспечивать захват контейнеров без заезда мусоровоза на тротуар. Практика показывает, что компромиссным решением может стать расстояние 80 см.

И последнее, важно, чтобы площадка была огорожена. Это не должно нарушать эксплуатационных условий. Ограда, представленная на Схеме 16, выглядит предпочтительнее, чем жесткая решетка на Фото 100. Часто случается, что контейнер во время погрузо-разгрузочных операций немного раскачивается и жесткое ограждение будет нарушено или вообще разрушено под действием удара. Кроме того, психологически важен сам факт ограждения площадки. Он демонстрирует ценность отходов упаковочных материалов.

3.2.3.4. Закрытая площадка для раздельного сбора

В одном из городов были организованы две закрытые площадки. Закрытая площадка для раздельного сбора представляет собой здание, в котором размещены стандартные контейнеры емкостью 750 л. Одни из них предназначены для смешанных отходов, а другие – для утилизируемых отходов упаковки. Две пары ворот обеспечивают въезд и выезд малотоннажного мусоровоза (КО-413). Во время работы закрытая площадка охраняется.

Строительство каждой из таких площадок обошлось в 200 000 грн.



Фото 102 Площадка для раздельного сбора в Прилуках



Фото 103 Въездные ворота

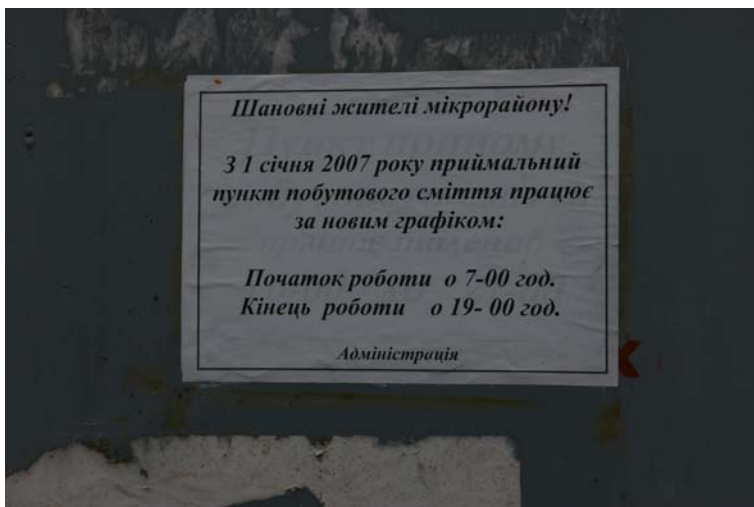


Фото 104 Объявление о режиме работы

3.2.4. Мусороборочные машины

Заполненные контейнеры должны опорожняться. Во многих места мусор высыпается вручную, что совершенно неэффективно. Кроме того, в связи с наличием стекла такой метод небезопасен для рабочих.

В западной практике используется мусоровоз, оборудованный краном и бункером. Кран захватывает контейнер и выгружает мусор в бункер.

Оказалось, что куда более практично оснащать мусоровозы съемными бункерами-контейнерами. Бункер может быть адаптирован к типу удаляемых отходов. Помимо этого, такой метод позволяет машине брать второй бункер-контейнер, установленный на специализированном прицепе, что увеличивает вдвое массу отходов, собираемых за одну ходку.

Те же самые мусоровозы могут использоваться и для решения других задач, которые мы рассмотрим ниже (§4.2).



Фото 105 Мусоровоз, поставленный в рамках проекта Тасис

3.2.5. Раздельный сбор в местах образования отходов

Площадка для раздельного сбора эффективна в городской среде. Населенный пункт должен насчитывать минимум 1000 жителей. В ЕС в сельской местности и населенных пунктах с низкой плотностью застройки применяются другие приемы, такие как раздельный сбор в местах образования отходов. В некоторых коммунах такой метод используется и в городской зоне.

В Европе все началось в 1990 г. с внедрением практики, получившей название «голубой мусорный бачок». Жителям выдавалось два мусорных бачка: один для смешанных отходов, другой для утилизируемых отходов упаковки (кроме стеклянной тары, которая удалялась на площадке для раздельного сбора). Мусороуборочная машина осуществляла две ходки. Во время каждой ходки удалялись бачки одного из двух типов.

С тех пор данная система стала более сложной. В настоящее время существуют мусоровозы с несколькими бункерами, что позволяет одновременно собирать отходы из двух типов мусорных бачков. В некоторых коммунах осуществляется четыре вида специализированного сбора: смешанные отходы, пластик, прочие типы упаковки, отходы зеленой массы.

Накоплен и другой опыт сбора отходов в Западной Европе.

В одном из немецких городов была внедрена система самоклеющихся этикеток. Пользователи не платят специальный ежемесячный сбор, а покупают указанные этикетки и наклеивают их на ведра. Рабочий мусоровоза проверяет, соответствует ли этикетка типу отходов в бачке, и отклеивает ее. Некоторые этикетки для отсортированных отходов выдаются бесплатно, самая дорогая наклеивается на бачок со смешанными отходами. Такая система предоставляет пользователям свободный выбор: сортировать свои отходы или нет. Если пользователь сортирует свои отходы, он платит меньше.

Получает широкое распространение взвешивание отходов в момент загрузки. Ведро каждого пользователя имеет свой штрих-код (или иную систему идентификации), а погрузочное устройство мусоровоза снабжено электронными весами. В момент сбора мусора его вес фиксируется, и соответствующая сумма вносится на индивидуальный счет пользователя для оплаты.

Нужно заметить, что такие нововведения обусловлены тем фактом, что в ЕС объемы образования отходов, хоть и не достигли еще показателей США, постоянно растут. При этом ставится цель стимулировать жителей к сокращению объемов производства мусора. На самом деле имеет место борьба со следствиями самого феномена, а не его причинами. Объемы образования бытовых отходов связаны с развитием новых способов потребления, которые диктуются промышленностью и системой распределения.

3.3. Мусоросортировочная станция

3.3.1. Принципы

После сбора отходов утилизируемые фракции еще не готовы к продаже. Даже при увеличении количества специализированных контейнеров пользователи будут ошибаться, и в контейнеры будут попадать посторонние материалы.

Существует два принципа сортировки: «негативная сортировка» и «позитивная сортировка».

Негативная сортировка заключается в удалении из партии отходов посторонних материалов.

Позитивная сортировка состоит в удалении из партии отходов утилизируемого сырья.

Организация мусоросортировочной станции должна отвечать используемой системе сбора отходов. Ее проектное решение, реализация и эксплуатация будут различными, в зависимости от применяемого принципа сортировки: позитивная сортировка ранее не прошедших сортировку отходов или негативная сортировка отходов после раздельного сбора.

Большинство украинских проектов предусматривают позитивную сортировку не отсортированных ранее отходов. Такое решение обусловлено тем фактом, что в массе ТБО есть большое количество утилизируемого сырья, и когда видишь многочисленных бокжей на свалках, задаешься вопросом: как можно оптимизировать эту деятельность?

В странах ЕС уже давно отказались от позитивной сортировки; установки, с которыми мы познакомились в Украине, чаще всего копируют западноевропейские схемы, применяемые при негативной сортировке.

Сортировка ранее не отсортированных отходов более не применяется по двум причинам: экономическая нерентабельность и большие технические сложности.

Экономическая нерентабельность:

- Необходимо отсортировать весь объем ТБО с тем, чтобы изъять 10% материалов, подлежащих утилизации. В связи с этим технические характеристики оборудования должны приниматься в расчете на массу, которая в 10 раз превышает вес утилизируемого сырья, что требует большого количества рабочих, оплата труда которых весьма высока в ЕС;
- Стоимость утильсырья (материалов, которые подлежат утилизации и последующей продаже) не так высока, чтобы выплачивать амортизационные отчисления по оборудованию и покрывать эксплуатационные расходы;
- На конвейере необходимо обработать 90% массы отходов, которая не представляет никакого интереса и будет вывезена на свалку или мусоросжигательный завод.

Технические сложности:

- Утилизируемые материалы, загрязненные органическими отходами, должны быть удалены;
- Тот факт, что утилизируемые фракции буквально теряются в потоке смешанных отходов, препятствует использованию некоторых автоматических систем, таких как магнитные сепараторы, электрические сепараторы Фуко, баллистические сепараторы;
- Работа со смешанными отходами сопряжена с серьезными проблемами гигиены труда.

В ЕС повсеместно законодательно закреплена обязанность промышленных предприятий и дистрибьюторов способствовать переработке своих отходов упаковочных материалов. Промышленные предприятия и дистрибьюторы финансируют весь цикл обращения с отходами упаковочных материалов: сбор, сортировка, утилизация. За счет этих средств и осуществляется отдельный сбор, финансируется работа мусоросортировочных станций, а иногда и пользователи утилизированных сырьевых материалов. Наконец, промышленные предприятия и дистрибьюторы продукции вступают или участвуют в деятельности организаций, которые осуществляют сбор средств пропорционально объемам производимых ими упаковочных материалов и финансируют государственных или частных операторов, осуществляющих сбор и сортировку отходов.

3.3.2. Функции мусоросортировочной станции

Разумеется, в зависимости от конкретных условий, вариантов и модификаций мусоросортировочных станций может быть много. Здесь мы остановимся лишь на описании основных функций в надежде, что такое краткое представление повлечет за собой более глубокие размышления. Традиционная мусоросортировочная станция включает следующие элементы:

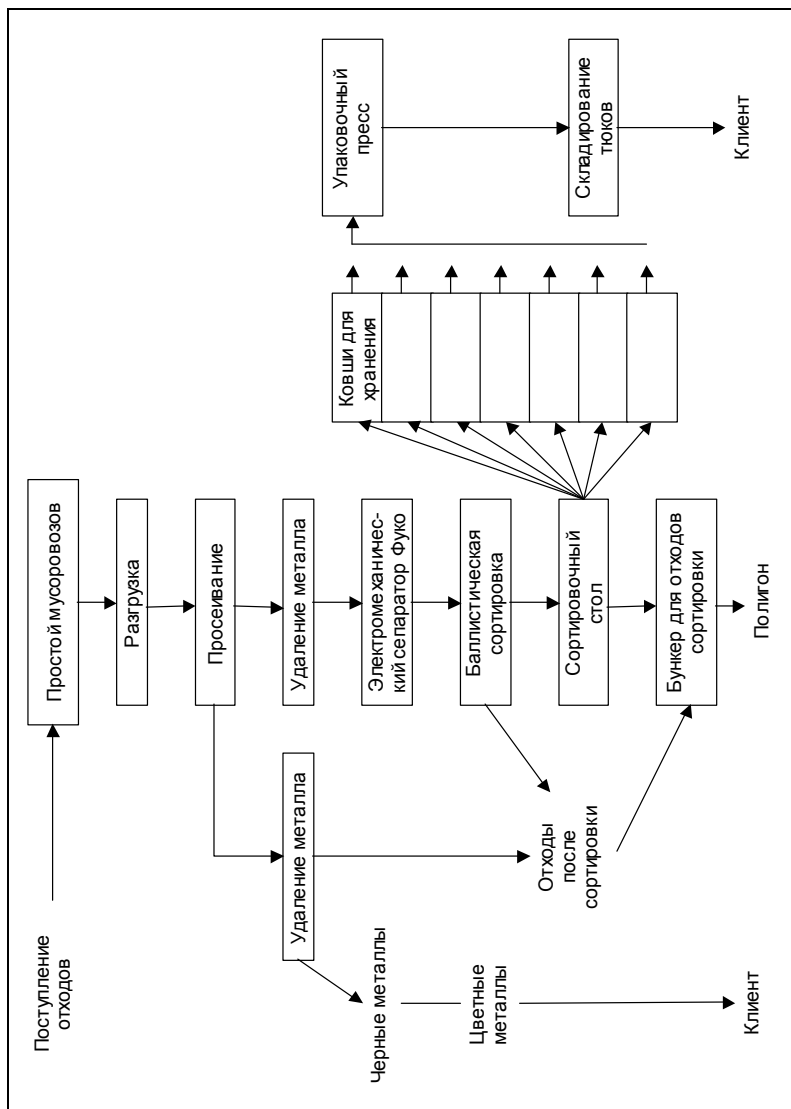


Схема 17 Структура организации мусоросортировочной станции

3.3.2.1. Простой мусоровозов

В центре для разгрузки контейнеров могут использоваться различные типы мусоровозов. В случае обработки машины со съемным бункером-контейнером целесообразно подать на конвейер наибольшую массу отходов из однотипных контейнеров и разместить на хранение несколько полных контейнеров. Обычно контейнеры зачехляются, таким образом, отходы укрыты от непогоды. Проектные характеристики мусоросортировочной станции должны предусматривать достаточные площади во дворе или в зоне парковки, необходимые для размещения ожидающих разгрузки контейнеров.

3.3.2.2. Размещение стекла

Как правило, собранное стекло на мусоросортировочную станцию не попадает. Напротив, необходимо разгрузить контейнеры со стеклом, которое будет позднее перегружено в полуприцепы и вывезено со станции.

3.3.2.3. Разгрузка

Отходы из мусоровозов или съемных контейнеров выгружаются в приемный ковш. Необходимо проконтролировать, чтобы приемный ковш не оказался слишком маленьким и не имел (см. Фото 106) меньшую, чем съемный контейнер, емкость. В противном случае, мусоровоз вынужден будет простаивать в ожидании полного удаления мусора из ковша.



**Фото 106 Недостаточно вместительный приемный ковш
(Краматорск)**

У основания ковша расположен конвейер, весь комплекс выполнен ниже уровня земли. Конечно, часть отходов всегда просыпается в яму. Таким образом, необходимо обеспечить свободный доступ для выполнения зачистки.

3.3.2.4. Просеивание

Первый этап механической сортировки представляет собой просеивание. Его целью является удаление слишком мелких для ручной сортировки объектов. Наиболее часто используемое решение представляет собой вращающийся цилиндрический грохот с отверстиями порядка 100 мм.

Весьма полезным является наличие внутри грохота устройства для открытия мешков. Некоторые пользователи выбрасывают отходы прямо в мешках, не раскрывая их. Устройство состоит из нагревающихся струн и устанавливается внутри грохота.

Фракции диаметром более 100 мм продолжают свое движение по конвейеру, а прочие удаляются.

3.3.2.5. Фракции диаметром менее 100 мм

Эта часть отходов слишком мала, чтобы оправдать ручную сортировку. Однако, в этой фракции можно встретить черные металлы (металлические крышечки, крышки), которые легко отделить при помощи магнитного сепаратора. Он представляет собой вращающуюся металлическую ленту с электромагнитом, который размещается над конвейером. Металлическая фракция притягивается лентой и извлекается с конвейера в специальный ковш. Оставшаяся часть сортировке не подлежит и будет размещена на полигоне.

3.3.2.6. Удаление металла – электромеханический сепаратор Фуко

Фракции размером более 100 мм также содержат металлические элементы, которые могут быть отобраны электромеханическим способом на выходе из грохота. Другой сепаратор может удалять консервные банки и банки от напитков. Если в отходах много алюминия, то электромеханический сепаратор Фуко позволяет отделить фракцию цветных металлов.

3.3.2.7. Баллистическая сортировка

При наличии большого количества пластиковой ленты она извлекается с помощью баллистической сортировки. Отходы просто бросают в противоположный конец конвейера, и легкая фракция падает на листовой материал.

3.3.2.8. Мусоросортировочный стол

Наконец отходы попадают собственно на участок сортировки. Рентабельность мусоросортировочной станции зависит главным образом от этого участка. Именно здесь выполняется ручная сортировка. Поэтому к эргономике и гигиене труда в этой зоне надо отнестись особенно внимательно. Ключевыми моментами являются:

- Характер движений оператора: оператор берет отходы на конвейере и бросает их в лоток. Необходимо обеспечить условия для того, чтобы это движение выполнялось самым естественным образом. Следует, таким образом, принимать во внимание расстояние до противоположной кромки конвейера, а также учитывать, является ли оператор левой или правой рукой.
- Освещение: на этом участке освещенность должна быть не менее 400 люкс.



Фото 107 Плохо освещенный сортировочный стол (Краматорск)

Ниже приведем рекомендованные показатели освещенности:

| Вид работы | Величина |
|--|----------|
| Работа с механическими элементами средних размеров, набор текста, офисы | 200 люкс |
| Работа с небольшими элементами, механография, чертежи | 300 люкс |
| Работа с мелкими элементами, гравюра, сравнение цветов, сложные чертежные работы, пошив одежды | 400 люкс |
| Прецизионное машиностроение, электроника | 600 люкс |
| Решение очень сложных промышленных задач, лаборатории | 800 люкс |

- Вентиляция: при сортировке поднимается много пыли, необходимо предусмотреть наличие вытяжных колпаков по всей зоне сортировки. Недостаточно иметь просто перфорированную вентиляционную трубу (см. Фото 107).

3.3.2.9. Лотки и ковши для хранения

Отходы, попавшие в лоток, падают в ковши для хранения и ожидают связывания в тюки.

Тюки должны иметь как можно больший объем. Пресс для связывания в тюки должен подвергаться очистке всякий раз, когда выполняется переход на новый материал: когда переходят от прессования бумажных отходов к прессованию пластиковых бутылок, прежде всего, необходимо с внутренних элементов пресса и с подающих узлов удалить всю бумагу. Эта процедура требует времени, отходы размещаются в баках, а впоследствии упаковываются в тюки с другими аналогичными отходами.

Вопрос объема зависит от материала: например, для формирования одного тюка необходимо от 10 до 20 м³ ПЭТ бутылок.



Фото 108 Слишком маленький ковш для хранения (Краматорск)

Далее, необходимо упростить процедуру выемки отходов из ковша. Обычно вторсырье для связывания в тюки подается из ковшей на пресс по транспортеру. Необходимо предусмотреть условия для простого опустошения ковша, для чего он оборудуется специальным толкателем или конвейерной лентой.



Фото 109 Сортировочный стол с секциями, оборудованными дверцами (!)

3.3.2.10. Упаковочный пресс

Он позволяет упаковывать вторсырье для его последующей продажи на перерабатывающие предприятия.

3.3.2.11. Складирование тюков

Вывоз вторсырья осуществляется, как правило, полуприцепами вместимостью 20-25 т. Значит, есть необходимость в складировании тюков и их загрузке в полуприцеп.

Тюки могут размещаться на палетах, обработка которых может выполняться вилочным погрузчиком.

Существуют также погрузчики, оборудованные захватом для тюков. Они позволяют разбирать штабеля, начиная сверху.

3.3.2.12. Бункер для отходов сортировки

Неутилизируемые фракции направляются на полигон. Они могут погружаться непосредственно в мусоровоз, при этом все время в конце транспортера должна ожидать машина. Можно загружать отходы в крупнотоннажный бункер вместимостью не менее 30 м³, который, в свою очередь, будет сбрасывать отходы в мусоровоз, размещаемый внизу бункера. Кроме того, можно осуществлять загрузку отходов непосредственно в съемный контейнер.

3.3.2.13. Прочие функции

Указанные выше принципиальные положения могут несколько меняться с целью оптимизации тех или иных конкретных условий. Заметим, что были даже разработаны автоматические системы, позволяющие сортировать пластиковые бутылки в зависимости от материала их изготовления и цвета. Вообще можно реализовать различные технические решения, если их рентабельность была подвергнута серьезному изучению.

3.3.3. Реализация

Среди всех объектов, с которыми мы познакомились в Украине, есть одна мусоросортировочная станция, которая была прекрасно спроектирована и сооружена частным предпринимателем, хорошо владеющим вопросами обращения с ТБО. Он сумел найти простые решения, основанные на использовании местных ресурсов, позволяющие обеспечить нормальную работу станции. К сожалению, его зона сбора отходов слишком мала.



Фото 110 Мусоросортировочная станция в Саках (Автономная Республика Крым)

3.4. Возможности сбыта вторсырья

После сбора и сортировки вторсырье подлежит продаже. Любая операция по утилизации отходов упаковки должна начинаться с поиска возможностей сбыта вторсырья, т.е. с поиска клиентов. Необходимо располагать долгосрочными контрактами, оговаривающими конкретные объемы производства и конкретное

качество вторсырья. Следует избегать ситуаций, подобных той, которая изображена на Фото 111.

Кроме того, перерабатывающие предприятия имеют свои требования к качеству покупаемого вторсырья. В ЕС профессиональные организации подготовили свод правил, оговаривающих критерии определения качества вторсырья и методы его контроля. Очевидно, что цена вторсырья меняется в зависимости от соблюдения указанных правил.



Фото 111 *Временное размещение (на срок более года) собранных бутылок*

3.5. Организация внедрения сбора вторсырья

Внедрение раздельного сбора требует длительной подготовки. Населению придется менять свое поведение, а это создает дополнительные неудобства. Но поставленная задача вполне выполнима, даже в Украине, о чем свидетельствует уже имеющийся опыт.

Все начинается в кухне, так как именно здесь образуются отходы. Таким образом, пользователь столкнется с необходимостью сортировки отходов в кухне и временного хранения отходов упаковки до их помещения в контейнеры. Мы не можем просить жителей сортировать десяток различных материалов, поскольку место в доме ограничено. Ключевым моментом здесь является необходимость убедить пользователя в том, что он в состоянии все хорошо у себя организовать, в частности, в кухне; а используя балкон, он легко сможет хранить несколько типов вторсырья до его помещения в специальный контейнер в момент выноса остального мусора. В целях повышения осведомленности граждан необходимо вести

разъяснительную работу с жителями каждого дома и даже подъезда. Такая работа требует времени. Представляется, что на подготовку внедрения раздельного сбора потребуется один год.

В рамках программы Тасис в Донецке было подготовлено практическое пособие по внедрению раздельного сбора, с которым можно познакомиться.

3.6. Отбор вторсырья на старых свалках

Некоторые наблюдатели отметили, что старые свалки изобилуют таким вторсырьем, как стеклотара и металлолом. Было предложено осуществлять отбор и сортировку старых отходов, которые за время пребывания на свалке подверглись полному разложению.

В Макеевке одним предпринимателем была создана механизированная установка, которая вынуждена была прекратить работу вследствие своей нерентабельности (Фото 112). Отходы, извлекаемые экскаватором, подавались на грохот с целью удаления компоста (утилизируемый компост продавался), затем отходы направлялись в сепаратор, где отсортировывались черные металлы. После этого отходы сортировались вручную для отбора стекла.



Фото 112 Отбор вторсырья на старой свалке (Макеевка)

В Свердловске один предприниматель наладил сортировку силами бомжей непосредственно после извлечения отходов со свалки.



Фото 113 Отбор вторсырья на старых участках мусорной свалки Свердловска

В заключение скажем, что если идея и представляется хорошей, на практике свою рентабельность она не доказала.

4. Другие методы обращения с бытовыми отходами

Пользователи, чьи отходы не удаляются, должны избавляться от них сами. Ими были разработаны собственные решения. В настоящее время существуют экологически чистые приемы переработки ТБО у «себя дома», или, по крайней мере, некоторых из них. Очень часто речь идет о решениях, реализация которых возможна только при наличии собственного сада или дома. Они могут быть весьма полезными, потому что именно в сельской местности и в частном секторе отходы часто не удаляются. И наконец, в ближайшее время объемы образования некоторых типов отходов существенно увеличатся, для их переработки необходимо будет предложить новые решения.

4.1. Комплексная переработка

4.1.1. Несанкционированное сжигание

Такой метод встречается наиболее часто, тем более что в народном сознании огонь имеет очистительную силу. Увы, на деле при сжигании отходов выделяются дымы, содержащие много токсичных веществ: диоксин, летучие тяжелые металлы, гудрон, тяжелые углеводороды и т.д. Действительно, весьма заманчиво хранить отходы в куче в саду и периодически сжигать их.

Такое положение дел вызывает озабоченность, поскольку большинство хозяйств не подключено к водопроводу и использует воду из колодца. Отходы (зола) смешиваются с дождевой водой, загрязняющие вещества вымываются и попадают в воду колодца, находящегося поблизости, приводя к заражению жителей дома и их соседей.



Фото 114 Стихийное сжигание

В городской зоне отсутствие достаточного количества контейнеров и, таким образом, мощностей для хранения отходов между двумя ходками мусоровоза толкает некоторых жителей на сжигание отходов в контейнерах. Судя по состоянию некоторых контейнеров, можно предположить, что такая практика, является скорее общепринятой, чем исключительной.



Фото 115 Сжигание отходов в контейнере

4.1.2. Стихийные свалки

Другим «удобным» решением является стихийная свалка. Жители привыкают сваливать мусор в кучу, а коммунальные службы во избежание распространения инфекции должны по несколько раз в год вывозить эти отходы.



Фото 116 Стихийный сброс мусора

Простая куча мусора в глубине сада может превратиться в уличную стихийную свалку.



Фото 117 Стихийная свалка

Стихийные свалки способствуют распространению вредных животных и птиц, таких как крысы, вороны, чайки. Конечно, эти действия незаконны, и существуют методы наказания нарушителей.

Следует признать, что нельзя заставить людей отказаться от такой практики до тех пор, пока не появится серьезная альтернатива таким действиям, иными словами, до тех пор, пока жителям не будет гарантировано предоставление соответствующей услуги. В дальнейшем, необходимо будет наказывать тех, кто, имея возможность пользоваться услугой по сбору и удалению отходов, продолжает сваливать мусор где попало.

Следует добавить что процедура наложения санкций сложна. Необходимо создать соответствующую комиссию, инспектора которой будут выезжать на место, фиксировать нарушения, вызывать нарушителей и т.д. для наложения штрафа, размер которого в настоящее время слишком мал, чтобы иметь какой-либо существенный эффект

В ожидании улучшения ситуации необходимо регулярно вывозить мусор со стихийных свалок. Это можно было бы осуществить путем использования многофункционального мусоровоза, оборудованного подъемным устройством и съемным контейнером. В этом случае на подъемном устройстве необходимо установить специальный грейфер.



Фото 118 Грейфер для отходов

4.1.3. Производство компоста в домашних условиях

В Украине образуется много органических отходов, особенно в сельской местности и частном секторе (возделывание садово-огородных культур) и преимущественно в конце лета, когда люди занимаются консервированием. Подавляющая часть населения придерживается традиционных кулинарных пристрастий и редко покупает в магазине консервы и блюда, имеющие высокую стоимость.

Органические остатки могут утилизироваться на месте везде, где есть садовый участок. Принцип производства компоста в домашних условиях позволяет превратить отходы в ценное органическое удобрение.

Переработка отходов в компост представляет собой определенную технологию и требует соблюдения некоторых технических требований, если вы хотите получить приемлемый результат. Просто так, естественным путем, компоста не получить – отходы, сваленные в кучу в саду имеют мало шансов стать качественным удобрением.

Дело в том, что органические отходы, подлежащие компостированию, могут составлять половину отходов, подлежащих сбору и размещению на полигоне. В связи с этим понятен интерес, проявляемый к стимулированию производства компоста в домашних условиях.

Вот уже 15 лет, как в ЕС налажено такое производство компоста и накоплен большой опыт. Прежде всего, обратим внимание на коллективный и добровольный характер этой деятельности. Производство компоста имеет смысл, когда почти все в районе охвачено производством компоста; но принудить всех к этому невозможно, поэтому компостирование носит добровольный характер. Выгода общества состоит в том, что при этом масса отходов, подлежащих удалению, сокращается вдвое. Это приводит к получению экономии. Однако, речь идет о кварталах, удаленных от центра, где сбор мусора сопряжен с повышением затрат. Наконец, необходимо обеспечить эффективный сбор оставшихся 50% отходов, не подлежащих переработке в компост: нельзя требовать от населения прикладывать дополнительные усилия, если ты не в состоянии продемонстрировать, что сам стараешься что-либо сделать. Все это заставляет констатировать, что успех или провал введения принципа производства компоста в домашних условиях зависит от эффективности проведения информационной кампании среди пользователей. Технические проблемы отсутствуют. Существует целый ряд устройств для компостирования из дерева или пластика. Их можно смастерить самому, например, из палет. Обучиться процессу вы можете просмотрев видео кассету или проследив непосредственно на садовом участке за действиями обученного пользователя, проживающего на вашей улице или в вашем районе.



Фото 119 Компостеры промышленного изготовления



Фото 120 Самодельный компостер из палет

В дополнение отметим, что важным моментом является наличие древесного субстрата. Проще всего измельчить ветки от обрезки фруктовых деревьев или зеленой изгороди. Но для этого нужен измельчитель, которым невозможно оснастить каждое хозяйство, к тому же измельчитель будет использоваться лишь несколько часов в году. Один такой измельчитель может обслуживать целый квартал, а распорядиться им может назначенное ответственное лицо.



Фото 121 Бытовой измельчитель для веток

4.1.4. Метанизация

Компостирование представляет собой процесс биологического разложения, включающий стадию аэробного (с выделением большого количества тепла) и анаэробного гниения. Процесс протекает на открытом воздухе, и вторая стадия является скорее анаэробным гниением, несмотря на то, что воздух и вода все же циркулирует в куче компоста. Существует другой метод биологического разложения, являющийся строго анаэробным, т.к. процесс протекает в воде с выделением метана, который можно утилизировать. В этом случае говорят о метанизации отходов. Данная технология получила распространение в Канаде и ЕС и предусматривала использование бытовых установок, изготовленных силами самих пользователей. В наличии имеются планы и схемы устройства таких установок. Есть один предприниматель, который является дистрибьютором в Украине, Молдове и Грузии комплекта узлов, необходимых для самостоятельного изготовления метанизатора.

Сама установка проста и включает: герметичную яму емкостью 3 м³ с камерой для подачи отходов, газоуловитель, трубу для подачи воды, люк для удаления ила раз в несколько лет. С этим оборудованием семья может утилизировать газ и использовать его для приготовления пищи и производства горячей воды. Для обеспечения обогрева в зимнее время года необходимы большие объемы отходов. Отбираемый газ представляет собой биогаз и состоит на 60% из метана и на 40% из углекислого газа. В нем фиксируются также следы более сложных органических газов.

Метанизатор может перерабатывать органические остатки приготовления пищи, отходы зеленой массы, он может также перерабатывать фекальные массы и бытовые сточные воды. Это особенно интересно в том случае, когда дом не подключен к системе канализации.

4.2. Другие виды отходов

4.2.1. Строительные отходы

По мере экономического роста масштабы строительных работ будут расти, станут реконструироваться здания, создаваться новые торговые точки, заводы, административные учреждения. Такая деятельность приведет к образованию больших объемов отходов, имеющих свои характеристики и усложняющих управление твердыми бытовыми отходами.

4.2.1.1. Переработка

Строительные отходы представляют собой, как правило, инертные отходы. Иными словами, считается, что они не наносят вред окружающей среде. Уточним, что над переработкой таких отходов стали задумываться по мере роста количества отходов от сноса зданий. Камни, бетон, кирпичи после сноса некоторой постройки представляют не большую опасность, чем в составе здания, двора, моста. Они мокнут под дождем, и стекающая вода ничем не отличается от фильтра, который может возникнуть в месте размещения строительных отходов на полигоне.

В то же время остатки снесенных построек могут содержать материалы совсем не инертные и даже токсичные. Древесина и гипсодержащие элементы подвержены

гниению, более того, разложение гипса приводит к образованию сероводорода с чрезвычайно неприятным запахом. Наконец, краски и пропитка деревянных элементов (органо-галогенсодержащие фунгициды, металлические соли мышьяка, креозот) могут оказывать канцерогенное и тератогенное воздействие.

Остатки от сноса зданий имеют большой вес и габариты. Вывоз таких отходов со строительного участка обходится дорого. Они инертны и их размещение на полигоне бытовых отходов с присущими ему системами безопасности оказывается экономически неоправданным. По этой причине законодательством оговорено сооружение полигонов для размещения инертных отходов. Такие полигоны представляют собой охраняемые территории и предусматривают регистрацию размещаемых отходов во избежание попадания отходов иного типа.

Параллельно с отправкой отходов на полигон для инертных материалов, отходы древесины должны вывозиться на полигон ТБО. Утилизация гипса возможна только на предприятиях по производству гипса или гипсовых панелей.

Заметим, что очень часто мы забываем о собственно строительных отходах. На современных стройках используется целый ряд полностью или частично готовых к применению материалов, которые доставляются на участок в упакованном виде: палеты, пластиковая пленка, мешки, куски полистирола, картон и т.д. Эти упаковочные материалы нередко сжигают на строительной площадке, а их ведь можно утилизировать.

4.2.1.2. Организация сбора строительных отходов

Здесь все зависит от масштабов строительных работ и местоположения площадки. Зачастую работы выполняются в городской черте, а это усложняет процедуры обращения с отходами.

Простым решением является использование специализированных емкостей в виде съемных контейнеров. Такой контейнер берется в аренду у предпринимателя (посуточная аренда) и размещается на строительной площадке. При его заполнении вызывается мусоровоз, который, при необходимости, доставляет порожний контейнер. Загрузка осуществляется быстро, а транспортные расходы сведены к минимуму. За услугу по доставке и захоронению отходов на полигоне для инертных отходов взимается плата. При необходимости можно разместить другие контейнеры для неинертных отходов. На очень крупных стройках возможна организация раздельного сбора различного вторсырья.

Для предоставления такой услуги у КАТП должна быть специализированная машина и парк съемных контейнеров, по крайней мере, двух типов:

- усиленный контейнер емкостью 12 м³ для фрагментов снесенных построек;
- стандартный контейнер емкостью 25 - 30 м³ для отходов упаковочных материалов и отходов, приравненных к ТБО.

В большинстве нормативных документов указано, что при перевозке в целях предотвращения падения отдельных фрагментов при транспортировке контейнеры должны укрываться брезентом или сеткой. Существуют различные системы укрытия контейнера. Проще всего фиксировать брезент к приваренным к контейнеру проушинам при помощи эластичных крепежных элементов. Система проста в использовании, но занимает много времени. Меньше времени требуется при использовании барабана, закрепленного на контейнере и позволяющего быстро

наматывать и разматывать брезент. Наконец, существуют системы с металлической крышкой, приводимой в движение вручную или гидравлически, но они утяжеляют вес всего комплекса, а кроме того, более дорогостоящи. Контейнер со строительными отходами будет находиться на площадке длительное время (несколько дней или недель), и установка сетки или брезента не является критическим моментом. Напротив, при перегрузке отходов, когда контейнер укрывается и раскрывается по несколько раз в день, более интересными оказываются механизированные системы.

4.2.1.3. Система со съёмным контейнером

Съёмный контейнер может использоваться для транспортировки мусора. При его обработке в загруженном состоянии все манипуляции выполняются с одной стороны контейнера. Контейнер должен быть достаточно прочен, чтобы выносить эту нагрузку, не деформируясь.

Погрузка и разгрузка контейнера состоит из нескольких этапов, которые представлены на стр. 107 (Схема 14).

- **Подъем:** манипулятор поднимает передний борт контейнера на высоту несколько выше шасси; в то же самое время задняя часть контейнера смещается. По этой причине контейнер должен быть оборудован валками, катящимися по поверхности земли. При этом поверхность, на которой стоит контейнер, должна быть твердой и способной выдержать нагрузку вдавливания.
- **Перемещение:** необходимо, чтобы контейнер скользил по шасси, сперва опираясь на заднюю часть шасси, которая должна быть оборудована валками, а потом на все шасси.
- **Фиксация:** после того, как контейнер займет свое место на шасси, его необходимо надежно заблокировать для безопасной перевозки.
- **Опрокидывание:** в некоторых случаях существует необходимость в опрокидывании контейнера для разгрузки. Конструктивные характеристики манипулятора должны предусматривать такую возможность.



Фото 122 Съёмный контейнер в начале операции по его установке на шасси



Фото 123 Съёмный контейнер в момент подъема для выгрузки мусора

4.2.1.4. Нормы

На рынке представлены съемные контейнеры, отвечающие двум стандартам: немецкому (TÜV) и французскому (AFNOR). Контейнеры этих двух стандартов отличаются размещением подъемного кольца (1450 / 1570 мм) и шириной направляющих для скольжения. Оба стандарта эквивалентны, но несовместимы, таким образом, необходимо решить, контейнерами какого типа следует укомплектовать парк предприятия.

В таких странах, как Великобритания, по причине отсутствия соответствующих нормативных документов, встречаются контейнеры, в которых подъемное кольцо расположено на высоте 36, 54, 62 дюйма!

4.2.1.5. Модельный ряд контейнеров

Для эксплуатации мусоровоза представленного типа существует широкий выбор съемного оборудования, которое может быстро и просто монтироваться на автомобильном шасси. Приведем несколько примеров.



**Контейнер для отходов
емкостью 40 м³**



**Контейнер с системой
уплотнения отходов**



**Контейнер для
строительных отходов
емкостью 12 м³**



**Контейнер для отходов
зеленой массы**



Транспортная платформа



Цистерна для пожарной машины



Передвижной офис



Контейнер для раздельного сбора

Фото 124 Примеры съемного оборудования

4.2.2. Отходы зеленой массы

Во многих городах есть зеленые зоны (парки, сады), а улицы часто обсажены деревьями. Каждый год необходимо собирать опавшие листья. Кроме того, необходимо подрезать деревья и регулярно подстригать газоны. По несколько раз в год на клумбах высаживаются цветы. Вся эта деятельность сопряжена с образованием отходов зеленой массы. Общепринятой практикой является сжигание таких отходов или вывоз на мусорную свалку. Однако сжигание незаконно, а размещение на полигоне - не лучшее с экономической точки зрения решение: эксплуатация полигона связана с затратами, а данные отходы можно было бы утилизировать.

4.2.2.1. Сбор отходов зеленой массы

Существуют различные решения, которые определяются способом образования отходов и их типом.

Группа садовников, работающая в парке, может собирать отходы в кучу, а затем загружать их в прицеп (Фото 125).



Фото 125 Удаление опавших листьев

Во время обрезки деревьев погрузить кучу отходов в прицеп оказывается сложнее (Фото 126).



Фото 126 Отходы зеленой массы в городе

Другим решением может стать размещение съемного контейнера на участке выполнения работ. Контейнер привозят утром и увозят в конце дня или меняют на порожний по мере его заполнения (контейнер для отходов зеленой массы, изображенный на Фото 124). Такой подход позволяет не сбрасывать отходы в кучу и не загружать ее потом в контейнер.

При обрезке деревьев на улице можно использовать манипулятор мусоровоза, оборудованного его грейфером для захвата веток на земле и их загрузки в контейнер.



Фото 127 Грейфер для отходов большой длины

4.2.2.2. Компостирование отходов зеленой массы

При наличии таких объемов отходов можно создать площадку для производства компоста из отходов зеленой массы и утилизировать их, превратив в органическое удобрение.

4.2.2.2.1. Нормативные рамки

Произведенный компост может использоваться как субстрат для выращиваемых культур или как органическая добавка. В первом случае его можно применять при посадке цветов или проведении лесовосстановительных работ. Если использовать компост как удобрение, то при выращивании культур, идущих в пищу скоту или людям, он должен отвечать определенным требованиям. Нормативные документы, регулирующие этот момент, в ЕС и Украине пока отсутствуют. В ожидании соответствующих норм можно ориентироваться на французские стандарты NF U 44-051 и предельные показатели качества в соответствии с общеевропейской экологической маркировкой (Эколейбл – Ecolabel):

| | Способ получения и состав | Органические вещества - ОВ (% мин.) | | Макс. соотнош. ОВ/азот орган. | Макс. азот полный, в % к сухому веществу |
|--|---|-------------------------------------|-------------------|-------------------------------|--|
| | | к исходному продукту | к сухому продукту | | |
| Ферментируемые органические удобрения | Растительные вещества, подвергшиеся ферментации и не содержащие остатков разложения животного происхождения, а также навоза, без добавок инертных веществ с максимальным содержанием торфа в пределах 30% | 35 | 50 | 55 | 4 |
| Растительный компост | Смесь растительных веществ, подвергшихся ферментации и могущая содержать остатки разложения животного происхождения и/или минеральные элементы, и/или инертные отходы с максимальным содержанием торфа в пределах 30% | 20 | 50 | 55 | 3 |
| Компост городского происхождения свежий | Компост городского происхождения, который подвергался ферментации в течение минимум 4 дней | 20 | | | 2 |
| Компост городского происхождения, не полностью созревший | Компост городского происхождения, который подвергся ферментации и полностью созрел | 20 | | | 2 |
| Компост городского происхождения, полностью созревший | Компост городского происхождения, который подвергся ферментации и созрел не полностью | 20 | | 50 | 2 |

Таблица 3 Требования норм NF U 44-051

| Следы элементов | Предельно допустимый показатель (мг/кг сухого вещества) |
|-----------------|---|
| Цинк (Zn) | 300 |
| Медь (Cu) | 100 |
| Никель (Ni) | 50 |
| Кадмий (Cd) | 1 |
| Свинец (Pb) | 100 |
| Ртуть (Hg) | 1 |
| Хром (Cr) | 100 |
| Молибден (Mo) | 2 |
| Селен (Se) | 1,5 |
| Мышьяк (As) | 10 |
| Флуор (F) | 200 |
| Микробы | |
| Сальмонелла | Отсутствует в 25 г |
| E. Coli | < 1000 наиболее вероятное число/г |

Таблица 4 *Общеввропейская экологическая маркировка Écolabel*

4.2.2.2.2. Методика

Площадка для производства компоста представляет собой экологически опасное сооружение, поскольку на ней будет находиться большой объем отходов зеленой массы и компоста, что может привести к стеканию вод, содержащих органические вещества. Таким образом, площадка должна быть водонепроницаема, а вытекающая вода подлежит сбору и очистке перед тем, как будет сброшена в окружающую среду. Кроме того, необходимо осуществлять отвод ливневых вод в резервуар достаточной емкости.

В остальном процесс компостирования включает:

- Разгрузку и хранение: необходимо отдельно хранить ветки, траву после подстригания газонов, опавшие листья.
- Измельчение: тип измельчителя подбирается в зависимости от объемов отходов, максимальных размеров веток и желаемой гранулометрии после дробления; измельчитель может быть электрическим (стационарная установка) или дизельным (передвижная установка).



Фото 128 Передвижной измельчитель

- Обваловка: отходы укладываются в кучи трапецеидального сечения; некоторые типы отходов необходимо смешивать, но на начальном этапе слой травы после подстригания газонов укладывается тонким слоем (10 см) на общую кучу для того, чтобы трава просохла. Первая стадия производства компоста называется теплотворной, поскольку температура может подниматься до 70 градусов.



Фото 129 Обваловка

- Переворачивание валков: периодически компост необходимо перемешивать; при этом следует переворачивать валки: благодаря использованию специального устройства рядом со старым формируется новый валок.
- Завершение работ: по окончании собственно переработки в компост (биологическое разложение) компост должен созреть, для чего его оставляют на период от нескольких недель до нескольких месяцев.
- Просеивание и упаковка: перед использованием или продажей компост просеивают: наиболее крупные древесные фрагменты будут снова подвергнуты компостированию или будут использованы в качестве мульчи для защиты почвы от испарения. Перед продажей компост упаковывается в мешки.
- Сопровождение процесса переработки в компост: производство компоста является биологическим процессом, который необходимо отслеживать. Для этого необходимо регулярно замерять температуру и влажность внутри валков и, при необходимости, добавлять воды.

4.2.3. Древесные отходы и отходы производства в лесной и деревообрабатывающей промышленности

Древесные отходы также могут быть утилизированы, в частности, отходы производства в лесной и деревообрабатывающей промышленности.

Лучшим способом утилизации является их использование в качестве сырья для производства ДСП и ДВП, продукции целлюлозно-бумажной промышленности. Поскольку кора не подлежит указанному виду переработки, она рассматривается как конечные отходы.

Существует также возможность перерабатывать такие отходы в топливо. Технология состоит в высушивании, измельчении и гранулировании древесных отходов. Получаемый в результате продукт, однородный, одинаковой размерности, сухой, используется в котлах, работающих на древесине. Аналогичная установка эксплуатируется в Ромнах, и большая часть продукции экспортируется в ЕС.



Фото 130 Завод по производству гранул из древесных отходов

Следует обращать внимание на качество древесных отходов, которые планируется подвергнуть такой переработке. Некоторые древесные строительные отходы могут оказаться опасными, поскольку деревянные элементы были окрашены или пропитаны различными жидкостями. Лакокрасочные материалы могут содержать токсичные органические соединения и особенно токсичные минеральные соли (оксид титана используется для производства непрозрачного стекла; соли свинца и т.д.). Пропитки для древесины часто представляют собой органико-галогенсодержащие фунгициды.



Фото 131 Гранулы для использования в качестве топлива

4.2.4. Специфические бытовые отходы

4.2.4.1. Масло для жарки

Растительные масла для жарки (а также пустая стеклянная тара из-под них) представляют опасность для окружающей среды. Масло может покрыть тонкой пленкой поверхность воды, что приведет к асфиксии водной флоры и фауны вследствие прекращения доступа кислорода. Вот почему в Европе стали осуществлять раздельный сбор использованного масла, которое может либо утилизироваться, либо использоваться как топливо.

4.2.4.2. Лекарственные препараты

Лекарственные препараты являются одновременно опасными и токсичными отходами.

Лекарства всегда вызывают нездоровый интерес у детей и поэтому опасны. Не так давно в поверхностных водах (реках, прудах) были зафиксированы высокие концентрации некоторых молекул, характерных для лекарственных препаратов, которые негативно сказывались на водной фауне. Наконец, когда лекарства горят, они могут выделять токсичные дымы.

Нормативные документы запрещают размещение отходов медикаментов на полигонах, также как и их сжигание. Но как запретить пользователям выбрасывать лекарства с истекшим сроком годности в мусорное ведро с ТБО?

В Европе стали осуществлять сбор ненужных лекарственных препаратов: это те лекарства, которые остаются в упаковке, когда лечение окончено, а больной выздоровел. Когда-то в ходе информационных кампаний население приглашали приносить неиспользованные медикаменты в аптеки. Там организации по предоставлению гуманитарной помощи сортировали лекарства, упаковывали их (при истекшем сроке годности) и отправляли в развивающиеся страны или на специализированные предприятия для уничтожения.

Затем, операторы предложили специальные системы сбора, которые предусматривали удаление и других специфических бытовых отходов (батарейки, растворители, краски и тд.). Собиравшиеся таким образом медикаменты отправлялись на специализированные предприятия для уничтожения.

4.2.4.3. Химическая продукция

Население использует много химической продукции, даже не подозревая об этом. Отходы такой продукции, а также пустая тара из-под нее являются специфическими отходами. Речь идет, например, о:

- Соде
- Жидкости для снятия лака
- Лаке для ногтей
- Средствах для чистки духовок
- Жидкостях для отбеливания и дезинфекции
- Пятновыводителях.

Население должно отдавать себе отчет в том, какую опасность таят в себе такие отходы. Их необходимо удалять, но сбор таких отходов возможен только тогда, когда есть уверенность в возможности сжигания опасных отходов.

4.2.4.4. Батарейки и аккумуляторы

Батарейки и аккумуляторы содержат тяжелые металлы, которые чрезвычайно опасны для здоровья человека и живых организмов. Речь идет, например, о никеле, литии, свинце и т.д.

Решением проблемы здесь также может стать специализированный сбор, но при условии создания возможностей для переработки (утилизации) тяжелых металлов. Во многих странах ставка делалась на продавцов батареек и аккумуляторов, в их магазинах устанавливались контейнеры для сбора отходов этого типа.

4.2.4.5. Отходы электрических и электронных устройств

По истечении срока эксплуатации электрическое и электронное оборудование становится опасным для окружающей среды. В нем содержатся различные опасные вещества (катодные трубки, печатные платы, жидкие хладоносители и т.д.). Кроме того, в нем имеются тяжелые металлы, содержание которых постоянно растет (медь, а также серебро, золото и т.д.).

Обращение с такими отходами в ЕС недавно получило свою нормативную базу (Директива DEEE 2002/96/CE от 27/01/03). Начиная с 13/08/05, сбор данных отходов стал обязательным. Затраты, связанные с переработкой (демонтаж, утилизация, удаление токсичных фракций), теперь ложатся на плечи производителей нового оборудования, выплачивающих соответствующий сбор.

4.2.4.6. Крупногабаритные отходы

Экономический рост неминуемо сопровождается увеличением количества крупногабаритных отходов. Население покупает новое жилье и электробытовые приборы. Если раньше старый телевизор отдавали тете или двоюродному брату, то теперь его выбрасывают. Для сбора таких отходов ничего не предусмотрено, и пользователям ничего не остается, как складывать крупногабаритный мусор под обычным контейнером.

В течение длительного времени в западноевропейских странах эти отходы подвергались специальному сбору. Как правило, раз в месяц обычный мусоровоз коммунальной службы города проезжал по улице и собирал все, что было оставлено на краю тротуара.

В некоторых городах по соответствующей заявке предоставлялась бесплатная услуга по вывозу: достаточно было позвонить и договориться о дате и времени приезда машины для погрузки крупногабаритных отходов.

В пятидесятые годы прошлого века гуманитарные организации начали собирать мебель и электробытовые приборы для их починки или утилизации. Они предлагали населению приехать в оговоренное время и вывезти ненужные крупногабаритные объекты.

Наконец, в 1990 годы стали открываться центры для складирования отходов, благодаря которым жители в любое время могли привозить свой крупногабаритный

мусор. Однако, при таком подходе необходима машина с достаточной грузоподъемностью.



Фото 132 Крупногабаритные отходы во дворе

4.2.4.7. Автомобильные отходы

В ходе эксплуатации автотранспортного средства образуется много опасных для окружающей среды отходов: отработанные масла, масляные фильтры, покрышки, аккумуляторные батареи и т.д. По истечении срока эксплуатации кузов машины содержит и другие отходы: тормозную жидкость, охлаждающую жидкость, хладагент кондиционера, обивку из полиуретана, содержащие смолы изоляционные материалы и т.д.

В условиях экономического кризиса практически все утилизировалось спонтанно, и собственно автомобильных отходов было немного. Быстрый рост парка автомобилей вскоре усугубит проблему обращения с отходами этого типа. Необходимо будет создавать условия для их специализированной переработки. График 2 иллюстрирует рост продаж новых машин, при этом параллельный импорт транспортных средств во внимание не принимался, а это приблизительно 18% от общего количества продаж. Безусловно, через более, чем 10 лет, появится разрыв в сроках прибытия этих машин и концом их службы. В ближайшее время мы столкнемся с другим феноменом. Сейчас существует огромный парк очень старых автомобилей, либо местного производства (зачастую машины были изготовлены еще до обретения Украиной независимости), либо подержанных зарубежных, завезенных сразу после провозглашения независимости. Экономический рост и появление на рынке новых машин по доступной цене, по всей видимости, приведет к быстрому росту объемов металлолома.

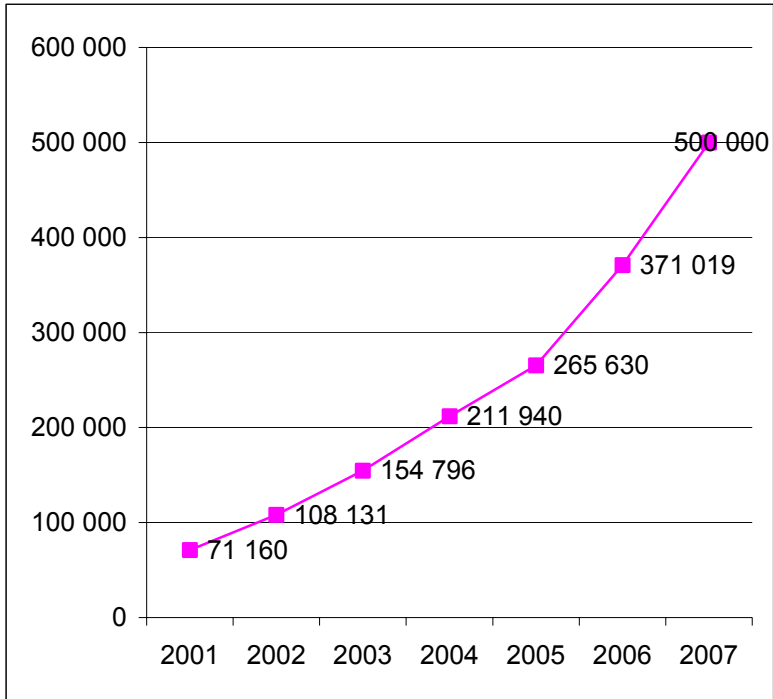


График 2 Продажа новых автомобилей

Экономика

5. Организация маршрута мусороборочных машин

5.1. Принципы

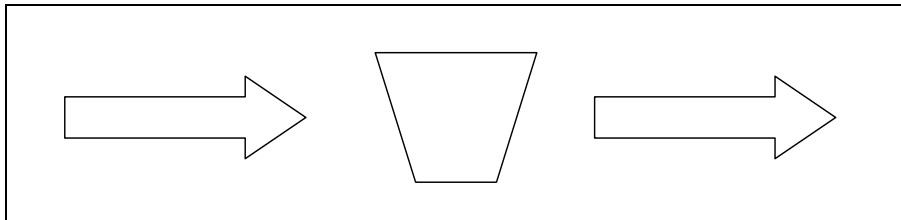
5.1.1. Цели

Основной целью является обеспечение сбора отходов в полном объеме при минимально возможных затратах. Наблюдая за процессом сбора мусора, становится ясно, что мусоровоз тратит много времени на выгрузку отходов из контейнера в бункер. Потери времени чаще всего объясняются тем, что контейнеры переполнены и мусор рассыпан вокруг. Эффективность сбора отходов, прежде всего, зависит от правильности выбора размера контейнерной площадки и обеспечения свободного доступа к ней.

5.1.2. Имеющиеся данные

Процесс сбора характеризуется следующими составляющими:

- Базис процесса сбора:
 - Входящий поток: отходы, выбрасываемые пользователями
 - Временное хранение: один или несколько контейнеров имеют определенный объем хранения
 - Выходящий поток: мусоровоз периодически удаляет мусор из одного или нескольких контейнеров
- Образование отходов: объем варьируется в зависимости от дня недели, времени года, праздничных дней и т.д.
- Частота ходок: мусороборочная машина опустошает контейнеры с более или менее заданной периодичностью.



Характер процедур сбора также определяется географическим местоположением, которое обуславливает объем отходов, образуемых в зоне обслуживания отдельной

контейнерной площадки, и маршрутом следования мусоровоза между различными площадками.

Предел вместимости контейнера определяется его объемом: пользователи не могут загрузить в него больше отходов, чем он может вместить. В то же время, предел вместимости современного мусоровоза исчисляется в единицах веса, так как какой бы ни была плотность отходов в контейнере, система уплотнения позволит достичь максимальной массы загружаемых отходов.

Основополагающим фактором является время всего цикла опустошения контейнера. Время разгрузочного цикла зависит от качества изготовления механического захвата (загрузка боковым манипулятором) или состояния дороги между площадкой и мусоровозом (передвижные контейнеры) и удобства доступа к контейнерной площадке.

Наконец, производительность зависит также от маршрута между зоной сбора и местом разгрузки мусоровоза: полигон или мусороперегрузочная станция.

5.2. Сбор отходов в контейнеры

5.2.1. Определение местоположения контейнеров

При выборе места для размещения контейнеров необходимо руководствоваться рядом принципов.

5.2.1.1. Тип контейнера

Контейнер является составным элементом системы сбора отходов. Выбирать необходимо между стационарными контейнерами различной емкости и передвижными контейнерами различной емкости.

В большинстве случаев наилучшим решением является стационарный контейнер емкостью 750 л. Контейнеры на колесах очень требовательны к качеству обустройства территории: в загруженном состоянии они весят несколько сотен кг, кроме того, их необходимо толкать к заднему борту мусоровоза. Это возможно лишь при надлежащем качестве подъездных путей: горизонтальная плоскость или небольшой уклон в сторону дороги, отсутствие бордюрного камня и выбоин, которые могут повредить колеса, своевременное удаление снега и наледи т.д. В случае стационарного контейнера, машина сама приближается к нему и осуществляет захват контейнера на месте его размещения. Эти операции мусоровоз вполне может выполнить, независимо от состояния подъездов и метеорологических условий. Наконец, при наличии мусоровозов в хорошем техническом состоянии наиболее экономически выгодным (удельные затраты на л емкости контейнера) является использование самой вместительной модели (750 л).

После определения типа контейнера необходимо решить, какое количество контейнеров надо разместить на площадке: 1, 2, 3, 4 или более.

5.2.1.2. Определение зон образования ТБО и приравненных к ним отходов

Теоретически, следует различать ТБО, образуемые в домашнем хозяйстве, и приравненные к ним отходы, возникающие в процессе работы различных организаций. На практике же надо учитывать, что отходы сферы торговли, кафе и ресторанов, киосков и т.д. неизбежно смешиваются с ТБО.

Помимо этого, необходимо принимать во внимание тот факт, что пользователи будут выносить мусор на площадку, расположенную рядом с подъездом или по маршруту их следования: иными словами, будет использоваться самый простой способ, сопряженный с наименьшими усилиями. В связи с этим, в идеале, следовало бы оценить объемы образования отходов по каждому подъезду или, как минимум, по каждому жилому дому.

Для выполнения таких расчетов необходимо иметь данные по объемам образования отходов на одного человека. За неимением таких данных, являющихся результатом исследований, выполненных на местах, можно принять приблизительную величину в размере 1 кг/чел./сутки.

Остается открытым вопрос плотности отходов в контейнере. Как правило, принимается показатель, равный 150 кг/м³. Но в ходе исследования, выполненного в Донецке в 2003-2004 гг., в 36 контейнерах была зафиксирована средняя плотность 134 кг/м³. Если вычесть вес строительных отходов, которые не должны попадать в контейнеры для ТБО, средняя плотность сокращается до 85 кг/м³ (см. График 1 на стр. 76).

Строительные отходы занимают небольшой объем в контейнере. Таким образом, для определения параметров контейнеров можно принять приблизительную величину образования ТБО на уровне 10 л на одного жителя в сутки.

5.2.1.3. Определение местоположения площадки

Учитывая все сказанное выше, можно считать, что при условии осуществления ежедневного вывоза мусора на 75 человек необходим один контейнер емкостью 750 л. Место для размещения контейнеров должно выбираться в зависимости от существующих условий (подъездные пути для мусоровоза, имеющееся свободное пространство, доступ для пользователей) и количества контейнеров, которые можно расположить на площадке.

При выборе придется учитывать две противоположные цели:

- сокращение числа площадок и их организация вблизи подъездных путей в целях экономии времени: машина теряет время при каждом торможении/трогании с места;
- увеличение числа площадок и их размещение в непосредственной близости от жилья в целях повышения комфорта пользователей.

5.3. Сбор отходов из ведер, бачков и мешков

Традиционным в Украине является сбор мусора из ведер (или по сигналу, подаваемому рабочим мусоровоза). Приезд мусоровоза сопровождается звуком колокольчика. Пользователи выносят свои мусорные бачки и опрокидывают их в

бункер машины. Такая система изначально предусматривалась для обслуживания частного сектора и жителей сельской местности. Понятно, что если жители уезжают на работу в город и с 7 часов утра до 19 часов вечера их нет дома, мусор вряд ли будет выброшен.

Как вариант, можно рассматривать ситуацию, когда пользователи перед уходом на работу оставляют ведро с мусором у дверей. Это наиболее часто встречающаяся схема во Франции. Необходимо помнить, что во Франции сбор отходов осуществляется ночью или ранним утром. Такая практика в Украине отсутствует. Экипаж мусоровоза включает 2 или 3 рабочих, которые опустошают ведра и ставят их обратно у дверей дома.

Во многих местах во Франции общепринятым стал сбор мусора в мешках. В этом случае работа членов экипажа мусоровоза оказывается куда более продуктивной, чем при использовании ведер: достаточно выбросить мешок в бункер мусоровоза. В целях совершенствования эффективности мешки имеют стандартные характеристики, в некоторых случаях стандартные мешки даже раздаются населению.

В Украине сбор мусора в мешках интересен и по другой причине. Такая схема может помочь завоевать доверие пользователей частного сектора, которые часто отказываются заключать договор на вывоз мусора из-за плохого качества данной услуги. Населению можно предложить покупать маркированные мешки. Большого риска в покупке рулона из 10 пластиковых пакетов, стоимость которых равна оговоренному в контракте тарифу на услугу, нет. Кроме того, жители покупают пакеты в супермаркетах по цене 50 коп. за штуку. Принцип заключается в удалении маркированных мешков, купленных населением. Таким путем можно продемонстрировать, что услуга оказывается в нормальном режиме, поскольку маркированные мешки вывозятся регулярно.

6. Затраты на сбор и перегрузку отходов

6.1. Введение

6.1.1. Экономическая стоимость услуги

Любой экономический вопрос может оказаться спорным. Но есть один вопрос, на который каждое предприятие неизбежно дает однозначный ответ: получило ли оно прибыль или понесло убытки? Если убытки растут, предприятие вскоре разорится. В экономике большое внимание уделяется прогнозированию. Прогнозные расчеты позволяют оценить возможный результат или, что еще лучше, помогают принимать решения корректирующего характера в целях предотвращения плохих финансовых результатов.

Предприятие получает прибыль, которая зависит от тарифной ставки или указана в договоре с муниципальными властями. Наряду с этим, оно несет обязательства по предоставлению услуги. Таким образом, очень важно, чтобы предприятие заранее понимало, в какую сумму ему обойдется соблюдение таких обязательств. Ситуация значительно усложняется, когда предприятие эксплуатирует оборудование с длительным сроком службы и решает вопросы инвестирования; таким образом, у него должна быть возможность заблаговременного расчета затрат.

Итак, для того чтобы принимать управленческие решения, необходимо уметь рассчитывать экономические затраты на производство продукции или оказание услуги, а также экономическую стоимость любого из вариантов, возникающих вследствие принятия таких управленческих решений. Такие варианты включают в себя и подготовку инвестиций для повышения эффективности: если заменить оборудование на более дорогостоящее, но более производительное, сократятся ли общие затраты?

В заключение отметим, что вопрос экономических затрат абсолютно не зависит от тарифа. Клиент просит предоставить ему услугу, которая может быть оценена качественно и количественно. Экономические затраты позволяют рассчитать стоимость услуги. Далее клиент должен определить, будет ли он покупать услугу по экономически оправданной цене или нет. В случае с коммунальными услугами ситуация усложняется, поскольку «клиент» - это одновременно и «хозяин». Мы сталкиваемся со своеобразным «раздвоением личности», когда клиент хочет заплатить как можно меньше, а хозяин получить как можно больше.

6.1.2. Перегрузка отходов

Региональный полигон обслуживает обширную зону. Отходы могут доставляться мусороуборочными машинами, но за одну ходку такие машины могут привезти лишь небольшое количество мусора, при этом время, потраченное на переезд, не используется для сбора мусора. По этой причине целесообразно выделять три этапа:



Таблица 5 Этапы процесса обращения с отходами

Перегрузка представляет собой отдельный этап: происходит сбор отходов, после чего их необходимо доставить на полигон. Существует два варианта перегрузки:

- непосредственно мусороуборочными машинами, обеспечивающими сбор мусора
- на мусороперегрузочных станциях с использованием транспортных мусоровозов:
 - традиционные мусороперегрузочные станции
 - мусороперегрузочные станции упрощенного типа.

При решении вопроса организации мусороперегрузочной станции следует руководствоваться исключительно экономическими мотивами: что является менее дорогостоящим? Принимаемое решение ориентировано на длительный период, поскольку инвестиции должны быть экономически самортизированы: период амортизации для мусоровозов составляет от 7 до 10 лет, для сооружений – от 15 до 20 лет. По этой причине сравнение различных вариантов выполняется с учетом периода в 15 лет.

6.1.3. Сценарии

Для определения экономических затрат используется математическое моделирование. Речь идет о компьютерной программе (обычно достаточно расчетных таблиц Excel), которая преобразовывает технико-экономические данные в затраты. Разумеется, что моделирование осуществляется на основании экономических правил. В западноевропейских странах такие правила для всех являются едиными, т.е. они приняты по согласованию со всеми заинтересованными сторонами. В Украине многие из этих правил не отвечают старым советским или

бюрократическим требованиям, которые все еще действуют. Можно предположить, что стремление вступить в международные экономические организации ускорит процесс модернизации этих правил.

Мы сознательно выполняем моделирование с учетом единых международных правил.

Компьютерное моделирование позволяет сравнивать различные решения, которые мы называем сценариями. Цель остается прежней: обеспечить в заданной зоне сбор отходов в полном объеме, а также их удаление на полигон. Этот процесс может реализовываться по-разному. Таким образом, возникают различные сценарии.

6.1.3.1. Параметры

При решении некоторой проблемы параметры должны представлять собой постоянные данные. В нашем случае речь идет, главным образом, об инфляции. Никто не может предсказать, что произойдет в течение последующих 15 лет. С уверенностью можно утверждать лишь то, что цены возрастут! Представляется необходимым оценить изменение общего уровня инфляции, цен на энергоносители и уровня заработной платы. Мы используем следующие данные:

| Инфляция %/год | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Энергоносители | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Зарплата | 20 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Инфляция | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| Индекс /2007 | | | | | | | | | | | |
| Энергоносители | 1,0800 | 1,1664 | 1,2597 | 1,3605 | 1,4693 | 1,5869 | 1,6662 | 1,7495 | 1,8370 | 1,9289 | 2,0253 |
| Зарплата | 1,2000 | 1,3200 | 1,4520 | 1,5972 | 1,7569 | 1,9326 | 2,1259 | 2,3385 | 2,5723 | 2,8295 | 3,1125 |
| Инфляция | 1,1000 | 1,1990 | 1,2949 | 1,3856 | 1,4687 | 1,5421 | 1,6038 | 1,6519 | 1,6850 | 1,7187 | 1,7530 |

Таблица 6 Прогнозирование уровня инфляции

6.1.3.2. Первый этап

На первом этапе определяется оптимальная модель мусоровоза. Наиболее распространенной является КО-413. Не менее часто встречающейся является КО-435. Во многих городах мечтают о стандартном для европейских городов двадцатитонном мусоровозе (EU 26T). Наконец, на рынке могут появиться новые мусороборочные машины на европейском шасси (10-12 т), оборудованные боковым манипулятором для обработки контейнеров емкостью 750 л (SL10T). Можно начать сравнение затрат при использовании четырех различных моделей мусоровозов и рассмотреть 4 различных решения: КО-413, КО-435, EU 26T, SL10T.

Однако, ничто не запрещает нам рассмотреть в ходе моделирования иную модель мусоровоза, предназначенную для работы с контейнерами другого типа.

6.1.3.3. Второй этап

Затем, выбрав наименее дорогостоящую модель мусороуборочной машины, мы сравниваем затраты на прямую доставку мусора данной машиной на полигон, с вариантом, предусматривающим использование мусороперегрузочной станции. Такое сравнение должно выполняться для каждой зоны (городские районы, малые города, села), обслуживаемой полигоном.

6.1.4. Площадь изучаемой зоны

Дать теоретическое описание всей работы по компьютерному моделированию сложно. Поэтому остановимся на частном случае, рассмотренном в ходе одного из выполненных исследований: речь идет о полигоне в г. Краматорск (Донецкая область).

6.1.4.1. Население

Были получены следующие данные:

| Город/район | Население | Расчетный объем | Расчетная масса | Тонн /сутки | Тонн /неделя | Объем, собранный в 2007 г. | Масса, собранная в 2007 г. |
|---------------------|----------------|-----------------|-----------------|-------------|--------------|----------------------------|----------------------------|
| Краматорск | 204 106 | 295 954 | 107 283 | 289 | 47 | 360 000 | 130 500 |
| Краматорск | 170 142 | 246 706 | 89 431 | 245 | | | |
| Александровка | 411 | 596 | 216 | | 4 | | |
| Беленькое | 9 659 | 14 006 | 5 077 | 14 | | | |
| Камышуваха | 504 | 731 | 265 | | 5 | | |
| Красноторка | 3 044 | 4 414 | 1 600 | 4 | | | |
| Малотарановка | 3 765 | 5 459 | 1 979 | 5 | | | |
| Софиевка | 861 | 1 248 | 453 | | 9 | | |
| Щабельковка | 4 388 | 6 363 | 2 306 | 6 | | | |
| Ясная Поляна | 2 123 | 3 078 | 1 116 | 3 | 21 | | |
| Ясногорка | 8 425 | 12 216 | 4 428 | 12 | | | |
| Прочие | 784 | 1 137 | 412 | | 8 | | |
| Дружковка | 71 945 | 104 320 | 37 816 | 100 | 23 | 76 000 | 27 550 |
| Дружковка | 61 893 | 89 745 | 32 533 | 89 | | | |
| Алексеево-Дружковка | 7 827 | 11 349 | 4 114 | 11 | | | |
| Новогригорьевка | 384 | 557 | 202 | | 4 | | |
| Новониколаевка | 104 | 151 | 55 | | 1 | | |
| Райское | 964 | 1 398 | 507 | | 10 | | |

| | | | | | | | |
|------------------------------|----------------|----------------|----------------|------------|-----------|----------------|----------------|
| Прочие | 773 | 1 121 | 406 | | 8 | | |
| Славянск | 141 723 | 205 498 | 74 493 | 204 | 0 | 123 000 | 44 588 |
| Славянск | 120 685 | 174 993 | 63 435 | 174 | | | |
| Николаевка | 16 149 | 23 416 | 8 488 | 23 | | | |
| Святогорск | 4 889 | 7 089 | 2 570 | 7 | | | |
| Красный Лиман | 25 018 | 36 276 | 13 150 | 34 | 11 | 18 800 | 6 815 |
| Красный Лиман | 23 947 | 34 723 | 12 587 | 34 | | | |
| Прочие | 1 071 | 1 553 | 563 | | 11 | | |
| Славянский район | 35 688 | 51 748 | 18 759 | 70 | 17 | 8 500 | 3 081 |
| Села: | 15 333 | 22 233 | 8 059 | 22 | | | |
| Андреевка | 1 025 | 1 486 | 539 | | 10 | | |
| Былбасовка | 6 366 | 9 231 | 3 346 | 9 | | | |
| Донецкое | 682 | 989 | 358 | | 7 | | |
| Райгородок | 3 654 | 5 298 | 1 921 | 5 | | | |
| Черкасское | 3 606 | 5 229 | 1 895 | 5 | | | |
| Прочие | 20 355 | 29 515 | 10 699 | 29 | | | |
| Краснолиманский район | 21 395 | 31 023 | 11 246 | 47 | 0 | 5 096 | 1 847 |
| Села: | 10 880 | 15 776 | 5 719 | 16 | | | |
| Дробышево | 2 996 | 4 344 | 1 575 | 4 | | | |
| Кировск | 2 675 | 3 879 | 1 406 | 4 | | | |
| Новоселовка | 1 263 | 1 831 | 664 | 2 | | | |
| Ямполь | 1 982 | 2 874 | 1 042 | 3 | | | |
| Ярова | 1 964 | 2 848 | 1 032 | 3 | | | |
| Прочие | 10 515 | 15 247 | 5 527 | 15 | | | |
| ВСЕГО | 499 875 | 724 819 | 262 747 | 744 | 98 | 591 396 | 214 381 |

Таблица 7 Обслуживаемое население

Эти данные могут быть перенесены на карту.

6.1.4.2. Пробег

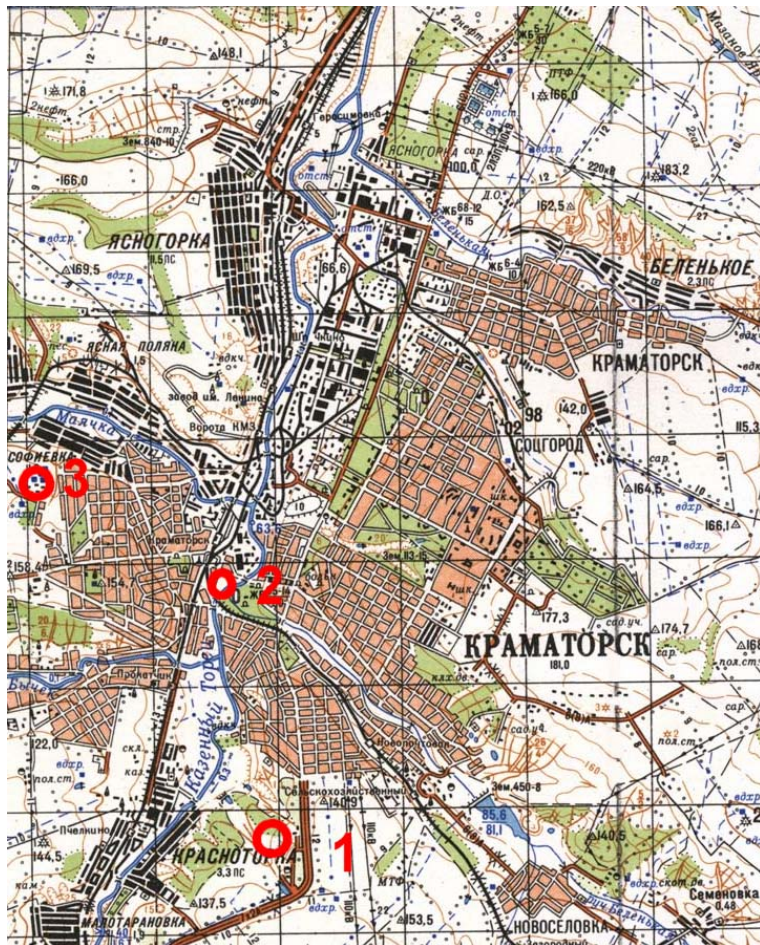
За одну ходку мусороуборочная машина проходит некоторое среднее расстояние, которое зависит от географии обслуживаемого района. Это расстояние включает маршрут, на котором осуществляется сбор отходов от одной контейнерной площадки к другой, а также маршрут от зоны сбора отходов до точки их выгрузки. Маршруты для сбора отходов прокладываются с учетом движения транспорта в городской зоне. Маршрут до полигона пролегает как в пределах городской черты, так и по загородной дороге (шоссе).

Таким образом, для каждого города и села необходимо оценить:

- среднее расстояние между точкой выгрузки отходов и обслуживаемыми зонами, которое преодолевает мусоровоз в загруженном состоянии; этот маршрут может пролегать в городской черте и по загородной дороге (шоссе);
- при необходимости, расстояние от гаража (3) до обслуживаемой зоны сбора отходов, которое преодолевает каждое утро машина перед первой ходкой;
- при необходимости, расстояние от точки выгрузки мусора до гаража, которое преодолевает каждый вечер машина после последней ходки; этот маршрут может пролегать в городской черте и по загородной дороге.

Точкой выгрузки может быть полигон (1) или мусороперегрузочная станция (2).

При наличии мусороперегрузочной станции маршрут до полигона проходит частично по городу, частично по загородной дороге.



Карта 2 Пример расчета расстояний

При изучении указанных маршрутов следует принимать во внимание возможные препятствия, такие как железнодорожное полотно, реки, мосты.

6.2. Расчет среднего пробега

В действительности, при компьютерном моделировании рассчитывается время сбора определенного количества отходов. В идеальном случае при помощи хронометра следовало бы определить время, которое необходимо мусороборочным машинам разных типов для сбора отходов при движении по различным маршрутам. Поскольку это невыполнимо, определяется расчетное время.

Для определения пробега необходимо от чего-то отталкиваться. Здесь также идеальным вариантом стало бы определение маршрутов с помощью легковой машины. Но чаще всего используют картографическую информацию. Человек, выполняющий расчеты по карте, должен хорошо знать местность. Маршрут, представляющийся самым коротким и наиболее оптимальным, может оказаться непригодным для движения: движение по дороге перекрыто, выбоины, движение крупнотоннажного транспорта запрещено, частые пробки и т.д.

Наконец, заметим, что весьма полезным может быть использование ГИС, так как такая система предоставляет информацию о характере и дистанции каждого отрезка дороги.

В ходе исследования в Краматорске использовались подготовленные нами в векторном формате карты с нанесенными на них дорогами (Карта 3).

Таблица 8 содержит обобщенные результаты наших расчетов.

| Город/район | От гаража до зоны сбора | | От зоны сбора до полигона | | От зоны сбора до мусороперегрузочной станции | | От мусороперегр. станции до полигона | | От полигона до гаража | | От перегрузочной станции до гаража | |
|------------------------------|-------------------------|-------|---------------------------|-------|--|-------|--------------------------------------|-------|-----------------------|-------|------------------------------------|-------|
| | Шоссе | Город | Шоссе | Город | Шоссе | Город | Шоссе | Город | Шоссе | Город | Шоссе | Город |
| Краматорск | | | | | | | | | | | | |
| Краматорск | 0 | 6 | 2 | 7 | 0 | 3 | 4 | 6 | 2 | 8 | 0 | 5 |
| Александровка | 0 | 6 | 2 | 12 | | | | | 2 | 8 | | |
| Беленькое | 0 | 16 | 2 | 15 | 0 | 4 | 4 | 6 | 2 | 8 | 0 | 5 |
| Камышуваха | 4 | 12 | 7 | 8 | | | | | 2 | 8 | | |
| Красноторка | 0 | 8 | 3 | 3 | | | | | 2 | 8 | | |
| Малотарановка | 0 | 10 | 3 | 6 | | | | | 2 | 8 | | |
| Софиевка | 0 | 2 | 2 | 8 | | | | | 2 | 8 | | |
| Щабельковка | 0 | 4 | 2 | 10 | | | | | 2 | 8 | | |
| Ясная Поляна | 0 | 2 | 2 | 8 | | | | | 2 | 8 | | |
| Ясногорка | 2 | 12 | 4 | 11 | 0 | 6 | 4 | 6 | 2 | 8 | 0 | 5 |
| Прочие | 25 | 5 | 25 | 5 | | | | | 2 | 8 | | |
| Дружковка | | | | | | | | | | | | |
| Дружковка | 0 | 4 | 6 | 7 | 0 | 4 | 6 | 3 | 6 | 8 | 0 | 0 |
| Алексеево-Дружковка | 2 | 10 | 7 | 10 | | | | | 6 | 8 | | |
| Новогригорьевк | 4 | 9 | 10 | 14 | | | | | 6 | 8 | | |
| Новониколаевка | 7 | 10 | 13 | 17 | | | | | 6 | 8 | | |
| Райское | 3 | 7 | 9 | 13 | | | | | 6 | 8 | | |
| Прочие | 25 | 5 | 25 | 5 | | | | | 6 | 8 | | |
| Славянск | | | | | | | | | | | | |
| Славянск | 0 | 6 | 10 | 23 | 0 | 6 | 10 | 18 | 10 | 27 | 0 | 0 |
| Николаевка | 6 | 15 | 10 | 20 | 0 | 2 | 10 | 18 | 10 | 27 | 0 | 0 |
| Святогорск | 23 | 3 | 36 | 19 | 23 | 3 | 10 | 18 | 10 | 27 | 0 | 0 |
| Красный Лиман | | | | | | | | | | | | |
| Красный Лиман | 0 | 5 | 24 | 30 | 0 | 5 | 19 | 30 | 19 | 30 | 0 | 0 |
| Прочие | 5 | 5 | 35 | 24 | 5 | 5 | 19 | 30 | 19 | 30 | 0 | 0 |
| Славянский район | | | | | | | | | | | | |
| Села: | | | | | | | | | | | | |
| Андреевка | 1 | 13 | 7 | 16 | 1 | 13 | 10 | 18 | 10 | 27 | 0 | 0 |
| Былбасовка | 0 | 15 | 8 | 28 | 0 | 15 | 10 | 18 | 10 | 27 | 0 | 0 |
| Донецкое | 8 | 11 | 7 | 24 | 8 | 11 | 10 | 18 | 10 | 27 | 0 | 0 |
| Райгородок | 7 | 11 | 7 | 23 | 7 | 11 | 10 | 18 | 10 | 27 | 0 | 0 |
| Черкасское | 4 | 19 | 12 | 33 | 4 | 19 | 10 | 18 | 10 | 27 | 0 | 0 |
| Прочие | 40 | 10 | 50 | 15 | 40 | 10 | 10 | 18 | 10 | 27 | 0 | 0 |
| Краснолиманский район | | | | | | | | | | | | |
| Села: | | | | | | | | | | | | |
| Дробышево | 4 | 8 | 25 | 30 | 4 | 8 | 30 | 19 | 30 | 19 | 0 | 0 |
| Кировск | 9 | 6 | 30 | 23 | 9 | 6 | 30 | 19 | 30 | 19 | 0 | 0 |
| Новоселовка | 6 | 11 | 27 | 32 | 6 | 11 | 30 | 19 | 30 | 19 | 0 | 0 |
| Ямполь | 11 | 6 | 27 | 23 | 11 | 6 | 30 | 19 | 30 | 19 | 0 | 0 |
| Ярова | 23 | 10 | 36 | 26 | 23 | 10 | 10 | 18 | 10 | 27 | 0 | 0 |
| Прочие | 50 | 10 | 80 | 25 | 50 | 10 | 30 | 19 | 30 | 19 | 0 | 0 |

Таблица 8 Пробег

6.3. Результаты

Цифры, приведенные в (Таблица 8), являются основанием для принятия решений. В качестве примера опишем ниже некоторые из них.

6.3.1. Группа «Краматорск»

Предполагается, что сбор и вывоз отходов в этой зоне будет осуществлять КАТП г.Краматорска.

6.3.1.1. Город Краматорск

6.3.1.1.1. Организация сбора

Расчетная масса отходов, ежегодно подлежащих удалению, равна 89 431 т, т.е. за сутки необходимо собирать 245 т мусора.

6.3.1.1.2. Расстояние между гаражом и зоной сбора

Средний пробег между гаражом и зонами обслуживания составляет 6 км по городу.

6.3.1.1.3. Расстояние между зоной сбора и полигоном

Средний пробег между зоной обслуживания и полигоном составляет 7 км по городу и 2 км по шоссе.

6.3.1.1.4. Расстояние между зоной сбора и мусороперегрузочной станцией

Можно рассмотреть сценарий с тремя мусороперегрузочными станциями, расположенными в трех основных частях города. Такое решение сократило бы средний пробег между мусороперегрузочными станциями и зонами сбора до 3 км по городу.

6.3.1.1.5. Расстояние между мусороперегрузочной станцией и полигоном

Средний пробег между мусороперегрузочными станциями и полигоном составляет, согласно расчетам, 6 км по городу и 4 км по шоссе.

6.3.1.1.6. Расстояние между полигоном и гаражом

Пробег между полигоном и гаражом оценивается в 8 км по городу и 2 км по шоссе.

6.3.1.1.7. Расстояние между мусороперегрузочной станцией и гаражом

При наличии трех мусороперегрузочных станций средний пробег между мусороперегрузочными станциями и гаражом оценивается в 5 км по городу.

6.3.1.2. Александровка

6.3.1.2.1. Организация сбора

Расчетная масса отходов, подлежащих ежегодно удалению, равна 216 т. Такой показатель не оправдывает их ежедневного сбора. Речь идет о 4 т в неделю, т.е. двух ходках в неделю. Для сбора столь малого количества отходов мусороперегрузочная станция не нужна. Тем не менее, если же будет принято решение о сооружении мусороперегрузочной станции в непосредственной близости к г. Краматорску, мусоровозы будут разгружаться скорее на станции, а не на полигоне.

6.3.1.2.2. Расстояние между гаражом и зоной сбора

Мы предполагаем, что отходы в этой зоне будут удаляться мусоровозами КАТП г.Краматорска. Пробег между гаражом и зоной сбора принимается равным 6 км по городу.

6.3.1.2.3. Расстояние между зоной сбора и полигоном

Маршрут проходит через Краматорск. Расстояние между обслуживаемой зоной и полигоном оценивается в 12 км по городу и 2 км по шоссе.

6.3.1.2.4. Расстояние между полигоном и гаражом

Пробег между полигоном и гаражом составляет 8 км по городу и 2 км по шоссе.

6.3.2. Группа «Славянский район»

6.3.2.1. Былбасовка

6.3.2.1.1. Организация сбора

Расчетная масса отходов, ежегодно подлежащих удалению, равна 3 346 т, т.е. за сутки необходимо собирать 9 т мусора. В связи с тем, что данный населенный пункт находится на севере от Славянска, наиболее оправданным является разгрузка ТБО на мусороперегрузочной станции Славянска.

6.3.2.1.2. Расстояние между гаражом и зоной сбора

Предполагается, что сбор и удаление отходов будет выполняться КАТП г.Славянск. Таким образом, средний пробег между зоной сбора и гаражом составит приблизительно 15 км по городу.

6.3.2.1.3. Расстояние между зоной сбора и полигоном

Средний показатель пробега между зонами сбора и полигоном составляет около 28 км по городу и 8 км по шоссе.

6.3.2.1.4. Расстояние между зоной сбора и мусороперегрузочной станцией

Среднее расстояние между зонами обслуживания и мусороперегрузочной станцией оценивается в 15 км по городу.

6.3.2.1.5. Расстояние между мусороперегрузочной станцией и полигоном

Среднее расстояние между мусороперегрузочной станцией и полигоном оценивается в 18 км по городу и 10 км по шоссе.

6.3.2.1.6. Расстояние между полигоном и гаражом

Расстояние между полигоном и гаражом равно приблизительно 27 км по городу и 10 км по шоссе.

6.3.2.1.7. Расстояние между мусороперегрузочной станцией и гаражом

Не рассматривается.

6.3.2.2. Прочие населенные пункты

6.3.2.2.1. Организация сбора

Расчетная масса отходов, подлежащих ежегодно сбору, составляет 10 699 т, т.е. 29 т/сутки. Необходимо разработать специальную программу сбора и удаления ТБО, она может предусматривать заходы мусоровозов со следующей частотой: 1 раз в сутки, 3 раза в неделю, 2 раза в неделю или 1 раз в неделю. Наиболее оправданной выглядит разгрузка основных объемов отходов на мусороперегрузочной станции г. Славянск.

6.3.2.2.2. Расстояние между гаражом и зоной сбора

Предполагается, что сбор и удаление отходов будут выполняться КАТП г.Славянск. Таким образом, средний пробег между зонами сбора и гаражом составит приблизительно 10 км по городу и 40 км по шоссе.

6.3.2.2.3. Расстояние между зоной сбора и полигоном

Среднее расстояние между зонами обслуживания и полигоном оценивается в 15 км по городу и 50 км по шоссе.

6.3.2.2.4. Расстояние между зоной сбора и мусороперегрузочной станцией

Среднее расстояние между зонами обслуживания и мусороперегрузочной станцией оценивается в 10 км по городу и 40 км по шоссе.

6.3.2.2.5. Расстояние между мусороперегрузочной станцией и полигоном

Среднее расстояние между мусороперегрузочной станцией и полигоном оценивается в 18 км по городу и 10 км по шоссе.

6.3.2.2.6. Расстояние между полигоном и гаражом

Расстояние между полигоном и гаражом оценивается в 27 км по городу и 10 км по шоссе.

6.3.2.2.7. Расстояние между мусороперегрузочной станцией и гаражом

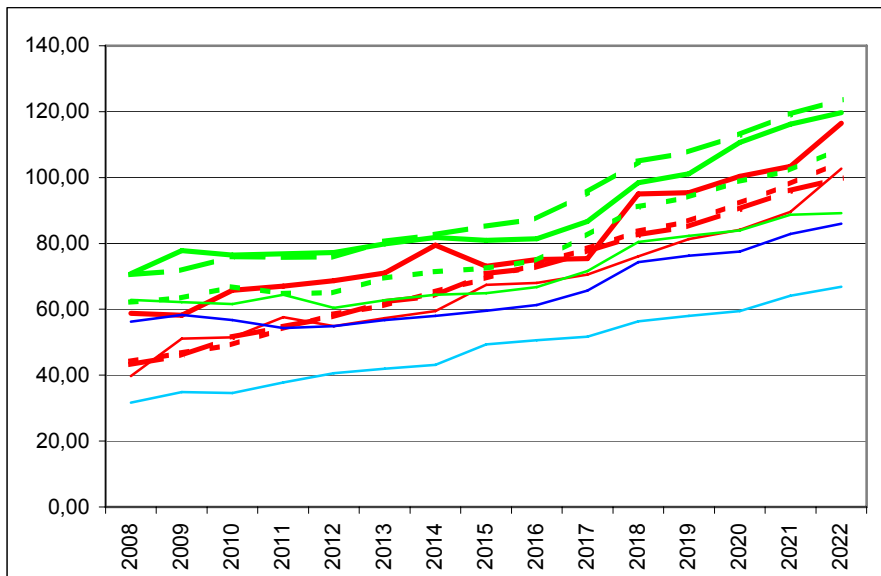
Не рассматривается.

6.4. Затраты на сбор ТБО

Компьютерное моделирование позволяет рассчитать затраты для всех городов и сел по каждому из рассматриваемых сценариев.

6.4.1. Группа «Краматорск»

6.4.1.1. Краматорск



- EU 26 без перегрузочной станции
- EU 26 с перегрузочной станцией
- - - KO-435 без перегрузочной станции
- - - KO-435 с перегрузочной станцией
- KO-413 без перегрузочной станции
- KO-413 с перегрузочной станцией
- SL 10T без перегрузочной станции
- SL 10T с перегрузочной станцией
- EU 26 без перегрузочной станции, 2 смены
- EU 26 с перегрузочной станцией, 2 смены

График 3 Суммарные расходы на сбор и перегрузку 1 тонны ТБО на мусороперегрузочной станции

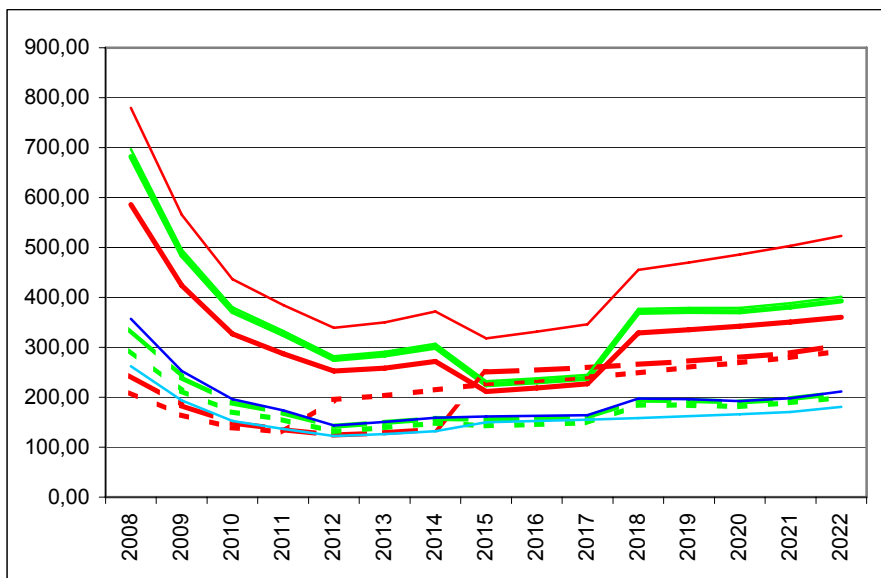
При рассмотрении вопроса в долгосрочной перспективе наименее дорогостоящим является вариант использования грузовика SL10T без мусороперегрузочной станции. Второе место занимает вариант, предполагающий эксплуатацию мусоровоза SL10T с тремя мусороперегрузочными станциями, расположенными в трех различных частях города.

6.4.1.2. Александровка

Расчеты, выполняемые для 411 жителей, не дают сколько-нибудь серьезных величин.

6.4.2. Славянский район

6.4.2.1. Былбасовка



- EU 26 без перегрузочной станции
- EU 26 с перегрузочной станцией
- - - KO-435 без перегрузочной станции
- - - KO-435 с перегрузочной станцией
- KO-413 без перегрузочной станции
- KO-413 с перегрузочной станцией
- SL 10T без перегрузочной станции
- SL 10T с перегрузочной станцией
- EU 26 без перегрузочной станции, 2 смены
- EU 26 с перегрузочной станцией, 2 смены

**График 4 Суммарные расходы на сбор и перегрузку 1 тонны
ТБО на мусороперегрузочной станции**

В долгосрочной перспективе наименее дорогостоящим оказывается использование мусоровоза SL10T.

6.4.2.2. Прочие населенные пункты

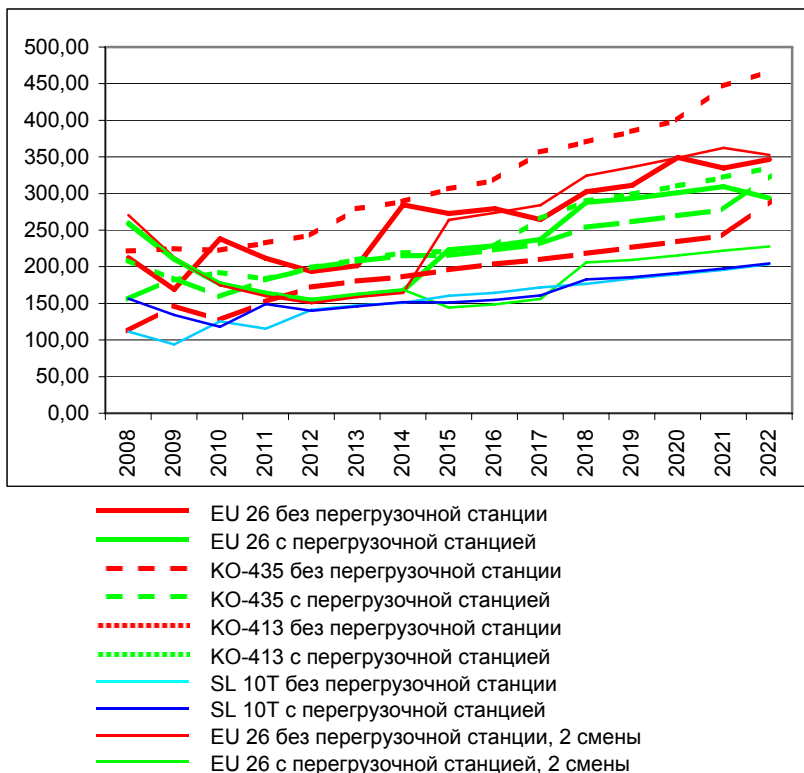


График 5 Суммарные расходы на сбор и перегрузку 1 тонны ТБО на мусороперегрузочной станции

В долгосрочной перспективе наименее дорогостоящим оказывается использование мусоровоза SL10T.

6.5. Рекомендации

6.5.1. Мусороборочные машины

В ходе исследования придется выбрать одну или несколько моделей мусороборочных машин в целях обеспечения парка аналогичных машин. Необходимо будет принять компромиссное решение по результатам моделирования, полученным по каждому населенному пункту.

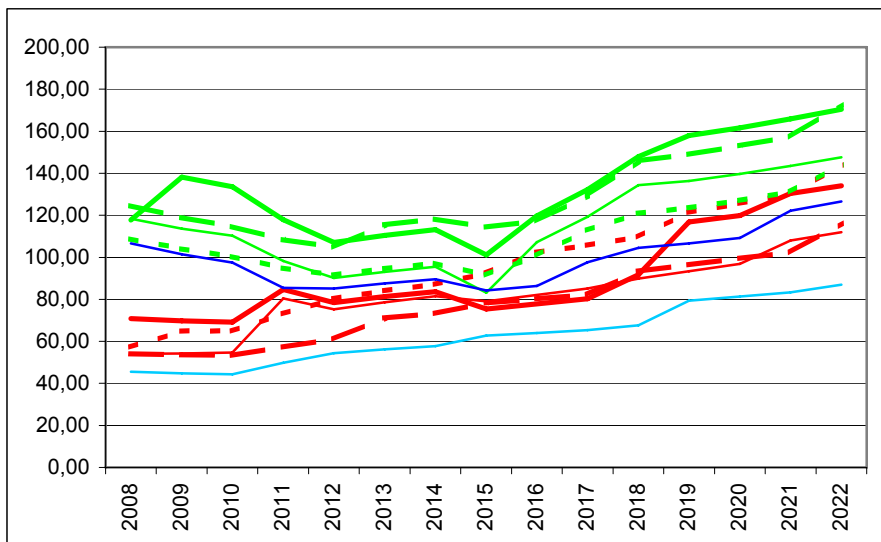
В частности, ясно, что в муниципальном и частном секторах будет использоваться разная мусороборочная техника. В муниципальном секторе будут задействованы все мусороборочные машины, контейнеры и площадки. В частном секторе ТБО

лучше собирать в мешки или мусорные ведра; таким образом, будут применяться мусоровозы с задней загрузкой.

6.5.2. Мусороперегрузочные станции

В нашем случае можно сделать следующие выводы:

- При обслуживании жителей Дружковки предпочтительным оказывается непосредственный вывоз мусора на полигон; мусороперегрузочную станцию создавать нецелесообразно;
- Для обслуживания жителей Славянска необходима одна мусороперегрузочная станция. Она будет использоваться для перегрузки мусора, собранного в Николаевке, Святогорске, Андреевке, Черкасском, Былбасовке, Донецком, Райгородке, Яровой. Мусор, собираемый в населенных пунктах района, будет удаляться частично на мусороперегрузочную станцию, частично на полигон;
- Для обслуживания населения Красного Лимана полезна мусороперегрузочная станция упрощенного типа. Она будет использоваться для перегрузки ТБО, собранных в Дробышевом, Новоселовке, Кировске, Ямполье и разного рода районных населенных пунктах;
- Как следует из приведенного ниже графика, для Краматорска было бы вполне рентабельным создание мусороперегрузочной станции на севере города, которая бы обслуживала 1/3 населения города.



- EU 26 без перегрузочной станции
- EU 26 с перегрузочной станцией
- - - KO-435 без перегрузочной станции
- - - KO-435 с перегрузочной станцией

- KO-413 без перегрузочной станции
- KO-413 с перегрузочной станцией
- SL 10T без перегрузочной станции
- SL 10T с перегрузочной станцией
- EU 26 без перегрузочной станции, 2 смены
- EU 26 с перегрузочной станцией, 2 смены

**График 6 Суммарные расходы на сбор и перегрузку 1 тонны
ТБО на мусороперегрузочной станции**

6.5.3. Транспортные мусоровозы

При таком решении рассчитывается численность парка мусоровозов и съемных контейнеров, которые будут необходимы в течение всего периода времени, учитывающегося в процессе компьютерного моделирования (Таблица 9).

При вводе в эксплуатацию трех мусороперегрузочных станций потребуется 5 автопоездов (мусоровоз + прицеп) и 10 съемных контейнеров емкостью 30 м³. Было бы нелишним иметь в резерве 1 автопоезд и 5 контейнеров.

| Мусороперегрузочная станция | | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|-----------------------------|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|
| Краматорск | | 30 700 | 34 800 | 39 500 | 49 300 | 59 700 | 61 600 |
| 1/3 Краматорска | т/год | 26 000 | 29 000 | 32 200 | 40 200 | 48 700 | 50 200 |
| Беленькое | т/год | 3 100 | 3 500 | 3 900 | 4 900 | 5 900 | 6 100 |
| Ясногорка | т/год | 1 600 | 2 300 | 3 400 | 4 200 | 5 100 | 5 300 |
| Ходки /день | | 4,0 | 4,6 | 5,2 | 6,5 | 7,9 | 8,1 |
| Время под загрузкой | мин. | 480 | 552 | 624 | 780 | 948 | 972 |
| Время переезда | мин. | 117 | 134 | 152 | 190 | 231 | 237 |
| Время на разгрузку | мин. | 60 | 69 | 78 | 98 | 119 | 122 |
| Время, всего | мин. | 657 | 755 | 854 | 1 068 | 1 298 | 1 331 |
| Кол-во мусоровозов | | 1,37 | 1,57 | 1,78 | 2,22 | 2,70 | 2,77 |
| Кол-во контейнеров | | 2,74 | 3,14 | 3,56 | 4,44 | 5,40 | 5,54 |
| Славянск | | 48 450 | 57 250 | 68 100 | 85 000 | 103 100 | 106 200 |
| Славянск | т/год | 39 200 | 43 700 | 48 500 | 60 700 | 73 500 | 75 700 |
| Андреевка | т/год | 3 100 | 4 500 | 6 500 | 8 100 | 9 800 | 10 100 |
| Черкаское | т/год | 900 | 1 400 | 2 000 | 2 500 | 3 000 | 3 100 |
| Былбасовка | т/год | 200 | 300 | 400 | 500 | 700 | 700 |
| Донецкое | т/год | 700 | 1 000 | 1 400 | 1 800 | 2 200 | 2 300 |
| Райгородок | т/год | 1 200 | 1 800 | 2 600 | 3 200 | 3 900 | 4 000 |
| Ярова | т/год | 100 | 200 | 300 | 300 | 400 | 400 |
| 1/2 прочих районов | т/год | 700 | 1 000 | 1 500 | 1 800 | 2 200 | 2 300 |
| Ходки /день | | 6,4 | 7,5 | 9 | 11,2 | 13,6 | 14 |
| Время под загрузкой | мин. | 768 | 900 | 1 080 | 1 344 | 1 632 | 1 680 |
| Время переезда | мин. | 367 | 430 | 516 | 642 | 780 | 802 |
| Время на разгрузку | мин. | 96 | 113 | 135 | 168 | 204 | 210 |
| Время, всего | мин. | 1 231 | 1 443 | 1 731 | 2 154 | 2 616 | 2 692 |
| Кол-во мусоровозов | | 2,56 | 3,01 | 3,61 | 4,49 | 5,45 | 5,61 |
| Кол-во контейнеров | | 5,12 | 6,02 | 7,22 | 8,98 | 10,90 | 11,22 |

| 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 63 300 | 65 300 | 67 300 | 69 300 | 71 300 | 73 500 | 75 800 | 78 000 | 80 300 |
| 51 700 | 53 300 | 54 900 | 56 500 | 58 200 | 60 000 | 61 800 | 63 600 | 65 500 |
| 6 200 | 6 400 | 6 600 | 6 800 | 7 000 | 7 200 | 7 500 | 7 700 | 7 900 |
| 5 400 | 5 600 | 5 800 | 6 000 | 6 100 | 6 300 | 6 500 | 6 700 | 6 900 |
| 8,3 | 8,6 | 8,8 | 9,1 | 9,4 | 9,7 | 10,0 | 10,3 | 10,6 |
| 996 | 1 032 | 1 056 | 1 092 | 1 128 | 1 164 | 1 200 | 1 236 | 1 272 |
| 243 | 251 | 257 | 266 | 275 | 283 | 292 | 301 | 310 |
| 125 | 129 | 132 | 137 | 141 | 146 | 150 | 155 | 159 |
| 1 364 | 1 412 | 1 445 | 1 495 | 1 544 | 1 593 | 1 642 | 1 692 | 1 741 |
| 2,84 | 2,94 | 3,01 | 3,11 | 3,22 | 3,32 | 3,42 | 3,52 | 3,63 |
| 5,68 | 5,88 | 6,02 | 6,22 | 6,44 | 6,64 | 6,84 | 7,04 | 7,26 |
| 109 400 | 112 700 | 116 100 | 119 700 | 123 200 | 126 850 | 130 650 | 134 700 | 138 550 |
| 78 000 | 80 400 | 82 800 | 85 300 | 87 800 | 90 400 | 93 200 | 96 000 | 98 800 |
| 10 400 | 10 800 | 11 100 | 11 400 | 11 800 | 12 100 | 12 500 | 12 800 | 13 200 |
| 3 200 | 3 300 | 3 400 | 3 500 | 3 600 | 3 700 | 3 800 | 3 900 | 4 000 |
| 700 | 700 | 700 | 800 | 800 | 800 | 800 | 900 | 900 |
| 2 300 | 2 400 | 2 500 | 2 500 | 2 600 | 2 700 | 2 800 | 2 900 | 3 000 |
| 4 100 | 4 200 | 4 400 | 4 500 | 4 600 | 4 800 | 4 900 | 5 100 | 5 200 |
| 400 | 400 | 400 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 |
| 2 400 | 2 400 | 2 500 | 2 600 | 2 700 | 2 700 | 2 800 | 2 900 | 3 000 |
| 14,4 | 14,9 | 15,3 | 15,8 | 16,3 | 16,7 | 17,2 | 17,7 | 18,3 |
| 1 728 | 1 788 | 1 836 | 1 896 | 1 956 | 2 004 | 2 064 | 2 124 | 2 196 |
| 825 | 854 | 877 | 906 | 934 | 957 | 986 | 1 015 | 1 049 |
| 216 | 224 | 230 | 237 | 245 | 251 | 258 | 266 | 275 |
| 2 769 | 2 866 | 2 943 | 3 039 | 3 135 | 3 212 | 3 308 | 3 405 | 3 520 |
| 5,77 | 5,97 | 6,13 | 6,33 | 6,53 | 6,69 | 6,89 | 7,09 | 7,33 |
| 11,54 | 11,94 | 12,26 | 12,66 | 13,06 | 13,38 | 13,78 | 14,18 | 14,66 |

| Мусороперегрузочная станция | | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|-----------------------------|-------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Красный Лиман | | 8 200 | 12 100 | 17 400 | 21 700 | 26 400 | 27 200 |
| Красный Лиман | т/год | 4 500 | 6 700 | 9 600 | 12 000 | 14 600 | 15 000 |
| Дробышево | т/год | 600 | 800 | 1 200 | 1 500 | 1 800 | 1 900 |
| Кировск | т/год | 200 | 400 | 500 | 600 | 800 | 800 |
| Новоселовка | т/год | 500 | 700 | 1 100 | 1 300 | 1 600 | 1 700 |
| Ямполь | т/год | 400 | 600 | 800 | 1 000 | 1 200 | 1 200 |
| Прочие районы | т/год | 2 000 | 2 900 | 4 200 | 5 300 | 6 400 | 6 600 |
| Ходки /день | | 1,1 | 1,6 | 2,3 | 2,8 | 3,5 | 3,6 |
| Время под загрузкой | мин. | 17 | 24 | 35 | 42 | 53 | 54 |
| Время переезда | мин. | 97 | 141 | 202 | 246 | 308 | 317 |
| Время на разгрузку | мин. | 17 | 24 | 35 | 42 | 53 | 54 |
| Время, всего | мин. | 130 | 189 | 271 | 330 | 413 | 425 |
| Кол-во мусоровозов | | 0,20 | 0,29 | 0,42 | 0,51 | 0,64 | 0,66 |
| Кол-во контейнеров | | 1,20 | 1,74 | 2,52 | 3,06 | 3,84 | 3,96 |
| ИТОГО | | | | | | | |
| Тоннаж | т/год | 87 350 | 104 150 | 125 000 | 156 000 | 189 200 | 195 000 |
| Ходки /день | | 12 | 14 | 17 | 21 | 25 | 26 |
| Время, итого | мин. | 2 018 | 2 387 | 2 856 | 3 552 | 4 327 | 4 448 |
| Кол-во мусоровозов | | 5 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 |
| Кол-во контейнеров | | 10 | 11 | 14 | 17 | 21 | 21 |

Таблица 9 Расчет численности парка мусоровозов и съемных контейнеров

| 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 28 000 | 28 800 | 29 800 | 30 600 | 31 500 | 32 400 | 33 500 | 34 500 | 35 500 |
| 15 500 | 15 900 | 16 400 | 16 900 | 17 400 | 17 900 | 18 500 | 19 000 | 19 600 |
| 1 900 | 2 000 | 2 100 | 2 100 | 2 200 | 2 200 | 2 300 | 2 400 | 2 500 |
| 800 | 800 | 900 | 900 | 900 | 900 | 1 000 | 1 000 | 1 000 |
| 1 700 | 1 800 | 1 800 | 1 900 | 1 900 | 2 000 | 2 100 | 2 100 | 2 200 |
| 1 300 | 1 300 | 1 400 | 1 400 | 1 400 | 1 500 | 1 500 | 1 600 | 1 600 |
| 6 800 | 7 000 | 7 200 | 7 400 | 7 700 | 7 900 | 8 100 | 8 400 | 8 600 |
| 3,7 | 3,8 | 3,9 | 4 | 4,1 | 4,3 | 4,4 | 4,6 | 4,7 |
| 56 | 57 | 59 | 60 | 62 | 65 | 66 | 69 | 71 |
| 325 | 334 | 343 | 352 | 361 | 378 | 387 | 405 | 413 |
| 56 | 57 | 59 | 60 | 62 | 65 | 66 | 69 | 71 |
| 436 | 448 | 460 | 472 | 484 | 507 | 519 | 543 | 554 |
| 0,68 | 0,70 | 0,71 | 0,73 | 0,75 | 0,79 | 0,81 | 0,84 | 0,86 |
| 4,08 | 4,20 | 4,26 | 4,38 | 4,50 | 4,74 | 4,86 | 5,04 | 5,16 |
| | | | | | | | | |
| 200 700 | 206 800 | 213 200 | 219 600 | 226 000 | 232 750 | 239 950 | 247 200 | 254 350 |
| 27 | 28 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 |
| 4 569 | 4 726 | 4 848 | 5 006 | 5 163 | 5 311 | 5 469 | 5 639 | 5 815 |
| 10 | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 |
| 22 | 23 | 23 | 24 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 |

6.6. Параметры

Компьютерное моделирование используется нами для определения наиболее оптимального с экономической точки зрения варианта сбора и перегрузки ТБО на мусороперегрузочной станции. В модели применяются следующие параметры.

6.6.1. Мусороборочные машины

При вводе данных для каждой из моделей мусороборочных машин необходимо указать следующие параметры:

- Полная закупочная стоимость, включая НДС в гривнях (грн.)
- Страховой взнос: в грн. за год
- Обслуживание: количество дней в году, когда машина простаивает вследствие выполнения ТО
- Затраты на ТО: среднегодовой показатель в % от стоимости новой машины
- Расход топлива при полной загрузке: в л на 100 км
- Расход топлива в незагруженном состоянии: в л на 100 км
- Емкость бункера: в м³
- Полезная нагрузка: в т
- Скорость, городской цикл, в незагруженном состоянии: в км/ч
- Скорость, городской цикл, в загруженном состоянии: в км/ч
- Скорость при перемещении между двумя близлежащими контейнерными площадками: в км/ч
- Скорость на шоссе, в незагруженном состоянии: в км/ч
- Скорость на шоссе, в загруженном состоянии: в км/ч
- Время на разгрузку 1 контейнера: в мин.
- Время на разгрузку на полигоне: в мин.
- Время на разгрузку на мусороперегрузочной станции: в мин.

6.6.2. Транспортные мусоровозы

Для транспортных мусоровозов необходимы следующие данные:

- Полная закупочная стоимость машины, включая НДС в гривнях (грн.)
- Полная закупочная стоимость прицепа, включая НДС в гривнях (грн.)
- Полная закупочная стоимость съемных контейнеров емкостью 30 м³, включая НДС в грн.

- Скорость, городской цикл, в незагруженном состоянии: в км/ч
- Скорость, городской цикл, в загруженном состоянии: в км/ч
- Скорость на шоссе, в незагруженном состоянии: в км/ч
- Скорость на шоссе, в загруженном состоянии: в км/ч
- Страховой взнос: в грн. за год
- Затраты на ТО: среднегодовой показатель в % от стоимости новой машины
- Расход топлива при полной загрузке: в л на 100 км
- Расход топлива в незагруженном состоянии: в л на 100 км
- Время на загрузку на мусороперегрузочной станции: в мин.
- Время на разгрузку на полигоне: в мин.

6.6.3. Географические данные

Каждая изучаемая зона имеет свои специфические параметры. Ниже приведены средние расстояния между различными точками. Необходимо систематически различать движение в городе и по шоссе, так как показатели средней скорости различны для городского цикла и движения по шоссе.

- От гаража до зон сбора ТБО: по городу в км
- От гаража до зон сбора ТБО: по шоссе в км
- От зон сбора до полигона: по городу в км
- От зон сбора до полигона: по шоссе в км
- От зон сбора до мусороперегрузочной станции: по городу в км
- От зон сбора до мусороперегрузочной станции: по шоссе в км
- От мусороперегрузочной станции до полигона: по городу в км
- От мусороперегрузочной станции до полигона: по шоссе в км
- От полигона до гаража: по городу в км
- От полигона до гаража: по шоссе в км
- От мусороперегрузочной станции до гаража: по городу в км
- От мусороперегрузочной станции до гаража: по шоссе в км
- Между двумя близлежащими контейнерными площадками на маршруте мусоровоза: 0,2 км

6.6.4. Экономические параметры

Помимо прогнозируемого уровня инфляции (Таблица 6), есть и другие экономические параметры:

- Продолжительность рабочего дня: в мин.
- Количество рабочих дней в году, отводимых на сбор ТБО: в днях
- Обменный курс валют для сравнения мусоровозов местного и западноевропейского производства: в грн./€
- Стоимость электроэнергии: среднегодовой показатель по состоянию на год, предшествующий периоду моделирования, в грн./кВтч
- Стоимость дизельного топлива: среднегодовой показатель по состоянию на год, предшествующий периоду моделирования, в грн./л
- Стоимость бензина А92: среднегодовой показатель по состоянию на год, предшествующий периоду моделирования, в грн./л
- Зарботная плата мастера/бригадира: среднегодовой показатель по состоянию на год, предшествующий периоду моделирования, в грн./месяц
- Зарботная плата шофера: среднегодовой показатель по состоянию на год, предшествующий периоду моделирования, в грн./месяц
- Зарботная плата рабочего мусоровоза: среднегодовой показатель по состоянию на год, предшествующий периоду моделирования, в грн./месяц
- Корректирующий коэффициент (социальные отчисления и налоги): 0,98
- Плотность отходов в контейнере: в кг/м³ (обычно 150)
- Стоимость 1 контейнера вместимостью 750 л: в грн. за единицу
- Стоимость одного передвижного контейнера емкостью 1100 л: в грн. за единицу
- Проценты по кредиту: в %/год, проценты учитываются для выплаты ежемесячных платежей по погашению.

6.6.5. Комментарии

В процессе компьютерного моделирования применяются некоторые параметры, которые могут быть изменены. Они приведены ниже:

6.6.5.1. Кредиты, финансирование и амортизация капиталовложений

Обычный срок эксплуатации современного мусоровоза равен 7 годам. Поэтому будем исходить из того, что мусоровозы закупаются сроком на 7 лет за счет кредитных средств. По истечении 7 лет мусоровозы заменяются на новые. Доход от продажи бывшего в эксплуатации транспортного средства рассматривается как исключительный.

В соответствии с международными правилами бухгалтерского учета, процесс использования средств отражается в бухучете в виде экономической амортизации (которую необходимо отличать от фискальной амортизации). Экономическая амортизация носит линейный характер и распространяется на период 7 лет. Это значит, что каждый год необходимо амортизировать 1/7 закупочной стоимости мусоровоза.

Для строительных сооружений мы применяем линейную амортизацию в течение 20 лет, для электронного оборудования – линейную амортизацию в течение 5 лет.

6.6.5.2. Традиционная мусороперегрузочная станция

На практике применяются традиционная и упрощенная мусороперегрузочные станции. На традиционной мусороперегрузочной станции используется соответствующее оборудование, здесь работает постоянный персонал, в задачу которого входит загрузка контейнеров и удаление не подлежащих перегрузке отходов. Такая станция потребляет электроэнергию, водные ресурсы и топливо. Кроме того, она пользуется услугами телефонной связи.

6.6.5.3. Цели

За отправную точку принимается ситуация, в которой ТБО собираются лишь частично. Таким образом, ставится общая цель - достичь стопроцентного сбора отходов. Считается также, что совершенствование процедур обращения с отходами приводит к так называемому «эффекту пылесоса»: пока сбор осуществляется неэффективно, некоторые предметы не рассматриваются как отходы, когда же сбор и удаление осуществляются на должном уровне, пользователи решают избавиться от многочисленных предметов. Наконец, по мере улучшения условий жизни и повышения покупательской способности объем образования отходов увеличивается. Эти параметры принимаются во внимание в расчетной таблице Excel «Цели». Приведем пример:

| | | Единицы | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|------------------------------|-----------------|------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Число жителей | 100 000 | жители | 246 706 | 246 706 | 246 706 | 246 706 | 246 706 |
| Коэффициент прироста объемов | /предыдущий год | %/год | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 |
| Коэффициент прироста объемов | /2007 | N | 1,0300 | 1,0609 | 1,0927 | 1,1255 | 1,1593 |
| Объемы образования | 350 | кг/чел/год | 88 938 | 91 606 | 94 351 | 97 184 | 100 102 |
| Уровень сбора | | % | 60 | 65 | 70 | 85 | 100 |
| Собранный тоннаж | | т | 53 400 | 59 500 | 66 000 | 82 600 | 100 100 |

Таблица 10 Перспективные задачи сбора отходов

7. Затраты на сбор и сортировку в целях утилизации

7.1. Существующие данные

Достоверная информация о составе ТБО практически отсутствует. Во многих работах цитируются данные, полученные в Харькове в 1987 г., однако такие данные уже устарели, поскольку исследование выполнялось до распада СССР, до начала экономического кризиса и нового экономического роста.

В 2003-2004 в рамках программы Тасис в Донецкой области было выполнено изучение состава ТБО. Методикой исследования предусматривалось определение социально обусловленных типов (социотипов) потребления, характерных для различных домохозяйств. Было выделено 8 социотипов и два типа туристической деятельности. Затем были выделены контейнеры, являющиеся репрезентативными для каждого социотипа. Содержание этих контейнеров изучалось в различное время года, при этом обращалось внимание на то, чтобы они не подвергались несанкционированной выемке отходов. Таким образом, появилась возможность узнать, каким является морфологический состав ТБО «на выходе из кухни».

| Фракция | % |
|--------------------------|--------|
| Пищевые отходы | 39,5% |
| Бумага | 5,9% |
| Металл | 2,5% |
| Пластиковая упаковка | 7,9% |
| Смешанная упаковка | 0,4% |
| Древесина | 1,1% |
| Текстиль | 2,9% |
| Стекло | 7,4% |
| Кожа, резина | 1,4% |
| Камни, минеральное сырье | 1,1% |
| Кости | 0,1% |
| Прочие | 25,3% |
| Опасные отходы | 0,6% |
| Строительные отходы | 3,9% |
| ВСЕГО | 100,0% |

Таблица 11 Примерный состав отходов

Существуют другие, не так давно выполненные исследования¹, но они касаются состава отходов в отдельных городах (Киев, Ялта, Симферополь, Евпатория), а методика их выполнения представляется не совсем ясной.

¹ Проектный документ Реконструкция полигона ТБО в поселке Гаспра и подготовка ТЭО проекта обращения с ТБО в Большой Ялте. Киев, НДКТИМГ, 2001.

7.2. Процесс утилизации

Целью процесса утилизации является повторное использование вторсырья в промышленности. Зачастую речь идет о сложной последовательности действий, позволяющих превратить отходы в новые продукты. Лицо, ответственное за управление ТБО, не может владеть абсолютно всей информацией или осуществлять все операции этой цепочки. Оно включается в процесс или выходит из него в определенный момент. Проанализируем данную цепочку.

Решение

Пользователь решает избавиться от некоторого предмета и выбрасывает его в мусорное ведро. Предмет становится отходом.

Смешивание

Данный отход смешивается с другими отходами в мусорном ведре, затем с другими отходами в контейнере, потом с отходами в бункере мусороуборочной машины, наконец, с другими отходами во время разгрузки на полигоне.

Извлечение

Отходы, подлежащие утилизации, должны извлекаться из всей массы отходов.

Сортировка

Качество извлеченных отходов не всегда отвечает требованиям. В целях последующей утилизации такие отходы разбираются более тщательно. В этом случае говорят о сортировке отходов.

Упаковка

Очень редко на одном и том же предприятии выполняют расфасовку и упаковку вторсырья для последующей отправки на перерабатывающие предприятия. Эти процедуры различаются для вторсырья различного типа.

Подготовка вторсырья

Отходы, качество которых отвечает требованиям, предъявляемым к утилизируемым отходам, должны быть подготовлены для промышленного использования. Такая подготовка предусматривает промывку, измельчение, вторичную сортировку и т.д. После чего вторсырье расфасовывается и упаковывается.

Контроль

Чем ближе мы приближаемся к конечному продукту, предназначенному для промышленной переработки, тем больше мероприятий по контролю качества необходимо проводить.

Вопросы обращения с ТБО находятся в ведении органов местного самоуправления: города или района. Администрация может подумать, что в связи с утилизацией некоторой части отходов, объемы мусора, подлежащие размещению на полигоне или даже сбору, сократятся. Тогда может возникнуть желание извлечь из общей

Отчет по НИР по теме 908-2001. Разработка программы управления твердыми бытовыми отходами для Автономной Республики Крым. Харьков, УкркоммунНИИПрогресс, 2001.

Техническое содействие Украине в совершенствовании системы обращения с ТБО в Киеве, DANCEE, 2003

массы ТБО ресурсоценную фракцию. Здесь разумно задаться вопросом: окажутся ли общие затраты на такое извлечение ниже общих затрат по обращению с неотсортированными ТБО?

7.3. Доходы от утилизации вторсырья

7.3.1. Продажа вторсырья

Вторсырье, предназначенное для утилизации, имеет свою рыночную цену, которая более или менее связана с ценой первичных сырьевых материалов, которые вторсырье может заменять. Зная об этом и учитывая мировые цены на некоторые сырьевые материалы, многие теряют голову от открывающихся перспектив.

Разумеется продажная цена некоторого материала зависит от его качества, т.е. его качество должно повышаться по мере продвижения по технологической цепочке, описанной в §7.2: чем ближе продукт по своему качеству к первичному сырью, тем выше должна быть его цена. Соответственно, чем ближе мы подходим к первичному сырью, тем больше контрольных мероприятий проводит покупатель. Контроль качества должен выполняться и продавцом во избежание проблем с покупателем.

Оператор предприятия по сбору вторсырья должен сбывать производимые им материалы. Это может быть осуществлено в соответствии с двумя схемами. Речь идет о долгосрочных контрактах или продаже на открытом рынке.

Многие промышленные предприятия заинтересованы в закупках вторсырья, цена на которое всегда несколько ниже, чем на первичные сырьевые материалы. Таким образом, они оказываются заинтересованными в заключении долгосрочных контрактов, гарантирующих объемы поставок и определенную цену. Долгосрочные контракты являются основой для реализации бизнес-планов производителей вторсырья, которые чувствуют себя в этом случае более защищенными, поскольку в бизнес-планах предусматриваются крупные инвестиции, подлежащие амортизации в течение длительного периода времени (не исключено, что их придется финансировать за счет долгосрочных кредитов).

Открытый рынок представляется весьма привлекательным, когда видишь, как высоко могут взлететь цены. Однако, надо отдавать себе отчет во многих вещах. Открытый рынок - это рынок профессионалов-брокеров, устанавливающих свои расценки. Они располагают информацией и инструментами, которые недоступны другим. Это спекулятивный рынок. Производители вторсырья, хорошо знающие свое дело, получают приличные прибыли, если располагают финансовыми средствами и техническими возможностями для складирования сырья в ожидании роста цен. Нередки случаи, когда металлолом, например, хранится более года.

В приведенной ниже таблице выполнено сравнение преимуществ и недостатков двух схем.

| | Производитель вторсырья | Промышленное предприятие |
|------------------------|--|--|
| Долгосрочные контракты | ☺ гарантия доходов на долгосрочную перспективу для возврата капиталовложений ☺ легкая коммерческая структура ☹ цена оказывается иногда меньше рыночной | ☺ конкурентоспособная и стабильная закупочная цена ☺ стабильность объемов ☺ возможность упростить процедуры контроля при наличии постоянных клиентов |
| Открытый рынок | ☺ наилучшая текущая цена ☹ сложная коммерческая структура ☹ иногда обвал цен | ☺ наилучшая текущая цена ☹ нестабильность объемов и цен ☹ сложные и дорогостоящие процедуры контроля качества |

Таблица 12 Сравнение способов сбыта вторсырья

Не следует забывать, что речь идет о спекулятивном рынке с международными ценами, которые устанавливаются многонациональными корпорациями, оперирующими сотнями миллионов долларов. В качестве иллюстрации этой неустойчивости рынка приведем динамику изменения цен на стандартные пластмассовые материалы по данным Plastics Information Europe:

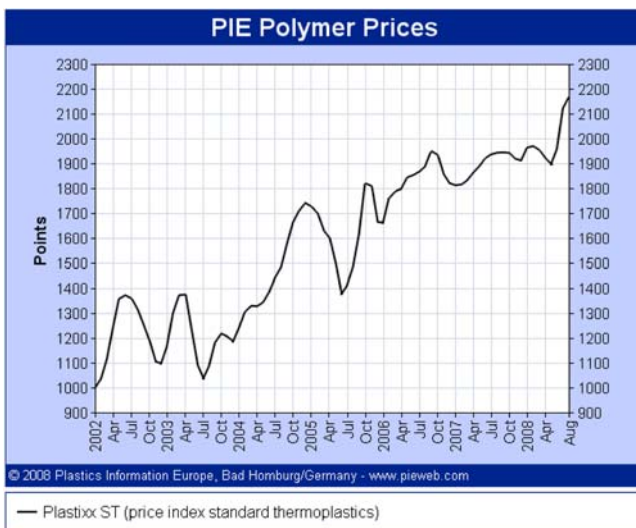


График 7 Динамика изменения цен на пластмассовые материалы за 5 лет²

² http://pieweb.plasteurope.com/pp/PP_CHART.ASP?special=plastixxpublicst&typ0=x&...

7.3.2. Сбор за использование упаковки

В ЕС вынуждены были констатировать, что сбыт вторсырья не мог покрыть затрат на выделение утилизируемой фракции отходов и ее переработку. Европейская Директива привела к тому, что страны-члены ЕС стали вводить соответствующий сбор или способствовали его распространению: речь идет о сборе, выплачиваемом производителями или дистрибьюторами предметов потребления. Директива не обязывает осуществлять указанные платежи, но оговаривает необходимость собирать и перерабатывать использованные упаковочные материалы. С трудом представляется, что какой-нибудь производитель или дистрибьютор йогуртов отправит своего служащего на сортировку отходов с целью извлечения пустых стаканчиков! Однако, производители и дистрибьюторы могут соблюдать возложенные на них обязательства путем принятия совместных решений: специальная организация обеспечивает сбор утилизируемого сырья, а ее услуги оплачиваются производителями и дистрибьюторами. Поскольку во многих случаях управление ТБО осуществляется административно-территориальными образованиями, выплаченные производителями и дистрибьюторами средства идут на оплату услуг местных администраций по сбору и утилизации отходов упаковочных материалов.

Организация, руководящая всем процессом, может быть государственной, в этом случае говорят о «сборе за использование упаковки» (Германия), или частной, тогда говорят о соответствующем взносе (Франция).

В различных странах ЕС сложилась разная ситуация. В некоторых размер взноса покрывает затраты на утилизацию лишь частично. В других вносимые средства равны затратам на утилизацию или иногда даже превышают их. Наконец, размеры некоторых взносов могут отбить у производителей желание искать новые материалы или новые типы упаковок.

Ясным остается то, что рынок утилизируемых отходов упаковки в ЕС может прийти в финансовое равновесие только благодаря указанным сборам и взносам. Стоимость вторсырья покрывает лишь от 20 до 100% расходов (20% пластмассовые материалы, 100% стекло).

7.4. Расчет затрат

Мы не можем определить затраты на ведение этой деятельности для всех административно-территориальных образований или перерабатывающих отходы предприятий. Представим лишь некоторую информацию, которая позволит читателю выполнить приблизительный расчет реальных затрат на утилизацию и сравнить различные решения.

Прежде всего, надо сказать, что в настоящее время существует неофициальная деятельность, связанная с утилизацией отходов. Далее, следует помнить, что проект по утилизации вторсырья включает в себя разные элементы производственной цепочки и реализует эти функции по-разному. Традиционно мы сталкиваемся с проектами двух типов: сортировка ТБО, не отсортированных в домохозяйствах, и отдельный сбор с последующим использованием мусоросортировочной линии.

7.4.1. Неофициальная выемка вторсырья

Эта деятельность описана в разделе §3.1. С экономической точки зрения, схема работает хорошо.

На полигонах мы часто сталкивались со следующей организацией труда. В принципе бомжам запрещено изымать вторсырье на свалках, если иное не допускается администрацией полигона. Бомжи организуются в группы, специализирующиеся на том или ином материале, и работают под началом бригадира. Вторсырье перепродается бригадире (по цене 25 коп. за 1 кг пластиковых бутылок по состоянию на 2006 г.), бригадир перепродает их ответственным работникам полигона (по цене 50 коп./кг), которые продают материалы сборщикам вторсырья, приезжающим на полигон на мусоровозе (1,40 грн./кг). Эта масса денег образует приличную сумму. В 2006 г. годовой оборот средств в этом секторе теневой экономики составлял 25 млн грн., в то время как суммарные платежи населения за сбор и удаление мусора оценивались в 16 млн грн.

Некоторые сотрудники ЖЭКов сами организуют аналогичную выемку вторсырья из контейнеров, расположенных во дворах.

Преимуществом такой системы является то, что она абсолютно ничего не стоит и вполне эффективна.

В одном из городов России был внедрен вариант указанной выше системы. Мэрия обратилась ко всем бомжам города и предложила им материалы (доски, кровельное покрытие) для строительства навесов в удобных для них местах. Затем всему населению города было предложено приносить отходы упаковочных материалов в созданные таким образом пункты приема вторсырья. Бомжи сортировали материалы и упаковывали их в мешки, предоставленные мэрией. Периодически в пункты приема вторсырья заезжала машина, находившаяся в ведении мэрии, и покупала его на вес. Капиталовложения практически равнялись нулю. Эксплуатационные затраты минимальны, и почти все доходы идут непосредственно бомжам.

7.4.2. Сортировка ТБО, не прошедших предварительную сортировку в домохозяйствах

При такой системе в цепочке между сбором и полигоном предусматривается наличие установки, позволяющей изымать ресурсоценную фракцию. Все мусоровозы выгружают отходы на территории такого объекта. Отходы подаются на ленту транспортера, где сортируются. Рабочие удаляют все фракции, подлежащие утилизации. Отходы, не подлежащие утилизации, снова загружаются в мусоровоз, который вывозит их на полигон. Вторсырье упаковывается и подготавливается к продаже.

Типовая установка похожа на ту, что была представлена в §3.3.2.

По отношению к морфологическому составу ТБО, попавших в контейнер, некоторая часть не будет изъята по причине загрязнения, вследствие смешивания в контейнере или из-за того, что речь идет о фракции слишком малой гранулометрии, чтобы быть изъятой вручную:

| Фракция | Смешанные | Утилизируемые |
|--------------------------|-----------|---------------|
| Пищевые отходы | 39,5% | |
| Бумага-картон | 5,9% | 2,0% |
| Металл | 2,5% | 2,0% |
| Пластиковая упаковка | 7,9% | 3,0% |
| Смешанная упаковка | 0,4% | |
| Древесина | 1,1% | |
| Текстиль | 2,9% | 1,0% |
| Стекло | 7,4% | 6,0% |
| Кожа, резина | 1,4% | |
| Камни, минеральное сырье | 1,1% | |
| Кости | 0,1% | |
| Прочие | 25,3% | |
| Опасные отходы | 0,6% | |
| Строительные отходы | 3,9% | |
| ВСЕГО | 100,0% | 14,0% |

Таблица 13 Потенциал утилизации после сортировки смешанных отходов

Итак, можно считать, что 85% всей массы отходов, попадающей на мусоросортировочную станцию, после сортировки на конвейере будет вывезено на полигон.

На сооружение мусоросортировочной станции, перерабатывающей 100000 т отходов в год, потребуется, как минимум, 20 млн грн. На станции занято порядка 50 человек. В первом приближении ежегодный бюджет (амортизационные отчисления, заработная плата, отчисления в социальные фонды, плата за энергоносители, воду), обеспечивающий нормальное функционирование такого объекта, составит около 5 млн грн. Необходимо добавить транспортные расходы при перевозке на полигон 86% отходов, не подлежащих утилизации, которые оцениваются в 10 грн./т. Доходы от продажи вторсырья и нефиксированные отчисления (перегрузка) составляют приблизительно:

| Фракция | Утилизируемые | Тонн | Цена продажи | Сумма |
|----------------------|---------------|---------|--------------|-----------|
| Бумага-картон | 2,00% | 2 000 | 150 | 300 000 |
| Металл | 2,00% | 2 000 | 300 | 600 000 |
| Пластиковая упаковка | 3,00% | 3 000 | 1 200 | 3 600 000 |
| Текстиль | 1,00% | 1 000 | 120 | 120 000 |
| Стекло | 6,00% | 6 000 | 150 | 900 000 |
| Всего | 15,00% | 14 000 | | 5 520 000 |
| Перегрузка | 86,00% | 86 000 | -10 | -860 000 |
| ИТОГО | 100,00% | 100 000 | | 4 660 000 |

Таблица 14 Поступления от сортировки смешанных отходов

Безусловно, приведенные цифры являются весьма приблизительными. Они лишь показывают, что:

- утилизация - это вовсе не курица, несущая золотые яйца;
- иллюстрируют идеальную ситуацию, при которой из контейнеров не осуществлялась несанкционированная выемка вторсырья во дворах со стороны бомжей;
- необходимо досконально знать состав смешанных ТБО;
- заработная плата персонала пока относительно низкая и составляет лишь 40% от эксплуатационных расходов, а такая ситуация не вечна;
- доходы от продажи вторсырья так же нестабильны, как и нестабильны мировые цены на него;
- бизнес-план проекта, предусматривающего такие капиталовложения, должен быть подготовлен тщательно, так как фактическая прибыль, если и будет, то низкой.

7.4.3. Сортировка после раздельного сбора

Сортировка отходов после раздельного сбора существенно увеличивает рентабельность всего процесса сортировки, но сопряжена с дополнительными затратами по раздельному сбору.

При таких же капиталовложениях и затратах на обеспечение функционирования, какие указаны в предыдущем разделе, можно перерабатывать 300000 т/год отходов, прошедших через процедуры раздельного сбора.

При такой массе отходов необходимо располагать парком в 750 контейнеров для раздельного сбора, что представляет собой капиталовложения (вместе со строительством площадки) в размере 7,5 млн грн.

Для разгрузки контейнеров необходима специализированная машина, эксплуатация которой обходится в 3000 грн. в день, и которая может ежедневно обрабатывать 50 контейнеров. При этом удельные затраты на сбор находятся на уровне 60 грн./контейнер. Заметим, что с учетом наших расчетов, необходимо закупить 13 мусоровозов стоимостью 1 млн грн. каждый.

Если на каждой площадке установить по 3 контейнера - один для бумаги и картона, второй для стекла и третий для металла и пластиковых бутылок, то, принимая во внимание, что отходы, выбрасываемые в такие контейнеры, будут собираться отдельно от смешанных отходов, получаем следующие цифры:

| Фракция | Утилизируемые | Тонн | Контейнеры | Кол-во разгрузок/год | Расходы по сбору |
|----------------------|---------------|--------|------------|----------------------|------------------|
| Бумага-картон | 5,00% | 7 500 | 250 | 7 500 | 450 000 |
| Металл | 2,50% | 3 750 | | | |
| Пластиковая упаковка | 5,50% | 8 250 | | | |
| Текстиль | | 12 000 | 250 | 150 000 | 9 000 000 |

| | | | | | |
|------------|--------|--------|-----|---------|-----------|
| Стекло | 7,00% | 10 500 | 250 | 7 500 | 450 000 |
| Всего | 20,00% | 30 000 | | 165 000 | 9 900 000 |
| Перегрузка | | | | | -900 000 |
| ИТОГО | | | | | 9 000 000 |

Таблица 15 Расходы по раздельному сбору

Доходы выглядят следующим образом:

| Фракция | Утилизируемые | Тонн | Цена продажи | Сумма |
|----------------------|---------------|--------|--------------|------------|
| Бумага-картон | 5,00% | 7 500 | 150 | 1 125 000 |
| Металл | 2,50% | 3 750 | 300 | 1 125 000 |
| Пластиковая упаковка | 5,50% | 8 250 | 1 200 | 9 900 000 |
| Стекло | 7,00% | 10 500 | 150 | 1 575 000 |
| ИТОГО | 20,00% | 30 000 | | 13 725 000 |

**Таблица 16 Поступления от сортировки отходов после
раздельного сбора**

Таким образом, видим, что капиталовложения оказываются еще более высокими (40 млн грн. – строительство мусоросортировочной станции + контейнеры + мусоровозы), при этом рентабельность всего предприятия неочевидна.

Управление

8. Принципы

8.1. Цели

Для некоторых людей, таких как Жан-Пьер Дебурс³, управление – это не наука, это искусство. Чтобы проявить свой талант человек искусства должен, по крайней мере, владеть некоторыми методиками. Всегда были и будут хорошие и плохие менеджеры. Талант - удел избранных. Чтобы овладеть некоторыми базовыми приемами управления, необходимо, как минимум, приложить усилия.

8.1.1. Ориентация на профессиональную специфику

Любое предприятие занимается определенной деятельностью. В нашем случае - это обеспечение в городе (или иной зоне) сбора и удаления ТБО и приравненных к ним отходов. Такая профессиональная деятельность имеет цели количественного и качественного характера.

Количественной является задача обеспечения к определенным срокам сбора и переработки всех 100% отходов и удержание этого показателя на данном уровне в дальнейшем в целях охраны окружающей среды и здоровья человека.

Качественными являются задачи, связанные с обеспечением места для размещения контейнеров, чистоты на подступах к контейнерной площадке, отсутствия рекламаций от населения и т.д.

Все сотрудники предприятия должен понимать свои цели и задачи.

С этого и начинается организация процесса. Внутри предприятия выделяются подразделения, работу которых необходимо совершенствовать. Выделяются эксплуатационные отделы (в нашем случае речь идет о сборе и полигоне), вспомогательные службы (например, техническое обслуживание) и функциональные отделы (бухгалтерия, отдел кадров, экономический отдел и т.д.). Именно эксплуатация оправдывает существование предприятия, а все остальные службы должны быть организованы так, чтобы облегчать процесс эксплуатации.

8.1.2. Изменение культуры поведения

За плечами у нас осталась система, в которой все работало не так, как хотелось. Для деятельности украинских предприятий (а также администраций различных уровней) характерно культивирование вины. Если что-то не выходит, сразу начинаются поиски виновного, и на него накладываются санкции. Естественно, проблему это не решает, наоборот – создает новые. Обычно, если возникает проблема, то из-за отсутствия чего-либо: инструмента, запасной части, времени, информации. Зачастую довольствуются только наказанием, без каких-либо попыток решить сложный вопрос. В результате, проблема возникнет снова. Кроме того, все стремятся обеспечить себе неуязвимость, так чтобы никому и в голову не пришло их

³ Преподаватель менеджмента в университете г. Лиль.

в чем-либо обвинить: система постоянно блокируется людьми, говорящими, что у них нет какой-то бумаги или разрешения, чтобы сделать даже самую малость. Такая позиция порождает новые проблемы, так как из-за бюрократии не были приняты решения, позволившие бы избежать проблемы. Нет необходимости развивать данную тему, так как мы все уже тысячу раз сталкивались с такими ситуациями.

В основе современного управления должна лежать культура успеха. Невозможно развиваться, если ты не пробуешь делать то, что до тебя никто не делал. Но для того, чтобы люди пробовали, у них должно быть право на ошибку. Если ты единожды ошибся, предполагается, что второй раз ту же ошибку ты не совершишь. Иными словами, как говорит латинская поговорка⁴: *errare humanum est, perseverare diabolicum*. На предприятиях неоднократно изучались такие явления как креативность и инновация. Прежде всего, необходимо располагать необходимыми средствами; таким образом, если предприятие хочет развиваться, оно должно выделить время и финансовые средства. Нельзя предлагать инновации, если ты постоянно занят решением текущих задач или нет ни гроша. Кроме того, необходимо позволить персоналу выступать с рациональными предложениями. Следует установить правила, так как анархию с экономической точки зрения терпеть долго нельзя, а люди, которые пробуют что-то новое, рискуют, как минимум, прослыть странными, так как не все всегда заканчивается успехом.

Наконец, стало понятно, что, если на предприятии работает 20 человек, то это не только 20 пар рук, но и 20 голов, и что было бы весьма интересно использовать и этот ресурс. Начиная с 1970 г., японцы продемонстрировали, что способность рабочих выступать с предложениями об оптимизации своего рабочего места таит в себе огромные резервы производительности. Заметим, однако, что такой интеллектуальный потенциал не может реализоваться, если нет ощущения сопричастности коллективу предприятий. На предприятии должен быть выработан дух коллективизма, в связи с чем ориентация на его профессиональную специфику (см. раздел выше) может превратиться в основополагающую задачу предприятия.

8.1.3. Роль руководителя

Предприятие работает в двух разных режимах. Если провести параллель с кораблем, то у предприятия может быть нормальный ход или движение в условиях бури. Прежде всего, на борту корабля не берут людей, бесполезных для обеспечения хода корабля. Каждый член команды приносит пользу. При нормальной погоде капитан задает и преодолевает курс. Каждый знает и выполняет свою работу. Во время непогоды капитан отдает приказы, которые должны выполняться без обсуждения и без промедления. На хорошо организованном предприятии все знают, что им делать, и располагают необходимыми для этого средствами. Руководитель только контролирует нормальный ход. Он устанавливает и утверждает рабочие программы. В кризисных ситуациях он берет бразды правления в свои руки, потому что обязан находить соответствующие решения.

Таким образом, необходимо различать две разные роли. Руководитель призван, прежде всего, обеспечить условия для хорошей работы в нормальных ситуациях. Если таковые созданы, предприятие может функционировать практически без него, за исключением небольших корректив и улучшений, которые он должен время от

⁴ Человеку свойственно ошибаться, дьявол же упорствует в заблуждении.

времени инициировать. Кроме этого, есть и чрезвычайные ситуации. Одни из них возникают с определенной периодичностью, например, подготовка планов осуществления капиталовложений, проектов, ежегодного бюджета. Другие носят пунктуальный характер, например, аварии, кризис. Наконец, не следует забывать о том, что руководитель воплощает дух организации. Именно он должен периодически напоминать о ценностях, существующих на предприятии. Именно он должен подавать пример.

8.1.4. Прибыль

Мы являемся частью экономической системы. Это значит, что результаты всей деятельности могут получать денежное выражение. Предприятие является экономической единицей, и в заданной экономической системе оно не может (длительно) тратить больше, чем зарабатывает. Помимо этого, в целях обеспечения перспективного будущего, оно должно получать денежный излишек, необходимый для финансирования развития или повышения конкурентоспособности. Это универсальный принцип.

Конечно, к данному вопросу можно подойти с точки зрения марксистской, капиталистической или прочей идеологии. Но это не наша задача. Любое предприятие должно иметь сбалансированные счета, а еще лучше, получать прибыль.

В нашем случае на предприятие возложены обязанности по предоставлению коммунальной услуги: необходимо удалять бытовые отходы. Такая задача всегда вменялась в обязанности социальной организации, что, собственно, и радует всех археологов, поскольку каждое село имело место для размещения отходов.

В связи с тем, что данная услуга оплачивается населением, либо путем взимания соответствующего сбора, либо путем бюджетного дотирования, финансируемого налогами населения, предприятие обязано быть эффективным, т.е. предоставлять услугу при наименьших затратах. Однако, поиск путей снижения себестоимости услуги не противоречит необходимости получать прибыль. Себестоимость и прибыль лежат в параллельных плоскостях, и в некоторых ситуациях оговаривать размеры прибыли с руководителем ведомственной организации оказывается проще, когда ты показываешь, что в состоянии сократить затраты.

8.2. Фактические затраты на предоставление услуги

В управлении понятие «ответственность» имеет вполне четкое определение. Брать на себя ответственность можно лишь тогда, когда:

- существует возможность свободного ведения переговоров (без каких-либо ограничений или давления)
- поставлены цели
- есть средства достижения этих целей
- существуют процедуры контроля за результатом.

В экономической системе все получает денежное выражение. Таким образом, нельзя брать на себя ответственность, не оценив всех составляющих в денежном

эквиваленте. Следовательно, говоря объективно, невозможно брать ответственность за предоставление услуги, не зная, сколько она реально стоит. Решение о том, следует ли покрывать реальные затраты, является сугубо политическим, о чем мы поговорим несколько позже. Необходимо, по меньшей мере, признать, что все экономические факторы жизни предприятия, эксплуатация и капиталовложения, должны иметь свое место в фактических затратах на предоставление услуги. Таким образом, должна быть возможность расчета реальных затрат с использованием четкой методики.

Та же самая методика будет использоваться в дальнейшем для оценки всех стратегических решений, принимаемых предприятием: сократится или нет фактическая стоимость услуги после реализации определенного проекта? изменится ли фактическая стоимость услуги после постановки новых целей качественного и количественного характера?

8.3. Всеобщая услуга и уравнивание размеров сбора

Удаление отходов является вопросом социальным, так как отходы могут нанести вред окружающей среде и здоровью человека. Таким образом, каждый человек может ощутить на себе это негативное воздействие, в связи с чем решением этого вопроса должны заниматься органы местного самоуправления, представляющие и защищающие общественные интересы. Никакой другой главной цели, кроме сбора и удаления мусора в полном объеме, быть не может. Следовательно, необходимо стремиться к тому, чтобы услуга носила всеобщий характер. Это означает, что данная услуга должна предоставляться всем.

Вопросом второго плана является равенство всех граждан. Очевидным является тот факт, что предоставление услуги зависит от различных факторов и что каждый пользователь в своем качестве «производителя отходов» представляет собой отдельный случай. В принципе, при наличии времени и средств, можно было бы рассчитать, во сколько обходится услуга, предоставляемая конкретному пользователю. Действительно, почему не заставить каждого платить ровно столько, сколько фактически стоит оказываемая ему услуга? Однако, в конце концов затраты на расчеты превысят стоимость самой услуги! Таким образом, мы логически приходим к практике равномерного распределения. Это значит, что затраты рассчитываются для каждой категории пользователей, после чего выводится усредненный показатель. Вследствие этого, мы имеем тариф, устанавливаемый для категорий пользователей; об этом речь пойдет ниже. Если в качестве образца взять европейскую практику, то затраты следует распределять равномерно среди всех членов коллектива: все жители платят по одному и тому же тарифу, независимо от типа своего жилья или расстояния, отделяющего их дом от центра. Такой подход не исключает определения затрат по категориям пользователей или типам жилья. Необходимо знать затраты на сбор отходов в муниципальном секторе, в частном секторе, сельской местности и иногда даже в микрорайоне и селе. Невозможно сократить затраты, не выделяя в рамках одной проблемы нескольких частных проблем.

8.4. Приватизация и партнерство между государственным и частным секторами

Сложившаяся ситуация четко показывает, что с момента зарождения капитализма убытки национализируются, а прибыль приватизируется!

Отставив шутки в сторону, можно сказать, что ни один инвестор не будет вкладывать средства в убыточное предприятие или в предприятие, которое весьма рискует стать таковым в будущем. Таким образом, хватит надеяться на волшебного инвестора, который явится с деньгами для того, чтобы заткнуть финансовые дыры предприятия или вложить свои миллионы в сбор отходов. Если услуга не оказывается на должном уровне, то на то могут быть различные причины. Ниже мы рассмотрим вопрос, может ли частный сектор работать эффективнее.

8.4.1. Низкие доходы

В большинстве случаев муниципальные предприятия, не исполняющие свои обязательства или не предоставляющие услугу на должном уровне, просто задыхаются от низкой тарифной ставки. Если это так, то частный сектор никогда не сможет работать лучше!

Во многих случаях тариф утверждается голосованием депутатов, что делается исключительно из демагогических соображений. Уже стало правилом хорошего тона заявлять избирателям, что директор некоторого предприятия ничего не в состоянии сделать и его необходимо уволить. Каждый год приходит новый директор, но ничего не меняется. Приватизация, в этом случае, становится демагогической уловкой в том смысле, что можно утверждать, что если тарифы слишком высоки (а предприятие заинтересовано лишь в достаточно высоких тарифах), то в этом виноваты капиталисты.

8.4.2. Техническая оснащенность

Оборудование, применяемое в секторе коммунальных услуг (водоснабжение, водоотведение, удаление ТБО, отопление), очень быстро совершенствуется. Вполне законно задаться вопросом, располагают ли небольшие предприятия достаточным временем и ресурсами для того, чтобы быть в курсе новостей научно-технического прогресса и учитывать такие инновационные решения в своих стратегиях развития. Можно предположить, что крупные группы имеют больше возможностей быть «на волне» научно-технического прогресса. Но существуют и другие решения. Во Франции, например, каждый департамент (эквивалент 5-6 украинских районов) имеет свою Службу технического содействия операторам очистных сооружений (SATESE). Среди прочих задач данная служба отслеживает научно-технические новинки и доводит соответствующую информацию до сведения коммунальных служб всех городов департамента. Данная служба технического содействия является государственной и помогает в работе муниципальным государственным службам. Существует и другое решение, предполагающее объединение нескольких коммун (ассоциация коммун) в целях управления процессом водоснабжения, удаления отходов, водоотведения.

8.4.3. Конкуренция и фактическая цена

Часто защищается тезис о том, что частное предприятие вступает в конкурентные отношения, что это позволяет применять фактическую стоимость услуги и что это даже может привести к снижению тарифов, благодаря благотворному влиянию рыночных отношений и конкуренции. В той же Франции, где сектор водоснабжения приватизирован наполовину, в среднем по стране цена воды оказывается выше на 20% в городах с приватизированной услугой по отношению к городам, где водоснабжение находится в ведении государства. Когда речь идет о службах, эксплуатирующих стационарные сети (водоснабжение, отопление), последние представляют собой монополию, и какая-либо конкуренция здесь невозможна, поскольку сооружение альтернативных сетей, в целях предоставления пользователям выбора, обошлось бы в колоссальную сумму.

Остается только аргумент, согласно которому наименьшую стоимость услуги гарантирует сдача в концессию на основании тендера. Только наивные люди или те, кто никогда не принимал участия в тендере, могут в такое верить.

8.4.4. Возможности капиталовложений

Муниципальные предприятия не могут найти фондов, необходимых для финансирования их инвестиций. На то есть несколько причин.

Как правило, коммунальные предприятия являются лишь пользователями эксплуатируемого оборудования и сооружений, которые принадлежат муниципалитету. Таким образом, если возникает потребность в новом оборудовании, то в этом, прежде всего, необходимо убедить мэра. Далее, очень часто, муниципалитет, не имеющий собственных средств, ходатайствует о предоставлении субвенции из бюджета. Для того, чтобы довести всю процедуру до победного конца, нужны годы!

Коммунальные предприятия не в состоянии брать в банках займы на закупку оборудования, так как по закону их имущество является неприкосновенным, и потому ни один банк не может получить серьезной гарантии (залог имущества или ипотека) под свой заем.

Наконец, предприятия не располагают финансовыми резервами по причине низких тарифов и практики раздела, которая, по-прежнему, еще широко распространена.

Да, действительно, частное предприятие не сталкивается со всеми этими препятствиями. Оно имеет свой капитал. Оно может взять ссуду в банке. Оно единолично принимает решение о закупке нового оборудования.

8.4.5. Необходимость приватизации финансово здоровых предприятий

В заключение, заметим, что приватизация, как правило, является лишь удобной манипуляцией, позволяющей избавиться от проблем, которые не удастся решить. Все очерченные выше проблемы могут быть решены муниципальными властями, которые заинтересованы в поиске новых возможностей. Тому есть многочисленные подтверждения. Не стоит забывать, что в капиталистическом обществе любое предприятие может быть продано. Так почему же нельзя продать муниципальное

коммунальное предприятие? Только цена его должна зависеть от экономического здоровья. Предприятие, пришедшее в упадок, не имеет никакой ценности и не заинтересует ни одного инвестора, ну разве что по каким-то незаконным соображениям. Краеугольный вопрос, по-прежнему, стоит остро: как оздоровить коммунальные предприятия?

9. Аналитический учет себестоимости

9.1. Введение

Существуют различные методики расчета **себестоимости**. Все они имеют общую черту, а именно: являются системой, позволяющей организовать затраты предприятия таким образом, чтобы можно было оценить, какой является себестоимость выпускаемой продукции или оказываемой услуги.

Каждый из методов учета имеет свою цель. Фискальный (налоговый) учет призван установить размеры налогов, которые должно выплачивать предприятие. Налоговым службам нет дела до предприятия, им все равно, отражает ли доход, облагаемый налогом, его финансовое здоровье. Другим недостатком фискального учета является то, что окончательный результат рассчитывается по истечении нескольких месяцев с момента окончания отчетного периода. Например, в некоторых странах лишь в апреле месяце становится известно, хорошо ли вы работали в период с 1 января по 31 декабря предыдущего года. Вы не получите ответа на вопрос ПОЧЕМУ, и фискальный учет не позволяет сказать, производство какой продукции рентабельно, а какой нет. Все данные сводятся воедино в целях определения налога. Иными словами, фискальный учет не позволяет вам принимать решений по оперативному управлению.

Учет должен помогать руководителям принимать адекватные решения. Закупки, продажи, рабочее время, затраченное сотрудниками, основной капитал, помещения и оборудование, обслуживание, ремонтные работы, вода, масла, энергоносители, все это - неотъемлемые элементы жизни предприятия, которые могут получать численное выражение, отражающее их экономическую ценность. Регистрация и организация этих экономических ценностей и есть учет, который призван давать информацию, необходимую для принятия решений. Чтобы отличать все эти методики от фискального учета был введен термин «аналитический учет». Тем не менее, обычно в школах управления преподается финансовый аналитический учет, который помогает оптимизировать решения финансового характера. Мы же собираемся говорить об аналитическом учете себестоимости некоторой продукции.

Существует три главных методики аналитического расчета себестоимости продукции:

- Метод однородных секций;
- Метод заранее установленных затрат;
- Метод неполных затрат.

Указанные методики сходны в своем подходе к реальностям предприятия, но разнятся в своих целях. Кроме того, все методики достаточно сложно внедрить, а их использование требует серьезной подготовки.

Метод заранее установленных затрат направлен, прежде всего, на определение прогнозируемой себестоимости продукции. Это оказывается весьма полезным, когда исследуется новый товар. Данная методика дает возможность осуществлять

сопровождение деятельности предприятия в том смысле, что она позволяет очень быстро выявлять аномалии, однако, возможности ее ограничены, если нужно выявить отклонения.

Метод однородных секций позволяет получать очень подробную и полную информацию. Этот метод очень сложен для понимания и непросто в использовании. Практически он применим лишь на тех предприятиях, которые выпускают только один продукт.

Метод неполных затрат занимает промежуточное положение между двумя указанными выше. В нем используется методика расчета заранее установленных затрат, которые позволяют определить расходы на функционирование каждого из подразделений предприятия. Затем эти затраты на функционирование каждого из подразделений предприятия используются для расчета добавленной стоимости по каждой операции в зависимости от затраченного времени (или иной единицы расчета); полученные показатели обрабатываются по методике однородных секций. На практике, мы, с одной стороны, определяем и отслеживаем бюджет каждого подразделения, что позволяет выявлять аномалии и отклонения в их работе, и принимать решения по корректировке затрат, а с другой стороны, контролируем, соответствует ли процесс создания добавленной стоимости по каждой операции принятым стандартам, что позволяет также выявлять аномалии и отклонения в каждом подразделении предприятия и, таким образом, принимать решения, корректирующие организацию производства.

Именно на этой последней методике хотелось бы остановиться подробнее.

Для управления предприятием расчет себестоимости производства должен быть дополнен маркетинговыми оценками. Предприятие имеет тариф на свою продукцию и услуги. Знание себестоимости позволяет определить наценку по отношению к затратам на производство каждого товара или услуги. Однако, существуют и другие затраты, в частности, коммерческие затраты или расходы на распределение. Подчеркнем, что в настоящее время мало предприятий выпускает лишь один продукт. Почти все производят целую гамму товаров, возник даже, так называемый, эффект каталога: чтобы способствовать сбыту продукции в условиях жесточайшей конкуренции, необходимо предлагать целую группу товаров или целый каталог. Например, многие производители автомобилей предлагают ультраспортивную модификацию некоторой марки, которая заведомо будет пользоваться очень малым спросом, но станет привлекать клиентов в торговую точку, где будут представлены и другие модификации данной модели, как это было с Golf GTI. Таким образом, когда предприятие имеет каталог продукции, анализу подвергаются коммерческие затраты по каждому из изделий или группе изделий. Это уже иной аналитический учет. Совокупность себестоимости производства и коммерческих затрат позволяет установить долю каждого изделия в формировании финансового результата предприятия. Изучение этой доли дает возможность определить комплекс маркетинга предприятия, т.е. набор основных компонентов маркетингового воздействия, используемых при продаже товара.

Муниципальные предприятия коммунальных услуг производят и продают услуги. На первый взгляд может показаться, что они предлагают лишь один товар: удаление отходов, водоснабжение, отопление. Может быть, так оно и было в XX веке в какой-нибудь изолированной от всего мира стране. В настоящее время положение кардинально изменилось, мы живем в условиях глобализации, с присущими ей конкуренцией и техническим прогрессом. Уборка мусора включает теперь специализированные услуги по сбору отходов, возникающих у населения,

разбиваемого на категории в зависимости от типа своего жилья и уровня урбанизации, услуги для коммерческих и малых предприятий, для крупных предприятий, специализированные услуги для учреждений здравоохранения, школьных столовых, рынков, строительного сектора, не говоря уже о раздельном сборе, утилизации, захоронении отходов на полигоне. Роль директора заключается в контроле экономической обоснованности использования на предприятии всего того, что необходимо для производства услуг. Итак, он должен быть в состоянии рассчитывать экономические затраты на предоставления каждой из услуг. Кроме того, он должен принимать операционные решения, а это означает, что он должен уметь определить экономическую стоимость каждого решения.

Наконец, аналитический учет определяется по отношению к системе управления, которую он призван обслуживать. По этой причине мы предложим вначале некоторую модель управления.

9.2. Организация и задачи предприятия

9.2.1. Определение предприятия

Существует общее определение предприятия: это совокупность динамично связанных между собой ресурсов, имеющих целью получение одного или нескольких результатов деятельности. Необходимо сделать несколько уточнений:

Промышленное или коммерческое предприятие: **совокупность средств и человеческих ресурсов**, имеющих целью **произвести и разместить на рынке товары или услуги**.

| | |
|-----------------------------|---|
| Средства | могут иметь различную природу: финансовые, материальные, недвижимость, оборудование (технологии) и т.д. |
| Человеческие ресурсы | на основании своих знаний и умений они используют указанные выше средства |
| Совокупность | необходимы, разумеется, обе составляющие |
| Производить | чтобы нечто сбыть, это нечто необходимо произвести |
| Разместить на рынке | в условиях современного рынка, с его клиентами, их потребностями и конкуренцией продажа необходима для того, чтобы получить финансовые средства |
| Товары и услуги | т.е. материальная или нематериальная продукция. |

9.2.2. Функции предприятия

Для того чтобы продать товар, его необходимо иметь, в противном случае мы сталкиваемся с правонарушением. Чтобы его иметь, его необходимо приобрести или произвести. Именно на этом моменте основана разница между коммерческим и промышленным предприятием. Однако, зачастую реальность оказывается сложнее указанной дихотомии.

9.2.2.1. Производственная функция

Производство может носить различный характер. Если характер производства на завод вполне понятен, куда сложнее в этом плане определиться с банком, гипермаркетом или компанией по производству программного обеспечения.

Банк продает услуги такие, как прием обязательных платежей населения. Это подразумевает, с одной стороны, прием клиентов, получение денег, регистрацию сумм, а, с другой, предоставление предприятиям и муниципальным службам списков расплатившихся клиентов. Другим примером может быть использование платежных или кредитных карт. Ежемесячно необходимо распечатывать и отправлять миллионам клиентов во всем мире данные по осуществленным операциям. Во Франции эта работа выполняется в специализированных офисах, обеспечивающих распечатку данных, автоматическое запечатывание в конверт, оплату и почтовую сортировку.

Гипермаркеты продают не просто продукцию. Они продают систему распределения, основанную на специфических приемах маркетинга, управления и организации: мерчендайзинг, низкие цены, привлекающие клиентов в торговую точку, реклама, логистика, обновление запасов, этикетаж и т.д.

Крупная компания по программному обеспечению, конечно, располагает группой разработчиков, которые пишут данные программы. Иногда над одной программой работает несколько сотен или даже тысяч человек. Но потом, конечному клиенту продается «коробка», телефонные услуги технической поддержки и т.д.

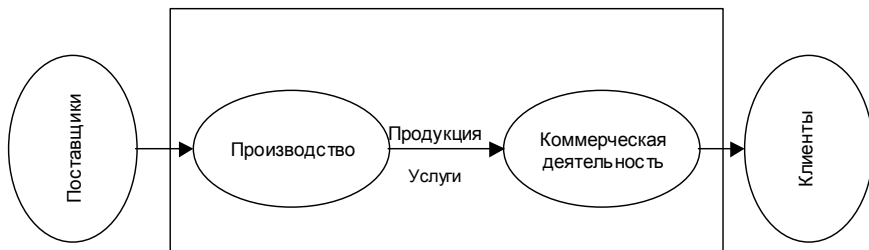
Эти примеры ясно иллюстрируют природу производственной функции, которая может выражаться в различных формах и зачастую скрывается внутри предприятия, представляющегося, на первый взгляд, сугубо коммерческим.

9.2.2.2. Коммерческая функция

Под коммерческой деятельностью мы понимаем размещение товара на рынке. Товары, которыми располагает предприятие, должны быть проданы клиентам. Это вторая органически присущая предприятию функция в том смысле, что ни одно предприятие не может существовать, не занимаясь сбытом своей продукции, что подразумевает наличие соответствующих средств и человеческих ресурсов.

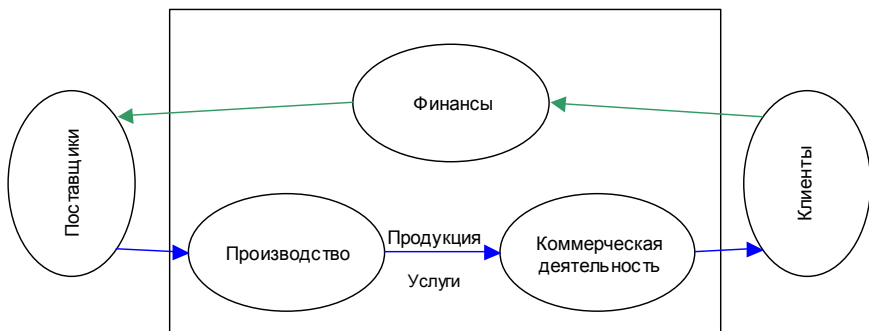


А поскольку мы говорим о рынках, мы выходим за пределы предприятия и сталкиваемся с клиентами и поставщиками.



9.2.2.3. Финансовая функция

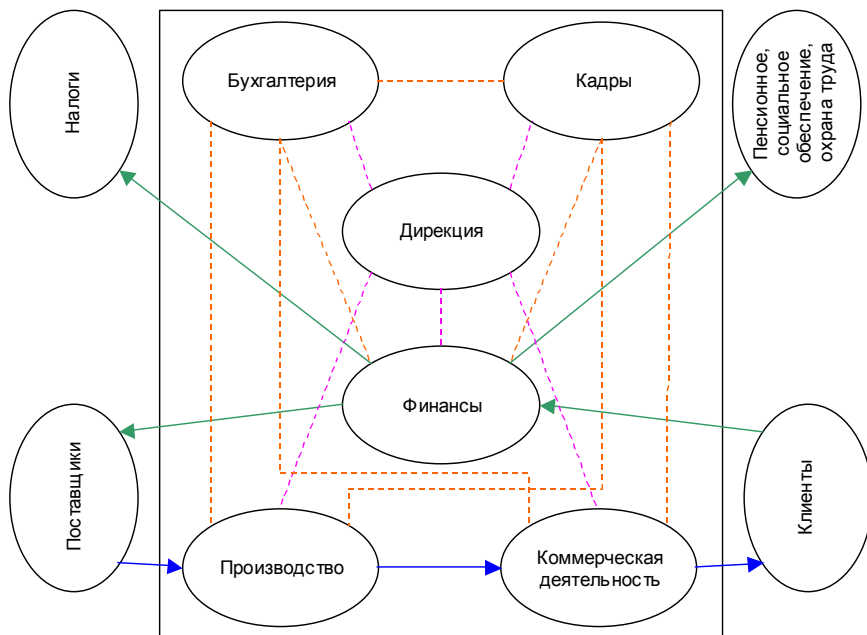
Потоку товаров и услуг соответствует движущийся в обратном направлении поток денежной наличности. Таким образом, первой периферической функцией является финансовая.



9.2.2.4. Прочие функции

Дополнительно можно указать следующие функции, связанные с:

- Руководством, которое включает организацию, регулирование, стратегию, координацию;
- Персоналом, так как необходимо заниматься кадрами и социальным окружением (трудовое законодательство, социальное страхование, пенсионное обеспечение и т.д.);
- Учетом, потому что существуют поддающиеся количественной оценке средства и соответствующее экономическое и фискальное окружение.



9.2.3. Задачи и профессиональная специфика предприятия

КАТП имеют две основные задачи: удалять отходы с обслуживаемой территории и, в некоторых случаях, перерабатывать эти отходы полностью или частично. По поводу второго момента следует заметить, что, в принципе, задача переработки отходов должна быть исключена из обязанностей КАТП. Городская свалка представляет собой устаревшее сооружение. В будущем повсеместно будут сооружаться региональные санитарные полигоны. Процесс утилизации представляет собой вид промышленной деятельности, требующий хорошей технической оснащённости и характеризующийся высоким экономическим риском. Такую деятельность должны вести частные промышленные операторы.

Таким образом, смысл существования предприятия сводится к сбору отходов. Все остальные виды деятельности предприятия оправдываются в той мере, в какой они позволяют осуществлять или облегчают сбор отходов.

Мы должны признать, что, если ранее предприятие собирало лишь один тип отходов – бытовые отходы, то теперь и в дальнейшем оно будет собирать отходы все более разнообразного морфологического состава. Уже сейчас представляется возможным выделить следующие пары Растительные отходы Предприятия и муниципальные службы [тип отходов x рынок]:

| | |
|---------------------------------|---|
| Смешанные бытовые отходы | Население |
| Отходы, приравненные к ТБО | Коммерческие предприятия, кафе, рестораны |
| Отходы, приравненные к ТБО | Столовые, больницы, дома престарелых, казармы |
| Строительные отходы | Население, выполняющее строительные работы |
| Строительные отходы | Строительные организации |
| Утилизируемые отходы | Население |
| Растительные отходы | Население |
| Растительные отходы | Предприятия и муниципальные службы |
| Отходы медицинской деятельности | Больницы, дома престарелых, диспансеры |
| Отходы медицинской деятельности | Врачи, дантисты, медицинские сестры |
| Отходы лекарственных препаратов | Население |
| Токсичные отходы домохозяйств | Население |

Из данной таблицы следует, что:

- сбор отходов подразумевает все в большей мере использование определенных технологий и новой техники;
- должна развиваться, или, по крайней мере, на предприятии должна быть начата коммерческая деятельность.

Напротив, необходимо постоянно отслеживать и анализировать всю деятельность, которая не связана непосредственно с основным видом деятельности предприятия. Речь, прежде всего, идет об обслуживании и мелком ремонте оборудования. В настоящий момент, учитывая его техническое состояние, можно констатировать, что ТО и ремонт стали основным видом деятельности КАТП. Необходимо признаться себе в том, что такое положение ненормально, и что в будущем нормальная ситуация будет подразумевать нормально функционирующее оборудование, а любая поломка должна считаться аномалией.

Наконец, не будем забывать, что некоторые КАТП обеспечивают чистоту в общественных местах, занимаются расчисткой снега и тд. Все это дело специалистов других специальностей. Тем не мене, то, о чем пойдет речь ниже, касается и этих видов деятельности.

9.2.4. Стандартная схема организации

9.2.4.1. Коммерческий аспект

9.2.4.1.1. Бытовые отходы

В большинстве случаев между КАТП и клиентом заключается договор. Напомним, что возможна ситуация, когда местные власти подписывают с коммунальным

предприятием общий договор от имени всего населения и обеспечивают управление платежами.

В целях упрощения процедур такого управления КАТП должно иметь доступ к базе данных жилья. Как правило, в любом заселенном жилье образуются отходы, и каждое домохозяйство должно заключать договор с КАТП.

Коммерческий отдел должен:

- Выставлять счета и готовить книжки для расчетов по коммунальным услугам
- Регистрировать осуществленные платежи
- Работать с должниками
- Контролировать процесс судопроизводства или административного разбирательства в случае взыскания долгов в судебном порядке.

Зачастую оказывается, что лишь небольшое количество частных домохозяйств имеет договор с КАТП. В этом случае представитель коммерческого отдела должен встретиться непосредственно с клиентом и заставить его заключить договор.

9.2.4.1.2. Прочие отходы

Когда речь идет о прочих типах отходов, КАТП оказывает услуги населению, а также коммерческим или некоммерческим организациям. Эти услуги должны продаваться. В начале следует установить тариф. Даже если тариф должен учитывать производственные затраты и утверждаться решением дирекции, указанные услуги будут продаваться именно коммерческим отделом. Коммерческий отдел должен владеть последней информацией о состоянии рынка и должен руководствоваться рыночной конъюнктурой при расчете тарифной ставки. Цель этой работы состоит в продаже услуги по максимально приемлемой на рынке цене.

Коммерческий отдел будет заниматься подготовкой договора, его подписанием и контролем соблюдения договорных обязательств, при необходимости разрешением споров, начислением оплаты и приемом платежей.

9.2.4.2. Финансовый аспект

Первой задачей финансового отдела является контроль платежей, осуществляемых клиентами, и передача в коммерческий отдел списков должников.

Финансовый отдел рассчитывается с поставщиками, начисляет заработную плату рабочему штату, обеспечивает выплату налогов и социальных отчислений. Таким образом, он должен создать и управлять системой показателей, позволяющих прогнозировать расходы и доходы и сравнивать их с полученными ранее результатами. Представляется, что такая работа по прогнозированию и контролю показателей должна выполняться регулярно раз в месяц.

В любой момент финансовый отдел должен быть в состоянии представить дирекции отчеты о расходах и доходах предприятия.

9.2.4.3. Ведение хозяйственной деятельности

9.2.4.3.1. Организация сбора

Эффективность сбора отходов определяется двумя факторами:

- Объемом: все отходы в полном объеме подлежат своевременному сбору;
- Производительностью: необходимо стремиться к наименьшим затратам на сбор одной тонны отходов, т.е. речь идет о минимальном времени работы персонала, грузовиков, о минимальном пробеге мусороборочных машин и тд.

Однако, условия, в которых предприятие осуществляет сбор отходов, не устойчивы. Существуют сезонные отклонения, изменения в характере застройки (строительство, снос зданий), переезд клиентов на другое место жительства; могут открываться новые или закрываться старые торговые точки или проводиться работы, закрывающие проезд по улице и тд. Это говорит о том, что процесс сбора может быть оптимизирован для каждого текущего момента, и что со временем возникнет достаточно новых условий, делающих ранее принятую схему совершенно неэффективной.

Таким образом, КАТП должно постоянно заниматься вопросом оптимизации процедуры сбора отходов, что предполагает:

- Контроль за изменением ситуации в обслуживаемой зоне,
- Обеспечение взаимодействия с коммерческим отделом с тем, чтобы владеть информацией об изменениях на уровне клиентуры,
- Наличие эффективной связи с шоферами для передачи информации о состоянии обслуживаемой зоны,
- Периодический анализ и оптимизацию маршрутов движения грузовиков.

В настоящее время существуют специализированные компьютерные программы для расчета и оптимизации маршрута движения мусороборочных машин. Их использование станет возможным, когда муниципальные отделы ГИС (геоинформационные системы) подготовят требуемую топографическую информацию и создадут необходимые базы данных.

9.2.4.3.2. Диспетчеризация и управление нештатными ситуациями

На каждый рабочий день готовится соответствующая программа. Утром первая задача заключается в контроле выхода из гаража всех машин и экипажей: грузовиков, шоферов, рабочих мусоровозов. В конце рабочего дня выполняется сбор и обработка отчетов шоферов, на основании которых готовится сводка, которая передается в дирекцию.

Могут иметь место нештатные ситуации: прокол шины, поломка грузовика или контейнера, дорожно-транспортное происшествие, несчастный случай во время работы, отходы, не подлежащие вывозу. Все эти проблемы должны устраняться, однако, их важность и, следовательно, оперативность принятия решения не одинаковы. Прежде всего, необходимо располагать эффективной системой связи. Сегодня, когда мобильная связь приобрела широкое распространение,

предупредить диспетчера в реальном времени не составляет труда. Предприятие должно быть заинтересовано в скорейшем решении всех проблем. В некоторых случаях, нештатная ситуация может быть ликвидирована самим шофером, иногда ему потребуется быстрая и специализированная помощь с использованием оборудования и запасных частей, а в ряде сложных ситуаций необходимым будет вмешательство самого директора. Решение о том, что необходимо предпринять, принимает диспетчер, и было бы неплохо, если бы возможные нештатные ситуации изучались заранее с тем, чтобы каждый знал свои действия в случае их возникновения.

9.2.4.3.3. Мусороперегрузочная станция

В процессе работы может использоваться мусороперегрузочная станция. Преимуществом является ее расположение на территории КАТП, так как в этом случае шоферы по несколько раз в день оказываются в месте расположения центрального офиса.

В городах со средней численностью населения транспортный мусоровоз не задействован на 100% на операциях по перегрузке отходов. Он также применяется для подвоза/вывоза и транспортировки съемных специализированных контейнеров (для строительных отходов, отходов зеленой массы и т.д.). Таким образом, его эксплуатация должна планироваться и отслеживаться диспетчерской службой.

9.2.4.3.4. Сезонный характер работы

Сезонные перепады в объемах работы должны быть сглажены. В нормальном городе корректирующей переменной является время работы персонала: дополнительные рабочие дни или дни отдыха, накапливающиеся вследствие переработки. Для туристических центров такой методики может оказаться недостаточно. Необходимо будет привлечь к работе новые экипажи или даже дополнительные мусороборочные машины. Деятельность персонала, не входящего в постоянный рабочий штат, должна постоянно контролироваться, поскольку сезонные рабочие не имеют достаточного профессионального опыта.

9.2.4.4. Обслуживание и мелкий ремонт

Всякий раз, когда возникает необходимость, следует решить, выполнять ли мелкий ремонт собственными силами или передать его выполнение сторонней организации. Может показаться весьма удобным располагать собственной мастерской, способной выполнять ремонтные работы различного типа. В прошлом наличие собственной мастерской было даже необходимым, что объяснялось отсутствием комплектующих и необходимых для их приобретения финансовых средств. Ремонт выполнялся собственными силами. В настоящий момент необходимо сравнивать затраты по каждой операции, выполняемой собственными силами или силами сторонней организации. Если затраты оказываются приблизительно равными, необходимо оценить сроки и удобство выполнения работ, если и эти показатели оказываются приблизительно одинаковыми, то выбирают наименее дорогостоящий вариант

Как правило, при эксплуатации современного (западноевропейского) оборудования необходимость в мелком ремонте силами самого предприятия отсутствует. Все обычные работы по техническому обслуживанию (периодическому) должны

выполняться сторонними специалистами. Очевидно, что следует строго соблюдать сроки профилактического ТО, предлагаемые производителем оборудования. Конечно, всегда будут иметь место небольшие поломки, например, обрыв гидравлического шланга. Было бы неразумным терять несколько часов (или даже дней) и отправлять грузовик в мастерские сторонней организации для таких простых ремонтных работ. С другой стороны, следует располагать минимальным набором оборудования для самостоятельного выполнения диагностики. Таким образом, необходимо располагать ремонтной мастерской. Однако, немногочисленные работы, выполняемые такой мастерской, должны быть четко оговорены.

Мелкими ремонтными работами нужно управлять. Всем известны такие типы обслуживания, как внеплановое: ремонт тех узлов и элементов, которые вышли из строя; профилактическое обслуживание: периодически заменяются подверженные износу элементы до того, как они выйдут из строя; обслуживание, исходя из условий состояния оборудования: изучение всех ранее выполненных работ по ТО или результаты периодического контроля некоторых параметров свидетельствуют о том, что существует некоторая точка, за пределами которой вероятность поломки оборудования становится весьма высокой.

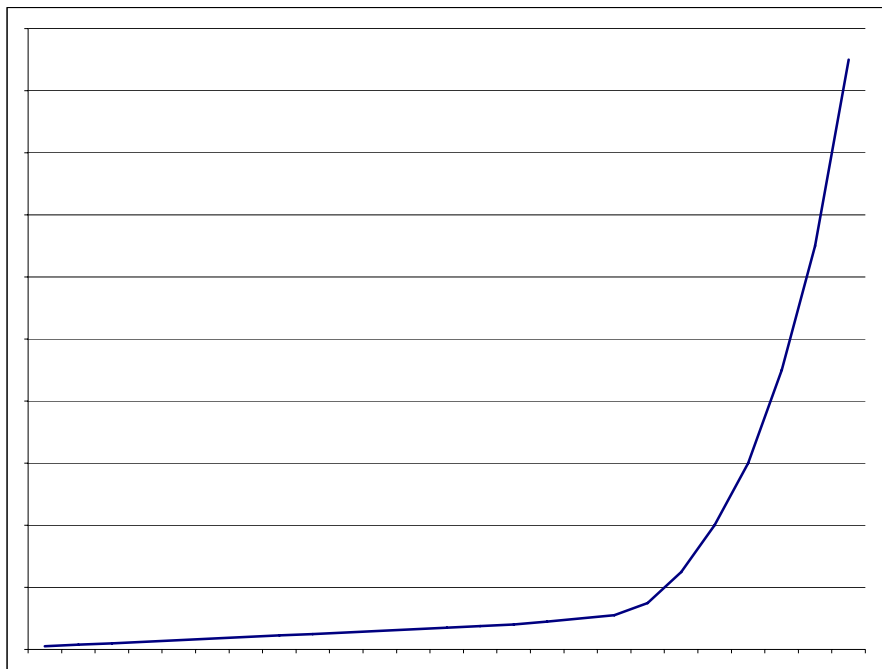


График 8 Кривая износа оборудования

Все вышеуказанное заставляет сделать вывод о том, что функция ТО и мелкого ремонта, которая ранее была основополагающей и реализовывалась каждый день,

должна стать функцией управления, предусматривающей контроль всех операций по ТО с их компьютерной регистрацией, передачу работ по ТО сторонней специализированной организации (на основании, среди прочего, годовых контрактов на обслуживание, продлевающих гарантийный срок), выполнение ряда несложных ремонтных работ собственными силами коммунального предприятия.

9.2.4.5. Ведение бухгалтерского учета

Учет должен отвечать требованиям фискального и социального характера. В соответствии с результатами исследования Мирового Банка украинское предприятие должно отработать ежегодно в среднем 2185 часов, чтобы удовлетворить одним лишь фискальным требованиям (174-е место из 175 стран, 175-е место занимает Беларусь) (Справочник 5). Таким образом, данный вопрос в Украине стоит достаточно остро. На основании этого среднего показателя делается вывод о том, что на каждом предприятии занято 1,5 человека. Естественно, бухгалтерский учет должен быть компьютеризирован, наиболее часто используемым программным пакетом является С1. Не следует забывать о том, что учет должен быть организован соответствующим образом, и что его эффективность также может быть оценена.

Помимо этого, любая операция должна быть отражена в фискальном и аналитическом учете. На практике это выражается всего лишь в том, что помимо фискального бухгалтерского счета необходимо зафиксировать соответствующий код для ведения аналитического учета. Если весь процесс хорошо организован, а сама процедура предусмотрена в программном обеспечении, то такая работа не может рассматриваться как дополнительная.

9.2.4.6. Персонал

Чаще всего на предприятиях мы сталкиваемся с сотрудниками пожилого возраста с небольшим рабочим стажем. Ниже приводятся диаграммы, иллюстрирующие состав рабочего штата одного из КАТП:

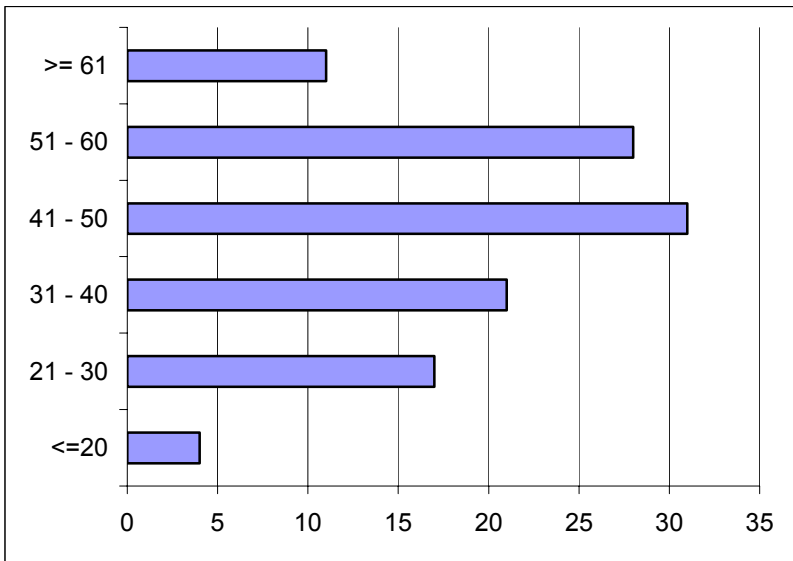


График 9 Возрастной ценз рабочего персонала

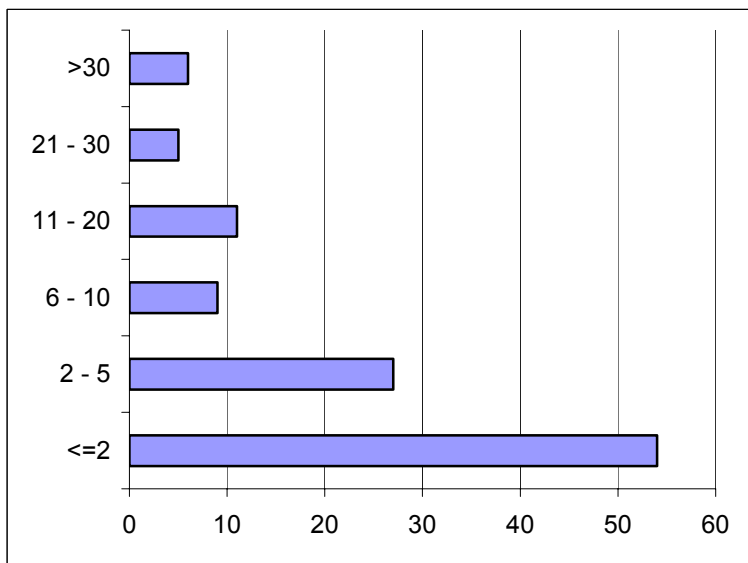


График 10 Рабочий стаж сотрудников

Приведенные данные свидетельствуют о непривлекательности профессии (низкое чувство самореализации и низкая оплата) и о том, что в этой отрасли работают только те, кто не может заниматься ничем другим. Проводить в жизнь политику,

ориентированную на развитие, с таким персоналом очень сложно, но не невозможно.

Управление персоналом включает административные задачи, связанные с приемом на работу, увольнением, начислением заработной платы, коммуникацией с социальными организациями, болезнями, производственными травмами, оплачиваемыми отпусками. Все эти процедуры должны быть компьютеризированы.

Главным здесь является понимание того, что управление персоналом подразумевает принятие всех мер, обеспечивающих наличие квалифицированного и мотивированного персонала, отвечающего текущим и будущим потребностям предприятия. Сложно иметь в рабочем штате «хороших» специалистов, сперва их необходимо обучить, а затем постараться удержать. Управление персоналом включает две больших составляющих: обучение и мотивация.

Предприятие должно уделять большое внимание обучению. Во-первых, следует знать, какое образование и какой профессиональный опыт имеет каждый работник. В настоящее время на предприятиях ЕС с каждым отдельным сотрудником оговаривается его программа обучения на год. Основными темами переподготовки являются безопасность, эргономия, окружающая среда и отходы.

Что касается мотивации, то здесь важна не только заработная плата. Но это тема слишком обширная и сложная, чтобы рассматриваться в данной работе.

9.2.4.7. Полигон

Технические аспекты эксплуатации полигона рассмотрены в учебном пособии, посвященном именно этой теме (Справочник 2). Управление же характеризуется двумя главными моментами.

Полигон имеет двух клиентов, одним из которых является КАТП, осуществляющее сбор и удаление отходов. Однако у полигона могут быть и промышленные, и частные клиенты, которые лично доставляют свои отходы. Такая деятельность может регулироваться договором, при этом начисление оплаты происходит периодически или по заявке, предусматривающей начисление оплаты и расчет на месте. Базовым элементом в этой схеме являются мостовые весы: плата за размещение отходов на полигоне начисляется в зависимости от веса отходов и их типа. Информация о всех операциях, выполняемых в течение дня, должна передаваться в головной офис. Таким образом, возникает необходимость в средствах связи. Кроме того, полигон представляет собой опасный объект и в случае чрезвычайной ситуации необходимо иметь возможность немедленно оповестить спасательные службы и дирекцию.

Другой момент связан с тем, что полигон должен отслеживать свое влияние на окружающую среду. По этой причине на полигоне должна размещаться небольшая лаборатория, способная контролировать некоторые параметры, свидетельствующие о состоянии фильтрата и биогаза.

9.2.4.8. Дирекция

Дирекция, помимо принятия решений и координации деятельности, решает и некоторые специфические задачи.

9.2.4.8.1. Коммуникация

Предприятие должно учитывать мнение трех сторон: населения, прочих клиентов и акционеров.

Поведение населения, по сути, является фактором эффективности. Куда проще собирать бытовые отходы, если население заботится о чистоте контейнерных площадок. С другой стороны, когда наступит время внедрения раздельного сбора (вторсырья) или сбора специфических отходов (токсичные отходы, крупногабаритные, медицинские отходы), необходимо будет обучить население таким процедурам.

Прочие клиенты должны знать, что предприятие предлагает им специфические услуги, такие как удаление строительных отходов, и этим клиентам необходимо объяснить, в чем может быть их выгода при обращении к таким услугам.

Наконец, поскольку предприятие оказывает общественную услугу, то она часто на все 100% находится в ведении местного городского совета. Таким образом, следует обеспечить информированность его членов о выполняемых мероприятиях и полученных результатах.

Итак, предприятие должно проводить некоторую политику в области коммуникации, а эта задача входит в компетенцию дирекции. Кроме использования классических приемов (афиши, информационные листки, газеты, СМИ) не стоит забывать о таком важнейшем инструменте коммуникации как персонал, работающий непосредственно на улице. Его поведение, его внешний вид, знание вопросов обращения с отходами, его навыки общения с населением должны быть на должном уровне. Всему этому персонал необходимо обучить, ведь именно он определяет имидж предприятия.

9.2.4.8.2. Экономист

В странах ЕС экономист, входящий в штат всех коммунальных предприятий, называется «контролером процесса управления». Его роль состоит в:

- анализе результатов аналитического бухгалтерского учета в целях выявления аномалий и отклонений;
- подготовке бюджета и расчете прогнозируемого показателя себестоимости;
- разработке инвестиционных проектов с учетом их рентабельности.

9.2.4.8.3. Методики – Организация – Технический прогресс – Безопасность

Как правило, украинские коммунальные предприятия отстают в своем развитии от аналогичных западноевропейских приблизительно на 30 лет. Такое отставание объясняется неэффективными методами работы, организацией, устаревшими технологиями, а также разницей в правилах техники безопасности. Коммунальное предприятие должно изыскать необходимые средства для сокращения такого отставания. Минимумом того, что можно сделать, представляется введение должности инженера, в обязанности которого будет входить решение этих проблем. Он будет проводить много времени непосредственно на рабочих участках, изучая все факторы, препятствующие повышению безопасности и производительности, на основании чего он сформулирует предложения, направленные на

совершенствование эффективности. Кроме того, он должен владеть информацией о новых технологиях, предлагаемых на рынке.

9.2.4.8.4. Стратегия

Дирекция предприятия должна подготовить стратегический план развития на 5 лет, который будет вынесен на рассмотрение акционера. Такая стратегия будет основана на данных аналитического учета с опорой на установленные направления развития. На основании данной стратегии будут разработаны программы и сформулированы ежегодные цели развития.

9.2.4.8.5. Бюджет

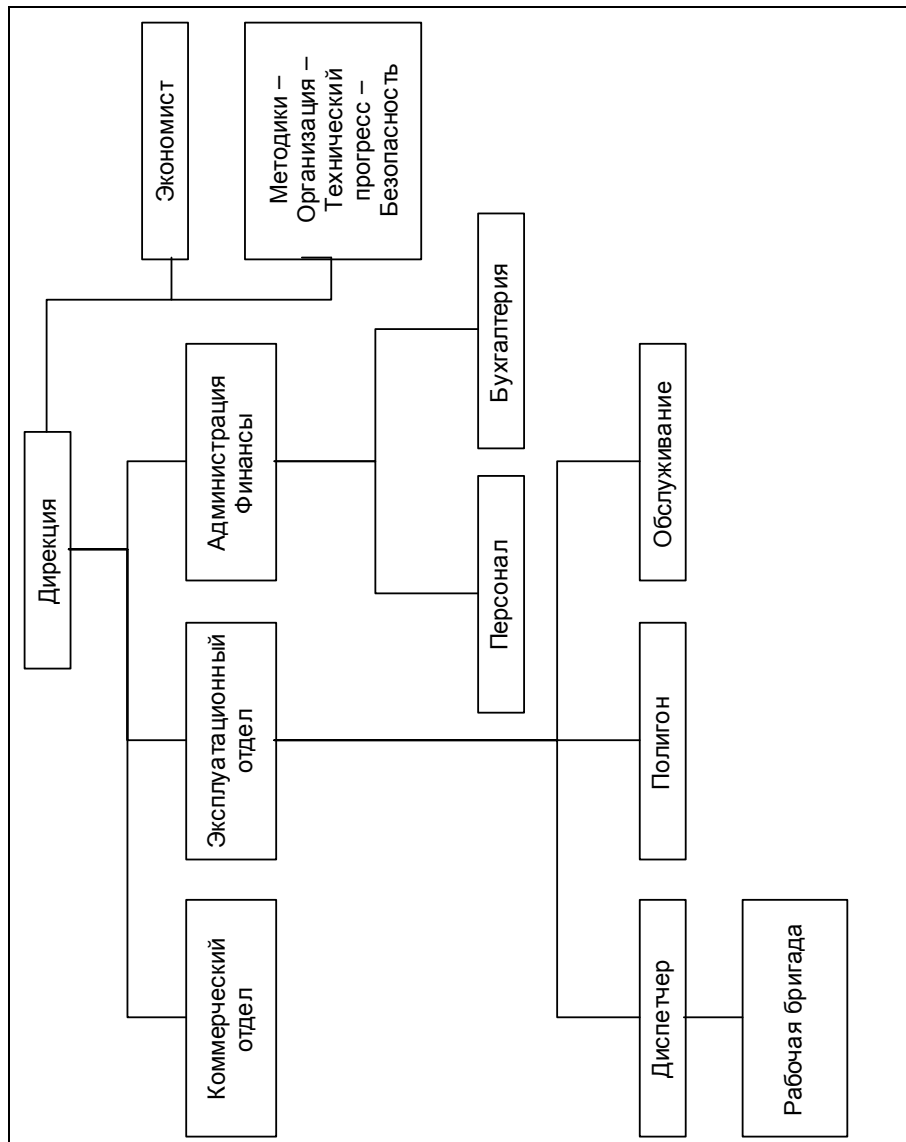
Вся перечисленная выше работа помогает подготовить бюджет. Одним из основополагающих моментов будет определение тарифной ставки.

9.2.4.8.6. Капиталовложения

В обязанности дирекции входит подготовка инвестиционных проектов. О технических и экономических аспектах речь шла выше. Остается найти источники финансирования капиталовложений. Постепенно практика субвенций сойдет на нет. В таких условиях коммунальные предприятия должны приобрести навыки ведения переговоров о выдаче займов и лизинге.

9.2.4.8.7. Структура организации

Все указанное выше может быть обобщено в виде следующей структуры организации:



9.3. Определение продукта: услуга по сбору и удалению отходов

Главным продуктом, предлагаемым коммунальным предприятием, является услуга по сбору и удалению отходов. Данный продукт включает:

- Движение мусороуборочной машины порожняком в начале рабочего дня из гаража до зоны обслуживания;
- Операции по выгрузке мусора из контейнеров на каждой площадке;
- Перемещение между различными контейнерными площадками;
- Движение в груженом состоянии от последней контейнерной площадки до точки размещения отходов (полигон, перегрузочная станция и т.д.);
- Движение порожняком от точки размещения отходов и следующей контейнерной площадкой;
- В конце рабочего дня возвращение порожняком из точки размещения отходов в гараж.

В структуре продукта выделяют:

- Удаление ТБО, образуемых в результате жизнедеятельности населения:
 - Сбор в контейнеры
 - Сбор в мешки
- Удаление приравняемых к ТБО отходов организаций:
 - Сбор в контейнеры
 - Сбор в съемные контейнеры
- Удаление специфических отходов:
 - Строительные отходы в съемные контейнеры
 - Отходы зеленой массы в съемные контейнеры

Функционирование обеспечивается следующим оборудованием:

- Контейнерные площадки
- Контейнеры
- Съемные контейнеры емкостью 12 м³ и 30 м³
- Мусороуборочные машины с боковой загрузкой
- Мусороуборочные машины с задней загрузкой
- Многофункциональный грузовик.

9.4. Структура производства: метод однородных секций

9.4.1. Метод однородных секций

Данный метод предполагает выделение в рамках цеха или завода однородных производственных секций. Секция представляет собой определенное образование, функционирование которого может быть учтено, которое характеризуется общей деятельностью, общей производственной единицей (час работы одной штатной единицы, час работы механизма, килограмм и т.д.), несет расходы и которое может быть представлено целым цехом, группой механизмов или одним

механизмом/машиной. В целях достижения управленческих целей назначается руководитель секции.

Каждая секция несет свои прямые затраты и некоторую часть косвенных затрат

Среди прямых затрат, как правило, фигурируют:

- Заработная плата, социальные отчисления на персонал данной секции,
- Затраты на используемые расходные материалы (режущие инструменты, масла и т.д.),
- Амортизационные отчисления по оборудованию данной секции,
- Затраты на руководство работой секции,
- Расходы секции на выполнение работ, поставки, услуги сторонних организаций.

Косвенные затраты представляют собой общие расходы, которые разбиваются на категории в соответствии с произвольными классификационными ключами (критериями). Эти классификационные критерии, с одной стороны, должны быть как можно более реалистичными, а, с другой, должны отражать понятие «затрат по пользованию»: например, расходы, связанные с эксплуатацией помещений (арендная плата или амортизационные отчисления, отопление, уборка помещений и тд.), должны приводиться к 1 м² площади каждой из секций, поскольку последние «потребляют» именно квадратные метры. Напротив, затраты на руководство зачастую распределяются пропорционально численности рабочего штата или рабочему времени производственных работников.

Представляется возможным выделить основные секции, деятельность которых связана непосредственно с продуктом, проходящим через различные этапы производства, и второстепенные, как правило, функциональные секции. Затем затраты каждой второстепенной секции распределяются в соответствии с ключами по основным секциям в качестве косвенных затрат. Тем не менее, часто имеют место исключения: так бюджет научно-исследовательского и технологического отдела может рассматриваться как своеобразное капиталовложение, которое по каждому продукту будет самортизировано средствами от реализации соответствующих товарных партий или будет покрыто за счет суммарной валовой прибыли.

Все прямые и косвенные затраты за определенный период суммируются и делятся на общее число произведенных за данный период производственных единиц. Полученный показатель представляет собой затраты на производственную единицу данной секции. Производственная единица является наиболее удобной единицей для оценки выполненной секцией работы. Кроме того, она позволяет наиболее реалистично калькулировать себестоимость операций, осуществляемых в каждой секции. Чаще всего применяются такие единицы как час работы одной штатной единицы или час работы механизма, или килограмм (например в секции термической обработки), или заказ поставщику (секция закупок) и т.д.

Вся эта работы выполняется с целью калькуляции себестоимости каждой единицы продукции и каждого механизма путем сложения затрат на закупку специфических материалов и расходов по каждому производственному этапу (затраты на производственную единицу x количество производственных единиц, затраченных на выпуск единицы продукции).

Если данный метод подходит для серийного производства одного или лишь нескольких видов продукции, то в других случаях его использование оказывается

сложным, так как для каждого нового периода необходимо корректировать и дополнять информацию, требуемую для калькуляции себестоимости одной производственной единицы.

Таким образом, возникает необходимость в разработке информационной системы и соответствующей процедуры ввода данных, таблицы распределения затрат, системы расчета затрат на материально-техническое снабжение за определенный период, инструментов ввода данных о затраченных производственных единицах по каждому этапу производства и по каждому продукту; наконец, необходимо калькулировать себестоимость каждого вида продукции.

Напомним, каковыми же являются управленческие задачи на данном этапе. Необходимо сравнить полученный показатель себестоимости с некоторой заранее установленной нормой или с ранее рассчитанной себестоимостью, поскольку трансфертная цена определяется для механизмов или реализуемого продукта и в редких случаях для каждой составляющей. Анализ отклонений в данной системе не доступен пониманию новичка!

9.4.2. Пример КАТП

9.4.2.1. Производственные секции

Мы предлагаем выделить, как минимум, 3 производственные секции, соответствующие трем типам колесной техники:

- Грузовики с боковым манипулятором
- Грузовики с задней загрузкой
- Многофункциональные грузовики

Заметим, что парк автотранспортных средств неоднороден. В такой ситуации целесообразно создавать независимые секции для каждой модели машины. В рамках реализации проекта «Устойчивое территориальное развитие в Украине» КАТП получили мусороуборочные машины европейского производства с боковым манипулятором. Но, по-прежнему, будут эксплуатироваться и имеющиеся в наличии мусоровозы КО-413. Очевидно, что смешение при ведении бухгалтерского учета двух типов грузовиков, используемых для оказания одной и той же услуги, не даст скольконибудь интересной информации для управления предприятием.

Отдельной секцией должен стать полигон. Аналогичным образом, перегрузочная станция, при наличии таковой, также становится отдельной производственной секцией.

Производственной единицей всех этих секций является тонна отходов.

9.4.2.2. Непроизводственные секции

Учитывая масштаб необходимых средств, на предприятии будет секция Бухгалтерского учета.

Отдел кадров может быть включен в секцию «Дирекция», куда также войдут технологический отдел и экономист.

Наконец, на КАТП будет секция Технического обслуживания, затраты на функционирование которой необходимо будет отслеживать.

Для секции ТО в качестве производственной единицы обычно принимается час работы одной штатной единицы.

Затраты на функционирование секций «Бухгалтерский отдел» и «Дирекция» распределяются, как правило, по производственным секциям в зависимости от произведенных объемов. Однако если объемы продукции исчисляются в тоннах, очевидным является то, что цена одной тонны отходов различных типов и на различных рынках не будет одинаковой. Более того, разница будет весьма значительной. Другим решением является распределение затрат пропорционально объему хозяйственного оборота производственных секций.

И, наконец, в сфере коммерческой деятельности следует применять метод калькуляции себестоимости по прямым затратам (direct costing).

9.4.3. Кодификация аналитического учета себестоимости

В фискальном учете каждая запись связана с определенным кодом плана бухгалтерских счетов в зависимости от характера операции: закупка сырьевых материалов, энергоносителей, сбыт, заработная плата, финансовые расходы и т.д. В аналитическом учете себестоимости применяется двойная кодификация:

- Код секции: этот код указывает, к деятельности какой секции относится та или иная бухгалтерская запись.
- Код характера операции: этот код указывает на тип операции: потребленное сырье или энергоносители, заработная плата, итд. Применяется тот же принцип, что и в плане счетов бухгалтерского учета, но в куда более упрощенной форме. Другое отличие касается сырьевых материалов, калькулируются потребленные объемы сырья (взятые из имеющихся запасов), а не закупленные количества (обновление запасов).

Как правило секциям вполне достаточно присваивать двух или трехзначный код, а характеру операции - трехзначный.

9.4.4. Недостатки

Данный метод предполагает калькуляцию всех цен в каждый отдельный период, те., например, каждый день, если мы хотим узнать, каковы были затраты на сбор одной тонны отходов за день. Такая система оказывается очень сложной, даже если часть работы и выполняется на компьютере. И, как обычно, необходимо отвечать на вопрос о том, какое решение можно принять, исходя из данной информации.

9.5. Метод заранее установленных затрат

Данный метод основан на той же логике, что и метод однородных секций и рубрик, но в нем учитывается система принятия решений. Существенной, например, оказывается такая информация, как:

| Временной отрезок | Информация | Анализ | Действие |
|-------------------|---|---|--|
| Сутки | Производственная единица: тонна удаленных отходов | Отклонение от среднего показателя | Сбор данных Организация |
| Неделя | Затраченные рабочие часы | Прогулы | Управление персоналом |
| Месяц | Фактические затраты | Непредвиденные расходы Отклонение от бюджета | Сбор данных Выяснение причин |
| Год или полугодие | | | Бюджет на следующий отчетный период Капиталовложения Стратегия |

На практике, считается, что существует две важных категории: с одной стороны, производство и потребление производственных единиц, с другой, осуществление предусмотренных затрат. В таких условиях принимается положение о том, что затраты на одну производственную единицу являются постоянной величиной, которая закладывается в бюджет.

9.5.1. Практический пример

В Таблице 17 приведен пример счета для ведения аналитического учета на КАТП.

В таблице отражены 5 производственных секций: грузовики трех моделей, полигон и перегрузочная станция, а также 5 непроизводственных секций: отдел ТО, отдел кадров, бухгалтерия, коммерческий отдел и дирекция.

Данная таблица сначала заполняется для определения бюджета. Для каждого периода (месяца или года, но в данном случае принимается среднемесячный показатель) прогнозируются показатели по каждой расходной статье и оценивается производительность производственных единиц.

Затем, ежемесячно выполняется распределение фактических затрат по тем же рубрикам таблицы. Таким образом, можно ясно увидеть, имели ли место какие-либо «анормальные» события, те не предусмотренные заранее в бюджете чрезвычайные явления. Такое отклонение от нормы может иметь положительный или отрицательный характер по сравнению с тем, что было спрогнозировано.

Затраты непроизводственных секций распределяются на другие секции. Применяется поэтапный подход. В начале затраты секции «Отдел кадров» перераспределяются на все другие секции. Наиболее простым и реалистичным классификационным критерием является распределение пропорционально числу работников, занятых в той или иной секции, исходя из того положения, что функционирование отдела кадров вызвано наличием рабочего персонала, и что объемы выполняемой им работы хотя бы отчасти пропорциональны численности персонала. Таким образом, выводится новая сумма расходов по каждой из секций.

Затем, сумма расходов секций «Дирекция» и «Бухгалтерский отдел» распределяется по оставшимся секциям. Выбор реалистичного критерия распределения определяется тем фактом, что затраты данных двух секций вызваны функционированием оставшихся секций, которое оценивается в денежном выражении. Таким образом, получаем новую сумму затрат по каждой из оставшихся секций.

Наконец наступает очередь секции «ТО». Речь идет практически о производственной секции, клиентами которой выступают другие секции. Как правило, эта секция выставляет счета секциям, нуждающимся в услугах отдела ТО, оплата начисляется в соответствии с затраченным рабочим временем. Таким образом, необходимо ввести систему внутреннего псевдо-начисления оплаты с тем, чтобы затраты секции «ТО» могли быть вменены другим секциям, которые прибегают к услугам технического обслуживания. Дополнительной выгодой от использования такой системы является возможность сравнения затрат, понесенных в ходе работы секции «ТО», и расходов, возникающих вследствие обращения к сторонней специализированной организации.

В итоге мы получаем сумму всех затрат предприятия, распределенных максимально реалистично по секциям, обеспечивающим его доходы.

Данный пример предполагает однородный состав клиентов. Если КАТП обеспечивает удаление отходов как в городской зоне, так и в прилегающей сельской местности, естественно цена за тонну будет неодинаковой для обеих зон. При ведении аналитического учета в целях решения данной проблемы можно, либо изменить производственную единицу (например использовать тонну/километр вместо тонны), либо удвоить количество секций, таким образом получим два одинаковых набора секций для каждой из обслуживаемых зон. Можно ничего и не менять, если используется принцип уравнивания тарифов (со всех пользователей взимается один и тот же тариф независимо от расстояния).

| Код | | 100 | 110 | 120 |
|--|-----|-------------------|-------------------|---------------------------|
| Наименование | | Грузовики RL10 | Грузовики SL10 | Многофунк ц. грузовики |
| Производственная единица | | тонна | тонна | тонна |
| Произведенные производственные единицы | | | | |
| Сырьевые и расходные материалы | | | | |
| Сырьевые материалы | 100 | (01) | | |
| Расходные материалы | 110 | | | |
| Канцелярские принадлежности | 120 | | | |
| Энергоносители | | | | |
| Электросенергия | 200 | | | |
| Топливо | 210 | | | |
| Вода | 298 | | | |
| Газ | 299 | | | |
| ТО и мелкий ремонт | | | | |
| Закупка комплектующих | 300 | | | |
| Масла, смазочные материалы | 310 | | | |
| Новые покрышки | 320 | | | |
| Реставрация старых покрышек | 321 | | | |
| Гидравлические фильтры | 330 | | | |
| Гидравлические шланги | 340 | | | |
| Ремонт сторонней организацией | 350 | | | |
| Ремонт компьютерного оборудования | 360 | | | |
| Обслуживание зданий | 370 | | | |
| Обслуживание инженерных сетей | 380 | | | |
| Услуги сторонних организаций | | | | |
| Телефон - Почта | 400 | | | |
| Производственная медицина | 410 | | | |
| Транспорт | 420 | | | |
| Гонорары | 490 | | | |
| Персонал | | | | |
| Заработная плата | 500 | | | |
| Социальные отчисления | 550 | | | |

| 200 | 250 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 |
|---------|-------------------|-------------|--------------|--------------|----------------|--------------|
| Полигон | Перегруз. станция | ТО | Бухгалтерия | Отдел кадров | Коммерч. отдел | Дирекция |
| тонна | тонна | Рабочий час | Общий оборот | Сотрудник | Общий оборот | Общий оборот |
| | | | | | | |
| (02) | | | | | | |
| (03) | | (03) | | | | (03) |
| | | | | | | |
| | | | | | | (04) |
| | | (05) | | | | (06) |
| (07) | (07) | (08) | | | | (08) |
| | | | | | | |
| | | (05) | | | | (06) |
| | | (05) | | | | (06) |
| | | (05) | | | | (06) |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | (05) | | | | (06) |
| (09) | | (09) | (09) | (09) | (09) | (09) |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | (10) |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

| Код | | 100 | 110 | 120 |
|---|------------|-------------------|-------------------|--------------------------|
| Наименование | | Грузовики RL10 | Грузовики SL10 | Многофункц. грузовики |
| Производственная единица | | тонна | тонна | тонна |
| Аренда | | | | |
| Автотранспорта | 600 | | | |
| Оборудования | 610 | | | |
| Помещений | 620 | | | |
| Амортизационные отчисления | | | | |
| Автотранспорт | 700 | | | |
| Оборудование | 750 | | | |
| Компьютеры, электронное оборудование | 780 | | | |
| Мебель | 790 | | | |
| ВСЕГО | | | | |
| Затраты на одну производственную единицу | | | | |
| Распределение затрат отдела кадров | /сотрудник | | | |
| ВСЕГО | | | | |
| Затраты на одну производственную единицу | | | | |
| Распределение затрат дирекции и бухгалтерии | / грв | | | |
| ВСЕГО | | | | |
| Затраты на одну производственную единицу | | | | |
| Распределение затрат по ТО | / грв | | | |
| ВСЕГО | | | | |
| Затраты на одну производственную единицу | | | | |

- (01) Мешки, если таковые продаются населению.
(02) Химические материалы для станции очистки фильтрата.
(03) Материалы, необходимые для обслуживания.
(04) Потребление не так велико, чтобы его распределять по различным секциям. Однако, полигон (и перегрузочная станция) могут иметь свои собственные подключения к сети.
(05) Служебная машина может потребовать выполнения ТО.
(06) Дирекция может пользоваться своей служебной машиной.

Таблица 17 Пример распределения затрат по однородным секциям

9.5.2. Калькуляция себестоимости по прямым затратам и секция «Коммерческий отдел»

Предприятие располагает продукцией, себестоимость которой известна. Предприятие ведет на рынке работу с клиентами, которые чувствительны к ценам на услуги, в которых они нуждаются. Именно коммерческий отдел является интерфейсом между предприятием и рынком. Предприятие должно не только получать прибыль, но и стремиться к ее максимизации. Однако, существует такой феномен как эластичность спроса: объем сбываемой продукции снижается по мере повышения цен до момента их обвала, если цена слишком высока, продукция никогда не найдет своего покупателя.

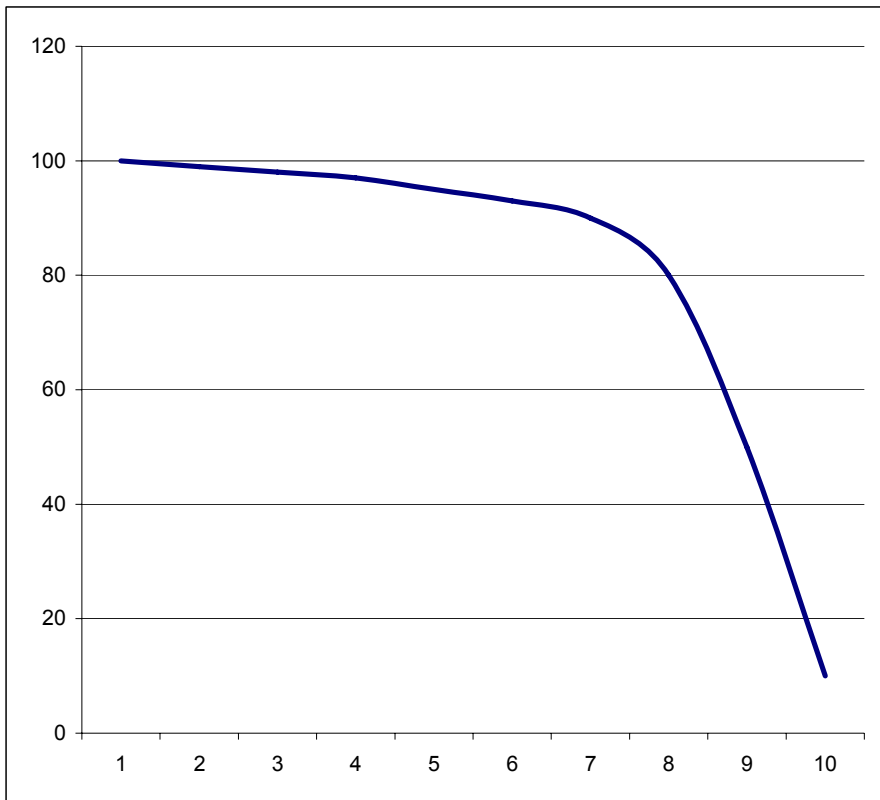


График 11 Эластичность спроса

Коммерческий отдел пользуется некоторым тарифом, но он должен располагать возможностями предложения на переговорах несколько меньшей или несколько большей тарифной ставки. В действительности коммерческий отдел должен решить две противоположные задачи: обеспечить такие объемы услуг, которые позволяют занять работой весь персонал предприятия, и уровень рентабельности, обеспечивающий максимальную маржу прибыли. Заметим сразу, что увеличение

объемов предоставляемых услуг не может быть достигнуто за счет установления скидок или снижения цен. Речь идет о сборе отходов, и население не станет производить большие объемы отходов только из-за того что цена на услугу снизилась! Однако, можно стимулировать спрос клиентов на услугу, предлагая им на первое время льготный тариф, побуждая их тем самым прибегнуть впервые к услуге.

Искусство сотрудника коммерческого отдела состоит в умении получить наилучшие результаты как в сфере объемов услуги, так и в области маржи прибыли. Вот почему в плоскости коммерческой деятельности целесообразно использовать метод калькуляции себестоимости по прямым затратам. Предполагается, что коммерческий отдел закупает продукцию (услуги) у эксплуатационных секций (подразделений) по стабильной фиксированной на определенный период цене. Такую цену называют также внутренней трансфертной ценой. Коммерческий отдел реализует продукт по тарифной расценке или по договорной цене, участвуя, тем самым, в формировании прибыли предприятия. Коммерческий отдел владеет информацией о своих постоянных затратах на функционирование, своих трансфертных ценах и запланированных размерах получаемой им прибыли. С тем, чтобы достичь поставленных целей, коммерческий отдел самостоятельно управляет размерами прибыли, получаемой от каждой сделки или контракта.

9.6. Управление производством

Все данные могут быть зафиксированы в электронном формате, но не следует забывать, что информация имеет свою цену. Можно только мечтать о весах, установленных на автомобильном шасси, системе глобального позиционирования (GPS) и другом высокотехнологичном оборудовании, существующем в странах ЕС. Все это стоит больших денег, поэтому надо уяснить, стоит ли таких затрат информация, которую мы хотим получить с помощью этих систем. В настоящий момент в целях обучения приемам руководства необходимо ввести эффективную систему управления производством.

На самом деле мы располагаем данными бухгалтерского учета. На квитанции об оплате топлива несложно указать номер автомашины.

Есть данные о рабочем времени, затраченном персоналом. Остается только зарегистрировать рабочее время и время, потраченное на решение других задач, связанных, например, с производственной медициной или проведением совещаний.

Использование мостовых весов позволит получить информацию о массе отходов, перемещаемых за каждую ходку.

Наконец, и это очень важно, следует ввести систему документирования процесса сбора отходов: время въезда на маршрут и время возвращения в гараж, километраж, возникающие неполадки или нестандартные ситуации.

9.7. Контроль управления

На практике для дирекции и акционера оказывается весьма полезным располагать таблицей результатов, полученных за истекший месяц. В этой таблице будет выполняться сравнение достигнутых показателей с:

- Бюджетом
- Показателями за прошлый(е) год(ы)
- Среднемесячным показателем

9.8. Капиталовложения и амортизация

9.8.1. Капиталовложения и их окупаемость

Капиталовложения представляют собой операцию, вследствие которой финансовые средства превращаются в средства производства.

В связи с тем, что финансовые средства всегда ограничены, очевидно, что необходимо следить за тем, чтобы осуществленные капиталовложения приводили к возникновению финансовых средств, достаточных для возврата инвестированных сумм и даже их увеличения.

9.8.1.1. Оценка размеров капиталовложений

Капиталовложение характеризуется наличием двух финансовых потоков.

Первый является мгновенным и количественно значительным, это собственно капиталовложение; второй носит прогрессивный характер, это поток денежной наличности (cash-flow) от произведенных благодаря капиталовложению товаров и услуг. Оценка размеров капиталовложений состоит в сравнении этих двух финансовых потоков между собой и по отношению к некоторому эталону или по отношению к нескольким капиталовложениям.

9.8.1.2. Эталон: финансовый рынок

Если предприятие располагает некоторой суммой денег, оно может инвестировать ее или разместить на финансовом рынке. Если средства для осуществления капиталовложений отсутствуют, необходимо обратиться к займу на финансовом рынке.

Капитал K , размещенный с процентной ставкой i , приносит по истечении некоторого первого периода сумму, равную $K \times i$. Таким образом, капитал составляет уже $K + K.i = K(1+i)$. По истечении второго периода он поднимается до уровня $K(1+i)^2$. По истечении периода n капитал равен $K(1+i)^n$.

Стоимость капитала по истечении n -ого периода при процентной ставке i называется дисконтированной стоимостью.

Аналогичным образом, чтобы располагать 1 € по истечении n -ого периода при процентной ставке i , необходимо в данный текущий момент иметь сумму равную

$\frac{1}{(1+i)^n}$ или $(1+i)^{-n}$. Этот индикатор называется коэффициентом дисконта.

С другой стороны, можно считать, что по истечении каждого периода инвестиция I влечет за собой некоторые поступления и затраты:

| Период | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | | n |
|-------------|-----|-------|-------|-------|-------|--|-------|
| Поступления | 0 | R_1 | R_2 | R_3 | R_4 | | R_n |
| Затраты | I | D_1 | D_2 | D_3 | D_4 | | D_n |

Чтобы располагать капиталом $R_1 - D_1$ в конце первого периода, необходимо было бы иметь сумму $\frac{R_1 - D_1}{1 + i}$, аналогично, чтобы располагать по истечении второго периода суммой $R_2 - D_2$, необходимо было бы иметь первоначально $\frac{R_2 - D_2}{(1 + i)^2}$, итд.

Если инвестиция, которую планируют осуществить, рассчитана на общий срок, включающий n периодов, стоимость соответствующего капитала V составит:

$$V = \frac{R_1 - D_1}{1 + i} + \frac{R_2 - D_2}{(1 + i)^2} + \dots + \frac{R_n - D_n}{(1 + i)^n}$$

Все прогнозы основываются на упрощенных гипотезах и, обычно, принимается положение о том, что:

$$R_1 - D_1 = R_2 - D_2 = \dots = R_n - D_n = Q$$

Показатель Q называется экономической рентой.

$$V = Q \left[\frac{1}{1 + i} + \frac{1}{(1 + i)^2} + \frac{1}{(1 + i)^3} + \dots + \frac{1}{(1 + i)^n} \right] = Q \frac{(1 + i)^n - 1}{i(1 + i)^n}$$

Показатель $\frac{(1 + i)^n - 1}{i(1 + i)^n}$ называется коэффициентом актуализации.

Инвестиция в размере I приносит доход эквивалентный капиталу V , поэтому интересным было бы сравнить оба показателя.

$V - I = G$, этот индикатор называется превышением прибыльности (good-will) инвестиции.

Пример:

$i = 18\%$ в год

$n = 10$ лет

$I = 100\,000$ €

$$Q = 30\,000 \text{ €}$$

$$V = 30000 \times \frac{(1,18)^{10} - 1}{0,18(1,18)^{10}} = 135000$$

$$G = 35\,000 \text{ €}$$

Такое превышение прибыльности инвестиции представляет собой прирост капитала. Если я хочу финансировать инвестиции в размере 100 000 € в течение 10 лет и с процентной ставкой 18%, мне придется ежегодно выплачивать 23 240 €. Эта цифра отличается от показателя экономической ренты, составляющего 30 000 €, на 6 760 €. При указанной процентной ставке и периоде в 10 лет стоимость соответствующего капитала составит 30 000 €.

9.8.1.3. Окупаемость

9.8.1.3.1. Внутренняя норма доходности (ВНД)

Это величина i , для которой $G=0$.

$$I = V = Q \frac{(1+i)^n - 1}{i \times (1+i)^n}$$

$$\frac{Q}{I} = \frac{i \times (1+i)^n}{(1+i)^n - 1} = \frac{i}{1 - (1+i)^{-n}}$$

Величина i ВНД определяется путем интерполяции с использованием таблиц.

| | | | |
|---------|--------------------------|--------------------------|----------|
| Пример: | $I = 100\,000 \text{ €}$ | $Q = 30\,000 \text{ €}$ | $n = 10$ |
| | $I = 27\%$ | $V = 100\,930 \text{ €}$ | |
| | $I = 28\%$ | $V = 98\,070 \text{ €}$ | |
| | $I \approx 27,3\%$ | $V = 100\,060 \text{ €}$ | |

9.8.1.3.2. Период возврата капиталовложений

Это период, по истечении которого сумма инвестированных средств возмещается. Принимается положение о том, что предприятие ежегодно располагает фиксированным размером средства для самофинансирования. Таким образом, получаем:

$$D = \frac{\text{Чистые инвестиции}}{\text{Ежегодное самофинансирование}}$$

Как мы увидели выше, речь идет о величине $\frac{I}{Q}$, Для нашего примера имеем 100/30, что составляет 3,33 года.

9.8.1.4. Финансирование

Существует, как правило, два источника финансирования: фонды предприятия (собственный капитал) и заемные средства. В случае коммунальных предприятий имеются также субвенции. Средства из всех трех источников финансирования являются постоянным капиталом предприятия.

9.8.1.4.1. Стоимость постоянного капитала

Зачастую приходится сталкиваться со смешанным финансированием инвестиции I за счет постоянного капитала P (за использование постоянного капитала мы хотим получить некоторое вознаграждение r), за счет заемных средств E при процентной ставке i и беспроцентной субвенции S :

$$I + P + E + S$$

Поскольку проценты по займу могут быть включены в себестоимость, имеет место экономия на налоге на прибыль, которая учитывается путем применения корректирующего коэффициента b (уровень налогообложения).

Общий размер финансирования рассчитывается по формуле:

$$I \times f = P \times r + E \times i \times (1 - b)$$

9.8.1.4.2. Окупаемость постоянного капитала – эффект рычага

Вернемся к нашему примеру с инвестициями в размере 100 000 € и экономической рентой 30 000 €.

Сравним два случая: инвестиции осуществляются только за счет постоянного капитала и наполовину за счет займа под 24%.

| | | |
|------------------------------------|---------|--------|
| Инвестированный постоянный капитал | 100 000 | 50 000 |
| Заем | - | 50 000 |
| Операционная прибыль | 30 000 | 30 000 |
| Финансовые затраты | - | 12 000 |
| Финансовый результат | 30 000 | 18 000 |
| Налог на прибыль | 15 000 | 9 000 |
| Чистый финансовый результат | 15 000 | 9 000 |
| Окупаемость | 15% | 18% |

Если операционная прибыль увеличится до 40 000 € (+33%) получим:

| | | |
|-----------------------------|--------|--------|
| Финансовый результат | 40 000 | 28 000 |
| Налог на прибыль | 20 000 | 14 000 |
| Чистый финансовый результат | 20 000 | 14 000 |
| Окупаемость | 20% | 28% |
| Прирост окупаемости | +33% | +56% |

Такой прирост окупаемости получил название «эффекта рычага».

В связи с тем, что предприятие ставит задачу окупить постоянный капитал, необходимо найти такие схемы финансирования, которые позволили бы обеспечить окупаемость каждой инвестиции.

9.8.2. Амортизация

Амортизация, с одной стороны, представляет собой уменьшение балансовой стоимости актива, а с другой, обеспечивает денежные средства, необходимые для обновления данного актива.

9.8.2.1. Механизм учета и финансовый механизм

Амортизационные отчисления входят в эксплуатационные затраты: при калькуляции себестоимости необходимо учитывать износ производственного оборудования. Инвестированный капитал может обновляться лишь при наличии необходимого для этого резерва средств.

Именно этой цели служат амортизационные отчисления в составе эксплуатационных затрат.

Учитывая, что амортизация является фактически бухгалтерской записью и не обеспечивается движением денежных средств, создание такого резервного фонда генерирует определенные поступления: амортизация начисляется на сумму за вычетом налогооблагаемой прибыли и потому дает экономию на налогах.

Если на 1000 единиц торгового оборота, на все затраты без амортизационных отчислений приходится 800 единиц, то финансовый результат составляет 200 единиц, налоги - 100 единиц, и чистая прибыль - 100 единиц. Денежная наличность предприятия оценивается, таким образом, в 100 единиц.

Если амортизационные отчисления приняты на уровне 100 единиц, получим 100 единиц финансового результата, 50 - налогов и 50 - чистой прибыли. В этом случае предприятие будет иметь в своем распоряжении 100 единиц амортизационных отчислений и 50 чистой прибыли, что составляет 150 единиц.

Именно по этой причине в управлении предприятием принято использовать понятие денежной наличности или способности к самофинансированию. Денежная наличность определяется как совокупность чистой прибыли и амортизационных отчислений плюс некоторые специфические резервы.

9.8.2.2. Способы амортизации

9.8.2.2.1. Фискальные способы амортизации

При использовании линейного способа или способа уменьшающегося остатка размер амортизации устанавливается произвольно в зависимости от категории, к которой можно отнести то или иное оборудование. Цель этого метода состоит в калькуляции суммы, соответствующей налогооблагаемой прибыли.

9.8.2.2.2. Реальные или экономические способы амортизации

Речь идет о простом упражнении, которое состоит в сравнении по каждому объекту основных фондов затрат на его замену и стоимости его перепродажи после использования. В период инфляции весьма поучительно констатировать, что новая мусороуборочная машина в текущий момент стоит в 4 раза больше, чем 5 лет назад, и что ее стоимость при перепродаже составляет лишь несколько % от той суммы, которая была выплачена ранее.

9.8.2.2.3. Затраты на пользование

Такой способ калькуляции основан на тех же принципах, что и лизинг: плата за недвижимый капитал + износ оборудования. Кредитные организации, занимающиеся лизингом, добавляют к этой величине свою маржу прибыли.

Преимущество лизинга состоит в том, что средства для инвестирования не поступают из постоянного капитала предприятия.

9.8.3. Практические выводы

Для многих людей инвестиции пока еще остаются чем-то иррациональным. Нужно заменить грузовики, срок эксплуатации которых составляет 25 лет, нужно отремонтировать помещения, нужно, нужно, нужно. И каждый начинает мечтать о зарубежных инвесторах, которые появятся словно волшебники и начнут инвестировать в коммунальные службы. Конечно, необходимо преодолеть техническую отсталость, а на это необходимы колоссальные средства. Если говорить об Украине в целом, то необходимы тысячи миллиардов долларов. Но если денег немного, их необходимо вкладывать туда, где они приносят наибольшую прибыль. Таким образом, необходимо выработать здоровую привычку оценивать рентабельность инвестиционных проектов. Кроме того, не стоит более рассчитывать на субвенции, необходимо ориентироваться на банковские кредиты. Если проект хорош, то он обеспечит маржу, достаточную для погашения кредита.

В нормальной экономической ситуации вполне реально оценить срок эксплуатации (при 100%-ой производительности) некоторого оборудования и использовать линейный метод калькуляции амортизации для определения себестоимости. Помимо этого, надо привыкать к той мысли, что, как и в странах ЕС, определенный вид оборудования имеет оптимальный срок служб, по истечении которого это оборудование должно быть перепродано или отправлено на металлолом. Предприятия, обеспечивающие удаление отходов в ЕС, обновляют свои грузовики каждые 7 лет. Средства, которые за них можно будет получить при перепродаже, рассматриваются как внереализационные исключительные доходы, которые будут использованы для закупки нового оборудования, призванного заменить старое. То

же можно сказать и о компьютерном оборудовании: по истечении 4 лет эксплуатации компьютер устаревает.

Другим эффективным методом калькуляции себестоимости является расчет стоимости лизинга с использованием применяемых лизинговыми компаниями на рынке процентных ставок. Такой подход адекватно отражает фактические затраты по пользованию оборудованием.

Наконец, в случае такого оборудования, как грузовики, необходимо смело обращаться к оценке возможностей лизинга, который является интересным решением проблем финансирования инвестиций и их возврата.

10. Муниципалитет, предприятие и потребители

10.1. Пример калькуляции тарифа

10.1.1. Принципы

На КАТП возложены обязанности по предоставлению услуг по сбору и удалению бытовых и приравненных к ним отходов в закрепленной за ним зоне обслуживания.

Данная услуга платная. Необходимо, чтобы тариф покрывал все затраты КАТП. Он должен отражать реальные затраты на оказание услуг различных типов, таких как удаление бытовых отходов, образуемых в домохозяйствах, отходов деятельности предприятий, строительных отходов и т.д.

10.1.1.1. Тарифы - Затраты - Субвенции

Прежде всего, следует отдавать себе отчет в том, что между тарифами и затратами существует фундаментальная разница.

Предприятие должно определить истинные затраты на оказание услуги, называемые также объективными затратами. Здесь возможно следующее критическое замечание: используемые для расчета затрат методы не отражают реальности, так как многие факторы не принимаются во внимание, а сами способы расчета не учитывают реалий сегодняшнего дня.

Тарифная ставка является результатом политического решения. Если тариф выше объективных затрат, предприятие может рассчитывать на получение маржи, необходимой для капитальных вложений в модернизацию производства. Если тариф равен объективным затратам, предприятие может обеспечивать предоставление услуги. Если же он ниже затрат, предприятие обанкротится, при этом ежегодная смена руководства под предлогом профессиональной несостоятельности никогда не решит проблемы.

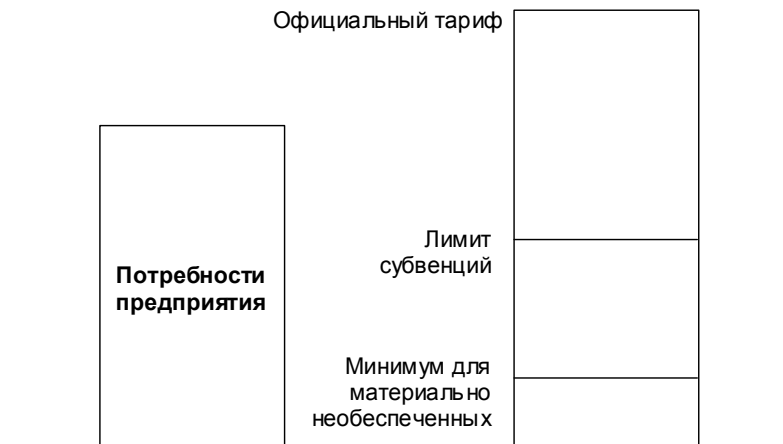
Ситуация осложняется тем, что, когда речь идет о необеспеченных слоях населения, государство компенсирует платежи по тарифу. Размеры такой компенсации лимитированы максимальным тарифом, ежегодно устанавливаемым правительством, что направлено на ограничение размеров выплачиваемых субвенций.

На самом деле, необходимо отталкиваться не от затрат на тонну или тарифа, выплачиваемого каждым жителем, а от денежной массы, возникающей вследствие этого. Таким образом, необходимо сравнивать:

- Сумму, которая нужна предприятию для покрытия эксплуатационных затрат и самофинансирования некоторой части инвестиций по данной услуге (которая определяется числом пользователей и ожидаемым качеством услуги);

- Поступления от платежей пользователей, осуществляемых в соответствии с тарифом, установленным муниципалитетом + компенсаторные субвенции государства.

Для калькуляции тарифа не всегда достаточно разделить потребности на число пользователей. Очень часто можно прийти к следующей ситуации:



Допустим, потребности предприятия могут быть удовлетворены при тарифе, равном 10 единицам. Правительство устанавливает лимит на уровне 5. При этом тарифная ставка должна бы составить 15, если мы хотим компенсировать дефицит поступлений, вызванный правительственным лимитом. Иными словами, население, не относящееся к малообеспеченным слоям, для того чтобы предприятие могло гарантировать предоставление услуги одинакового качества всем потребителям, должно платить по более высокому тарифу.

Это лишь подтверждает тот факт, что тариф - политическое решение. Следуя принципу солидарности, все жители имеют право на получение услуги одинакового качества, однако, не все в состоянии за нее расплатиться. Таким образом, либо государственные субвенции (реализация принципа солидарности на государственном уровне) позволяют компенсировать разницу между затратами на оказание услуги и тарифной ставкой, либо они не полностью компенсируют разрыв, и тогда компенсация осуществляется за счет местных субвенций (реализация принципа солидарности на местном уровне). Такая дополнительная компенсация может осуществляться за счет более высокого тарифа или за счет дотирования эксплуатации предприятия, осуществляемого муниципалитетом, или же за счет обеих возможностей. Но, как бы там ни было, если не позволить предприятию получить те средства, в которых оно нуждается, оно будет предоставлять лишь посредственную услугу или даже обанкротится.

10.1.1.2. Услуги

В сферу услуг, предоставляемых КАТП, входят исключительно:

- Сбор бытовых отходов, возникающих в домохозяйствах муниципального сектора
- Сбор бытовых отходов, возникающих в домохозяйствах частного сектора
- Сбор бытовых отходов, возникающих в домохозяйствах сельской местности
- Сбор отходов некоммерческих организаций в городской зоне
- Сбор отходов коммерческих организаций в городской зоне
- Сбор строительных отходов
- Удаление мусора со стихийных свалок
- Размещение на полигоне и захоронение бытовых и приравненных к ним отходов
- Размещение на полигоне строительных отходов
- Сбор и удаление трупов животных.

10.1.1.3. Единицы для начисления оплаты

Начисление оплаты за данные услуги осуществляется с использованием различных единиц.

10.1.1.3.1. Домохозяйства

Бытовые отходы возникают в каждой семье. Таким образом, рассчитываться за услугу должны домохозяйства.

Количество возникающих в домохозяйстве отходов зависит, главным образом, от численности семьи, и, в меньшей мере, от уровня доходов. Это объясняется тем, что население с более высоким уровнем доходов производит больше бытовых отходов, а также комплексных отходов других типов, удаление которых оказывается более сложной процедурой.

В Украине принята практика расчета тарифа на основании числа жильцов одного домохозяйства и типа занимаемого ими жилья (квартира в муниципальном секторе или дом в частном).

10.1.1.3.2. Масса

За исключением сбора бытовых отходов (измерение объемов в м³), используемой единицей должна быть тонна, поскольку это единственная единица, которая не меняется на разных этапах обращения с отходами, будь то сбор, транспортировка или захоронение (в отличие от объема).

10.1.1.3.3. Прочие

В сфере сбора и удаления трупов животных существуют определенные процедуры, которые следует соблюдать. Таким образом, оплата за эту услугу осуществляется на основании числа трупов животных.

10.1.1.3.4. Резюме

| Услуга | Единица |
|--|----------------|
| Сбор бытовых отходов, образующихся в домохозяйствах муниципального сектора | Житель x месяц |
| Сбор бытовых отходов, образующихся в домохозяйствах частного сектора | Житель x месяц |
| Сбор бытовых отходов, образующихся в домохозяйствах сельской местности | Житель x месяц |
| Сбор отходов некоммерческих организаций в городской зоне | Тонна |
| Сбор отходов коммерческих организаций в городской зоне | Тонна |
| Сбор строительных отходов | Тонна |
| Удаление мусора со стихийных свалок | Тонна |
| Размещение на полигоне и захоронение бытовых и приравненных к ним отходов | Тонна |
| Размещение на полигоне строительных отходов | Тонна |
| Сбор и удаление трупов животных | Единицы |

10.1.2. Матрица затрат и тарифов

Доходы коммунального предприятия определяются как произведение определенного количества и тарифа. Затраты включают расходы различного рода. Но в конце отчетного периода необходимо, чтобы поступления были выше затрат. Таким образом, для предоставления определенной услуги (например, сбор бытовых отходов в частном секторе) предприятию понадобятся некоторые средства, используя которые оно будет нести определенную часть затрат. Если мы хотим иметь обоснованный шанс на то, чтобы в конце отчетного периода поступления превышали затраты, необходимо всякий раз, когда мы устанавливаем тариф, анализировать, какова зависимость между предоставляемыми услугами и соответствующими затратами. Когда речь идет об управлении несколькими продуктами, совершенно ясно, что производство каждого продукта будет сопряжено с потреблением средств фонда заработной платы, горюче-смазочных материалов, соответствующими амортизационными отчислениями и т.д.

| | Продукт А | Продукт В | Продукт С | Итого |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-------|
| Заработная плата | ? | ? | ? | |
| ГСМ | ? | ? | ? | |
| Амортизация | ? | ? | ? | |
| xxxxxx | ? | ? | ? | |
| xxxxxx | ? | ? | ? | |
| xxxxxx | ? | ? | ? | |

| | | | | |
|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----|
| Суммарные затраты | | | | (1) |
| Тариф | T_A | T_B | T_C | |
| Объемы производства | Q_A | Q_B | Q_C | |
| Поступления | $= T_A \times Q_A$ | $= T_B \times Q_B$ | $= T_C \times Q_C$ | (2) |

Обобщим: необходимо, чтобы показатель (2) был выше показателя (1); для этого следует рассчитать тарифы T_A , T_B , T_C , и т.д. Приведенная выше матрица наглядно показывает, что нет абсолютно никакой возможности добиться такого превышения, не владея информацией о графах, выделенных оранжевым: распределение расходов по отдельным продуктам и объемы производства.

10.1.3. Затраты КАТП

Прежде всего, остановимся на некоторых странностях, отмеченных в Украине. Так, КАТП использует оборудование, такое как контейнерные площадки, сооружать и обслуживать которые оно не имеет права. Это оборудование принадлежит городскому совету, который передает его КАТП в бесплатное пользование. При этом предприятие должно амортизировать его в своих счетах. Создаваемые таким образом резервы не могут использоваться для закупки нового оборудования, поскольку все оборудование принадлежит городскому совету. Кроме того, в процессе калькуляции тарифа запрещено учитывать некоторые виды расходов и т.д.

Такое положение является пережитком прошлого, и рано или поздно его необходимо будет исправить. Мы считаем, что в ближайшем будущем бухгалтерская отчетность должна будет отражать текущие экономические реалии и готовить почву для будущего. Таким образом, в ходе определения стоимости услуги следует использовать общепринятые принципы учета и ориентироваться на функционирование нормального предприятия. Итак, остановимся ниже на тех затратах, которые несет (или должно нести) КАТП.

10.1.3.1. Помещения

Помещения предоставляются в распоряжение КАТП городским советом бесплатно. Они изношены и не имеют рациональной организации. На нормальном предприятии сразу же появится вопрос: отвечают ли эти помещения наилучшим образом тому виду деятельности, которое осуществляет предприятие? Адаптированные помещения являются одним из факторов производительности, нам же не известны случаи, когда бесплатные помещения способствовали повышению производительности.

10.1.3.1.1. Использование помещений

За пользование помещениями должна взиматься соответствующая арендная плата или же выплачиваться амортизационные отчисления. Если КАТП самостоятельно рассчитывается за использование помещений, оно заинтересовано в поиске более экономичных решений.

В городах со средней численностью населения за использование офисных помещений необходимого нам типа обычно взимается плата в размере 10 \$/м²/месяц, а за пользование мастерскими - 1 \$/м²/месяц.

10.1.3.1.2. Капитальный ремонт

В принципе, затраты на капремонт ложатся на собственника, однако город не располагает необходимыми средствами, за исключением субвенции, выдаваемой в исключительных случаях государством. В такой ситуации затраты по этой статье должны включаться в тариф путем начисления амортизации затрат на капремонт.

10.1.3.1.3. Текущее техническое обслуживание

Оно выполняется силами соответствующих служб города или персоналом КАТП, и потому эти затраты не фигурируют в ценах.

10.1.3.2. Стационарное оборудование

Речь идет об оборудовании мастерских или офисов. Эта расходная статья будет увеличиваться, хотя бы в связи с поставкой нового оборудования в рамках проекта «Устойчивое территориальное развитие в Украине»: весовые, заправочная станция, компьютеры и т.д.

10.1.3.2.1. Затраты на пользование

Это оборудование должно амортизироваться.

10.1.3.2.2. Обслуживание - Ремонт

Указанное оборудование нуждается в периодическом техническом обслуживании, ремонте; кроме того, может возникнуть необходимость в заключении договоров на выполнение мелкого ремонта и обслуживания.

10.1.3.3. Передвижное автотранспортное оборудование

10.1.3.3.1. Затраты по пользованию

Эти затраты могут выражаться в амортизационных отчислениях, арендной плате и плате за лизинг.

10.1.3.3.2. Топливо

Закупки топлива должны отслеживаться по каждой автомашине отдельно.

Расход топлива необходимо контролировать либо в л на 100 км, либо в л за час.

10.1.3.3.3. Покрышки

Техническое состояние покрышек должно фиксироваться по каждой машине отдельно. Можно предположить, что вскоре в Украине распространится европейская практика реставрации покрышек крупнотоннажных мусоровозов путем наваривания протектора.

10.1.3.3.4. Обслуживание - Ремонт

Эти виды работ должны выполняться силами специалистов сторонних организаций. Мастерские КАТП предназначены исключительно для простых проверок и мелкого несложного ремонта типа замены гидравлического шланга.

10.1.3.4. Передвижное неавтотранспортное оборудование

Речь идет, главным образом, об обычных и съемных контейнерах. Срок их службы ограничен, и период амортизации должен быть небольшим (3 года). Обслуживание этого оборудования в мастерских должно сводиться к несложным сварочным работам и покраске.

10.1.3.5. Вспомогательные средства обеспечения деятельности

В помещениях предприятия потребляется электроэнергия, вода, тепловая энергия (или топливо, необходимое для отопления). Кроме того, предприятие пользуется услугами телефонной связи и почты.

10.1.3.6. Персонал и отчисления

10.1.3.6.1. Заработная плата

Необходимо вести учет фактической заработной платы, а не номинальной, т.е., как правило, минимальной, оговоренной законодательно.

10.1.3.6.2. Премии

В принципе, рано или поздно, премии, выдаваемые «в конверте», получат официальный статус и будут отражаться в расчетных ведомостях заработной платы.

10.1.3.6.3. Социальные отчисления

Следует учитывать отчисления, выплачиваемые предприятием в пользу различных организаций, а не отчисления штатных сотрудников, удерживаемые предприятием в целях последующих выплат организациям.

10.1.3.6.4. Смежные расходы

Кроме указанных выше, существуют также расходы, связанные с персоналом: медобслуживание или проведение торжественных мероприятий.

10.1.3.7. Расходные материалы

Речь идет о канцелярских принадлежностях, моющих средствах и т.д.

10.1.3.8. Транспорт

В этой статье учитываются затраты на перевозку людей (такси, автобус, поезд), а также расходы по доставке купленных товаров.

10.1.3.9. Гонорары и услуги сторонних организаций

Речь идет о гонорарах адвокатов в случае судебных разбирательств, а также оплате услуг сторонних организаций, за исключением ТО и мелкого ремонта.

10.1.3.10. Финансовые расходы

10.1.3.10.1. Текущие банковские расходы

Речь идет о расходах по обслуживанию банковских счетов и комиссионных, взимаемых банками за инкассацию средств КАТП.

10.1.3.10.2. Процент по займу

Это выплаты по процентам всех займов: краткосрочных (менее 1 месяца), а также средне- и долгосрочных (инвестиционные кредиты).

10.1.3.11. Налоги и сборы

10.1.4. Прямые и косвенные затраты

Среди этих затрат некоторые непосредственно сопряжены с каким-то одним видом деятельности или даже работой одной машины, например, потребление топлива или заработная плата шоферов. Другие характерны для функционирования КАТП в целом и должны распределяться, т.е. учитываться косвенным образом, путем распределения по другим видам деятельности.

10.2. Анализ продуктов деятельности

10.2.1. Определения

Продуктами деятельности КАТП являются услуги: сбор отходов и их захоронение на полигоне.

Сбор осуществляется на различных маршрутах, поэтому не представляется возможным принять во внимание каждый отдельный случай. Таким образом, необходимо рассчитать средний показатель пробега мусоровоза при сборе мусора в заданной зоне, для которой производится расчет затрат.

На ночь машины размещаются в гараже (на базе).

Мусороуборочные машины вывозят отходы на полигон или на мусороперегрузочную станцию, при наличии таковой.

10.2.2. Сбор отходов в контейнерах

Работа предполагает решение следующих задач:

- Движение по маршруту между гаражом и первой обслуживаемой зоной в начале рабочего дня;
- Операции по выгрузке мусора из контейнеров на каждой площадке с использованием бокового манипулятора;
- Перемещение между двумя контейнерными площадками;
- Движение в груженом состоянии от последней контейнерной площадки на полигон или мусороперегрузочную станцию;
- Движение с полигона или мусороперегрузочной станции до следующей обслуживаемой зоны;
- Движение с полигона или мусороперегрузочной станции на базу в конце рабочего дня.

Каждая из указанных задач характеризуется:

- Средними показателями расстояния,
- Средними показателями времени,
- Средними показателями потребления.

10.2.3. Сбор отходов в мешках

Работа предполагает решение следующих задач:

- Движение по маршруту между базой и первой обслуживаемой зоной сбора в начале рабочего дня;
- На каждой обслуживаемой улице сбор мешков и их размещение в заднем ковше;
- Движение в груженом состоянии от последней улицы на полигон или мусороперегрузочную станцию;
- Движение с полигона или мусороперегрузочной станции до следующей обслуживаемой зоны;
- Движение с полигона или мусороперегрузочной станции на базу в конце рабочего дня.

Каждая из указанных задач характеризуется:

- Средними показателями расстояния,
- Средними показателями времени,
- Средними показателями потребления.

10.2.4. Строительные отходы

Принцип заключается в предоставлении клиенту специализированного съемного контейнера емкостью 12 м³ и его вывозе с объекта. Преимущество состоит в отсутствии необходимости складывать отходы в мешки и хранить их на

производственном участке, затем загружать в мусоровоз и разгружать в другом месте. Таким образом, можно избежать лишних погрузо-разгрузочных работ. В случае крупного строительства прибегают к периодической замене контейнера: подвозят пустой контейнер и увозят полный.

Данная услуга включает ряд процессов, на каждый из которых должны быть установлены расценки:

- Аренда специализированного контейнера емкостью 12 м³ для строительных отходов: плата за 1 календарный день, соответствующая амортизации контейнера за 3 года, что составляет для контейнера, поставленного в рамках проекта «Устойчивое территориальное развитие в Украине», 3 €/день;
- Подвоз-вывоз: необходимо доставить порожний контейнер в первый день действия договора и вывезти его в последний день действия договора. На размещение или снятие контейнера с автомобильного шасси на строительном участке требуется порядка 10 мин. Сюда же следует добавить движение по маршруту от стройки до точки размещения отходов;
- Периодическая замена контейнера: на замену контейнера на строительном участке требуется порядка 15 мин., сюда же добавляем движение на/со стройку/и;
- Переработка отходов: обычно, в соответствии с нормативно-правовыми документами ЕС, строительные отходы подлежат захоронению на полигонах для инертных отходов. Полигон такого типа имеет свою стоимость, так как занимает определенную территорию, которая должна быть огорожена и охраняема. Строительные отходы не могут содержать более 1% материалов, подверженных биологическому разложению или изменению, таких как древесина, бумага, картон, гипс, пластмассы. Кроме того, полностью исключается возможность наличия токсичных веществ (упаковка от лакокрасочных материалов, растворителей и т.д.). Наконец, заметим, что инертные отходы могут оказаться полезными на полигоне ТБО.

10.3. Калькуляция расходов и распределение затрат

Работа выполняется в несколько этапов:

- Калькуляция расходов на административную структуру
- Калькуляция ходок для мусоровозов каждого отдельного типа
- Калькуляция себестоимости 1 собранной тонны по каждому типу мусоровоза и для каждой зоны.

Но, прежде всего, необходимо определить характеристики обслуживаемой зоны.

10.3.1. Определение зоны обслуживания

10.3.1.1. Производство и сбор отходов

Зона включает жителей муниципального сектора, частного сектора и население сельской местности. Для каждой категории пользователей устанавливаются ежегодные прогнозные показатели охвата услугой, с тем чтобы в перспективе достичь 100% охвата.

| | | Единица | 2009 |
|-----------------------------|----------|-------------|--------|
| Кол-во жителей | 21 000 | чел. | 21 000 |
| Коеф. прироста производства | год/год | %/год | 3,0 |
| Коеф. прироста производства | год/2008 | N | 1,0300 |
| Масса образующихся отходов | 350 | кг/чел./год | 7 571 |
| Уровень охвата услугой | | % | 100 |
| Масса удаленных отходов | | т | 7 600 |

Как видим, вводится коэффициент прироста количества образующихся отходов. Видно, что:

- Рост уровня жизни приводит к увеличению массы образующихся отходов;
- Совершенствование процесса сбора обуславливает количественные (рост) и качественные изменения в структуре отходов (эффект пылесоса).

Изменение уровня охвата услугой предполагает более широкое распространение процедур сбора: речь идет о главной задаче, которую ставят перед собой органы местного самоуправления, например, постепенное обеспечение сбора отходов в полном объеме.

10.3.1.2. Методы сбора

Существует два метода сбора отходов:

- Площадка + контейнеры емкостью 750 л + мусороуборочная машина с боковой загрузкой
- Мешки или ведра + мусороуборочная машина с задней загрузкой.

Принято считать, что сбор отходов в ведрах и мешках в муниципальном секторе не применим. Таким образом, для расчетов мы принимаем 5 различных вариантов:

- Контейнеры в муниципальном секторе
- Контейнеры в частном секторе
- Мешки и ведра в частном секторе
- Контейнеры в сельской местности
- Мешки и ведра в сельской местности.

Учитывая техническое состояние дорог, выполним расчеты для мусоровозов полной массой 10 т. Принимаются две модели: с боковым манипулятором для перегрузки мусора из стационарных контейнеров - SL10 и с задней загрузкой без подъемного механизма - RL10.

Данные мусоровозы были спроектированы в ЕС. Определяющим моментом при выборе стала повышенная устойчивость кузова к давлению вследствие уплотнения отходов. Такие модели позволяют уплотнять бытовые отходы до достижения предела грузоподъемности по массе, а не по объему, как это имело место при использовании машин местного производства.

Указанные мусороуборочные машины имеют следующие характеристики:

| | SL10 | RL10 | Единица |
|---|-----------|-----------|----------------|
| Стоимость, ВСЕГО | 950 000 | 950 000 | грн. |
| НДС | 190 000 | 190 000 | грн. |
| Закупочная цена, ВСЕГО | 1 140 000 | 1 140 000 | грн. |
| Страховка | 10 000 | 10 000 | грн. /год |
| Кол-во рабочих дней /год | 365 | 365 | день |
| Время простоя при обслуживании/год | 5 | 5 | день |
| Время эксплуатации, дни/год | 360 | 360 | день |
| Затраты на ТО | 5 | 5 | % |
| Расход топлива в загруженном состоянии | 20 | 20 | л/100 км |
| Расход топлива в порожнем состоянии | 16 | 16 | л/100 км |
| Вместимость бункера | 18,0 | 18,0 | м ³ |
| Максимальная грузоподъемность | 3,07 | 3,07 | т |
| Масса порожнего мусоровоза | 6,93 | 6,93 | т |
| Производительность, приведенная к общей емкости контейнеров | 20,47 | 20,47 | м ³ |
| Максимальная степень сжатия | 2,56 | 2,56 | |
| Длина | 6 525 | 6 525 | мм |
| Высота | 2 800 | 2 800 | мм |
| Ширина | 2 400 | 2 400 | мм |
| Скорость по городскому циклу в порожнем состоянии | 50 | 50 | км/ч |
| Скорость по городскому циклу в груженом состоянии | 50 | 50 | км/ч |
| Скорость во время сбора | 25 | 25 | км/ч |
| Скорость по шоссе в порожнем состоянии | 85 | 85 | км/ч |
| Скорость по шоссе в груженом состоянии | 85 | 85 | км/ч |
| Время обработки одного контейнера | 1 | 0,2 | мин. |
| Время разгрузки на полигоне | 10 | 10 | мин. |
| Время разгрузки на мусороперегрузочной станции | 5 | 5 | мин. |

10.3.1.3. Общие параметры

Каждая зона характеризуется наличием средних дистанций, соответствующих различным типам маршрутов, которыми ежедневно следует мусоровоз:

- В начале рабочего дня машина выходит из гаража и направляется в первую зону сбора отходов;
- Известно среднее расстояние, которое отделяет две ближайшие друг к другу контейнерные площадки в обслуживаемой зоне;

- После полной загрузки машина выходит на маршрут из зоны сбора отходов на полигон или мусороперегрузочную станцию, который также характеризуется средней протяженностью;
- В конце рабочего дня порожняя машина возвращается на место базирования после последнего захода на полигон или мусороперегрузочную станцию.

Следует дифференцировать расстояния, проходимые в городе и по шоссе, так как скорость движения различна.

| | Величина | Единица |
|---|----------|-------------------|
| Цена дизельного топлива | 6,00 | грн./л |
| Цена бензина А 92 | 5,00 | грн./л |
| Заработная плата бригадира | 1 000,00 | грн./месяц |
| Заработная плата шофера | 800,00 | грн./месяц |
| Заработная плата рабочего | 640,00 | грн./месяц |
| Социальные отчисления | 0,98 | - |
| Расстояние между зоной сбора и полигоном: по городу | 3 | км |
| Расстояние между зоной сбора и полигоном: по шоссе | 6 | км |
| Расстояние между гаражом и зоной сбора: по городу | 3 | км |
| Расстояние между гаражом и зоной сбора: по шоссе | | км |
| Плотность отходов в контейнере | 150 | кг/м ³ |
| Стоимость контейнера емкостью 750 л | 450 | грн. |
| Стоимость передвижного контейнера емкостью 1100 л | 2200 | грн. |
| Среднее расстояние между площадками: муниципальный сектор | 0,2 | км |
| Среднее расстояние между площадками: частный сектор | 0,5 | км |
| Среднее расстояние между площадками: сельская местность | 0,5 | км |
| Среднее расстояние между домами | 0,02 | км |
| Расстояние между полигоном и гаражом: по городу | 10 | км |
| Расстояние между полигоном и гаражом: по шоссе | 3 | км |
| Ежедневное рабочее время | 480 | мин. |
| Кол-во рабочих дней в году | 365 | день |
| Район, расстояние между зоной сбора и полигоном: по городу | 3 | км |
| Район, расстояние между зоной сбора и полигоном: по шоссе | 30 | км |
| Район, расстояние между гаражом и зоной сбора: по городу | 3 | км |
| Район, расстояние между гаражом и зоной сбора: по шоссе | 30 | км |

10.3.1.4. Инфляция и долгосрочное планирование

При выборе оборудования, которое будет использоваться в течение многих лет, нельзя руководствоваться исключительно текущей ситуацией. Необходимо выполнять моделирование на период, охватывающий, как минимум, срок службы или срок экономической амортизации оборудования. Таким образом, следует заранее учитывать уровень инфляции. Никто не может предсказать, как будет меняться инфляция в течение ближайших 10 лет, но в том, что изменения произойдут, сомнений нет! Кроме того, следует различать общую инфляцию и два следующих явления: изменение затрат на энергоносители и необходимость индексирования заработной платы.

| Уровень %/год | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Энергоносители | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 5 | 5 |
| Зарплата | 20 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Инфляция | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 |
| Энергоносители | 1,0800 | 1,1664 | 1,2597 | 1,3605 | 1,4693 | 1,5869 | 1,6662 | 1,7495 |
| Зарплата | 1,2000 | 1,3200 | 1,4520 | 1,5972 | 1,7569 | 1,9326 | 2,1259 | 2,3385 |
| Инфляция | 1,1000 | 1,1990 | 1,2949 | 1,3856 | 1,4687 | 1,5421 | 1,6038 | 1,6519 |

10.3.2. Калькуляция расходов на административную структуру

Для обеспечения сбора отходов одних мусороуборочных машин недостаточно. Необходимо также располагать соответствующей организацией административного аппарата и техническими средствами. Все это требует денежных средств, которые могут быть получены от сбора отходов.

10.3.2.1. Административная структура

Она включает следующие элементы:

- Дирекция
- Бухгалтеры
- Экономист
- Главный инженер
- Контракты - Начисление оплаты - Сбор выручки

В приведенной ниже таблице обобщены все экономические данные, необходимые для расчета затрат на содержание административного аппарата, приведенных к тонне собранных отходов.

В отдельную статью выделены помещения. В настоящее время они предоставлены муниципалитетом в бесплатное пользование. Но всем известно, в каком плачевном состоянии они находятся. В большинстве случаев необходимо было бы все снести и построить новые, отвечающие функциональным потребностям, помещения. Как бы там ни было, в цену должны быть включены затраты по пользованию помещениями.

| ИНВЕСТИЦИИ | | | | | |
|--|---------------|-------|-------|-------------|----------------|
| Проектные разработки | | | | | 20 000 |
| Подготовка кадров | | | | | 20 000 |
| Инфраструктура | грн. | | | | 735 000 |
| Гражданские постройки | | | | | 500 000 |
| Здания, офисы | | | | | 500 000 |
| Вспомогательные средства обеспечения деятельности | | | | | 75 000 |
| Подключение к электросети низкого напряжения | | | | | 50 000 |
| Подключение к водопроводу | | | | | 20 000 |
| Внешнее освещение | | | | | 5 000 |
| Оборудование: передвижное | | | | | 100 000 |
| Автотранспорт | 1 | | | | 100 000 |
| Оборудование: услуги | | | | | 60 000 |
| Мебель | | | | | 30 000 |
| Электронное оборудование | | | | | 30 000 |
| ВСЕГО | грн. | | | | 755 000 |
| ЭКСПЛУАТАЦИЯ | Кол-во | | | | Базис |
| Прямые эксплуатационные затраты | | | | | |
| Поставки | | | | | |
| Электрознергия | кВтч | 20000 | 0,3 | грн. / кВтч | 6000,00 |
| Прочие виды топлива | л/сутки | 20 | 6,00 | грн. /л | 312 j/ан |
| Телефон/факс | месяц | 12 | 1000 | грн./месяц | 12 000 |
| Канцелярские принадлежности | месяц | 12 | 500 | грн./месяц | 6 000 |
| Обслуживание оборудования | | | | | 8% |
| Работы на субподряд | | | | | |
| Анализ силами сторонних организаций | | | | | 50 000 |
| Проектные разработки | | | | | |
| Персонал | | | | | |
| Директор | | 1 | 5 000 | грн./месяц | 5 000 |
| Секретарь | | 1 | 800 | грн./месяц | 800 |
| Инспекторы | | 5 | 800 | грн./месяц | 800 |
| Технический директор | | 1 | 3 500 | грн./месяц | 3 500 |
| Экономист | | 1 | 1 200 | грн./месяц | 1 200 |
| Главный бухгалтер | | 1 | 1 000 | грн./месяц | 1 000 |
| Бухгалтер | | 1 | 800 | грн./месяц | 800 |

| | | | | | |
|-----------------------------------|--------|---|-----|------------|---------------|
| Уборка офисов | | 1 | 640 | грн./месяц | 640 |
| Социальные отчисления | 0 | | | | 98% |
| Прочие | | | | | 20 000 |
| Налоги | | | | | 10 000 |
| Проценты | | | | | |
| Проценты 1° Инвестиции | | | | | |
| Инфраструктура | | | | | |
| Амортизационные отчисления | | | | | |
| Инфраструктура | 20 лет | | | | 0,05 |
| Оборудование | 10 лет | | | | 0,10 |
| Оборудование | 5 лет | | | | 0,20 |
| ИТОГО Затраты на тонну | | | | | |

Далее, сумма всех вышеуказанных затрат делится на количество собранных отходов, выраженное в тоннах.

10.3.2.2. Мастерские и обслуживание

Тот же принцип действует и при калькуляции затрат на функционирование мастерских.

| | | | | | |
|--|-------------|--|--|--|------------------|
| ИНВЕСТИЦИИ | | | | | |
| Проектные разработки | | | | | 900 000 |
| Предварительные | | | | | 300 000 |
| Детальные | | | | | 600 000 |
| Инфраструктура | грн. | | | | 6 075 000 |
| Гражданские постройки | | | | | 5 900 000 |
| Земляные работы | | | | | 300 000 |
| Здания, мастерские | | | | | 5 000 000 |
| Гараж - двор | | | | | 500 000 |
| Ограда | | | | | 100 000 |
| Вспомогательные средства обеспечения деятельности | | | | | 75 000 |
| Подключение к электросети низкого напряжения | | | | | 50 000 |
| Подключение к водопроводу | | | | | 20 000 |
| Внешнее освещение | | | | | 5 000 |
| Оборудование: передвижное | | | | | 70 000 |
| Служебная машина | 1 | | | | 70 000 |
| Оборудование: услуги | | | | | 30 000 |

| | | | | | |
|--|---------------------|-------|-------|---------------------|------------------|
| Мини-мойка высокого давления (пар) | 1 | | | | 30 000 |
| ИТОГО | грн. | | | | 6 975 000 |
| ЭКСПЛУАТАЦИЯ | Кол-во | | | | Базис |
| Прямые эксплуатационные затраты | | | | | |
| Поставки | | | | | |
| Электроэнергия | кВтч | 20000 | 0,3 | грн./кВтч | 6000,00 |
| Вода | м ³ /год | 120 | 1,60 | грн./м ³ | 192,00 |
| Прочие виды топлива | л/сутки | 20 | 6,00 | грн./л | дней/год |
| Телефон/факс | месяц | 12 | 100 | грн./месяц | 1 200 |
| Обслуживание оборудования | | | | | 8% |
| Работы на субподряд | | | | | |
| Капитальный ремонт | | | | | 50 000 |
| Персонал | | | | | |
| Механик | | 1 | 1 200 | грн./месяц | 1 200 |
| Социальные отчисления | 0 | | | | 98% |
| Прочие | | | | | 20 000 |
| Налоги | | | | | 10 000 |
| Проценты | | | | | |
| Проценты 1° Инвестиции Инфраструктура | | | | | |
| Амортизационные отчисления | | | | | |
| Инфраструктура | 20 лет | | | | 0,05 |
| Оборудование | 10 лет | | | | 0,10 |
| Оборудование | 5 лет | | | | 0,20 |
| ИТОГО Затраты на тонну | | | | | |

10.3.3. Перегрузка отходов

В зависимости от конкретной ситуации может возникнуть необходимость в создании мусороперегрузочной станции (МС). Решение об этом должно приниматься на основании экономических расчетов. Как правило, если полигон удален более, чем на 10 км, сооружение МС может быть экономически оправданным.

МС упрощенного проекта имеет платформу, высотой 2,50 м. У подножия платформы размещаются съемные контейнеры. Мусоровозы подъезжают по платформе к контейнерам и выгружают в них мусор. Для перегрузки необходим один мусоровоз с манипулятором и прицепом, а также парк съемных контейнеров.

Следует принимать во внимание тот факт, что мусоровоз не будет использоваться для перегрузки все 100% рабочего времени. Он может выполнять и другие функции. Желательно, чтобы он использовался для оказания платных услуг пользователям,

например, при сборе строительных отходов или отходов зеленой массы. Таким образом, при калькуляции затрат на перегрузку отходов принимается во внимание и то время, в течение которого мусоровоз используется на МС.

| | | | | |
|---|---------|-------------|--------|----------------|
| Мусороперегрузочная станция (МС) | | | | |
| ИНВЕСТИЦИИ | | | | |
| Строительство | 100 000 | | 1 | 100 000 |
| Инвестиции Всего | | | | 100 000 |
| Амортизационные отчисления | | | | |
| Строительство | | | 20 лет | 5 000 |
| Амортизация Всего | | | | 5 000 |
| ИТОГО | | | | 5 000 |
| Тоннаж | | т/год | | 0 |
| Затраты на МС | | грн./т | | |
| Мусоровоз для перегрузки | | | | |
| Ходки в сутки | 20,80 | т/сутки | | |
| Парк контейнеров | | | | |
| Расстояние между МС и полигоном: по городу | 3 | км | | |
| Расстояние между МС и полигоном: по шоссе | 10 | км | | |
| Время перегрузки | | мин./сутки | | |
| Инвестиции | | | | |
| Мусоровоз | 641 123 | грн. | | |
| Прицеп | 188 721 | грн. | | |
| Контейнеры | 26 650 | грн. | | |
| Кол-во контейнеров для закупки | | | | 0 |
| Рабочие дни за год | 365 | дни/год | | 0 |
| Расход топлива (в загруженном состоянии) | 43 | л/100 км | 6,00 | |
| Расход топлива (в порожнем состоянии) | 29 | л/100 км | | |
| Прямые эксплуатационные затраты | | | | 0 |
| Поставки | | | | 0 |
| Топливо для работы на МС | | | | |
| Топливо для других задач | | грн. /сутки | | |
| Обслуживание оборудования | | | | |
| Работы на субподряд | | | | |
| Персонал | | | | 0 |
| Шофер | 800,00 | грн. /месяц | 1 | |
| Социальные отчисления | 0,98 | | | |

| | | | | |
|---------------------------|-----------|-----------|--|--|
| Прочие – Страховка | 40 000,00 | грн. /год | | |
| Налоги | 1 000,00 | грн. /год | | |

10.3.4. Калькуляция затрат по сбору отходов

Все эти параметры позволят рассчитать затраты на сбор отходов для каждого из пяти указанных выше вариантов: муниципальный сектор - контейнеры, частный сектор - мешки, сельская местность - контейнеры, сельская местность - мешки.

| Наименование | Затраты | | 2009 | 2010 |
|---|-------------------------------|----------------|----------------|--------------|
| Мусоровоз | грн. без учета налогов | | | |
| SL10 | 950 000 | грн. | | |
| ВСЕГО | 950 000 | грн. | 146 154 | |
| НДС | 190 000 | грн. | | |
| ВСЕГО | 1 140 000 | грн. | | |
| Кол-во рабочих дней в году | 365 | дни | | |
| Время простоя при ТО за год | 5 | дни | | |
| Время эксплуатации | 360 | дни | | |
| Топливо | | | | |
| Расход в загруженном состоянии | 20 | л/100 км | | |
| Расход в порожнем состоянии | 16 | л/100 км | | |
| <i>Затраты на топливо</i> | <i>6,00</i> | <i>грн. /л</i> | | |
| Удельные, в загруженном состоянии | 1,2 | грн. /км | | |
| Удельные, в порожнем состоянии | 0,96 | грн. /км | | |
| Вместимость | 8,0 | м ³ | | |
| Грузоподъемность | 3,1 | т | | |
| Чистый вес мусоровоза | 6,9 | т | | |
| Производительность, приведенная к общей емкости контейнеров | 20,5 | м ³ | | |
| Вместимость при плотности 0,4 | 3,20 | т | | |
| Ходки | | | | |
| Без МС | 8 | ходки/ день | | |
| С МС | 11 | ходки/ день | | |
| Собранный тоннаж | | т/год | 7 600 | 7 800 |
| Без мусороперегрузочной станции | | | | |
| Сбор т/сутки | 24,300 | т | | |
| Сбор т/ходка | 3,070 | т | | |

| | | | | |
|--|------------------|----------|----------------|----------------|
| Кол-во ходок | | | 2 476 | 2 541 |
| Парк мусоровозов | | | 1 | 1 |
| Закупки мусоровозов | | | 1 | 0 |
| Инвестиции в автотехнику | 1 140 000 | | 1 254 000 | 0 |
| Ежегодный пробег в порожнем состоянии | | км | 25 360 | 25 997 |
| Ежегодный пробег в загруженном состоянии | | км | 24 265 | 24 902 |
| Прямые эксплуатационные затраты | | | 154 250 | 169 388 |
| Поставки | | | 57 740 | 63 964 |
| Электроэнергия | | | | |
| Затраты на топливо | | грн. | 57 740 | 63 964 |
| Обслуживание оборудования | | | 62 700 | 68 343 |
| Работы на субподряд | | | | |
| Персонал | | | 22 810 | 25 091 |
| Шоферы | 800,00 | | 11 520 | 12 672 |
| Рабочие-грузчики | | 640 | 0 | 0 |
| Социальные отчисления | 0,98 | | 11 290 | 12 419 |
| Прочие-Страховка | 10 000,00 | | 11 000 | 11 990 |
| Налоги | 1 000,00 | | 1 100 | 1 199 |
| Проценты | | | 56 823 | 49 244 |
| Проценты по займу, мусоровозы | | | 56 823 | 49 244 |
| Амортизационные отчисления | | | 179 143 | 179 143 |
| Грузовики | 7 | | 179 143 | 179 143 |
| Постоянные затраты | | | 276 753 | 285 766 |
| Топливо | | | 57 740 | 63 964 |
| Затраты на сбор | | грн. | 334 493 | 349 730 |
| Затраты / собранная тонна | | грн. / т | 44,01 | 44,84 |
| Всего контейнеры + площадки | 2,19 | грн. / т | 2,41 | 2,63 |
| Суммарные затраты / собранная тонна | | грн. / т | 46,42 | 47,47 |
| Затраты /собранная тонна | | €/ т | 4,42 | 4,52 |
| С мусороперегрузочной станцией | | | | |
| Сбор т/сутки | 33,410 | т | | |
| Сбор т/ходка | 3,070 | т | | |
| Кол-во ходок | | | 2 476 | 2 541 |
| Парк мусоровозов | | | 1 | 1 |
| Закупки мусоровозов | | | 1 | 0 |
| Инвестиции в автотехнику | 1 140 000 | | 1 254 000 | 0 |

| | | | | |
|--|------------------|-----------------|----------------|----------------|
| Ежегодный пробег в порожнем состоянии | | км | 9 409 | 9 656 |
| Ежегодный пробег в загруженном состоянии | | км | 9 409 | 9 656 |
| Прямые эксплуатационные затраты | | | 118 459 | 129 751 |
| Поставки | | | 21 949 | 24 327 |
| Электроэнергия | | | | |
| Затраты на топливо | | грн. | 21 949 | 24 327 |
| Обслуживание оборудования | | | 62 700 | 68 343 |
| Работы на субподряд | | | | |
| Персонал | | | 22 810 | 25 091 |
| Шоферы | 800,00 | | 11 520 | 12 672 |
| Рабочие-грузчики | | 640 | 0 | 0 |
| Социальные отчисления | 0,98 | | 11 290 | 12 419 |
| Прочие-Страховка | 10 000,00 | | 11 000 | 11 990 |
| Налоги | 1 000,00 | | 1 100 | 1 199 |
| Проценты | | | 0 | 0 |
| Проценты по займу, мусоровозы | | | | |
| Амортизационные отчисления | | | 179 143 | 179 143 |
| Мусоровозы | 7,00 | | 179 143 | 179 143 |
| Постоянные затраты | | | 276 753 | 285 766 |
| Топливо | | | 21 949 | 24 327 |
| Затраты на сбор | | грн. | 298 702 | 310 093 |
| Затраты / собранная тонна | | грн. / т | 39,30 | 39,76 |
| Всего контейнеры + площадки | 2,19 | грн. / т | 2,41 | 2,63 |
| Суммарные затраты / собранная тонна | | грн. / т | 41,71 | 42,39 |
| Затраты /собранная тонна | | €/ т | 3,97 | 4,04 |
| Перегрузка | | | | |
| Расстоянием между центром и полигоном | 9,0 | км | | |
| Суммарные затраты на перегрузку | | грн. / т | 6,78 | 7,06 |
| SL10 без ПС | | | 46,42 | 47,47 |
| SL10 с ПС | | | 48,49 | 49,45 |
| SL10 без ПС | | | 1 | 1 |
| SL10 с ПС | | | 1 | 1 |
| Инвестиции Контейнеры | | | | |
| Парк контейнеров | | | 186 | 190 |
| Закупки | | | 186 | 4 |
| Инвестиции | | | 92 070 | 2 158 |

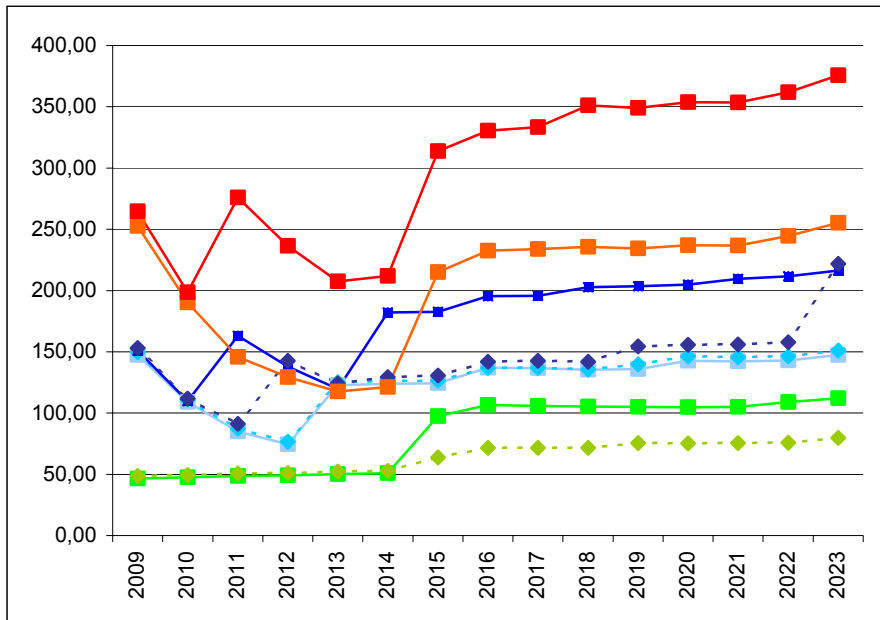
| КАПИТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА | | | | |
|---|--|--|------------------|-----------------|
| <i>Инвестиции</i> | | | 1 346 070 | 2 158 |
| <i>Финансовый результат</i> | | | | |
| <i>Заемный капитал</i> | | | | |
| <i>Возмещенные средства займа</i> | | | 0 | 0 |
| Заем - Мусоровозы | | | | |
| <i>Безвозмездная передача мусоровозов</i> | | | 1 346 070 | 2 158 |
| <i>Амортизация</i> | | | 179 143 | 179 143 |
| <i>Потребности в оборотном капитале</i> | | | -179 143 | -179 143 |
| <i>Суммарные потребности в оборотном капитале</i> | | | -179 143 | -358 286 |

10.3.5. Математическое моделирование тарифов

На основании этих расчетов можно выполнить калькуляцию суммарных затрат, т.е. затрат, включающих все расходы, необходимые для обеспечения сбора отходов. Разумеется, в Украине существует практика учета средств, которые смогли выплатить, а так как денежных средств не хватает, возникает порочный круг: тарифные ставки низкие, поэтому нет возможности платить столько, сколько необходимо для предоставления услуги высокого качества, а за услуги низкого качества население отказывается платить больше, таким образом...

10.3.5.1. Пример моделирования затрат и динамики их изменения

Срок службы закупаемой мусороуборочной машины составляет от 7 до 10 лет. В этих условиях сложно рассчитывать рентабельность на основании текущей ситуации. С другой стороны, существует пороговый эффект. Масса собираемых мусороуборочной машиной отходов за сутки представляет собой фиксированную величину. В процессе расширения обслуживаемой зоны, в дальнейшем, вследствие увеличения объемов отходов, наступит определенный момент, когда появится необходимость в новой машине. Это приводит к своеобразному скачку в затратах.



Муниципальный сектор SL10 без MC
Муниципальный сектор SL10 с MC
Частный сектор SL10 без MC
Частный сектор SL10 с MC
Частный сектор RL10 без СТ
Частный сектор RL10 с СТ
Сельская местность SL10
Сельская местность RL10

График 12 Прямые затраты на тонну собранных отходов

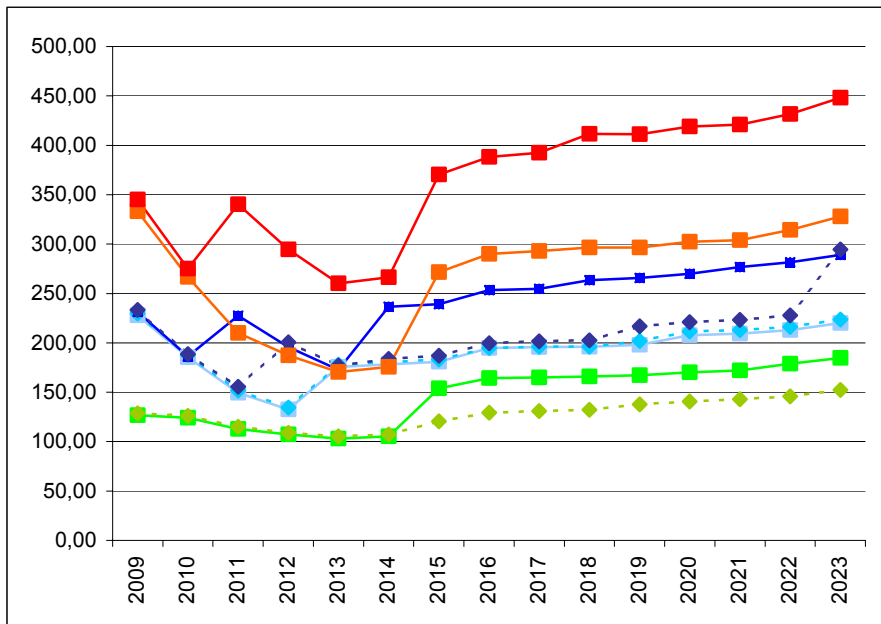


График 13 Общие затраты на тонну собранных отходов

| | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Прямые затраты | | | | | | |
| <i>Муниципальный сектор</i> | | | | | | |
| SL10 без MC | 46,42 | 47,47 | 48,54 | 49,18 | 50,29 | 50,96 |
| SL10 с MC | 48,49 | 49,45 | 50,66 | 51,04 | 52,31 | 52,83 |
| <i>Частный сектор</i> | | | | | | |
| SL10 без MC | 147,42 | 108,90 | 84,93 | 74,48 | 122,89 | 123,85 |
| SL10 с MC | 149,64 | 111,04 | 87,20 | 76,52 | 125,09 | 125,91 |
| RL10 без MC | 150,97 | 109,79 | 163,15 | 137,83 | 119,73 | 182,12 |
| RL10 с MC | 153,18 | 111,93 | 91,21 | 142,55 | 124,13 | 129,39 |
| <i>Сельская местность</i> | | | | | | |
| SL10 | 252,70 | 190,13 | 145,74 | 129,31 | 117,60 | 121,25 |
| RL10 | 264,74 | 198,50 | 275,78 | 236,52 | 207,41 | 211,96 |
| Затраты - Мастерские | 32,61 | 30,66 | 24,94 | 21,73 | 19,16 | 18,93 |
| Затраты - Дирекция | 47,66 | 45,86 | 39,38 | 36,22 | 33,71 | 35,53 |
| Сбор, суммарные затраты | | | | | | |
| <i>Муниципальный сектор</i> | | | | | | |
| SL10 без MC | 126,69 | 123,99 | 112,86 | 107,13 | 103,16 | 105,42 |
| SL10 с MC | 128,76 | 125,97 | 114,98 | 108,99 | 105,18 | 107,29 |
| <i>Частный сектор</i> | | | | | | |
| SL10 без MC | 227,69 | 185,42 | 149,25 | 132,43 | 175,76 | 178,31 |
| SL10 с MC | 229,91 | 187,56 | 151,52 | 134,47 | 177,96 | 180,37 |
| RL10 без MC | 231,24 | 186,31 | 227,47 | 195,78 | 172,60 | 236,58 |
| RL10 с MC | 233,45 | 188,45 | 155,53 | 200,50 | 177,00 | 183,85 |
| <i>Сельская местность</i> | | | | | | |
| SL10 | 332,97 | 266,65 | 210,06 | 187,26 | 170,47 | 175,71 |
| RL10 | 345,01 | 275,02 | 340,10 | 294,47 | 260,28 | 266,42 |

| 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 97,34 | 106,61 | 105,85 | 105,30 | 104,97 | 104,85 | 104,92 | 108,97 | 112,08 |
| 63,88 | 71,68 | 71,64 | 71,59 | 75,40 | 75,32 | 75,61 | 75,79 | 79,61 |
| 124,25 | 136,87 | 136,70 | 135,37 | 135,73 | 142,68 | 142,04 | 143,01 | 147,44 |
| 126,46 | 136,95 | 136,93 | 135,59 | 139,67 | 146,31 | 145,61 | 146,28 | 150,89 |
| 182,70 | 195,54 | 195,67 | 202,77 | 203,55 | 204,76 | 209,60 | 211,59 | 216,37 |
| 130,56 | 141,77 | 142,59 | 141,96 | 154,50 | 155,68 | 155,88 | 157,77 | 221,77 |
| 214,90 | 232,41 | 233,90 | 235,75 | 234,37 | 237,00 | 236,73 | 244,56 | 255,37 |
| 313,67 | 330,40 | 333,38 | 351,06 | 349,07 | 353,74 | 353,55 | 361,86 | 375,68 |
| 19,17 | 18,84 | 18,62 | 18,32 | 17,86 | 18,24 | 18,07 | 18,04 | 18,00 |
| 37,40 | 38,91 | 40,49 | 42,28 | 44,41 | 46,94 | 49,16 | 51,84 | 54,63 |
| 153,91 | 164,36 | 164,96 | 165,90 | 167,24 | 170,03 | 172,15 | 178,85 | 184,71 |
| 120,45 | 129,43 | 130,75 | 132,19 | 137,67 | 140,50 | 142,84 | 145,67 | 152,24 |
| 180,82 | 194,62 | 195,81 | 195,97 | 198,00 | 207,86 | 209,27 | 212,89 | 220,07 |
| 183,03 | 194,70 | 196,04 | 196,19 | 201,94 | 211,49 | 212,84 | 216,16 | 223,52 |
| 239,27 | 253,29 | 254,78 | 263,37 | 265,82 | 269,94 | 276,83 | 281,47 | 289,00 |
| 187,13 | 199,52 | 201,70 | 202,56 | 216,77 | 220,86 | 223,11 | 227,65 | 294,40 |
| 271,47 | 290,16 | 293,01 | 296,35 | 296,64 | 302,18 | 303,96 | 314,44 | 328,00 |
| 370,24 | 388,15 | 392,49 | 411,66 | 411,34 | 418,92 | 420,78 | 431,74 | 448,31 |

| Тарифы /месяц/получивший услугу пользователь | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Муниципальный сектор | | | | | | |
| SL10 без MC | 3,70 | 3,62 | 3,29 | 3,12 | 3,01 | 3,07 |
| SL10 с MC | 3,76 | 3,67 | 3,35 | 3,18 | 3,07 | 3,13 |
| Частный сектор | | | | | | |
| SL10 без MC | 6,64 | 5,41 | 4,35 | 3,86 | 5,13 | 5,20 |
| SL10 с MC | 6,71 | 5,47 | 4,42 | 3,92 | 5,19 | 5,26 |
| RL10 без MC | 6,74 | 5,43 | 6,63 | 5,71 | 5,03 | 6,90 |
| RL10 с MC | 6,81 | 5,50 | 4,54 | 5,85 | 5,16 | 5,36 |
| Сельская местность | | | | | | |
| SL10 | 9,71 | 7,78 | 6,13 | 5,46 | 4,97 | 5,12 |
| RL10 | 10,06 | 8,02 | 9,92 | 8,59 | 7,59 | 7,77 |
| Без мусороперегрузочной станции | | | | | | |
| Муниципальный сектор | 3,70 | 3,62 | 3,29 | 3,12 | 3,01 | 3,07 |
| Частный сектор | 6,69 | 5,42 | 5,49 | 4,79 | 5,08 | 6,05 |
| Сельская местность | 9,89 | 7,90 | 8,02 | 7,03 | 6,28 | 6,45 |
| Уравнивание тарифа | 5,69 | 5,16 | 5,34 | 4,86 | 4,84 | 5,33 |
| С мусороперегрузочной станцией | | | | | | |
| Муниципальный сектор | 3,76 | 3,67 | 3,35 | 3,18 | 3,07 | 3,13 |
| Частный сектор | 6,76 | 5,48 | 4,48 | 4,88 | 5,18 | 5,31 |
| Сельская местность | 9,89 | 7,90 | 8,02 | 7,03 | 6,28 | 6,45 |
| Уравнивание тарифа | 5,74 | 5,21 | 4,96 | 4,92 | 4,90 | 5,02 |

Таблица 18 Тариф на сбор отходов в грн./месяц/на одного жителя

| 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 4,49 | 4,79 | 4,81 | 4,84 | 4,88 | 4,96 | 5,02 | 5,22 | 5,39 |
| 3,51 | 3,78 | 3,81 | 3,86 | 4,02 | 4,10 | 4,17 | 4,25 | 4,44 |
| 5,27 | 5,68 | 5,71 | 5,72 | 5,78 | 6,06 | 6,10 | 6,21 | 6,42 |
| 5,34 | 5,68 | 5,72 | 5,72 | 5,89 | 6,17 | 6,21 | 6,30 | 6,52 |
| 6,98 | 7,39 | 7,43 | 7,68 | 7,75 | 7,87 | 8,07 | 8,21 | 8,43 |
| 5,46 | 5,82 | 5,88 | 5,91 | 6,32 | 6,44 | 6,51 | 6,64 | 8,59 |
| 7,92 | 8,46 | 8,55 | 8,64 | 8,65 | 8,81 | 8,87 | 9,17 | 9,57 |
| 10,80 | 11,32 | 11,45 | 12,01 | 12,00 | 12,22 | 12,27 | 12,59 | 13,08 |
| 4,49 | 4,79 | 4,81 | 4,84 | 4,88 | 4,96 | 5,02 | 5,22 | 5,39 |
| 6,13 | 6,53 | 6,57 | 6,70 | 6,76 | 6,97 | 7,09 | 7,21 | 7,42 |
| 9,36 | 9,89 | 10,00 | 10,33 | 10,32 | 10,52 | 10,57 | 10,88 | 11,32 |
| 6,57 | 7,00 | 7,04 | 7,18 | 7,23 | 7,39 | 7,48 | 7,69 | 7,94 |
| 3,51 | 3,78 | 3,81 | 3,86 | 4,02 | 4,10 | 4,17 | 4,25 | 4,44 |
| 5,40 | 5,75 | 5,80 | 5,82 | 6,11 | 6,31 | 6,36 | 6,47 | 7,55 |
| 9,36 | 9,89 | 10,00 | 10,33 | 10,32 | 10,52 | 10,57 | 10,88 | 11,32 |
| 5,98 | 6,37 | 6,42 | 6,52 | 6,70 | 6,86 | 6,92 | 7,09 | 7,73 |

10.4. Уравнивание тарифа и всеобщая услуга

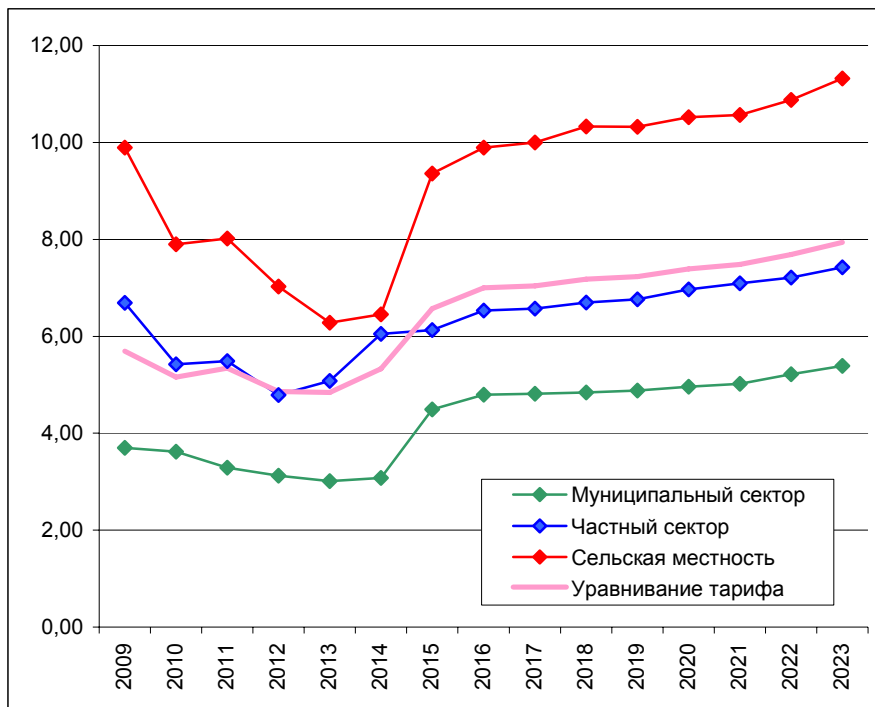


График 14 Тарифы при отсутствии мусороперегрузочной станции

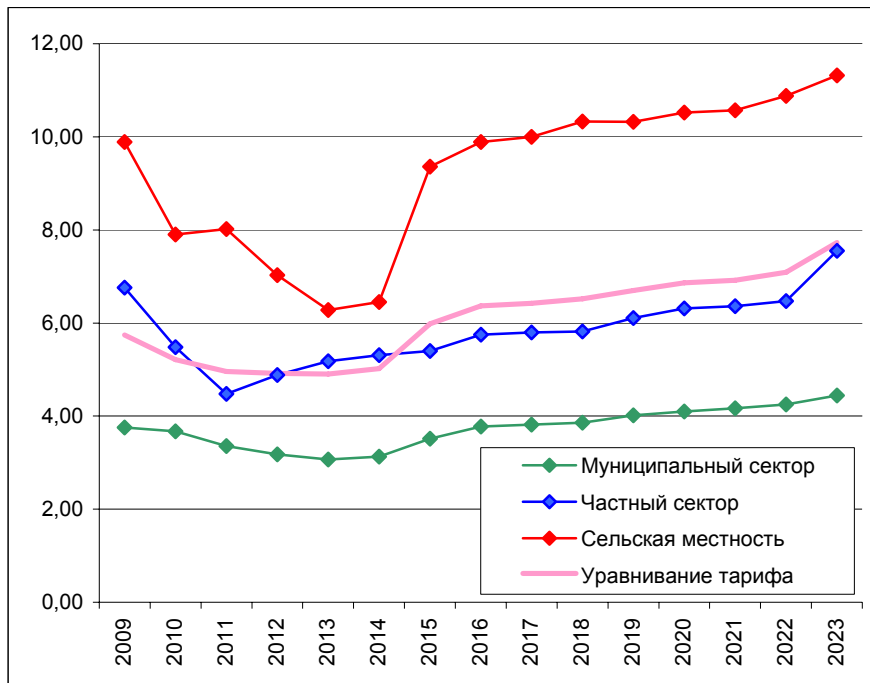


График 15 Тарифы при наличии мусороперегрузочной станции

Выше была выполнена калькуляция затрат на сбор отходов. Но к ним необходимо добавить затраты по размещению отходов на полигоне. При наличии санитарного полигона, отвечающего нормам ЕС, удельные затраты оцениваются в 2,50 грн./месяц на одного жителя (по состоянию на 2009 г.).

Жизнь в обществе обязывает нас к выполнению некоторых обязательств, но кроме них есть еще и права. Все должны иметь право на удаление бытовых отходов тем административно-территориальным образованием, в котором они живут. Именно в этом заключается понятие «всеобщей услуги»: данной услугой должно быть обеспечено все население. Здесь возникает вопрос, могут ли наименее обеспеченные слои населения платить больше? Принцип уравнивания состоит в расчете среднего тарифа, независимо от типа обслуживаемого жилья. Анализ вышеприведенных графиков свидетельствует о том, что такой тариф в определенной мере соответствует тарифу, установленному для частного сектора.

Опираясь на рассчитанные затраты, можно разработать определенную тарифную политику, которая позволит КАТП получить финансовые средства, необходимые для нормальной работы.

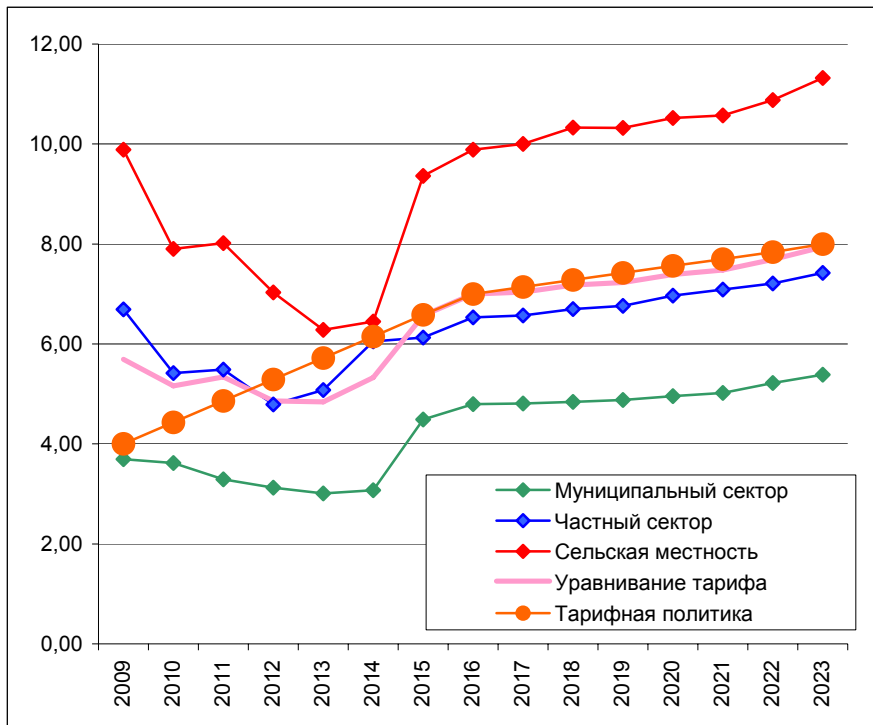


График 16 Пример тарифной политики (при отсутствии мусороперегрузочной станции)

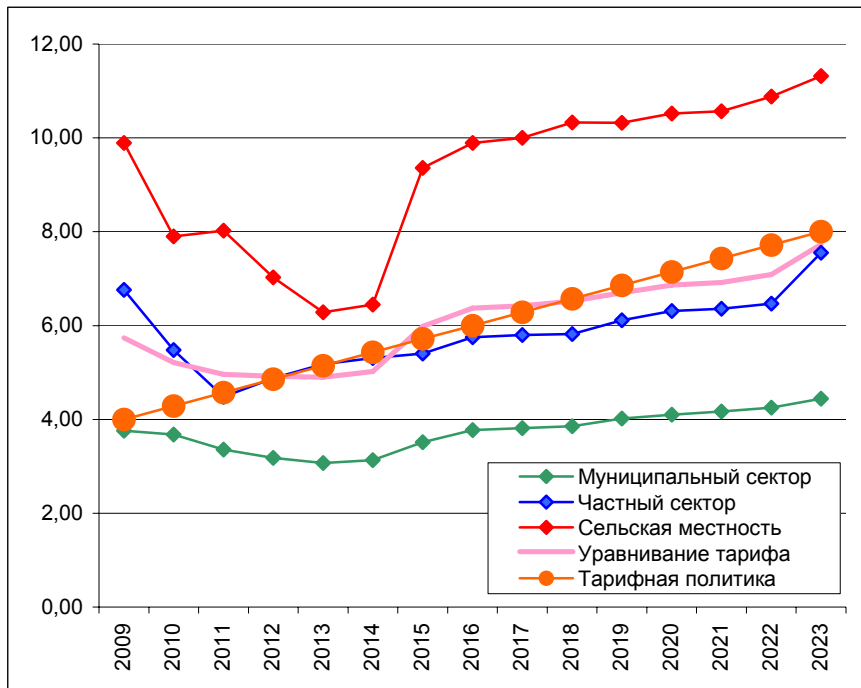


График 17 Пример тарифной политики (при наличии мусороперегрузочной станции)

10.5. Общий договор или единый договор

Муниципалитет от имени населения принимает решение о заключении единого договора с оператором и устанавливает сбор за удаление отходов. В этом документе оговариваются задачи оператора, показатели эффективности хозяйственной деятельности, методики оценки этих показателей, размеры денежных средств, выплачиваемые городом муниципалитету, а также штрафные санкции для тех случаев, когда поставленные оператору задачи не решаются должным образом. Одним из базовых моментов является требование предоставлять услугу всему населению без исключения.

Параллельно с этим, муниципалитет устанавливает местный сбор, который взимается со всех пользователей. Город реализует свою функцию распределения ролей, сбора платежей, управления дотациями для населения с низкими доходами. Очевидно, что единому договору естественным образом отвечает единый расчетный центр, о котором пойдет речь ниже.

Указанный принцип отвечает закону «О местном самоуправлении в Украине» (1997-2008 гг.), в котором находим:

Статья 26. В исключительную компетенцию местных, сельских и поселковых советов входит:

Исключительно на пленарных заседаниях местных, сельских и поселковых советов решаются следующие вопросы:

24) установление местных налогов и сборов и размеров их ставок в пределах, оговоренных законами;

44) установление в соответствии с законодательством правил в области благоустройства территории населенного пункта, обеспечения в нем чистоты и порядка, торговли на рынках, соблюдения тишины в общественных местах, за нарушение которых предусмотрена административная ответственность;

45) принятие решений в пределах, предусмотренных законом, по вопросам борьбы со стихийными бедствиями, эпидемиями, эпизоотиями, за нарушение которых предусмотрена административная ответственность.

Статья 28. Полномочия в области бюджета, финансов и цен

В компетенцию исполнительных органов местных, сельских и поселковых советов входит:

а) исключительные полномочия:

2) установление в порядке и рамках, установленных законодательством, тарифов на оплату бытовых, коммунальных, транспортных и других услуг, которые оказываются предприятиями и организациями коммунальной формы собственности соответствующей территориальной громады; согласование в установленном порядке этих вопросов с предприятиями, учреждениями и организациями, которые не находятся в коммунальной собственности.

10.6. Городской единый расчетный центр (ГЕРЦ)

В городе не только КАТП, но и Водоканал, теплоставляющее предприятие, ЖЭКи управляют тысячами договоров с абонентами и рассматривают тысячи заявлений с просьбой о предоставлении дотаций необеспеченным слоям населения. Многочисленные муниципальные предприятия и предприятия коммунальных услуг выполняют по много раз одну и ту же работу. Нет никакой уверенности в том, что база данных находится в обновленном состоянии. С другой стороны, активное население не может позволить себе роскошь стоять по несколько раз в очередях в банке для того, чтобы заплатить сначала за воду, потом за удаление отходов, а затем за тепло и т.д.

Единый расчетный центр представляет собой службу (или предприятие), которая обеспечивает управление договорами и сбор платежей в пользу предприятий и служб коммунального хозяйства. В некоторых городах в данном центре принимаются даже платежи за электроэнергию, газ и услуги телефонной связи.

Все предприятия передают в ГЕРЦ списки договоров и постоянно их дополняют и корректируют. ГЕРЦ принимает платежи абонентов и передает собранные средства каждому предприятию. Центр может также:

- выставлять счета;

- рассматривать заявки на предоставление дотаций абонентам с низким уровнем доходов;
- гарантировать выплату причитающихся к оплате сумм;
- работать с должниками.

В счет вознаграждения за эти услуги ГЕРЦ получает комиссионные от суммы вырученных средств в размере около 2%. Как видим, такая комиссия оказывается зачастую ниже взимаемой коммерческими банками, которые обеспечивают только принятие платежей.

Представляется очевидным, что «пакет» Единый договор + ГЕРЦ позволяет:

- сократить трудовые затраты, поскольку дает возможность единожды выполнять ту работу, которая ранее выполнялась по 5,6,7 раз или даже более различными службами и предприятиями;
- улучшить качество информации, необходимой для составления списков должников;
- улучшить обеспечение всех коммунальных предприятий денежными средствами;
- снизить общие затраты абонентов, по причине устранения ряда задач и, таким образом, ненужных расходов;
- облегчить жизнь пользователей.

10.7. Капитализация

Капитал муниципальных предприятий мал. Как правило, речь идет об ООО с капиталом 300 грн. Такие предприятия не имеют ни активов, ни задолженности, ни резервов, ни, тем более, оборотного капитала. Для любого европейского экономиста или банкира они гроша ломаного не стоят и должны были бы быть объявлены банкротами.

Такое положение дел необходимо изменить. КАТП принадлежат на 100% городскому совету. Они не располагают собственным оборудованием, помещениями, а используют собственность городского совета. В некоторых случаях предприятиям удается приобрести компьютеры, иногда даже грузовик, но все, что закупается, теоретически принадлежит горсовету. Рассчитывать на оперативное управление деятельностью муниципальных предприятий в таких условиях не приходится. Можно было бы рассматривать такое положение как аренду, однако, в этой ситуации предприятие, рассчитываясь за аренду используемого оборудования и площадей, должно было бы иметь право автономного управления. Ведь, в итоге, речь идет фактически об автономии управления муниципальных предприятий.

10.7.1. Основные статьи бухгалтерского баланса

На обычном предприятии в бухгалтерском счете фигурируют следующие статьи:

| Актив | Пассив |
|--|--|
| Основной капитал (долгосрочные активы) брутто (1) | Уставной капитал (а) |
| Амортизация (2) | Резервы (b) |
| Основной капитал (долгосрочные активы) нетто (1-2) | Собственный капитал (a+b) |
| Запасы (3) | Средства долгосрочных займов, подлежащие выплате (с) |
| Продукция на стадии производства (4) | Задолженность персоналу (d) |
| Расчеты с покупателями (5) | Задолженность поставщикам (е) |
| Наличные средства в банке и кассе (6) | Задолженность банкам (f) |
| Потери | Прибыль |

Сумма по колонке Активы должна равняться сумме по колонке Пассивы.

Оборотный капитал представляет собой разницу между стабильными пассивами и стабильными активами. Под стабильными пассивами мы понимаем капитал, резервы и средства средне-и долгосрочных кредитов. Под стабильными активами – нетто основной капитал. Оборотные средства служат для финансирования потребностей в оборотном капитале. Оборотный капитал представляет собой сумму средств, которыми должно располагать предприятие для того, чтобы нивелировать разницу между поступлениями и текущими затратами: не все клиенты рассчитываются в начале месяца, субвенции выплачиваются не ежемесячно, при этом каждый месяц необходимо выплачивать заработную плату, рассчитываться за топливо, платить налоги и т.д.

Как видим, наши коммунальные предприятия не располагают ни капиталом, ни резервами, ни средствами долгосрочных займов. В отсутствии долгосрочных активов оборотный капитал может формироваться лишь за счет средств, получаемых от расчетов с покупателями и задолженности поставщикам или иногда задолженности персоналу.

10.7.2. Капитальные средства

Предприятия должны получить в свое распоряжение настоящие капитальные средства. Речь может идти о денежных средствах, но такое решение представляется деликатным. Кроме того, можно предусмотреть передачу коммунальным предприятиям активов в виде оборудования и помещений.

10.7.3. Резервы

Резервы представляют собой нераспределенную между акционерами (в виде дивидендов) прибыль. Здесь следует помнить о том, что 1) необходимо получать прибыль, 2) прибыль не должна «улетучиваться».

10.7.4. Долгосрочные займы

В связи с тем, что имущество принадлежит городскому совету или всему предприятию, хоть одной акцией которого владеет городской совет, оно не подлежит аресту, ведь в таком случае все имущество принадлежит народу. В этих условиях, будучи не в состоянии реализовать свое право обеспечения сделки материальными ценностями (залогом), ни один здравомыслящий банкир не выдаст ссуду.

Существует только две возможности решить вопрос предоставления гарантии, который тормозит развитие коммунальных предприятий:

- признать, что деятельность коммунальных предприятий регулируется нормами общего права, и в этом случае средства, финансируемые за счет займа, подлежат аресту;
- предоставить государственные гарантии от имени муниципальных властей и государства.

10.7.5. Аренда и лизинг

Проблему финансирования оборудования коммунальных предприятий, особенно автотранспортного, можно решить путем аренды или лизинга. Если для предоставления услуги, которую предприятие продает пользователям, ему требуется мусоровоз, то последний должен приносить прибыль большую, чем его стоимость. В случае его покупки предприятие должно будет осуществлять амортизационные отчисления, проводимые отдельной расходной статьей в счетах эксплуатационной деятельности. Если мусоровоз приобретается за счет заемных средств, необходимо учитывать не только амортизацию, но и процент по займу. В обоих случаях предприятие вступит в права собственности на мусоровоз по истечении нескольких лет. Владение мусороуборочной машиной не имеет никакого смысла, если в права собственности предприятие вступает в конце срока ее службы. Среди недостатков такого владения назовем: 1) необходимость заниматься мусороуборочной машиной по истечении срока ее эксплуатации (перепродажа или сдача на металлолом); 2) желание продолжить использование устаревшего оборудования только потому, что оно есть, несмотря на потери в производительности.

В случае аренды предприятию известна сумма ежемесячного платежа, необходимая для того, чтобы постоянно иметь оборудование в хорошем техническом состоянии. Ситуация, в которой доходы от эксплуатации мусоровоза превышают его стоимость, сопряжена с наименьшими для предприятия эксплуатационными проблемами. Согласно существующим правилам рынка, в конце действия договора машина возвращается владельцу.

Наконец, мусоровоз остается в собственности финансовой организации, и все вопросы материального залога, денежного обеспечения, гарантии классического займа снимаются.

11. Управление, ориентированное на качество услуги

Как правило, органы местного самоуправления делегируют предприятию, муниципальному или частному, право на оказание услуги, которое закрепляется в форме договора. Обычно в таком договоре перечисляются задачи и оговариваются цены. В Западной Европе значительное место в договорах отводится качеству предоставляемой услуги. Пользователь коммунальных услуг периодически оказывается в роли избирателя, и когда он не удовлетворен качеством услуги, он может пожаловаться в мэрию или даже упрекнуть мэра в плохой работе. По этой причине мэры стали уделять большое внимание качеству предоставляемой услуги.

Пользователи коммунальных услуг платят за то, чтобы:

- отходы удалялись непосредственно от их дома;
- в кранах всегда была холодная и горячая вода;
- загрязненные воды отводились в канализационную систему;
- подача тепла в квартиры происходила в холодное время года и прекращалась в летнее.

Все это необходимо потому, что люди больше не представляют себе, как можно:

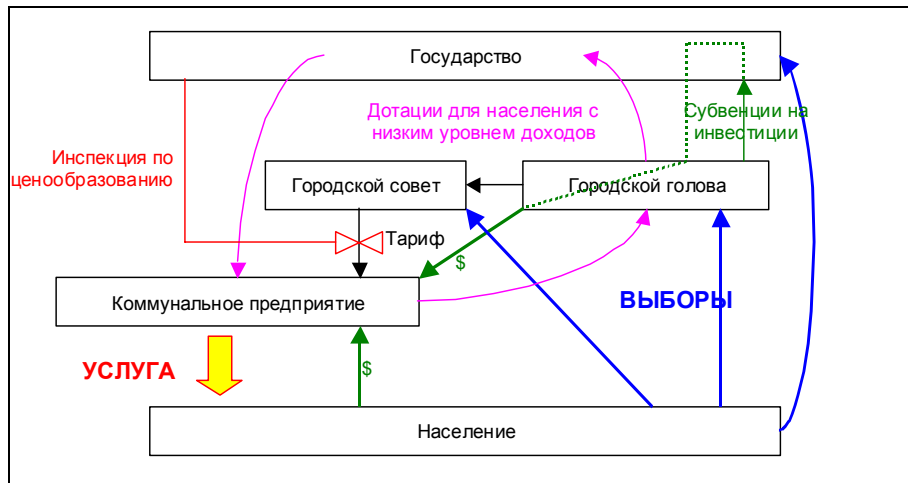
- вывезти мусор на свалку в тачке;
- идти за водой к источнику с ведром;
- вычерпывать загрязненные сточные воды и вывозить их на поля;
- запастись дровами, чтобы отапливаться ими всю зиму.

Такие условия были весьма распространенными сто лет назад, иногда их еще можно встретить в некоторых селах.

Появление указанных выше услуг расценивалось как «подарок партии», которая благодаря своим преданным и мудрым руководителям... и т.д. и т.п. Пока эти услуги были бесплатными или практически бесплатными, все мирилось с недостатками. С того момента, как будет принят принцип «фактических затрат» и введены соответствующие тарифы, пользователь коммунальных услуг становится клиентом. А услугу не продают так, как продают картошку на рынке!

11.1. Чего хочет клиент?

Сложность ситуации объясняется наличием двух клиентов: пользователя и мэрии, в состав которой входят мэр и городской совет, а мэр и члены горсовета избираются пользователями услуги и устанавливают условия работы коммунального предприятия.



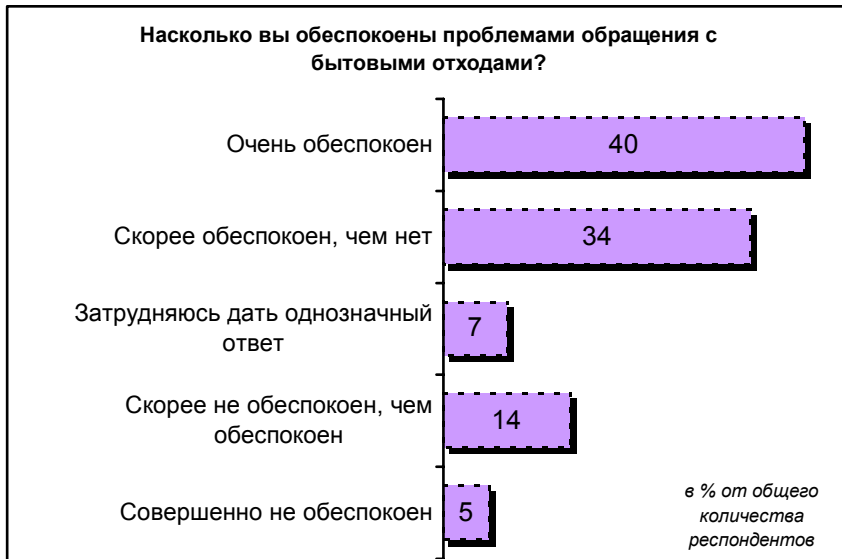
Хотелось бы, чтобы предприятие ориентировалось на оказание услуги клиенту-абоненту, но:

- тариф, представляемый мэром, утверждается городским советом;
- уровень тарифа контролируется государством;
- большая часть доходов поступает от государственных субвенций, направляемых по ходатайствам на компенсацию низких доходов некоторых пользователей;
- инвестиции финансируются государством по ходатайству мэра.

Кроме того, необходимо угодить клиенту-абоненту, потому что именно он на будущих выборах будет голосовать за кандидатов на пост мэра, за депутатов горсовета и государственного законодательного органа!

В результате, никто не интересуется, чего же хочет клиент.

Мы располагаем результатами единственного опроса общественного мнения, который был проведен в Донецкой области в 2003 г. и в ходе которого было опрошено 1200 человек. Ниже приведены некоторые выводы (Справочник 6).



В настоящее время часть респондентов считает, что система обращения с отходами стала менее эффективной. Другая часть не считает, что за последние 10 лет произошли какие либо изменения. Лишь несколько человек из опрошенных отметили наличие позитивных сдвигов.

Организация сбора мусора в основном представлена тремя способами: сбор с помощью контейнеров, баков; сбор машиной выставленных отходов; сбор отходов через мусоропровод, мусоросборник. Четвертый способ, который нельзя отнести к организованному методам, - это стихийные свалки. Отсутствие организованного сбора мусора – достаточно распространенное явление. Оно представлено практически в каждом из выделенных типов городских поселений, но наибольшее распространение получило в малых городах с численностью населения до 20 тыс. чел. и в селах. Распространенность такой практики сопровождается и отсутствием услуги по вывозу мусора как таковой – пятая часть жителей области отметила, что мусор не вывозится вообще. Примерно половина жителей отметила вывоз мусора в их дворе/на их улице с частотой один раз в неделю и чаще. В остальных случаях вывоз мусора осуществляется 2-3 раза в месяц и реже. Естественно, что подобное состояние дел с вывозом мусора не вызывает удовлетворенности у респондентов – в целом большая их часть не удовлетворена в той или иной мере тем, с какой частотой осуществляется вывоз мусора.

Ситуация, сложившаяся на сегодняшний день в системе управления отходами, оценивается частью жителей как ухудшившаяся и частью жителей – как не претерпевшая никаких изменений за последние 10 лет. Лишь незначительная часть их отметила какие-либо изменения в лучшую сторону.

Результаты опроса позволяют судить о том, что в целом проблема бытовых отходов воспринимается жителями достаточно остро. Подавляющее большинство респондентов обеспокоено проблемой мусора. Наибольшее беспокойство у жителей

вызывают такие отдельные аспекты проблемы, как неприятный запах, вызванный накопившимся мусором; ветер разносит мусор; горы мусора вокруг контейнеров; замусоренность посадок, лесов и т.п.; стихийные свалки мусора и присутствие бомжей, которые роятся в мусоре. Непосредственно проблема стихийных свалок мусора вызывает еще большую обеспокоенность, чем проблема бытовых отходов в целом. Влияние свалок на окружающую среду, в частности, расширение площадей земель, занятых под свалки; загрязнение речных и грунтовых вод; дым от горения мусора и возможные пожары, являются наибольшим фактором беспокойства жителей.

В ходе исследования ставилась задача определения приемлемых для жителей способов решения проблемы мусора на различных уровнях: перспективное решение проблемы, решение проблемы на уровне области и на локальном уровне (поселка, двора, улицы). Согласно результатам опроса, мнение респондентов о том, каким образом в перспективе должна решаться проблема бытовых отходов, было практически единогласным – большинство склоняются к организации вторичной переработки некоторых видов отходов. В соответствии с указанной точкой зрения, решение проблемы бытовых отходов в области также, по мнению большей части, должно заключаться в организации утилизации и переработки отходов (62%) и организации раздельного сбора мусора с его последующей переработкой (39%). Каждый пятый житель убежден, что для решения проблемы мусора необходимо изменить поведение населения в отношении ТБО.

Решение проблемы на локальном уровне заключается, как считают жители, прежде всего, в выделении дополнительных бюджетных средств на вывоз мусора. Кроме того, поможет решить проблему мусора непосредственно во дворе/на улице/в поселке установка баков, контейнеров (дополнительных, если они есть) и наличие закрывающейся крышки у баков.

Уровень возможного участия жителей в решении проблемы бытовых отходов, согласно ответам на поставленные в анкете вопросы, пока оставляет желать лучшего, так как в большинстве случаев (58%) их ответы основаны на убеждении, что данная проблема должна решаться администрацией (поселковым или сельским советом). Показательным с этой точки зрения является тот факт, что лишь 3% предлагают в качестве локального решения проблемы повышение платы за вывоз мусора с населения для более частого его вывоза. Однако, среди жителей есть довольно весомая доля тех, кто убежден, что проблема должна решаться совместными усилиями администрации и жителей.

В целях изменения поведенческих стереотипов населения в области обращения с ТБО можно было бы предусмотреть повсеместное, начиная с детских садов, проведение специальных учебных программ. В ходе этой работы, проводимой совместно со СМИ, можно было бы проинформировать население и разъяснить ему многие проблемы сектора и варианты их решения, вплоть до введения системы санкций и наказаний.

Таким образом, клиент хочет пользоваться услугой более высокого качества, а это значит: убранные контейнерные площадки с достаточным для размещения отходов местом, частота вывоза мусора, достаточная для того, чтобы обеспечить отсутствие переполненных контейнеров и неприятных запахов. В частном секторе и сельской местности клиент хочет, чтобы отходы вывозились, как минимум, один раз в неделю. Клиенты отдают себе отчет в том, что такая услуга будет стоить дороже, но предпочитают, чтобы эти дополнительные расходы были включены в бюджет, а не в тариф. Однако, начиная с 2003 года некоторые города увеличили тариф в 4 раза, но

революционных изменений не произошло. Напомним, что любые бюджетные схемы, направленные на совершенствование услуги, в любом случае замыкаются на тарифе, размер которого равен, приблизительно, стоимости одной бутылки пива на одного человек и на месяц!

11.2. Определение задач

Если считать, что пожелания клиентов сводятся к:

- тому, чтобы контейнерные площадки содержались в чистоте;
- наличие места внутри контейнера, чтобы выбросить мешок с мусором;
- частоте вывоза отходов для различных типов жилья на уровне, по крайней мере, одного раза в неделю, то

задачи должны быть организованы соответствующим образом.

11.2.1. Организация сбора отходов

Обратимся к разделу §9.2.4.3.1. Действительно, поставленные задачи не будут решены, если не располагать требуемыми для этого средствами, персоналом и оборудованием. Только при этом условии можно удовлетворить пожелания клиентов выбрасывать отходы в непереполненные контейнеры, опорожняемые с регулярной частотой.

11.2.2. Цели сбора

Таким образом, целью становится не только вывоз мусора, но и чистая площадка после выгрузки контейнеров. Следовательно, необходимо выявить причины, приводящие к замусоренности, и устранить их.

В процессе выгрузки контейнера некоторая часть отходов может не попасть в бункер. В одном из городов мы видели, как бригада рабочих двигалась на тракторе за мусоровозом и загружала просыпавшийся мусор в прицеп. Возможно, это и не самое оптимальное решение! Необходимо определить, почему отходы просыпаются, и найти устойчивое решение этой проблемы на длительный период.

11.2.3. Совершенствование работы

На КАТП имеются инспекторы, а у западных коллег специалисты по организации работ и методике их выполнения. Последние инспектируют площадки, состояние улиц, выявляют стихийные свалки. Однако, их задача состоит в поиске решений, а не наложении санкций. Санкции лишь тогда приобретают смысл, если в наличии имеются все условия нормального функционирования, а кто-то отказывается ими пользоваться. Очевидно, что сегодня мы еще не подготовили всех условий эффективной работы. Таким образом, роль инспекторов должна измениться. Им следует искать недостатки и формулировать рекомендации по их устранению.

11.2.4. Ответная реакция

Мы не застрахованы от ошибок и недостатков. Но для того, чтобы их эффективно устранить, предприятие должно в кратчайшие сроки получить соответствующую информацию. Она может поступать от персонала с места работы или от пользователей. Таким образом, необходимо организовать управление такой информацией.

Что касается персонала, то сотрудник, сообщивший о какой-то проблеме, не должен рассматриваться как потенциальный виновник, а как человек, пытающийся развивать свое предприятие. Что касается пользователей, то необходимо наладить систему информирования, которая позволяла бы им делиться своими наблюдениями и замечаниями: телефон, почтовый ящик, может быть, даже интернет. Золотое правило выглядит так: на любую жалобу пользователя необходимо немедленно отреагировать.

11.2.5. Оценка качества

Все указанные выше усилия должны привести к некоторому результату и обеспечить улучшение ситуации. Следует, таким образом, определить, как оценить изменение производственных показателей, затем внедрить систему постоянной оценки, и, наконец, периодически публиковать результаты (по крайней мере, 1 раз в год).

11.3. Маркетинг услуг

Удаление бытовых отходов представляет собой базовую услугу, но необходимо задаться вопросом: какие услуги ожидают от моего сектора жители. Под жителями мы понимаем и население, и торговые предприятия, и организации, и промышленные объекты, и заводы, и т.д. Здесь можно исходить и из имеющегося оборудования. Возьмем в качестве примера многофункциональный грузовик. Благодаря манипулятору, он может перемещать съемные контейнеры любой вместимости и любой формы. Исходя из этих возможностей, можно постараться представить вероятные способы использования: можно удалять растительные или строительные отходы. После этого следует изучить потребности потенциальных производителей этих типов отходов: если бы вам предложили такую услугу, какие условия вы бы поставили, как бы организовали вывоз, и сколько вы готовы были бы заплатить. Наконец, надо установить, сопоставимы ли затраты на предоставление данной услуги с тем тарифом, который клиенты готовы платить. Если существует маржа, то с данной услугой необходимо выходить на рынок.

11.4. Организация, ориентированная на услуги

Предприятие предоставляет услуги, которые покупаются у него клиентами. Необходимо, чтобы вся организация предприятия была ориентирована на удовлетворение спроса клиентов. Клиент ожидает, что отходы будут удаляться в оговоренный день и время и мусор при этом не будет просыпаться на землю. В реальности, однако, имеют место непредвиденные обстоятельства, которые невозможно оценить заранее. Таким образом, предприятие должно уметь

реагировать, чтобы удовлетворить пожелания клиентов, независимо от этих непредвиденных обстоятельств. В каждом конкретном случае вполне возможны адекватные организационные решения. Чтобы обеспечить их эффективность, необходимо чтобы весь персонал до конца понимал первостепенную важность оказания качественной услуги и предпринимал, при необходимости, дополнительные усилия, направленные на удовлетворение потребностей клиентов. Такое отношение к делу возможно лишь тогда, когда персонал осознает свою принадлежность к коллективу предприятия, его заработная плата находится на должном уровне, а его индивидуальные усилия вознаграждаются соответствующим образом.

11.5. Обслуживание и качество услуги

Большинство ситуаций, не поддающихся учету при планировании, связано с потерями времени в связи с плохим состоянием контейнера или площадки, или поломкой автомобиля. Можно облегчить себе жизнь и улучшить качество услуги, введя профилактическое ТО оборудования. Например, необходимо регулярно заменять контейнеры емкостью 750 л и проводить контроль их состояния в мастерских: ремонт или отправка на металлолом. В целом, на эти работы не потребуется больше денег, а во многих случаях такой подход даст экономию средств.

Ниже представлена фотография, сделанная на КАТП, которое не располагает необходимыми средствами (г. Бельцы в Молдове). Обратите внимание, мастерская так чисто убрана, что можно было бы кушать на земле. Грузовики, срок эксплуатации которых достигает 40 лет, выглядят как новые. И это вопрос не денег, а менталитета и организации.



Фото 133 Мастерская на КАТП в г. Бельцы

12. Охрана труда

12.1. Травматизм

Учитывая специфику местной ситуации, любой несчастный случай воспринимается как перст судьбы: ему не повезло!

На западе сложилась определенная культура ответственности работодателя в случае производственных травм. основополагающим является принцип, согласно которого работодатель (предприятие, руководитель, инженерно-технические работники) владеет необходимой информацией и средствами для предупреждения нештатных ситуаций. Фактически, подчиненный выполняет указания своего начальника относительно той работы, которую необходимо выполнить, и методах ее выполнения. Среди этих указаний фигурируют и правила техники безопасности. Предприятие заинтересовано в таковых, поскольку выплачивает на каждого сотрудника страховку от несчастных случаев на производстве, размеры которой зависят от количества производственных травм. Таким образом, чем меньше производственных травм на предприятии, тем меньше оно платит в фонд страхования от несчастных случаев.

Политика в сфере охраны труда касается, главным образом:

- обучения персонала правилам техники безопасности, процедурам и действиям, позволяющим избежать нештатных ситуаций;
- личных средств безопасности: предприятие обеспечивает каждого работника средствами защиты, которые должны использоваться всеми сотрудниками;
- адекватного проектирования и методик: рабочие места проектируются, оборудуются и модифицируются таким образом, чтобы исключить, по возможности, все причины несчастного случая.

Получила развитие целая наука о несчастных случаях. Был выделен главный принцип, называемый «деревом причин». Производственная травма имеет место тогда, когда возникает целый ряд непредвиденных и неблагоприятных обстоятельств, в редких случаях речь может идти об одном обстоятельстве (причине). Данное положение иллюстрируется ниже.

Предположим, что рабочий во время сбора отходов попал под мусоровоз. Дерево причин может выглядеть следующим образом:

Можно заметить два момента:

- для того, чтобы несчастный случай произошел, необходимо стечение всех этих обстоятельств. Обычно, если одно из обстоятельств выпадает из указанной цепи, то нештатная ситуация не создается.
- существуют обстоятельства, которых можно все же избежать, будь то индивидуальные средства безопасности или соблюдение нормируемых процедур, или конструктивные недостатки оборудования.

Итак, даже если и существуют причины, на которые невозможно влиять (шофер превысил скорость движения), то простое устранение причин, на которые можно оказывать воздействие, позволит избежать основной массы производственных травм.

В августе 2008 г. во Франции было принято новое распоряжение Министерства⁵. В данном документе приведены все требования техники безопасности, распространяющиеся на процедуры сбора отходов. Изучение этого документа позволяет увидеть все различия, существующие в этой плоскости во Франции и в Украине. В свою очередь, мы сформулируем рекомендации, которые представляются нам вполне выполнимыми в текущем экономическом контексте. В случае их применения на практике они могли бы позволить приблизить украинскую нормативную базу к европейским стандартам.

12.2. Рекомендации

Данные рекомендации предполагают наличие двух участников деятельности в сфере удаления ТБО: заказчика (в нашем случае это муниципалитет) и предприятия, обеспечивающего сбор отходов (в нашем случае это КАТП), которые связаны между собой договорными обязательствами. Заключению договора предшествует подготовка технического задания для проведения тендера, в котором четко оговорены обязательства, регулирующие деятельность двух договаривающихся сторон.

Заказчик является главной стороной, способной минимизировать профессиональные риски в рамках подписания договора на сбор и удаление ТБО. Он руководствуется действующими нормативно-правовыми документами и в ходе подготовки тендерной документации принимает во внимание, по крайней мере, комплекс профилактических мер, изложенных ниже (см. §12.2.1). Заказчик детально изучает возможные риски и включает в техническое задание требования, связанные с минимизацией профессионального риска, оговаривая такие аспекты как гигиена, охрана здоровья и техника безопасности. Здесь, среди прочего, должны быть указаны следующие моменты:

- рекомендации заказчика относительно выбора типов автотранспортных средств и контейнеров, включая вопросы охраны здоровья и труда,

⁵ Рекомендации R 388, исправленные и дополненные, по обращению с бытовыми и приравненными к ним отходами, принятые Национальным техническим центром (НТЦ) предприятий транспортной, газовой, водоснабжающей, электроснабжающей, издательской отраслей и озвученные "НТЦ С" на заседании 17 июня 2008 г., а также утвержденные Национальным техническим комитетом по вопросам оказания услуг II ("НТЦ I") на заседании 13 мая 2008 г.

- емкости для размещения отходов и типы удаляемых отходов;
- частота и процедуры выполнения очистки контейнеров,
- специфика городской планировки, необходимая для проверки адекватности выбора предлагаемого оборудования,
- необходимость разработки планов движения по маршрутам, включающих точки размещения гаражей и выгрузки отходов.

12.2.1. Обязанности заказчиков

12.2.1.1. Мусороуборочная техника

Заказчик доводит до сведения поставщика услуг целесообразные для использования типы оборудования с тем, чтобы последний мог выбрать те модели мусороуборочных машин, которые наилучшим образом отвечают безопасности работы персонала (габариты, низко расположенная кабина, высота подъема контейнера при выгрузке в бункер и т.д.).

12.2.1.2. Выбор и обслуживание контейнеров

Заказчик просит предприятие, предоставляющее услугу по удалению отходов, оказать ему содействие в выборе типов контейнеров и проверке совместимости мусороуборочной техники и контейнеров. Заказчик следит за должным техническим состоянием контейнеров (колеса, кронштейны захвата, ручки, крышка, кронштейн открытия крышки, ...) и их регулярной очисткой.

В случае удаления отходов в контейнерах для снижения риска мышечных и костных травм, травм спины и поясницы, а также минимизации риска получения колотых и иных ран, а также сокращения биологического риска... необходимо:

- использовать стандартные контейнеры, конструктивные особенности которых предполагают использование подъемного устройства,
- запретить использование мешков, ящиков и любой другой тары/емкостей, не совместимых с применением подъемного устройства/манипулятора.

Если отходы не размещаются в контейнере согласно сформулированным выше рекомендациям, заказчик не может обязать подрядчика обеспечивать регулярное удаление отходов. В целях устранения ситуаций, сопряженных с риском для персонала, необходимо проводить мероприятия корректирующего характера.

12.2.1.3. Емкости для отходов

Заказчик должен предусмотреть меры для сбора тех отходов, которые не предусмотрены для удаления в планах движения по маршрутам.

12.2.1.4. Планы движения по маршрутам

Заказчик обязан:

- оказать подрядчику всю необходимую помощь и обеспечивать наилучшие условия для того, чтобы последний мог придерживаться своих маршрутов,

- информировать поставщика услуг о существующих планах движения по маршрутам в процессе корректировки таковых, вызванных изменениями на рынке,
- четко определить сложные участки на маршруте и указать их поставщику услуг,
- заблаговременно предупредить подрядчика о проведении работ и/или других мероприятиях, способных изменить маршрут (включая любые локальные разовые работы),
- обеспечить наличие у поставщика услуг обновленной копии планов движения по маршрутам.

12.2.1.5. Планирование городской застройки

При проведении любых работ по планированию территории заказчик должен принимать во внимание требования, предъявляемые к операциям по сбору и удалению отходов. Ему необходимо предусмотреть наличие:

- дорог с усиленным покрытием для движения большегрузных автомобилей, достаточно широких для свободного проезда мусороуборочных машин. Для дорог, не отвечающих этим требованиям, следует предусмотреть наличие контейнерных площадок (например, в начале тупика),
- достаточного свободного пространства, например, парковок, для того, чтобы припаркованные индивидуальные транспортные средства не нарушали движения по дорогам,
- зон для разворота, для того чтобы машины не двигались задним ходом,
- оптимальных зон размещения контейнеров, позволяющих сократить пробег мусоровозов и облегчающих обработку контейнеров.

Кроме того заказчик призван:

- разработать и разместить необходимое городское оборудование (фонари, скамейки, дорожные замедлители скорости, знаки, запрещающие остановку у бордюра тротуара), позволяющее избежать дополнительного риска при разгрузке контейнеров,
- создать специализированные полосы движения для автобусов, такси, велосипедистов,
- ...

12.2.1.6. Контроль процесса сбора отходов

Заказчик оказывает содействие в создании такой системы обмена информацией, которая обеспечивала бы быструю и незамедлительную передачу данных, способных отразиться на процессе удаления отходов. Так, например, заказчик обязуется информировать поставщика услуг о всех работах и мероприятиях, которые могут привести к отклонению мусоровозов от маршрута движения.

Заказчик обязуется активно участвовать, как минимум один раз в полгода, в совещаниях, организованных по инициативе поставщика услуг.

Целями таких совещаний являются:

- анализ недостатков в работе, несчастных случаев, нештатных ситуаций,

- сбор информации, необходимой для предупреждения рисков и планирования корректирующих мероприятий,
- оптимизация планов движения по маршрутам,
- оповещение о любых ненормальных ситуациях, возникающих в процессе сбора отходов,
- изучение действий, допустимых в исключительных случаях (задний ход при маневрировании для правильного позиционирования мусоровоза у контейнеров и сбор с обоих бортов, выполняемый в особых случаях, когда исключена возможность обгона или пересечения с маршрутом движения другого автотранспортного средства).

12.2.2. Обязанности поставщика услуг

12.2.2.1. Ответ на тендерное предложение

В сфере охраны здоровья и труда, участник тендера должен:

- учесть данные технического задания, фигурирующего в пакете тендерной документации, и сформулировать свои предложения относительно улучшения условий работы и охраны здоровья рабочих, опираясь на оценку рисков,
- детально изложить свои обязанности по разделам (с 12.2.2.2 по 12.2.2.14).

12.2.2.2. Мероприятия по предупреждению профессиональных рисков

В процессе оценки профессиональных рисков необходимо в обязательном порядке принимать во внимание указанные ниже профилактические меры. При этом следует учитывать, по мере возможности, всех участников деятельности в секторе удаления отходов (директор предприятия-поставщика услуг, шоферы, заказчики, представители персонала,...):

- запрет на движение задним ходом, которое представляет собой ненормальное маневрирование, за исключением случаев маневрирования для правильного позиционирования мусоровоза. В этом случае рабочие должны находиться в машине или, при невозможности самостоятельного подъезда, один из рабочих, управляющий маневром, должен постоянно находиться в прямом поле зрения шофера (остальные рабочие остаются в кабине),
- запрет сбора отходов с обоих бортов, кроме исключительных случаев, когда обгон или пересечение с маршрутом движения другого транспортного средства невозможны,
- расположение рычагов управления со стороны тротуара, в частности, на дорогах с быстрым и интенсивным движением.

Поставщик услуг принимает все необходимые меры для устранения сопряженной с риском практики «закончил-свободен» или «закончил-ушел»⁶.

⁶ Вернуться домой после выполнения поставленной задачи, невзирая на временные ограничения (принцип «закончил-свободен» или «закончил-ушел»), в принципе, выглядит соблазнительным, особенно когда ты занимаешься такой сложной работой, как удаление

Поставщик услуг по сбору отходов изучает все организационные моменты, которые могут улучшить эргономию рабочего места и сократить, тем самым, возможность травмоопасного поведения персонала и вероятность возникновения профессиональных заболеваний. Особое внимание при анализе этих факторов следует уделить:

- факторам, характеризующимся ежедневной повторяемостью, таким как:
 - действия, допустимые в исключительно редких случаях (задний ход при маневрировании для правильного позиционирования мусоровоза у контейнеров и сбор с обоих бортов, выполняемый в особых случаях, когда исключена возможность обгона или пересечения с маршрутом движения другого автотранспортного средства),
 - практика «закончил-свободен» или «закончил-ушел»,
 - собранный тоннаж (общий, позонный и побригадный),
 - число и вместимость контейнеров, подлежащих обработке,
 - суммарное пройденное расстояние (на машине и пешком),
 - расстояние между точкой расположения контейнера и мусороуборочной машиной,
 - равномерность,
 - объем работ и продолжительность работы,
 - перерывы в работе (где, когда, как, ...)
 - ...
- прочим факторам:
 - способы размещения отходов в таре,
 - окружающая среда (сельская местность городская зона, ...),
 - особые климатические условия (гололед, снег, жара).

12.2.2.3. План движения по маршруту

Планы движения по маршруту, подготовленные поставщиком услуг, требуют учета деятельности всех заинтересованных сторон (руководитель предприятия-поставщика, бригады рабочих, обеспечивающих сбор, заказчики, служба охраны труда, представители персонала, ...).

Их обоснованность и соблюдение положений этих планов являются залогом улучшений условий труда.

мусора. Однако, у этой практики есть обратная сторона медали - серьезные и многочисленные производственные травмы и напряженные отношения между рабочими. Так как для выполнения растущих объемов сложных работ, сохраняя некоторую долю автономии и свободы, люди увеличивают темпы работы, при этом соответственно увеличивается и риск.

План движения по маршруту оговаривает все меры предупреждения нештатных ситуаций, разработанные в процессе оценки профессиональных рисков и описанные в §12.2.2.2. Помимо этого в плане движения по маршруту учитывается:

- интенсивность движения,
- сложные и опасные участки, такие как перекрестки, узкие дороги или дороги с уклоном, тупики, «лежачие полицейские», переезды, дороги с ограничением массы автотранспортных средств, пешеходные переходы, школы, промышленные зоны, земельные участки, дороги с интенсивным движением, ...
-

Исключительные ситуации, когда бригада осуществляет сбор мусора с обоих бортов мусоровоза, оговариваются в отдельном документе, являющимся неотъемлемой частью плана движения по маршруту.

12.2.2.4. Контроль процесса сбора отходов

В целях обеспечения постоянного контроля процесса сбора поставщик услуги разрабатывает:

- процедуры устранения замеченных аномальных явлений и нештатных ситуаций,
- механизм, обеспечивающий немедленную обработку данных об этих явлениях и ситуациях, с регистрацией соответствующей информации.

Совместно с заказчиком поставщик услуги разрабатывает систему обмена информацией, которая обеспечивала бы быструю и незамедлительную передачу данных, способных отразиться на процессе удаления отходов. Так, например, поставщик услуги постоянно информируется о всех работах и мероприятиях, которые могут привести к отклонению мусоровозов от плана движения по маршруту.

Поставщик услуги организывает и проводит, как минимум один раз в полгода, совещания, в которых участвуют представители поставщика услуг и заказчика. В совещаниях принимают участие представители персонала.

Целями таких совещаний являются:

- изучение действий, допустимых в исключительных случаях (задний ход при маневрировании для правильного позиционирования мусоровоза у контейнеров и сбор с обоих бортов, выполняемый в особых случаях, когда исключена возможность обгона или пересечения с маршрутом движения другого автотранспортного средства),
- анализ недостатков в работе, несчастных случаев, нештатных ситуаций,
- сбор информации, необходимой для предупреждения рисков и планирования корректирующих мероприятий,
- оптимизация планов движения по маршрутам,
- оповещение о любых ненормальных ситуациях, возникающих в процессе сбора отходов (например, наличие опасных отходов).

Поставщик услуг осуществляет контроль выполнения принятых решений, докладывает о результатах и принимает решения о принятии мер корректирующего характера.

12.2.2.5. Характеристики машин для уборки бытовых и приравненных к ним отходов

12.2.2.5.1. Требования, регулирующие приобретение или аренду

В процессе приобретения мусороборочных машин поставщик услуги требует у поставщика машин предоставления сертификатов, удостоверяющих маркировку товаров знаком CE.

Кроме того, рекомендуется закупать мусороборочные машины, в сертификатах которых недвусмысленно указано, что они соответствуют нормам серии NF EN 1501.

12.2.2.5.2. Приведение старого автотранспорта в соответствие с текущими нормами

Старые мусороборочные машины, не имеющие маркировки знаком CE, приводятся, как минимум, в соответствие с нормами и обслуживаются для поддержания их состояния на должном уровне.

12.2.2.5.3. Требования к сбору крупногабаритных отходов

Для удаления крупногабаритных отходов, размеры которых не позволяют осуществлять погрузо-разгрузочные операции вручную без риска травмирования рабочих, рекомендуется использовать мусороборочную машину с низко расположенным приемным ковшом и соответствующим подъемным оборудованием. Кроме того, необходимо предусмотреть наличие специального оборудования, позволяющего доставлять отходы из точки сбора к мусоровозу.

12.2.2.5.4. Требования к замене оборудования

Поставщик услуг выбирает такие мусороборочные машины, которые отвечая пожеланиям заказчика относительно типа машины, позволяют обеспечить безопасность труда рабочих (габариты, низко расположенная кабина, высота подъема контейнера при сбросе мусора,...).

Помимо соответствия нормам серии NF EN 1501, рекомендуется, чтобы мусоровозы были также оснащены:

- датчиком перегрузки,
- автоматической коробкой передач,
- зеркалом заднего вида с системой подогрева и электрическим приводом, обеспечивающим все необходимые для обзора положения,
- устройством, сигнализирующим наличие на задней подножке рабочих, обеспечивающих сбор отходов,
- двойной сигнализацией: задние фонари в нижней и верхней части кузова,
- средствами связи, обеспечивающими постоянный контакт шофера с базой,
- специальными ящиками для хранения средств индивидуальной безопасности и других личных вещей,
- сиденьями, позволяющими избежать травм спины и поясницы,

- аптечкой первой помощи, размещаемой в кабине,
- системой кондиционирования воздуха в кабине,
- ...

Особое внимание следует уделить удобству размещения в кабине терминалов (мониторов) такого оборудования как видеочамера заднего обзора, система взвешивания на автомобильном шасси и т.д.

12.2.2.6. Организация сбора

12.2.2.6.1. Организационные мероприятия, связанные с принятием на работу нового сотрудника

При взятии на работу нового работника поставщик услуг выполняет ряд специфических организационных мероприятий. Он должен:

- включать в бригаду не более одного нового рабочего,
- убедиться в том, что в состав бригады входит шофер и, по крайней мере, один опытный рабочий,
- убедиться в том, что новая штатная единица обучена приемам обращения с тем типом отходов, удалением которых она будет заниматься; контролировать навыки новых рабочих всякий раз, когда изменяется тип удаляемых отходов,
- убедиться в том, что рабочее место нового члена бригады находится со стороны тротуара.

12.2.2.6.2. Организационные мероприятия, связанные с наличием отходов, не предусмотренных в плане движения по маршруту

В процессе сбора отходов, рабочие могут столкнуться с наличием отходов, не предусмотренных в плане движения по маршруту:

- отходы, не размещенные в соответствии с положениями §12.2.1.2,
- присутствие небытовых отходов (отходы, способные привести к заражению людей или токсичные отходы, ...).

Для обеспечения адекватных действий в такой ситуации поставщик услуг должен:

- проверить знания и навыки персонала, позволяющие ему выявить отходы, удаление которых не предусмотрено планом движения по маршруту,
- проинформировать персонал о тех действиях, которые он должен предпринять в случае выявления небытовых отходов,
- проинформировать персонал о действиях, предпринимаемых в случае случайного сбора небытовых отходов, в частности, в случае сбора токсичных отходов или отходов, способных инфицировать людей,
- обучить персонал профилактическим мероприятиям, связанным с временным сбором отходов, которые выбрасываются в емкости, не предусмотренные положениями данных рекомендаций,

- весь комплекс требований зафиксирован в рабочей карточке, в которой указаны специфические правила техники безопасности (см. параграф 12.2.2.6.3).

12.2.2.6.3. Путевой лист

Шофер каждой машины должен иметь путевой лист. Путевой лист включает ряд документов, необходимых для движения по маршруту, среди которых:

- обновленный план движения по маршруту,
- документы, свидетельствующие о прохождении ТО, и перечень выполненных контрольных мероприятий,
- правила техники безопасности, представленные оператором объекта, принимающего отходы,
- специфические правила техники безопасности на рабочем месте; в частности, запрещено:
 - рабочим находиться на задней подножке:
 - при скорости движения мусоровоза более 30 км/ч,
 - во время перемещения задним ходом: за исключением случаев маневрирования при позиционировании рядом с контейнерами,
 - при движении в порожнем состоянии,
 - при пересечении или при движении, даже кратковременном, по дороге с интенсивным движением.
 - извлекать, в частности из ковша, подлежащие утилизации материалы,
 - выводить из строя устройства обеспечения безопасности,

В специфических правилах техники безопасности, оговорены, кроме того:

- риски, связанные с метеорологическими условиями,
- риски, связанные с плохим состоянием дорожного покрытия и замедлителями скорости,
- меры, которые необходимо предпринять в случае обнаружения отходов, не предусмотренных к сбору,
- действия в случае экстренной ситуации или несчастного случая,
- ...

Персонал должен располагать информацией о содержании указанного путевого листа и его исправлениях и дополнениях.

12.2.2.7. Техническое обслуживание мусороборочных машин

Предприятие должно изыскать необходимые средства и время для обеспечения:

- регулярного сопровождения и контроля оборудования,
- его соответствия текущим нормам,
- периодических проверок.

Контролю подлежат, в частности:

- общее состояние автотранспортного средства,
- показатели нагрузки,
- состояние покрышек,
- органы управления,
- возможные утечки в гидравлической системе, уровень масла и воды, ...
- предупредительная сигнализация (работа звуковых предупредительных сигналов и маячков),
- функционирование всех устройств системы безопасности (ограждения, экстренный останов, датчик наличия на подножке рабочего и соответствующие предупредительные сигналы, датчик наличия контейнера на подъемном устройстве, ...),
- наличие и комплектность аптечки первой помощи,
- ...

Эти контрольные мероприятия выполняются при каждом выезде машины из гаража, их результаты регистрируются в специальной книге осмотра. В ней, кроме того, фиксируются все неполадки, о которых следует докладывать начальству в целях немедленного их устранения. Каждый мусоровоз должен иметь талон о прохождении ТО и инструкцию производителя по эксплуатации.

12.2.2.8. Мойка мусороборочных машин

Мусороборочные машины подлежат ежедневной мойке, уборке подлежит также внутреннее пространство кабины.

Мойка выполняется при остановленном моторе машины в отведенной для этого зоне.

В ходе выполнения процедур мойки и уборки необходимо принимать во внимание следующие возможные риски:

- падение с высоты и подскользывание (использование неподвижных мостиков или индивидуальных передвижных),
- травмы, ожоги при использовании мини-мойки высокого давления,
- неудобные позы при выполнении работ (смотровая яма, ...),
- внезапное закрытие заднего борта (использование стопора),
- неизбежное разбрызгивание воды при мойке струей воды высокого давления.

12.2.2.9. Индивидуальные средства безопасности

Поставщик услуг должен снабдить шоферов и рабочих, обеспечивающих сбор мусора, стандартизованными средствами индивидуальной безопасности, которые должны использоваться в течение всего движения по маршруту.

Особое внимание необходимо уделить:

- специальной одежде с элементами светоотражающих материалов, которая должна отвечать, как минимум Классу II,
- тому, чтобы рабочая одежда была соответствующего размера, а также адаптирована к выполняемой задаче и метеорологическим условиям,
- количеству рабочих комбинезонов, которое должно позволять:
 - осуществлять ротацию грязной и чистой одежды,
 - немедленную замену не выполняющего свои функции комбинезона,
- типам рабочей одежды (летняя / зимняя формы),
- эффективности, хорошему состоянию и комфорту использования рабочей одежды.

Напомним, что поставщик услуг должен обеспечивать чистку рабочей одежды с тем, чтобы персонал не выносил за пределы предприятия возможные загрязняющие вещества.

12.2.2.10. Движение на территории предприятия

Поставщик услуг должен учитывать требования к технике безопасности при передвижении на территории предприятия. Особое внимание следует уделить:

- входу и выходу персонала на/с предприятия в начале и конце рабочего дня,
- организации въезда и выезда мусороборочных машин,
- перемещению персонала по предприятию, в процессе выполнения производственных задач (при передвижении пешком или с использованием транспортных средств),
- перемещению лиц, не работающих на предприятии.

12.2.2.11. Бытовые помещения

Поставщик услуг должен предоставить в пользование персоналу бытовые помещения (раздевалки, санузлы, душевые, комнаты для отдыха), отвечающие численности рабочего штата и выполняемому виду деятельности. При этом необходимо обеспечить наличие помещения и оборудования, необходимого для сушки рабочей одежды.

Поставщик услуг предоставляет:

- душевые, в целях предотвращения проникновения загрязняющих веществ за пределы предприятия,
- раздевалки и санузлы.

Он обеспечивает регулярную уборку указанных помещений столько раз в день, сколько это необходимо.

Проектные особенности бытовых помещений должны учитывать, в частности, требования, касающиеся:

- размеров помещений,
- устройства и оборудования помещений:

- «чистые» и «грязные» зоны,
- помещения для мужчин и для женщин,
- численности оборудования (раздевалки, санузлы, душевые) и их благоустройства (шкафчики, позволяющие размещать отдельно чистую и грязную одежду, ...),
- освещения,
- отопления,
- вентиляции и других систем оздоровления условий труда

12.2.2.12. Усиленный медицинский надзор

Персонал предприятий, обеспечивающих сбор бытовых отходов, подлежит усиленному медицинскому контролю. Настоятельно рекомендуется провести вакцинацию персонала против столбняка. В зависимости от результатов оценки рисков, медицинский работник предприятия укажет, есть ли необходимость в принятии дополнительных мер (различные типы вакцинации).

Необходимо предусмотреть наличие возможности мыть и дезинфицировать руки в процессе движения по маршруту.

12.2.2.13. Действия при получении травмы

12.2.2.13.1. Меры первой необходимости

При получении колотой травмы или раны, или контакте с поврежденным кожным покровом необходимо:

- прекратить работу, дать крови стечь, очистить водой с мылом, тщательно промыть, высушить,
- обработать рану антисептиком путем выдерживания в течение 10 минут в растворе антисептической жидкости Dakin, в спирале или путем нанесения препарата Bétadine,
- в случае травмы глаза: промывать большим количеством воды или физиораствором в течение 10 минут.

12.2.2.13.2. Оценка риска инфицирования вследствие нарушения кожных покровов

В случае укола шприцем необходимо принять все меры для того, чтобы пострадавший мог путем осмотра и анализов у специалиста-медика оценить возможность инфицирования, а при необходимости, получить в кратчайшие сроки соответствующее профилактическое лечение. В требованиях по технике безопасности указывается адрес ближайшего к зоне обслуживания центра оказания неотложной помощи, а также меры, которые предпринимаются, включая информацию относительно того, как наилучшим образом добраться до медицинского центра.

12.2.2.14. Обучение - Информирование

Сбор бытовых отходов требует специальной подготовки в области гигиены и безопасности, помимо обучения собственно профессиональным навыкам.

Таким образом, рекомендуется:

- обучить персонал профилактике рисков, возникающих при сборе бытовых и приравненных к ним отходов, не забывая о специфических рисках на каждом конкретном маршруте,
- обучить персонал соответствующим мерам предосторожности, в частности, при эксплуатации оборудования (манипулятор, огнетушитель, ручная перегрузка, ...),
- проинформировать персонал о его действиях в случае возникновения нештатной ситуации,
- разъяснить содержание протокола о безопасности труда,
- следить за тем, чтобы хотя бы один из членов каждой бригады владел навыками оказания неотложной медицинской помощи на рабочем месте,
- предусмотреть регулярное проведение программ переподготовки, в частности, в области профилактики,
- повысить уровень осведомленности персонала в области рисков, связанных со сбором отходов, биологических рисков и гигиены труда,
- передать сотрудникам, после детальных разъяснений, карточку рабочего места,
- выполнить письменный или устный контроль знаний персонала в рассматриваемой области.

12.3. Обучение

Наиболее важным моментом является обучение операторов. Обучение является основополагающим для поставщика услуг при разработке программ, адаптированных к процедурам сбора отходов.

Бригада, обеспечивающая сбор отходов, должна знать, с какими рисками сопряжена ее работа и быть в состоянии осуществлять превентивные мероприятия, оговоренные в настоящих рекомендациях. Для того чтобы работать в полной безопасности и не создавать критических ситуаций для других рабочих, программа обучения каждого сотрудника должна включать следующие направления:

12.3.1. Средства индивидуальной безопасности

- Владеть информацией о том, какими средствами необходимо располагать в различное время года и при различном характере обращения с отходами, а также в зависимости от специфических особенностей и рисков сбора.

12.3.2. Оборудование

- Знать и уметь безопасно использовать все оборудование предприятия, в частности, систему уплотнения, манипулятор, специфические подъемные устройства: задний подъемный борт, вспомогательный кран, ...

- Осуществлять контрольные мероприятия в начале или конце рабочего дня самостоятельно или совместно с другим рабочим и докладывать о неполадках начальству.
- Знать рекомендованные приемы перемещения передвижных контейнеров.

12.3.3. Движение и перемещение

- Знать о рисках, связанных с дорожным движением во время работы в общественных местах.
- Владеть информацией о действиях в процессе сброса мусора из бункера.

Для рабочих бригады, обеспечивающих сбор мусора:

- Уметь безопасно подниматься и спускаться с подножки, из кабины.
- Знать, когда необходимо подняться в кабину, а когда можно остаться на подножке.
- Знать, как расположиться на самой подножке.
- Знать, как необходимо располагаться по отношению к мусоровозу во время его движения, в частности, при маневрировании, при движении задним ходом для удобного позиционирования напротив контейнеров.

Для шофера:

- Соблюдать правила дорожного движения.
- Безопасно подниматься и спускаться из кабины.
- Контролировать расположение рабочего(их):
 - На подножке во время сбора
 - Во время маневрирования или движения задним ходом для удобного позиционирования напротив контейнеров.
- Знать, когда рабочий должен подняться в кабину, а когда может остаться на подножке.
- Уметь адаптировать свои действия к условиям сбора отходов.
- Знать специфические правила вождения мусоровоза и план движения по маршруту.

12.3.4. Нештатные ситуации при сборе отходов

- Знать, каких неполадки, выявленные в процессе осмотра оборудования в начале или конце рабочего дня, должны быть немедленно устранены.
- Знать свои действия в случае падения некоторого объекта или контейнера в бункер.
- Уметь выявлять опасные или подозрительные отходы и знать, что в этом случае, необходимо предпринять.

12.3.4.1.1. Обмен информацией

- Знать, какая информация, касающаяся процесса удаления отходов и оборудования, должна передаваться начальству.

12.3.5. Гигиена труда и охрана здоровья

- Знать правила гигиены труда и охраны здоровья, которые необходимо соблюдать в сфере обращения с бытовыми отходами.

12.3.6. Правила техники безопасности и нормативные требования

- Знать внутренний регламент предприятия и правила техники безопасности при сборе отходов.
- Уметь действовать в случае несчастного случая, сопряженного с получением травмы.
- Уметь действовать в случае риска инфицирования вследствие нарушения кожных покровов.
- Знать правила техники безопасности и нормативные требования при работе в местах сброса мусора.
- Знать специфические правила техники безопасности при наличии в бригаде нового неопытного рабочего.
- Знать, какие именно отходы и контейнеры подлежат обработке в соответствии с договором, а какие должны остаться на месте.
- Знать правила техники безопасности при проведении ТО и мойки/уборки мусороборочной машины.

12.4. Протокол о безопасности труда

Зоной выгрузки отходов может быть полигон или мусороперегрузочная станция. Не будем забывать, что автотранспорт в конце рабочего дня возвращается в гараж. Эти объекты ежедневно принимают и другие машины, что приводит к риску столкновения или наезда на пешехода. В связи с этим, до начала хозяйственной деятельности необходимо подготовить протокол о безопасности труда и довести его содержание до сведения всего персонала, обеспечивающего сбор отходов, а также всех сторонних транспортных предприятий. Этот документ призван обеспечить безопасность труда при выполнении погрузо-разгрузочных работ, независимо от типа груза/товара (включая отходы), тоннажа и характера использования транспорта.

Рекомендуется, чтобы такой протокол был подготовлен совместно поставщиком услуг и стороной, принимающей мусоровозы/отходы.

В ходе совместной разработки протокола поставщик услуги и администрация объекта, принимающего отходы (полигон, сортировочная станция, мусороперегрузочная станция, ...), должны учитывать следующие моменты:

- приложить к протоколу общие правила техники безопасности объекта, в частности, касающиеся условий движения,
- приложить план движения по территории, четко указав:
 - размещение весовой,
 - зоны разгрузки,
 - зоны для парковки во время простоя,
 - зоны, характеризующиеся риском налипания грязи,
 - помещения с санузлом, точкой водоразбора, ...
- уточнить:
 - что рабочие должны покинуть машину при ее въезде на территорию,
 - необходимость следить за тем, чтобы отходы не накапливались под ограничителями движения, а также содержались в должном стоянии в целях предотвращения падения с платформы,
 - какие мероприятия выполняются в случае несчастного случая.

12.5. Средства индивидуальной безопасности

Основную опасность для персонала, обеспечивающего сбор отходов, представляют:

- движение другого автотранспорта в процессе сбора
- порезы рук о края контейнеров
- падение объектов на ноги во время сбора мусора
- наличие колющих предметов на полигоне
- механические удары по манипулятору в случае боковой загрузки.

Вследствие этого персонал должен быть обеспечен следующими средствами индивидуальной безопасности, которые рабочие должны всегда носить:

- жилет или пояс из светоотражающего материала
- кожаные перчатки (одна модель для использования летом, другая – для использования зимой)
- ботинки с армированным носком для защиты пальцев ног и защищенной от проколов подошвой (одна модель для использования летом, другая – для использования зимой)
- каска для работы на мусоровозах с боковой загрузкой



Фото 134 Утепленный жилет из светоотражающего материала для работы в зимнее время года

Напомним, что в каждой мусороуборочной машине должна быть аптечка для оказания первой помощи.

13. Рекомендации

Феномен модернизации не является естественным процессом: модернизировать производство хотят все, а менять привычки - никто. Таким образом, процесс модернизации требует управления, аналогичного управлению проектом. Именно на такое управление должны быть направлены усилия всего предприятия.

Модернизация не может быть осуществлена впопыхах, между делом, когда у начальника появилось несколько свободных минут. Поскольку речь идет о проекте, то к процессу модернизации должны применяться правила управления проектом. Таким образом, необходимо:

- назначить руководителя проекта,
- назначить членов руководящего комитета,
- выделить необходимые для управления проектом средства (бюджет, специалисты, секретари, компьютеры, программное обеспечение, транспорт и т.д.),
- регулярно проводить совещания, посвященные ходу выполнения проекта модернизации,
- готовить отчеты о результатах выполнения проекта.

ПРИМЕЧАНИЕ: помимо персонала, работающего над реализацией проекта с полной занятостью, к работе можно привлечь и других сотрудников при условии, что время, которое они будут посвящать проектной деятельности, будет четко оговорено, а выполнение текущей работы не будет мешать работе над проектом.

Необходимо разработать стратегию модернизации. Предстоит сделать массу вещей, а на это потребуется много времени. Кроме того, некоторые мероприятия по реформированию должны логически вытекать из ранее выполненных, другие же могут выполняться параллельно. В связи с этим необходимо подготовить долгосрочную рабочую программу, т.е. стратегию.

В нашем случае эта стратегия должна быть разработана совместно с основным действующим лицом - мэром; она будет утверждаться на заседании горсовета. Одним из основополагающих моментов является вопрос тарифа и изменение его уровня на протяжении всего периода, охватываемого стратегией: такое изменение тарифной ставки на долгосрочную перспективу должно быть утверждено всеми имеющими к этому отношение лицами, в противном случае, заниматься стратегическими вопросами развития нет смысла.

Библиография

- Справочник 1 *Спроектировать, построить и эксплуатировать сортировочную станцию*, Eco-Emballages, 2002 г.
- Справочник 2 *Пособие по мониторингу полигонов твердых бытовых отходов*, Филипп Фишо, изд-во: Тасис, 2004 г.
- Справочник 3 Нормы EN 1501-1: Кузова для сбора бытовых отходов и используемые манипуляторы / Общие требования и требования безопасности / Часть 1: Кузова с задней загрузкой (октябрь 1998 г.) и дополнения EN 1501-1/A1 (октябрь 2004 г.)
- Справочник 4 Нормы EN 1501-2: Кузова для сбора бытовых отходов и используемые манипуляторы / Общие требования и требования безопасности / Часть 2: Кузова с боковой загрузкой (октябрь 2005 г.)
- Справочник 5 *Выплаты налогов, общая ситуация*, Price Waterhouse Coopers for World Bank (декабрь 2006 г.)
- Справочник 6 *Отчет о результатах изучения проблем обращения с ТБО в Донецкой области*, Донецкий информационно-аналитический центр, май-июнь, 2003 г., по заявке Тасис.

Фотографии

Все фотографии сделаны автором, за исключением:

Бенуа Плэж: Фото 67, Фото 84, Фото 94, Фото 95, Фото 96, Фото 97.

Райнхардт Кноп: Фото 39.

Марк Тьефин: Фото 23, Фото 71, Фото 72.

Максим Байдаченко: Фото 114, Фото 115, Фото 116, Фото 124.

Производители: Фото 3, Фото 4, Фото 5, Фото 6, Фото 7, Фото 8, Фото 9, Фото 10, Фото 11, Фото 12, Фото 13, Фото 14, Фото 15, Фото 16, Фото 18, Фото 19, Фото 20, Фото 26, Фото 27, Фото 28, Фото 29, Фото 30, Фото 31, Фото 32, Фото 34, Фото 35, Фото 36, Фото 37, Фото 38, Фото 40, Фото 41, Фото 42, Фото 43, Фото 44, Фото 73, Фото 74, Фото 76, Фото 77, Фото 78, Фото 80, Фото 81, Фото 82, Фото 83, Фото 119, Фото 120, Фото 121, Фото 122, Фото 123, Фото 124, Фото 129, Фото 128, Фото 134.

Все планы и схемы выполнены автором, за исключением:

Производители: Схема 1, Схема 2, Схема 3, Схема 4, Схема 5, Схема 6, Схема 7, Схема 8, Схема 12.