



**С О В Е Т   Г О Р О Д А**  
**ПРЕДСТАВИТЕЛЬНЫЙ ОРГАН ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОДА – КУРОРТА**  
**ЕССЕНТУКИ**

**ТРЕТИЙ СОЗЫВ**

**РЕШЕНИЕ**

**25.11.2009 г.**

**№ 123**

**Об утверждении Генеральной схемы санитарной очистки  
города Ессентуки на период до 2015 г.**

В целях реализации распоряжения Правительства Ставропольского края от 18 июля 2007 г. № 210-рп «О состоянии работы в области обращения с отходами производства и потребления на территории Ставропольского края», в соответствии с «Методическими рекомендациями о порядке разработки генеральных схем очистки территорий населенных пунктов Российской Федерации»,

**С О В Е Т   Г О Р О Д А**

**РЕШИЛ:**

1. Утвердить Генеральную схему санитарной очистки города Ессентуки на период до 2015 г. согласно приложению № 1 к настоящему решению.

2. Утвердить нормы накопления ТБО в городе Ессентуки на период до 2015 г согласно приложению № 2 к настоящему решению.

3. Контроль за исполнением настоящего решения возложить на постоянную комиссию Совета города по развитию промышленности, жилищно-коммунального хозяйства, предпринимательства, транспорта, связи, бытового обслуживания и торговли (Б.Ф. Андржиевский) и первого заместителя главы администрации города Ессентуки (В.В. Михотин).

4. Опубликовать настоящее решение Совета города в городской общественно - политической газете «Ессентуки – сегодня».

5. Настоящее решение вступает в силу со дня опубликования.

**Глава города Ессентуки**

**К.Б. Скоморохин**

Совета

к решению

города Ессентуки  
от 25.11.2009 г. № 123

**Генеральная схема санитарной очистки города Ессентуки  
на период до 2015 года**

**Ессентуки 2009 г.**

Приложение № 1  
к решению Совета  
города Эссентуки  
от 25.11.2009 г. № 123

## **Генеральная схема санитарной очистки города Эссентуки на период до 2015 года**

### ***Введение***

За последние десятилетия как в промышленно развитых странах, так и в России стратегия в области управления отходами подвергается существенным изменениям. Главными причинами таких изменений явились увеличение загрязнений природной среды, их негативное влияние на здоровье населения, а также присущие изменения в экологической политике и законодательстве.

В городах происходит интенсивное накопление твердых бытовых отходов и крупногабаритных отходов, которые при неправильном и несвоевременном удалении серьезно загрязняют окружающую природную среду.

Проблема сбора, транспортировки и обезвреживания твердых бытовых отходов и крупногабаритного мусора приобретает одно из первостепенных значений в городском хозяйстве.

Для защиты окружающей природной среды, охраны водных ресурсов, а также для решения проблем санитарной очистки городов и утилизации, содержащихся в отходах ценных веществ и компонентов в мировой и отечественной практике ведётся разработка и широкое внедрение различных технологий механизированного сбора, сортировки и переработки ТБО. Политика в сфере управления отходами, главным образом, ориентирована на снижение количества образующихся отходов и на развитие методов их максимального использования.

Отходы в регионе г. Эссентуки, - это весьма значительный и опасный источник загрязнения окружающей среды, и проблема обезвреживания отходов должна быть первостепенной задачей, решение которой нельзя откладывать. Учитывая уникальность особо охраняемого эколого-курортного региона - г. Эссентуки, в настоящее время особое внимание уделяется вопросам сбора, транспортировки, хранения, складирования, переработки, захоронению отходов в городах и поселениях КМВ, в т. ч и в г. Эссентуки.

### ***1. Общие сведения и природно-климатические условия***

Эссентуки - самый равнинный курорт Кавказских Минеральных Вод. Эссентуки, основанный в 1825 году, расположен на юге Ставропольского края, в долине реки Подкумок, на высоте 600-625м над уровнем моря в живописных предгорьях Северного склона Главного Кавказского хребта.

Эссентуки находится в 43 км к юго-западу от города Минеральные Воды, где находится аэропорт и в 17 км к западу от г. Пятигорска. Город Эссентуки является курортом федерального значения, имеет мировую славу. По итогам 2005 года Эссентуки стал вторым по благоустройству среди малых городов России.

Климат Эссентуков континентальный, горно - степной, среднегодовое число солнечных дней - 112, средняя относительная влажность воздуха - 78 %. По количеству солнечных дней в году среди курортов Кавказских Минеральных Вод Эссентуки занимают второе место после Кисловодска.

Климат в Эссентуках отличается контрастностью - лето здесь жаркое и сухое, ясно выражены весна и осень. В Эссентуках, по сравнению с остальными курортами Кавминвод выпадает меньше всего осадков - около 500 мм в год. Большую часть года здесь стоит солнечная сухая погода.

Лучшим периодом года является время с мая по октябрь, когда стоит теплая сухая погода. Средняя температура июля +20,4°C, максимальная температура до +30°C. Средняя температура января +4,6°C. В это время нередко бывают туманы. Осень продолжительная, теплая, с прохладными ночами. Первые заморозки отмечаются в середине октября.

## **2. Существующая система сбора и удаления ТБО**

По среднестатистическим данным в г. Эссентуки и в пригородной зоне ежегодно образуется 193,06 тыс. м<sup>3</sup> ТБО, что соответствует 13% от общего объема образуемых на КМВ твердых бытовых отходов (Рис.1).

Часть (12,9%) отходов г. Эссентуки поступает на действующий мусоросжигательный завод МУП «ПТЭК» (Рис.2) а остальная часть на частный полигон ООО «Арго».

Полигон «Арго» расположен в 9 км западнее г. Эссентуки и 250 м севернее дороги Эссентуки- ст. Боргустанская на малопродуктивных землях бывшего колхоза им. Тельмана, на 13-м км Боргустанского шоссе.

Рельеф участка представляет собой естественную балку глубиной до 4-х метров с пологими склонами, устойчивыми в оползневом отношении.

В соответствии с выполненными ПО «Севкавгеология» инженерно-геологическими изысканиями неблагоприятных физико-геологических процессов не отмечено.

Подстилающими породами в основании полигона являются глины твердой и полутвердой консистенции, мощностью 0,8-44 м и мергели с глубиной залегания до 13 м.

Грунтовые воды не имеют связи с нижележащими горизонтами.

При вводе в эксплуатацию и выхода на полную рабочую мощность 250 тыс. м<sup>3</sup> в год Эссентукского мусоросортировочного завода будут внесены дополнительные коррективы в существующую систему сбора и удаления ТБО и КГО с территории города Эссентуки.

Мусоросортировочный завод расположен в промышленной зоне города Эссентуки, в его северо – западной части по Боргустанскому шоссе , 10.

Площадь участка составляет 5400 м<sup>2</sup>.

Геологическое строение участка характеризуется развитием пород палеогенового возраста, представленных мергелями, аргиллитами и аргиллитоподобными глинами свиты Горячего ключа, перекрытые четвертичными отложениями.

Вскрытая мощность пород палеогена в районе завода до 70 метров.

Почвенные условия – почва суглинистая бурого цвета мощностью до 0,2 м.

В связи с тем, что площадка находится в промышленной зоне, почва потеряла свои плодородные свойства.

В соответствии с заключением государственной экологической экспертизы «Мусоросортировочный завод, города Эссентуки, Боргустанское шоссе, 10» воздействие на окружающую среду и природные ресурсы в процессе строительства и эксплуатации (закрытый цикл производства) Мусоросортировочного завода считается допустимым и обеспечивающим в дальнейшем экологическую безопасность завода.

### Схема размещения ТБО на территории КМВ

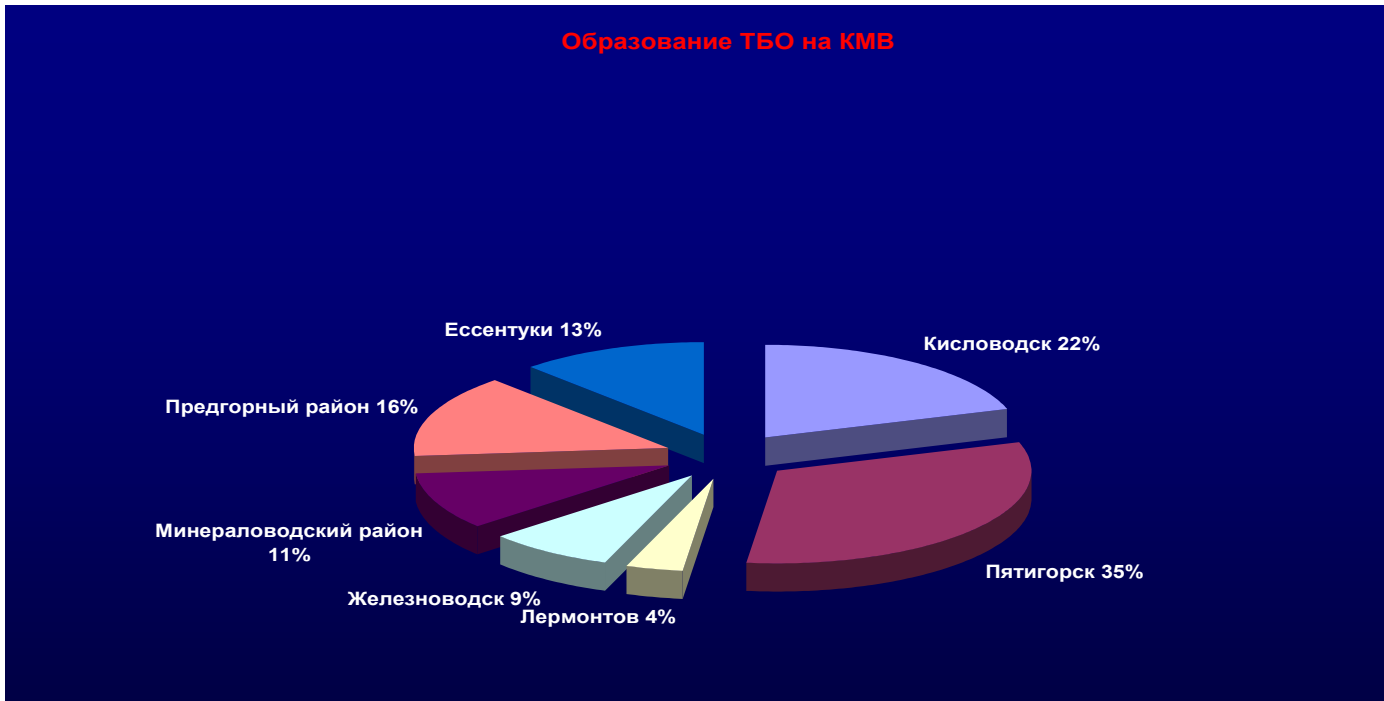


Рис. 1 Образование ТБО в регионе Кавказские Минеральные Воды

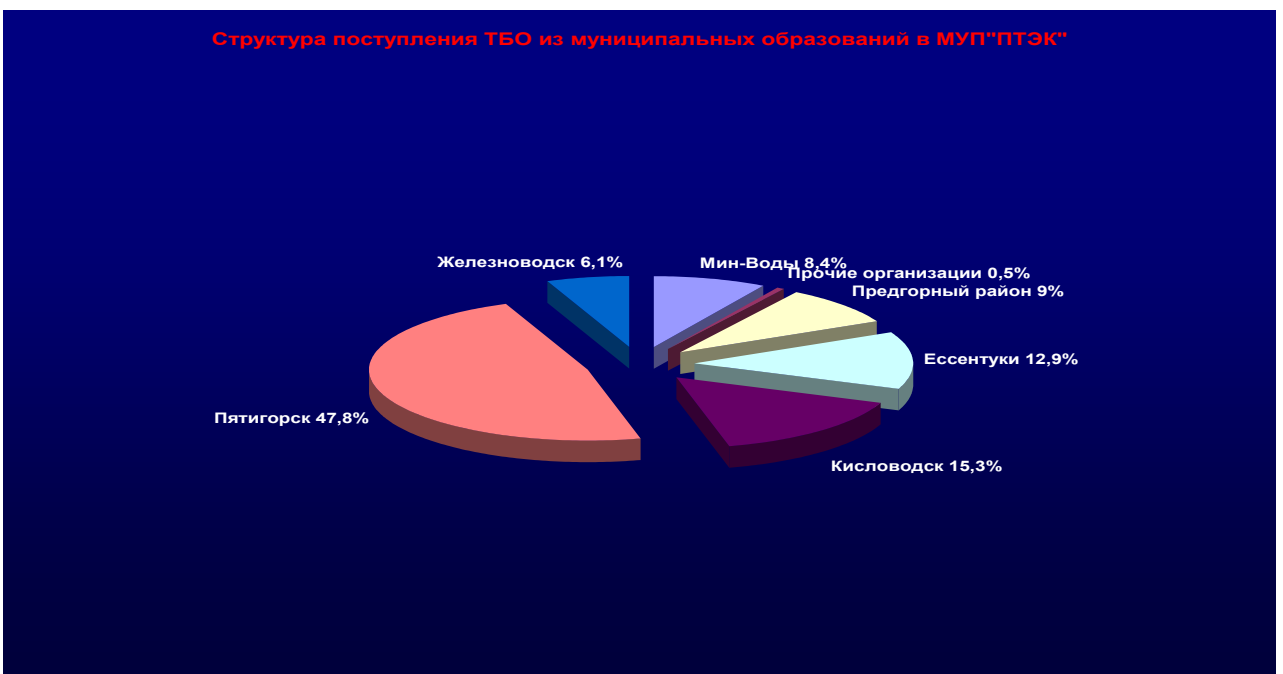


Рис. 2 Поступление ТБО на переработку в МУП «ПТЭК»

В настоящее время вывоз ТБО в г. Ессентуки осуществляется несколькими организациями, большее количество ТБО перевозят МУП «КБГ» и ООО «АТП - курорта» (Рис. 3).

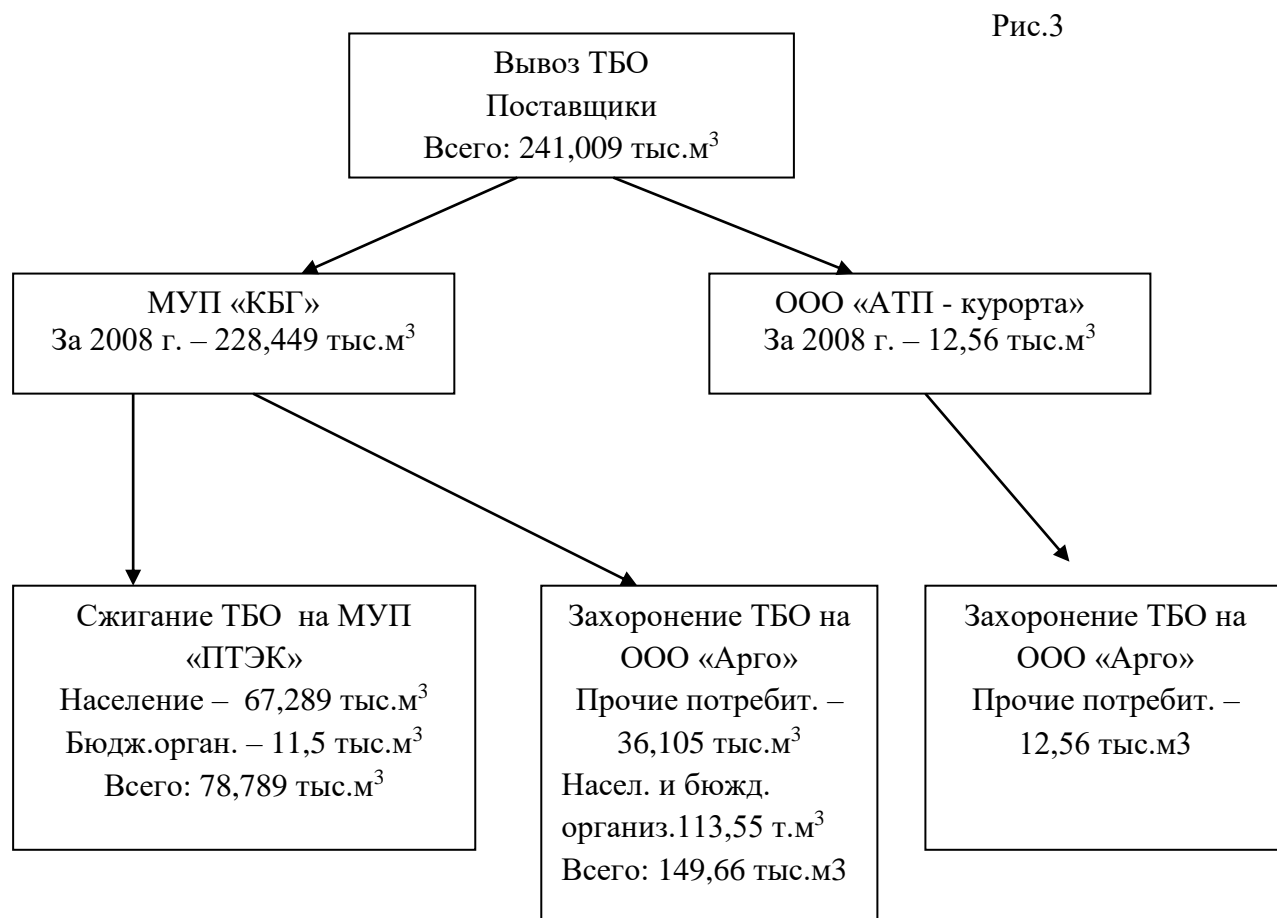


Рис.3 Схема сбора, транспортировки, захоронения и термического обезвреживания ТБО

В соответствии с данной «Схемой» и для бесперебойного и эффективного сбора и вывоза ТБО (с учетом КГО) с территории г. Ессентуки, а также для проведения работ по статьям «Механизированная уборка и внешнее благоустройство» и «Озеленение» необходимо иметь в наличии 114 ед. спец.техники:

- мусоровозы -18 ед;
- автосамосвалы -7ед;
- машины для мойки мусоросборников - 2 ед ;
- спец.машина для вывоза жидких отходов - 2 ед ;
- спец.машины для круглогодичной механизированной уборки городской территории - 79 ед;
- обслуживающий и прочий транспорт - 6 ед.

**В настоящий момент в МУП «КБГ» имеется в наличии только 36 ед:**

- мусоровозы - 13 ед ;
- автосамосвалы - 5 ед;
- спец.машина для вывоза жидких отходов - 1 ед;
- спец.машины для круглогодичной механизированной уборки городской территории - 11 ед;
- обслуживающий и прочий транспорт- 6 ед.,

По среднестатистическим данным в городе Ессентуки ежегодно образуется примерно 241,009 тыс.м<sup>3</sup> ТБО. Данный объем отходов образуется от следующих объектов:

1. Жилые дома благоустроенные
2. Жилые дома неблагоустроенные
3. Школы, техникумы, институты
4. Детские сады, ясли
5. Гостиницы
6. Кинотеатры, учреждения культуры
7. Продовольственные магазины
8. Промтоварные магазины
9. Рынки
10. Вокзалы
11. Учреждения, предприятия
12. Дома отдыха и санатории

Состав и свойства твердых бытовых отходов, их накопление варьируются под влиянием степени благоустройства зданий, жизненного уровня населения, климатических условий, развития общественных форм обслуживания, сезонов года. Их ежегодный прирост - не более 1%.

### ***2.1. Нормы накопления и характеристика ТБО***

Нормы накопления отходов являются одним из основных физических показателей для разработки функционирования системы санитарной очистки городов. Нормы накопления ТБО представляют собой удельный показатель, характеризующий объем образования отходов в год в пересчете на учетную единицу объекта санитарной очистки: 1-го сотрудника, жителя, учащегося и т.п.

Различают удельные и дифференцированные нормы образования ТБО. В настоящее время наиболее актуальны дифференцированные нормы накопления ТБО.

Нормы накопления характеризуют объекты жилищного фонда, а также предприятия и организации социально-культурной сферы: административные, образовательные, медицинские, зрелищные и спортивные учреждения, предприятия торговли, общественного питания, службы быта и многие другие категории. Реальная номенклатура объектов санитарной очистки весьма обширна и требует системного подхода и обобщения.

Определение количественных и качественных характеристик образовавшихся твердых бытовых отходов, а также проблема сбора, удаления и обезвреживания указанных отходов, должны решаться с учетом климатической зоны и природных условий, численности населения, уровня экономического развития, экологической обстановки, развития социальной инфраструктуры и других факторов исследуемого объекта.

#### Численность населения ( на 01.01.2008).

- количество населения, проживающего в одноэтажных домах – 33984 чел.
- количество населения, проживающего в многоэтажных домах – 48216 чел.
- общее количество квартир в г. Ессентуки – 34275 чел.
- количество жилой площади на 1 жителя города – 12,28 м<sup>2</sup>
- процент квартир, не имеющих водопровода – 2,3%
- численность населения г. Ессентуки – 82200 чел.

Прогнозирование количества и состава бытовых отходов чаще всего определяется следующими методами:

➤ метод эмпирической экстраполяции – вычерчивание кривых изменения количества и состава отходов на основании многолетних наблюдений за предшествующие годы и продолжения их естественного роста на последующие годы;

➤ метод расчетных параметров, основанный на данных выпуска промышленных и продовольственных товаров, влияющий на накопление отходов, а также уровень благосостояния населения.



Эффективность метода эмпирической экстраполяции напрямую зависит от стабильного роста промышленного производства за прошедшие годы. Из-за отсутствия стабильного промышленного производства в прошедшее десятилетие, данный метод можно использовать ограниченно, для краткосрочного прогнозирования. Поэтому за основу взят метод расчетных параметров.

Метод расчетных параметров основывается на данных о ходе выпуска промышленных и продовольственных товаров, в настоящее время и на перспективу, а также рост населения. Этот метод позволяет более точно устанавливать требуемые параметры. Использование этого метода затруднительно из-за отсутствия твердых показателей на длительный срок выпуска товаров потребления, влияющих на образование отходов.

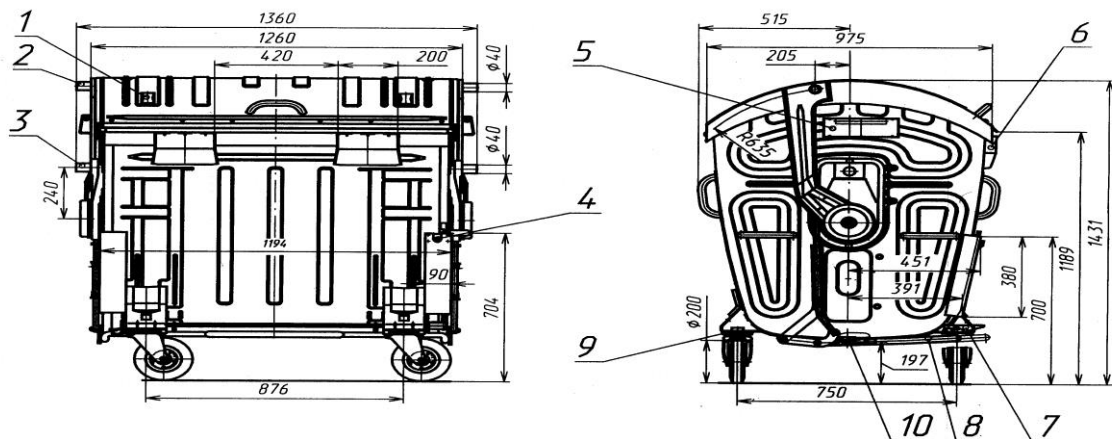
## 2.2. Замена существующих мусоросборников и контейнеров

В настоящее время в городе Эссентуки часть контейнеров требует замены. Некачественные контейнера сказываются на эффективности сбора мусора. Часть нынешних контейнеров можно отремонтировать (заварить дырки) и покрасить, а часть - заменить. Необходимо уделить особое внимание организации контейнерных площадок в г. Эссентуки, в местах отдыха: парки, скверы, центральные улицы районов города. В жилых районах и промышленных зонах целесообразно заменить существующие контейнеры на евроконтейнеры, металлические оцинкованные или пластмассовые, вместимостью 770 и 1100 л.

Контейнеры имеют колеса диаметром 200 мм (рис.5), автоматически закрывающуюся крышку, сливное устройство в нижней части днища контейнера. Срок службы металлических оцинкованных контейнеров 20-25 лет.

Рис.5. Евроконтейнеры металлические оцинкованные, вместимостью 1100 л

Благодаря обрешиненным колесам рояльного типа контейнер легко



1 - места для установки контейнера, 2 - цапфа для открывания крышки, 3 - цапфа для зацепа контейнера рычажным устройством мусоровоза, 4 - замок для снятия стопорения колеса, 5 - ручка доковая, 6 - карман для зацепа контейнера гребенкой опрокидывающего устройства мусоровоза, 7 - педаль для стопорения колеса от праворота и поворота вокруг оси, 8 - педаль для опрокидывания крышки нажатием ноги, 9 - защелка для фиксации колеса от поворота, 10 - сливное устройство

Рис. 4 Контейнер типа КМ-1.1

транспортируется. Колеса снабжены защелкой для стопорения. В небольших торговых учреждениях, офисах, санаторных пляжах и т.д. могут быть установлены пластмассовые контейнеры вместимостью 120, 240, 360 и 660 л (рис.6) Контейнеры легко очищаются, легко транспортируются имеют более низкую стоимость. Учитывая, что в Эссентуках отсутствуют низкие температуры в зимний период применение контейнеров из пластических масс наиболее предпочтительно.

В городе Эссентуки целесообразно в больших дворах или на местах, где возможен большой объем образования ТБО заменить существующие малогабаритные мусорные контейнеры на контейнеры большего объема, что позволит более рационально использовать территорию мусорных площадок, эксплуатировать меньшее количество мусорных контейнеров, что позволит уменьшить затраты на организацию сбора мусора, его перевоз и захоронение.

Согласно схемы санитарной очистки по г. Эссентуки предлагаются контейнера отличающиеся от тех, что в настоящее время находятся в г. Эссентуки, тем, что более удобны в эксплуатации (они на колесиках и могут быть передвинуты одним человеком), имеют крышку, закрывающуюся автоматически, что уменьшает распространение запахов, не дает возможности разлетаться мусору и облагораживают город своим эстетическим видом. И еще одним главным достоинством данных контейнеров является то, что они выполняются в большинстве случаев из пластмасс – что свидетельствует о том, срок эксплуатации этих контейнеров дольше (не подвержены коррозии).

### **2.3 Площадки под контейнеры ТБО**

Контейнерные площадки должны быть размещены на расстоянии не менее 20, но не более 100 м. от жилых домов, учебных, детских дошкольных учреждений, мест отдыха населения и т.п. жилой застройки.

Площадки для установки наземных контейнеров должны иметь ровное асфальтированное или бетонное покрытие с уклоном 0.02%, в сторону проезжей части, ограждение из металла, кирпича или зеленых насаждений. Для создания живой изгороди вокруг контейнерных площадок могут быть использованы кустарники: акация желтая, барбарис, айва, жимолость обыкновенная, сирень. Для евроконтейнеров можно использовать закрытые контейнерные площадки. Применение таких ограждений позволит:

- обеспечить сохранность контейнеров;
- исключить доступ на площадку посторонних лиц (сортирующих отходы), а также птиц и бродячих животных;
- улучшить санитарное состояние контейнерных площадок.

### **2.4 Мойка и дезинфекция мусоросборников и контейнеров**

В соответствие с санитарными Правилами и Нормами СанПиН 42-128-4690-88 «Санитарные правила содержания территорий населенных мест» все сборники отходов (и, в первую очередь, применяемые для сбора органической части отходов, вместимостью 120, 240 литров), включая и металлические и пластмассовые контейнеры вместимостью 0.77, 0.8 и 1.1 м<sup>3</sup>, в летний период необходимо промывать, а в случае необходимости и дезинфицировать. Периодичность обработки – не реже 1 раза в 10 дней. Обработка контейнеров для г. Эссентуки является наиболее актуальной, так как город относится к южной климатической зоне, где в большую часть летнего и осеннего периода наблюдаются высокие температуры, и, кроме того, город характеризуется большой миграцией отдыхающих. Поэтому в случае возникновения опасной эпидемической ситуации в городе, инфекция легко может быть распространена на любой территории России. Для этой цели можно рекомендовать ТГ-100А машина для мойки контейнеров и мойщик контейнеров CW-RL с задней загрузкой (рис. 12).



### Технические характеристики.

Основные характеристики	
Тип базового шасси	КАМАЗ-53605
Вместимость моечной камеры	3000 л
Общая вместимость баков для чистой воды	6000 л
Общая вместимость баков для отработанной воды	6000 л
Количество внутренних моечных головок в моечной камере	1 шт
Количество внешних моечных головок в моечной камере	8 шт
Емкость мусоросборочных контейнеров, с которыми возможна работа манипулятора	0,36 м <sup>3</sup> , 0,66 м <sup>3</sup> , 0,77 м <sup>3</sup> , 0,8 м <sup>3</sup> и 1,1 м <sup>3</sup>
Давление воды в напорном трубопроводе моечных головок	100 бар
Расход воды на мойку одного контейнера	60 л/контейнер
Эксплуатационная производительность машины	30 шт/ч
Габаритные размеры, мм:	
Длина	8600
Ширина	2500
Высота	3880
Общая масса снаряженной машины	9200 кг
Полная масса машины	15200 кг

Машина предназначена для мойки и обеззараживания мусоросборочных контейнеров любых типов от 0,36 м<sup>3</sup> до 1,1 м<sup>3</sup>, согласно санитарным требованиям.

Специальное оборудование включает:

- моечную камеру;
- баки для чистой и отработанной воды;
- комплект моечных головок для подачи воды под давлением при мойке на внутреннюю и внешнюю поверхности мусоросборочного контейнера;
- сточный бак для сбора отработанной воды из моечной камеры;
- насосные установки для подачи воды под давлением из бака с чистой водой в моечные головки моечной камеры и удаления отработанной воды из моечной камеры;
- манипулятор с захватом для подъема, опрокидывания и введения мусоросборочного контейнера в зону действия моечных головок моечной камеры.

Мойка контейнера производится холодной водой при больших давлениях и при плюсовой температуре окружающей среды.

Оборудование для мойки контейнеров с задним типом загрузки CW-RL, обладающее высокими эксплуатационными свойствами, имеющее современный и практичный дизайн.

Мойка контейнеров осуществляется в водонепроницаемой моечной камере из нержавеющей стали. Большой объем бака для собранного мусора позволяет опустошать и, следовательно, мыть, большое число пустых контейнеров. Оставшаяся в камере после мойки вода, удаляется через специальную решетку и слив в специальный отсек для грязной воды, который встроен внутрь емкости для чистой воды. Для более быстрого удаления остатков мусора, попавших в моечный отсек, предусмотрен большой люк, расположенный снизу, который герметично закрывается. Стационарная или подвижная панель из нержавеющей стали с дистанционным управлением, с установленными на ней специальными форсунками и плоским вентилятором, обеспечивает эффективную мойку наружных поверхностей контейнера.

### **3. Сбор и удаление ТБО в многоэтажных жилых и общественных зданиях**

#### **3.1 Общие требования**

Мусоропровод должен обеспечивать удаление ТБО из жилых и общественных зданий и сооружений, а его противопожарное оборудование должно обеспечивать автоматическое пожаротушение в стволе и мусоросборной камере.

Мусоропроводы в зданиях предусматриваются в соответствии с требованиями строительных норм и правил, а также с заданиями на проектирование зданий. Мусоропроводом оснащаются жилые здания с отметкой пола верхнего этажа от уровня планировочной отметки земли 11,2 м и более, а в жилых домах для престарелых и семей инвалидов соответственно 8,0 м и более. Наличие мусоропровода в общественных зданиях и сооружениях определяется заданием на проектирование исходя из условий образования ТБО. Имеющуюся систему мусороудаления допускается сохранять при надстройке зданий мансардным этажом.

В общественных зданиях мусоропроводы должны располагаться в специально выделенных либо подсобных помещениях, имеющих ограниченный доступ.

Расстояние от двери квартиры или комнаты общежития до ближайшего загрузочного клапана мусоропровода не должно превышать 25 м, а в общественных зданиях (от рабочих помещений) - 50 м. Мусоропроводы высотных (более 75 м) зданий могут иметь отдельные (по высоте) зоны обслуживания: нижняя из которых обслуживается одним мусоропроводом, верхняя - вторым, проходящим через нижнюю зону транзитом. Для снижения гравитационной скорости падения ТБО на промежуточных технических этажах зданий могут предусматриваться гасители, устройство которых не должно препятствовать как сбросу отходов, так и работе очистного устройства.

Уровень шума в жилых и служебных помещениях при работе мусоропровода или его элементов не должен превышать допустимых санитарных норм СанПиН 2.1.2.1002 .

Загрузочные клапаны мусоропровода на период строительства здания должны быть заблокированы либо вместо них на период строительства должны быть смонтированы заглушки для предотвращения сброса строительного мусора.

Конструкция мусоропровода должна обеспечивать работоспособность оборудования мусоропровода, дымо - газонепроницаемость ствола, а также безопасные условия его эксплуатации.

При проектировании зданий, не оборудованных мусоропроводами, а также при выборе решений по удалению крупногабаритных **ТБО** следует руководствоваться требованиями СанПиН 42-128-4690.

Элементы оборудования мусоропроводов подлежат маркировке согласно требованиям ТУ изготовителя. Металлические элементы мусоропроводов (кроме выполненных из коррозионностойких сталей) должны иметь антикоррозионное покрытие.

Срок службы и рабочий ресурс оборудования должен быть не менее:

ствол, вентиляционное оборудование - 50 лет;

очистное устройство - 15000 циклов;

клапан загрузочный - 15000 циклов;

шибер - 3500 циклов.

Количество подлежащих удалению ТБО на один ствол рассчитывается согласно приведенным ниже усредненным нормам суточного накопления с учетом перспективного ежегодного прироста, которое ориентировочно можно принимать в пределах 3 - 5 % (большее значение - для крупных городов). Нагрузка на один ствол диаметром  $D = 400$  мм не должна превышать 1,5 м<sup>3</sup> ТБО в сутки.

При оснащении мусоропровода эксплуатируемого (или реконструируемого) здания очистным устройством необходимо: уплотнить все стыки ствола, обеспечив их водонепроницаемость; заменить загрузочные клапаны на клапаны, имеющие блокировки ковша в закрытом положении, либо доработать аналогичным образом имеющиеся; доработать соединение ствола с вентиляционным узлом для размещения очистного устройства с подводкой воды и электроснабжения от соответствующих домовых сетей.

### 3.1.1 Контейнеры

В зависимости от потребности могут использоваться контейнеры вместимостью 0,4; 0,6; 0,7; 0,75; 0,8; 1,1 м<sup>3</sup>. Возможно применение других емкостей большей или меньшей вместимости. Для размещения в мусоросборной камере рекомендуются контейнеры вместимостью 0,4 - 0,6 м<sup>3</sup>, а при наличии компактора - большей вместимости.

Ширина контейнеров, размещаемых в мусоросборной камере, не должна превышать 860 мм, длина - 1200 мм, общая высота - 1130 мм.

Конструкция контейнеров должна иметь прочный пояс в верхней части, неподдающийся деформации, обеспечивать возможность манипулирования на ограниченном пространстве за счет наличия поворотных колесных блоков, а также механизированной перегрузки ТБО в мусоровозный транспорт за счет наличия специальных захватов.

Контейнеры должны быть герметичными в нижней части на 1/3 своей высоты.

Контейнеры оснащаются:

двумя парами полноповоротных (в том числе вокруг вертикальной оси) на подшипниках колес диаметром не менее 150 мм и шириной 40 мм. Исполнение колес - обрешиненное. Одно из колес должно иметь ножную блокировку от вращения и поворота. Конструкция колес должна обеспечивать возможность перемещения заполненного контейнера по уклону 8 % с усилием, не превышающим 150 Н (15 кгс);

крышкой с ручками. В закрытом положении крышки должны перекрывать корпус и прилегать по всему его периметру с зазором не более 10 мм на сторону, свободно отрываться и закрываться;

захватами, обеспечивающими их опорожнение принятыми в коммунальном хозяйстве населенного места мусоровозными машинами;

сливным закрывающимся отверстием диаметром 40- 50 мм для слива промывочной и дезинфекционной жидкости при его очистке. Отверстие и его крышка располагаются в доступном месте;

боковыми (вертикальными) ручками по его скругленным или скошенным углам, не увеличивающими габариты контейнера.

По согласованию с местными санитарными органами допускается применение сборников для ТБО меньшей вместимости, оснащенных механизированной выгрузкой отходов или без нее и обеспечивающих установку непосредственно под стволом мусоропровода.

## *4. Сбор и переработка опасных отходов на территории г. Эссентуки*

**Биологические отходы подразделяются на неопасные биологические отходы и эпидемиологически опасные:**

Неопасные биологические отходы:

- Конфискаты крупяные, мучные, кондитерские, контрафактная продукция таможенных терминалов.
- Пищевые отходы, отходы от плодоовощных баз, конфискаты овощные, твердые и пастообразные отходы пивоваренной промышленности вывозятся транспортом свинооткормочных хозяйств или специализированным транспортом.
- Отходы с решеток коммунальных сооружений, неподлежащая восстановлению тара и упаковка пищевых продуктов.

#### **Эпидемиологически опасные отходы:**

- Трупы животных и ветеринарные конфискаты (мясо, рыба, другая продукция животного происхождения).

#### **4.1. Оборудование для термического обезвреживания опасных отходов**

Метод термической ликвидации отходов при температуре 850-900<sup>0</sup>С с последующим дожиганием отходящих газов при температуре 1100-1200<sup>0</sup>С и дальнейшей их многоступенчатой механической и химической очисткой позволяет обеспечить:

- 1) 90-95 % - сокращение исходного объема отходов,
- 2) перевод остаточного объемов отходов в нейтральное состояние класса опасности не выше IV в биологически инертной форме (зола),
- 3) 100% обеззараживание отходов от патогенных микроорганизмов,
- 4) обезвреживание токсичных органических соединений,
- 5) возможность при необходимости работать без предварительной сортировки отходов,
- 6) экологическую безопасность процесса.

#### **4.2 Сбор медицинских отходов на территории г. Эссентуки**

В любом даже самом небольшом населенном пункте в обязательном порядке имеются учреждения медицинского профиля. Особенностью их работы является образование отходов обладающих повышенной химической и биологической опасностью

Образующиеся на этих объектах медицинские отходы должны быть соответствующим образом собраны и обезврежены.

Медицинские отходы делятся на 5 классов опасности:

<b>Категория опасности</b>	<b>Характеристика морфологического состава</b>
Класс А опасности	Отходы, не имеющие контакта с биологическими жидкостями пациентов, инфекционными больными, нетоксичные отходы. Пищевые отходы всех подразделений лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ), кроме инфекционных
Класс Б опасные (рискованные)	Потенциально инфицированные отходы, материалы и инструменты, загрязненные выделениями, в том числе и кровью. Патологоанатомические отходы. Органические операционные отходы (органы, ткани и пр.). Все отходы из инфекционных отделений (в том числе пищевые). Отходы из микробиологических лабораторий. Биологические отходы вивариев.
Класс В чрезвычайно опасные	Материалы, контактирующие с больными особо опасными инфекциями. Отходы от пациентов с анаэробной инфекцией
Класс Г Отходы, по составу близкие к промышленным	Просроченные лекарственные средства, отходы от лекарственных и диагностических препаратов, дезсредства, не подлежащие использованию, с истекшим сроком годности, приборы и оборудование.
Класс Д радиоактивные отходы	Все виды отходов, содержащие радиоактивные компоненты.

Сбор медицинских и потенциально инфицированных материалов, инструментов должен производиться в специальные герметизированные сборники. Размер хозяйственной



площадки для установки контейнеров должен быть не менее 40 м, и площадку следует располагать на расстоянии не ближе 50 м от лечебных корпусов и пищеблоков. Допускается устанавливать сборники отходов во встроенных помещениях. В медицинских лечебных учреждениях необходимо использовать только эмалированные и фаянсовые урны.

При определении числа урн следует исходить из расчета: одна урна на каждые 700 м дворовой территории лечебного учреждения. На главных аллеях должны быть установлены урны на расстоянии 10 м одна от другой.

Технический персонал медицинского учреждения должен ежедневно производить очистку, мойку, дезинфекцию урн, мусоросборников (контейнеров) и площадок под них.



Рис. 14 Герметичные сборники для медицинских отходов

Характеристики	Тип сборника	
	СВ-30	СВ-60
Объем, л	30	60
Масса, г	90	1600
Высота, мм	360	710
Диаметр, мм	400	400
Масса заполненного сборника, кг	9	18

Собранные отходы транспортируются на специализированные предприятия для их последующего обезвреживания и уничтожения. Транспортировка отходов должна производиться при соблюдении условий повышенной осторожности.

Отходы лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ) представляют не только токсикологическую, но и эпидемиологическую опасность. Все отходы ЛПУ по СанПиН 2, 1, 728-99 "Правила сбора, хранения и удаления отходов лечебно-профилактических учреждений" разделены на 5 классов опасности.

Для сбора и перевозки этого вида отходов следует использовать специальный транспорт типа грузового автофургона.

Можно применять и другие новые перспективные методы обезвреживания потенциально опасных больничных отходов: обжиг электрогорелками, использование плазменных пучков и микроволновых генераторов, ультразвуковая высокочастотная обработка. Для сбора и транспортировки медицинских отходов предлагаются следующие установки (рис.14)

#### 4.3 Утилизация ртутьсодержащих отходов в г. Ессентуки

Для снижения опасности при работе с отходами, содержащими ртуть, необходимо организовать централизованную систему сбора и транспортировки данного вида отходов.

По опыту решения этой проблемы в г. Ессентуки рекомендуется использовать для сбора ламп специализированные металлические контейнеры, снабженные укрывными чехлами.

Образующиеся отходы собираются в контейнер, который должен находиться в закрытом помещении. Доступ, к контейнеру должны иметь только люди, непосредственно занимающиеся заменой и сбором люминесцентных ламп.

По мере накопления отходы должны вывозиться на специализированное предприятие для их дальнейшей переработки. При этом транспортировка должна производиться специализированным транспортом при соблюдении условий повышенной осторожности (рис.18).



Рис. 18 Контейнеры, используемые для хранения и транспортировки люминесцентных ламп

### **5. Система сбора вторичных материальных ресурсов из ТБО в г. Ессентуки**

Российская Федерация обладает значительными запасами вторичных ресурсов в виде ежегодно образующихся отходов производства и потребления.

Наиболее распространенными и ресурсоёмкими видами продукции конечного потребления, превращающейся в категорию отходов после её использования, является разнообразная продукция широкого потребления полимерных материалов и других материалов: тара и упаковка, пластмассовые изделия технического и бытового назначения, газеты, журналы и т.д.

На первом этапе реализации системы обращения с отходами возможна подготовка и реализация указанных компонентов извлекаемых из отходов в качестве вторичных материальных ресурсов:

Бумага и картон – после дополнительной сортировки по видам и качеству прессуются в брикеты и отправляются потребителям.

#### **5.1. Сбор ВМР из ТБО с применением стационарных и передвижных приемных пунктов**

При организации предприятий «Вторсырьепереработка» для сбора ВМР у населения, необходимы павильоны komponующиеся по блочному принципу, в составе модулей:

- административный, где размещается приемное отделение вторсырья, размерами 4000х3000х3500 мм;
- производственный, где выполняется сортировка и временное хранение сырья, размерами 4000х3000х3500 мм;
- технологический, где размещено все оборудование, размером 4000х3000х3500 мм.

Производственный модуль имеет двухстворчатые ворота форматом 2900х3500 мм. На стойке ворот установлена кран-балка вылетом на 1,5-2,0 м, вращающаяся вокруг стойки высотой 1,5 м. Грузоподъемность кран-балки 700 кг. Технологический модуль имеет усиленный фундамент под установку пресса размером в плане 1000х800мм.



Прием вторичного сырья производится двумя способами: - от населения - через тамбур павильона;

- от крупных поставщиков на автотранспорте - через ворота, расположенные на территории технологического модуля.

Технологический цикл приема вторичного сырья от населения заключается в следующем.

Сырье осматривается, взвешивается на весах, расположенных в тамбуре, и через окно в двери тамбура сбрасывается на металлический лоток прямоугольной формы, ведущий в производственный модуль. Сырье сортируется и компактируется, Полиэтиленовые пленки, ПЭТФ-бутылки, макулатура прессуются и увязываются в кипы. Текстильные отходы сортируются по видам (шерсть, хлопок, смешанные и синтетические ткани) и также увязываются в кипы.

Сырье от крупных поставщиков поступает на автотранспорте через ближние к технологическому модулю ворота, взвешивается, оформляется документально приемщиком ПЗП и поступает на сортировку и обработку - прессование и увязка в кипы. С помощью тельфера кипы складываются у выездных ворот.

Выгрузка заготовленного сырья для вывоза в виде кип или контейнеров со стеклобоем осуществляется тельферами, перемещающимися вдоль производственных модулей, и кран-балкой.

Месторасположение приемного пункта на территории города назначается на основании разработки и согласования в установленном порядке предпроектных (исходно-разрешительная документация) и проектных материалов.

Комплексные приемные пункты должны располагаться изолированно от жилых домов, детских и лечебных учреждений. Не разрешается организация приемных пунктов в местах, где не возможно устройство подъездных путей и мест парковки транспорта.

Расположение приемных пунктов по отношению к жилым домам должно соответствовать СанПиН 2.2.12.1.11031 - 01 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов».

## ***5.2. Особенности заготовки лома цветных и черных металлов в г. Эссендуки***

Юридические лица и индивидуальные предприниматели, осуществляющие деятельность по заготовке, переработке и реализации лома цветных и черных металлов обязаны соблюдать законодательные и иные нормативные правовые акты Российской Федерации, в том числе:

- Обеспечивать соответствие объектов, на которых осуществляется лицензируемый вид деятельности, техническим, санитарно-гигиеническим, экологическим, противопожарным и иным нормам и правилам.
- Выполнять правила техники безопасности и охраны труда при осуществлении лицензируемого вида деятельности.
- Иметь аттестованный персонал, отвечающий установленным квалификационным требованиям.
- Иметь в пользовании на праве собственности или ином законном основании земельные участки, помещения, имущество, необходимые для осуществления своей деятельности.
- Иметь проектную документацию и разрешение на выбросы и сбросы загрязняющих веществ в окружающую среду и размещение отходов производства и потребления, выданные специально уполномоченными государственными органами РФ в области охраны окружающей среды.
- Иметь технологическое оборудование для резки, измельчения, прессования, сортировки и осуществления других необходимых операций (в том числе весовое и погрузочно-разгрузочное оборудование), отвечающее техническим нормам и требованиям

техники безопасности, зарегистрированное и прошедшее испытания (проверку) в установленном порядке.

- Осуществлять прием от физических лиц только лома (цветных и черных металлов), образовавшегося в быту и принадлежащего им на праве собственности.
- Осуществлять прием лома цветных и черных металлов от юридических лиц и индивидуальных предпринимателей только в случае, если лом образовался у них в порядке, предусмотренном Федеральным законом от 24 июня 1998г., -89 ФЗ «Об отходах производства и потребления», либо если имеются документы, подтверждающие их право собственности на указанный лом.
- Вести учет сдатчиков отходов цветных и черных металлов в журнале учета сдатчиков лома.
- Иметь оформленную в установленном порядке документацию, подтверждающую происхождение заготовленного лома цветных и черных металлов и его отпуск потребителям.
- Осуществлять прием лома цветных и черных металлов с обязательным проведением радиологического и пиротехнического контроля.
- Предоставлять по запросу уполномоченного государственных органов информацию, необходимую для надзора за соблюдением лицензионных и др. требований.
- Иметь на каждом объекте, на котором осуществляется указанная деятельность, копию лицензии, выданной лицензирующим органом.

### ***5.3. Учет и отчетность по поступающим в комплексные приемные пункты ВМР, в том числе лому черных и цветных металлов в г. Ессентуки***

Учет ВМР на приемных пунктах ведется по видам и сортам. Учет ведется в натуральном и денежном выражении.

Учет ВМР, сдаваемых на производственно-заготовительные предприятия, осуществляется на основании сдаточных накладных.

Приемные пункты для статистики и координации составляют отчет (о поступлении ВМР, реализации и остатках) и предоставляют в специально уполномоченные органы государственного контроля и надзора в области охраны окружающей среды 1 раз в год.

Тарифы на прием одной тонны ВМР устанавливаются, исходя из принципа полной окупаемости работы приемного пункта.

### ***5.4. Организация приема вторичных материальных ресурсов стационарными приемными пунктами в г. Ессентуки***

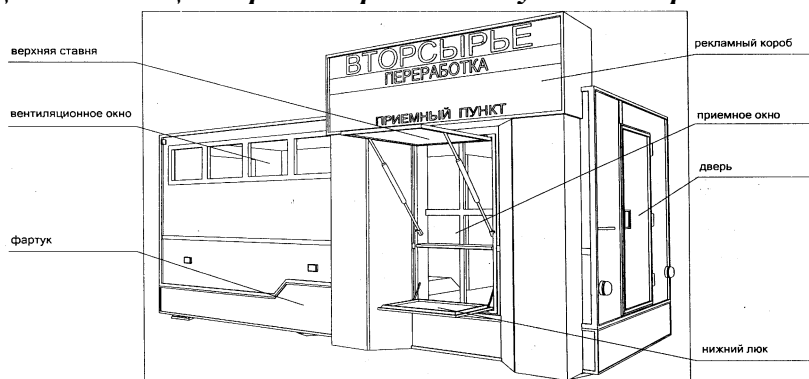
Временное хранение вторичного сырья по фракциям производится на выделенных для этой цели соответствующих площадках. Брикетированные фракции отходов, перевязанные стяжной лентой, могут быть складированы на указанных площадках в виде штабеля. Прочие отходы накапливают в стандартных контейнерах, устанавливаемых на этих площадках.

По мере накопления фракций вторсырья производится их отгрузка для реализации. С этой целью пункт приема вторсырья оборудуется грузоподъемными приспособлениями.

Персонал приемного пункта в составе приемщика-учетчика, заведующего приемным пунктом и рабочих по заготовке и предварительной обработке вторсырья имеет служебное помещение, где установлены шкафы для одежды, телефон, а также пульт пожарной и охранной сигнализации и прочее. Служебное помещение оборудуется электроотопительными приборами и упрощенной системой принудительной вентиляции, туалетом (в отдельных случаях биотуалетом).

При хранении брикетированных отходов на открытой площадке с навесом, требования к площадке следующие: площадка должна быть водонепроницаема, иметь систему сбора и отвода ливневых вод и по периметру отбортовку.

### Общий вид стационарного приемного пункта вторичного сырья



*Передвижной приемный пункт вторичного сырья*

Рис.25.

Основные данные по приемному пункту фонда «Ресурсосбережение»:

<i>Длительность строительства, мес.</i>	<b>4</b>
<i>Время выхода на проектную мощность, мес.</i>	<b>4</b>
<i>Срок окупаемости проекта, мес.</i>	<b>46</b>
<i>Кредитная ставка, %</i>	<b>16</b>
<i>Общая стоимость, тыс.руб.</i>	<b>924</b>

Для пунктов приема вторсырья Академией коммунального хозяйства разработаны «Правила заготовки вторичных материальных ресурсов в населенных пунктах РФ», утвержденные Госстроем РФ в 2002 г.

## **6.Термическое обезвреживание ТБО на МУП "ПТЭК"**

### **6.1 Общие сведения**

В 1987 году было пущено в эксплуатацию государственное предприятие "Пятигорский теплоэнергетический комплекс" (МУП "ПТЭК"), предназначенное для термической переработки твёрдых бытовых отходов, мощностью 150 тыс. тонн в год.

г. Пятигорск и г. Эссентуки являются крупными поставщиками мусора на ПТЭК. В Пятигорске, который первым в регионе перешел на платный режим взаимоотношений с ПТЭКом, от услуг завода не отказались не только муниципальное, но и частное предприятие по сбору и вывозу отходов.

Пятигорский теплоэнергетический комплекс (ПТЭК) обезвреживал в первые годы работы до 130 тысяч тонн бытовых отходов в год, вывозимых из городов и районов Кавказских Минеральных Вод. Теперь он перерабатывает не более 80 тысяч тонн.

Сложилась парадоксальная ситуация, ежегодно в регионе КМВ формируется более 200 тонн ТБО, при этом среднегодовой объем перерабатываемый бытовых отходов составляет 113 тыс. тонн, среднегодовой коэффициент загрузки мощностей 75 процентов.

Соответственно, объективных условий недогрузки производственных мощностей нет, поскольку среднегодовые объёмы термической переработки ТБО в 1,8 - 2,2 раза меньше объёмов создаваемых бытовых отходов.

Наличие в регионе КМВ недогруженных мощностей по термической переработке отходов и одновременное поддержание традиционного способа обезвреживания ТБО - на городских свалках увеличивает суммарные бюджетные расходы средств, инициирует перекрёстное финансирование и вызывает искусственный дефицит финансовых ресурсов.

Таким образом, производственные мощности МУП «Пятигорский теплоэнергетический комплекс» позволяют ежегодно утилизировать 150 тыс. тонн. Однако

сложившиеся системы транспортировки ТБО на термическое обезвреживание и финансирования текущих затрат на утилизацию ТБО не позволяют предприятию эффективно выполнять свои функции и могут привести к остановке комплекса и нарушению экологического баланса в регионе КМВ.

Тепловая энергия, которая высвобождается от сжигания ТБО (около 22 500 Гкал, при сложившемся среднегодовом объеме сжигания 113 тысяч тонн ТБО тонн в год) охлаждается на следующем технологическом этапе посредством использования градирни с воздушным охлаждением.

Возможны различные способы снижения тарифа на утилизацию ТБО. Сокращение затрат связано с осуществлением инвестиционного проекта, в котором тепловая энергия будет являться ресурсом для производства новой продукции. Сокращение постоянных затрат на единицу услуги по утилизации ТБО вполне реально при увеличении годовых физических объемов сжигания муниципальных отходов.

ПТЭК, несмотря на все финансовые сложности, активно занимается модернизацией своего оборудования, чтобы свести к минимуму вред от выбросов в атмосферу.

### ***7. Переработка летучей золы и продуктов газоочистки на заводе***

Количество вторичных отходов (шлака, летучей золы с продуктами газоочистки), образующихся после сжигания ТБО на МСЗ, зависит от исходного состава ТБО, от конструкции топки, от системы газоочистки. Обезвреживание золошлаковых отходов связано с дополнительными затратами, а в конечном итоге с повышением тарифа на обезвреживание ТБО. С целью уменьшения затрат на обезвреживание вторичных отходов МСЗ необходимо выбрать оптимальные схемы и технологии переработки этих отходов в зависимости от количества, состава последних и возможных путей последующей утилизации уже обезвреженных отходов.

Рассмотрим сначала основные, уже используемые технологии переработки золошлаковых отходов.

### ***8. Рекультивация территории полигона***

Рекультивация полигона в г. Ессентуки - комплекс работ, направленных на восстановление продуктивности и народнохозяйственной ценности восстанавливаемых территорий, а также на улучшение окружающей среды.

Рекультивация проводится по окончании стабилизации полигонов - процесса упрочнения свалочного грунта, достижения им постоянного устойчивого состояния. Сроки процесса стабилизации приведены в табл. 8.1.

Таблица 8.1

Сроки стабилизации полигонов для различных климатических зон.

Вид рекультивации	Сроки стабилизации полигонов для различных климатических зон, год		
	южная	средняя	северная
Посев многолетних трав, создание пашни, сенокосов, газонов	1	2	3
Посадка кустарников, сеянцев	2	2	3
Посадка деревьев	2	2	3

В конце процесса стабилизации производится завоз грунта автомобильным транспортом для засыпки и планировки образовавшихся провалов.

Направления рекультивации определяют дальнейшее целевое использование рекультивируемой территории в народном хозяйстве.

Наиболее приемлемы для полигонов сельскохозяйственное, лесохозяйственное, рекреационное и строительное направления рекультивации.

Сельскохозяйственное направление рекультивации полигонов осуществляется в случае расположения полигона в зоне землепользования того или иного сельскохозяйственного предприятия. Оно имеет целью создание на нарушенных в процессе заполнения полигона землях пахотных и сенокосно-пастбищных угодий, площадей для поливного высокопродуктивного овощеводства, коллективного садоводства. При осуществлении сельскохозяйственного направления рекультивации выращивание овощей и фруктов, а также коллективное садоводство допускаются через 10 - 15 лет, создание сенокосно-пастбищных угодий - через 1 - 3 года после закрытия полигона.

Лесохозяйственное направление рекультивации - создание на нарушенных полигонами землях лесных насаждений различного типа.

Лесоразведение предусматривает создание и выращивание лесных культур мелиоративного, противозерозионного, полезащитного, ландшафтно-озеленительного назначения.

Строительное направление рекультивации полигонов - приведение территории полигона в состояние, пригодное для промышленного и гражданского строительства.

Строительное направление осуществляется двумя способами: строительство объектов на территории полигона без вывоза свалочного грунта и с вывозом свалочного грунта.

Вопрос о капитальном строительстве на полигонах без вывоза свалочного грунта решается после проведения соответствующих исследований.

Гражданское строительство с подвальными помещениями (жилые здания, детские и лечебно-профилактические учреждения) на территории полигона без вывоза свалочного грунта не допускается. При вывозе свалочного грунта жилищное строительство может быть разрешено только после проведения соответствующих санитарно-бактериологических исследований.

Рекультивация полигона выполняется в два этапа: технический и биологический. Технический этап рекультивации включает исследования состояния свалочного тела и его воздействия на окружающую природную среду, подготовку территории полигона (свалки) к последующему целевому использованию. К нему относятся: получение исчерпывающих данных о геологических, гидрогеологических, геофизических, ландшафтно-геохимических, газохимических и других условий участка размещения полигона (свалки), создание рекультивационного многофункционального покрытия, планировка, формирование откосов, разработка, транспортировка и нанесение технологических слоев и потенциально плодородных почв, строительство дорог, гидротехнических и других сооружений.

Для выработки решений по исключению влияния газохимического загрязнения атмосферы определяют состав и свойства образующегося биогаза, содержания органики, влажность и др. данные. Биогаз образуется в толще захороненных отходов. В начальный период (первые два года) процесс разложения отходов носит характер их окисления, происходящего в верхних слоях отходов за счет воздуха, содержащегося в пустотах и проникающего из атмосферы. Спустя два года со времени начала складирования, по мере механического и естественного уплотнения отходов усиливаются анаэробные процессы с образованием биогаза. Биогаз через толщу отходов и изолирующих слоев грунта выделяется в атмосферу. Если условия

складирования не нарушаются, процесс анаэробного разложения отходов стабилизируется с постоянным по удельному объему выделением биогаза.

Основными составляющими биогаза являются метан, углекислый газ. Метан сам по себе не оказывает вредного воздействия, но его присутствие в почве способствует росту бактерий, которые поглощают из почвы кислород, вызывая тем самым гибель растений. Повышенное содержание углекислого газа оказывает токсичное воздействие на корневую систему растений и приводит их к гибели. С учетом полученных данных и анализа климатических и геологических условий расположения полигона составляется прогноз образования биогаза и выбирается метод дегазации и конструкция рекультивационного покрытия полигона.

Биологический этап рекультивации включает мероприятия по восстановлению территории закрытых полигонов для их дальнейшего целевого использования в народном хозяйстве. К нему относится комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий, направленных на восстановление нарушенных земель. Биологический этап осуществляется вслед за техническим этапом рекультивации.

Работы по рекультивации полигонов составляют систему мероприятий, осуществляемых как в период эксплуатации, так и в процессе самого производства работ.

## ***9. Мусоросортировочный комплекс г. Ессентуки***

### ***9.1 Описание технологии сбора и переработки отходов***

В соответствии с Федеральными законами от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»; от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»; а также «Концепции обращения с твердыми бытовыми отходами в Российской Федерации» МДС 13-8.2000, и «Концепции обращения с отходами производства и потребления особо охраняемого эколого – курортного региона РФ Кавказских Минеральных Вод на период до 2018 года» система обращения с отходами производства и потребления должна обеспечивать экологическую безопасность размещения отходов, а также максимально использовать, находящиеся в отходах вторичные ресурсы, для чего предусматривать селективный их сбор или сортировку. Сортировка отходов с извлечением из них вторичных ресурсов позволяет значительно снизить объем неутраченной части отходов.

Внедрение мусоросортировочных комплексов требует тщательного технико-экономического и экологического обоснования. Система Мусоросортировочный комплекс города Ессентуки представляют собой типовую технологическую схему разработанную и выполненную в соответствии с программой STARK.

Ессентукский мусоросортировочный завод является элементом современной инфраструктуры системы сбора и удаления твердых бытовых отходов. Проектом предусмотрена сортировка ТБО на полезные компоненты, что обеспечивает возврат в товарный оборот ценных товарных ресурсов (бумага, картон и т.д.).

С экономической и экологической точек зрения применение мусоросортировочного завода исключает потребность в площадях для складирования ТБО, позволяет наладить контроль за составом ТБО. При применении сортировки ТБО исключается образование дождевого фильтрата и биогаза. Попадание крупногабаритных ТБО должно быть полностью исключено, данный тип отходов будет направляться непосредственно на полигон ТБО или мусоросжигательный завод.

Доставка ТБО на сортировочный участок будет осуществляться спецавтотранспортом предприятий имеющих лицензию и контракт с муниципалитетом города на данный вид деятельности.

При въезде на завод предусматривается весовой контроль на контрольно – пропускном пункте.

Сортировка отходов производится в ручную на транспортировочном транспортере, отбираемые отходы сбрасываются в шахты в отдельные накопители по видам отходов.

В составе производственного корпуса завода имеются:

- цех приема ТБО;
- цех сортировки ТБО на 14 компонентов;
- АБК с помещениями для рабочих, администрации, столовой на 40 мест, лабораторией, медпунктом.

Особенностью работы завода является жесткая регламентация технологического цикла и поточность технологических циклов. Предусмотрено, что завод работает строго по графику завоза отходов. Благодаря указанным мерам исключается скопление автотранспорта у въезда на территорию и на выезде.

ТБО выгружаются с мусоровозов в 5 приемных накопителей цеха приема ТБО, расположенных в приемнике глубиной 3 метра. Одновременно может выгружаться 5 мусоровозов. На приемных накопителях с площадок входного контроля организован контроль за соответствием ТБО, разрешенным для принятия на переработку.

Сортировка отходов предусмотрена в трех режимах:

- режим обычной сортировки
- режим сортировки крупногабаритного мусора;
- режим повторной сортировки (в случае некачественной сортировки).

Вывоз отсортированного мусора производится автотранспортом. Для загрузки сортированных отходов в автотранспорт предусмотрены мусоровыгрузчики производства Японии.

**РЕЖИМ РАБОТЫ ЗАВОДА:**

- по приему ТБО - 305 рабочих дней в 2 смены, каждая продолжительностью 7 часов;
- по сортировке ТБО – 260 рабочих дней, в одну смену 8 часов.

Общая численность работающих 110 человек, в т.ч. рабочих 82 человека.

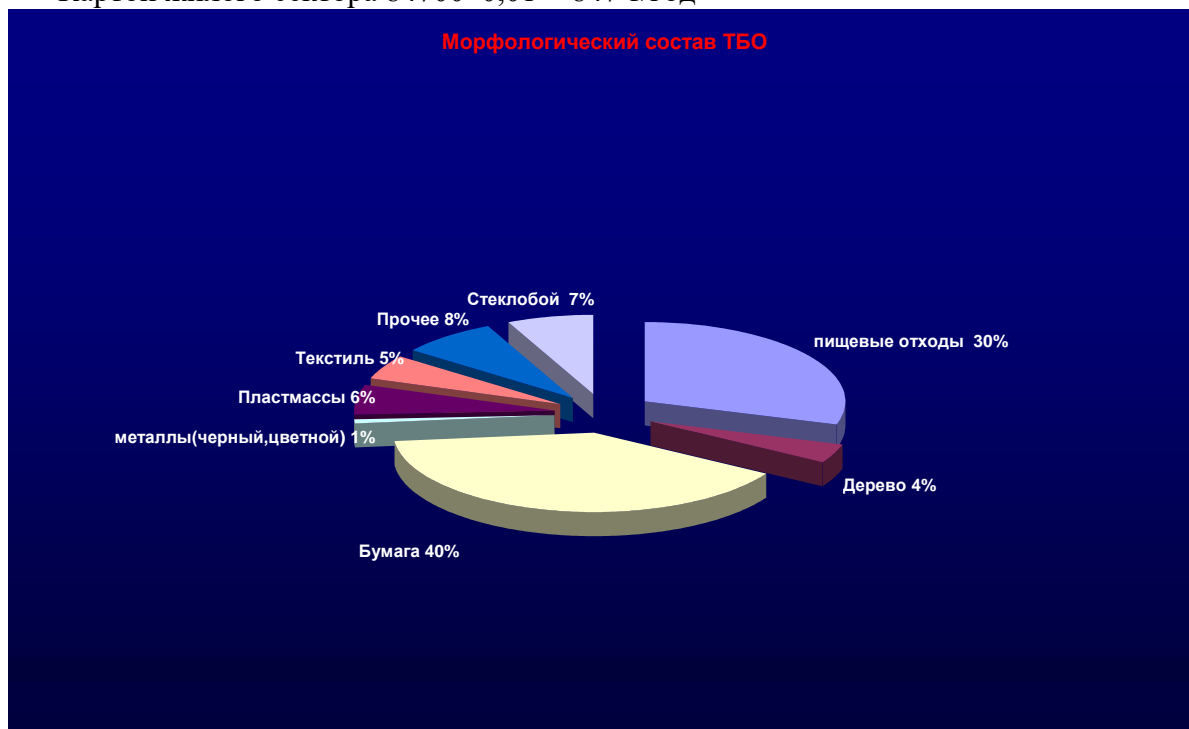
Для выполнения технологических операций по сортировке ТБО предусмотрено отечественное и импортное оборудование, в т. ч. не стандартизированное (бункер, накопители, емкости).

В качестве исходных данных для расчета экономической эффективности Эссентукского мусоросортировочного завода приведены показатели количества отходов накапливаемых в г. Эссентуки:

Компоненты	Отходы жилого сектора %	Всего т/год	Больше 120 мм, %	Выбираемость (из наличия), %	Отсев т/год	Деловая часть, т/год	Неделовая часть, т/год
Пищевые отходы	30	25410	0	100	25410	-	0
Бумага	40	33880	18	15	27087,06	891,891	5054,049
Пластмасса	6	5082	16,2	60	4258,716	493,9704	329,3136
Дерево	4	3388	52,2	100	1619,464	-	1768,536
Текстиль	5	4235	36	80	2710,4	1219,68	304,92
Стеклобой	7	5929	0	30	5929	0	0
Металл черный	0,8	677,6	19,5	100	545,468	132,132	0

Металл цветной	0,2	169,4	0	70	169,4	0	0
Резина	-	-	-	-	-	-	-
Камни, песок	-	-	-	-	-	-	-
Прочее	7	5929	4,2	-	5679,982	-	249,018
Всего	84700	84700	-	-	73409,49	2737,6734	7705,8366

Картон жилого сектора  $84700 \cdot 0,01 = 847$  т/год



*Рис. 27 Морфологический состав ТБО г. Ессентуки*

## **10. Уборка городских дорог (летняя и зимняя)**

### **10.1. Летняя уборка**

Период летней уборки устанавливается с 16 апреля по 16 октября. В случае изменения погодных условий, по указанию МУ «УЖКХ и Б-СЗ» сроки летней уборки могут изменяться, мероприятия по подготовке уборочной техники к работе в летний период проводятся в сроки определенные МУ «УЖКХ и Б-СЗ».

Подметание дорожных покрытий, лотковых зон магистралей, улиц и проездов осуществляется с предварительным увлажнением дорожных покрытий в дневное время с 08 часов до 21 часа, а на магистралях и улицах с интенсивным движением транспорта – в ночное время.

Мойка дорожных покрытий проезжей части площадей, магистралей улиц и проездов проводится в ночное время (с 23 часов до 7 часов) и дневное время в соответствии с техническими рекомендациями, разрабатываемыми МУП «КБГ».



При мойке проезжей части не допускается выбивание струей воды смета мусора на тротуары, газоны, посадочные площадки, павильоны остановок городского пассажирского транспорта, близко расположенные фасады зданий, объекты торговли и т.д.

В жаркие дни (при температуре воздуха выше +25 градусов С) поливка дорожных покрытий производится в период с 12 часов до 16 часов (с интервалом в 2 часа).

В период листопада организации, ответственные за уборку закрепленных территорий, производят сгребание и вывоз опавшей листвы на газонах вдоль улиц и магистралей, дворовых территорий. Сгребание листвы к комлевой части деревьев и кустарников запрещается.

Систематическую уборку улиц и дорог в летнее время города Эссентуки рекомендуется выполнять двумя способами:

1. Механическим отделением смета от поверхности дорожного покрытия с перемещением его в бункер подметально-уборочной машин.

2. Гидродинамическим отделением смета от поверхности дорожного покрытия перемещением его направленными водяными струями поливочных машин в лоток проезжей части и смывом потоком воды в колодцы ливневого стока.

Преимущество первого способа уборки - высокая производительность, незначительный расход воды, возможность ведения работ на улицах, не имеющих ливневой канализации, а также снижение, загрязнения водоемов вредными веществами, накапливающимися на проезжей части улиц и дорог.

**Второй способ - мойка дорожных покрытий - применяется при уборке улиц и дорог, имеющих ливневую канализацию и продольный уклон проезжей части более 7% бортовой камень высотой не менее 15см.**

**Подметание улиц рекомендуется производить с 7 до 21 и при естественном освещении.**

У подметально-уборочных машин с мокрым обеспыливанием зоны работы подборщика расход воды на увлажнение при подметании должен составлять 0,02-0,05 л/м<sup>2</sup> в зависимости от уровня засоренности дорожного покрытия.

При чрезмерном увлажнении смета ухудшается его захват рабочими органами, поэтому в процессе подметания необходимо корректировать режим работы системы увлажнения.

Механизированную мойку дорожных покрытий обычно рекомендуется производить в ночное время в период наименьшей интенсивности движения транспорта. В случае недостаточного освещения улиц этих рекомендаций не следует придерживаться, а производить работы в светлое время суток.

При механизированной мойке дорожного покрытия загрязнения захватываются только с тех участков, на которые непосредственно воздействует рабочая струя. Для перемещения загрязнения в лоток проезжей части направление рабочей струи должно обеспечивать кратчайший путь движения потока воды к бордюру. Поэтому качество мойки во многом зависит от правильной установки моечных насадок. Угол наклона моечных насадок должен составлять 12° к горизонтальной плоскости.

При мойке покрытия проезжей части оба насадка поворачиваются в правую сторону: левый насадок на 67°, а правый на 43° к продольной оси машины. При мойке лотка только левый насадок поворачивается вправо на угол 23° к продольной оси машины, а правый - оставляют параллельным ее продольной оси.

Расход воды при мойке проезжей части составляет 0,9-1,5 л/м<sup>2</sup>, а при мойке лотков - 1,6-2 л/м<sup>2</sup>. Наиболее эффективная ширина промываемой полосы покрытия проезжей части поливочными машинами магистрального типа составляет 7-8 м, а лотка - 4 м. На улицах, имеющих уклон, мойку рекомендуется производить вниз по уклону.

При мойке дорожных покрытий необходимо обращать внимание на то, чтобы водяная струя не ударялась о бортовой камень, так как в этом случае, загрязнения, скапливающиеся в лотке проезжей части, выбрасываются потоками воды на тротуар или полосу зеленых насаждений.

На улице с 2-х и 4-х полосной проезжей частью мойку выполняют одной поливочной машиной, а на улицах с большим количеством полос - двумя машинами.

В жаркие дни при температуре воздуха выше 25°C рекомендуется проводить поливку улиц для улучшения микроклимата и уменьшения запыленности воздуха. Поливку производят через 1,5-2 часа с 11 до 17 часов.

Насадки на машине устанавливаются симметрично относительно продольной оси машины, высота струи над поверхностью не должна быть более 1,5 м.

Расход воды при поливе составляет 0,2-0,3 л/м<sup>2</sup>.

В период листопада уборку покрытий следует выполнять щеточными подметально-уборочными машинами. В этот период следует отказаться от мойки, так как опавшие листья засоряют ливнеотстоки и ливнеприемные колодцы.

Критерием оценки качества уборки улиц является остаточная засоренность дорожного покрытия после выполнения работ.

Качество уборки оценивают по количеству смета с контрольных участков дорожного покрытия, расположенных через 500 м.

### **10.2. Зимняя уборка**

Зимняя уборка проезжей части улиц и проездов осуществляется в соответствии с требованиями настоящих правил и временными инструкциями, утвержденными МУП «КГБ» г. Эссентуки, определяющими технологию работ, технические средства и применяемые противогололедные реагенты.

Период зимней уборки устанавливается с 1 ноября по 15 апреля. В случае резкого изменения погодных условий (снег, мороз) сроки уборки корректируются МУ «УЖКХ и Б-СЗ» и ГИБДД г. Эссентуки.

Мероприятия по подготовке уборочной техники к работе в зимний период проводятся балансодержателями техники в срок до 1 октября текущего года, к этому же сроку службой заказчика.

Тротуары и лестничные сходы должны быть очищены на всю ширину до покрытия от свежеснегавшего снега или уплотненного снега (снежно-ледяных образований):

- для тротуаров и лестничных сходов (интенсивность движения 100 чел/ч.) в течение 4 часов после окончания снегопада

- для тротуаров и лестничных сходов с интенсивностью движения 50 чел/час в течение 6-8 часов.

В период интенсивного снегопада (более 1 см/час) тротуары и лестничные сходы должны обрабатываться противогололедными материалами и расчищаться проходы для движения пешеходов.

При оповещении о гололеде или его возникновении в первую очередь лестничные сходы, а затем и тротуары обрабатываются противогололедными материалами в течении двух часов в полосе движения пешеходов.

#### **Зимняя уборка дворовых территорий:**

Тротуары, дворовые территории и проезды должны очищены от снега и наледи до асфальта.

При возникновении наледи (гололеда) на поверхности покрытий тротуаров, дворовых территорий должна производиться обработка мелким щебнем фракции 2-5мм.

Снег, очищаемый с дворовых территорий и внутриквартальных проездов, разрешается складировать на территориях дворов в местах, не препятствующих свободному проезду автотранспорта и движению пешеходов. Не допускается повреждение зеленых насаждений при складировании снега. Складирование снега на внутридворовых территориях должно предусматривать отвод талых вод.

### **Список улиц, площадей и перекрестков г. Эссентуки, подлежащих механизированной уборке в зимний период (при максимальном выполнении работ)**

Наименование улиц	Расчистка от снега, м <sup>2</sup>	Посыпка пескосоляной смесью (K= 0,6), м <sup>2</sup>
<b>ГОРОДСКИЕ ТЕРРИТОРИИ</b>		
ул. Вокзальная (от ул. Володарского до Привокзальной площади)	14100	8460
ул. Вокзальная (участок тротуара в районе ул. Володарского)	200	120
Подземный путепровод в районе ж/д переезда « 44 км»)	240	1440
Тротуар на подземном путепроводе	480	288
Площадь в районе ул. Буачидзе	7200	4320
Площадь в районе ул. Вокзальная и ул. Володарского	500	300
ул. Володарского	12048	7229
ул. Кисловодская	35083	21050
ул. Энгельса	14988	8993
ул. Маркова	13879	8327
ул. Пушкина	33392	20035
ул. Гагарина	8000	4800
ул. Гаевского (от а/ моста на ст. Ессентукская до ул. Первомайская)	11743	7046
ул. Первомайская	25830	15498
ул. Шоссейная (с учетом въезда со стороны г. Кисловодска)	29795	17877
ул. Октябрьская (от ст. Золотушка до ул. Интернациональная )	44425	26655
ул. Пятигорская	28800	17280
ул. Орджоникидзе	16200	9720
ул. Гоголя	8528	5117
Площадь ГАИ - Золотушка	2320	1392
Боргустанское шоссе	19200	11520
Площадь круга ул. Кисловодская, ул. Первомайская	540	324
Площадь круга ул. Кисловодская, ул. Гоголя	360	216
ул. Буачидзе (от ул. Пушкина до Суворовского шоссе)	30800	18480
Суворовское шоссе	17685	10611
ул. Кирпичная (от ул. Правды до конечной остановки автобуса)	6233	3740
ул. Правды	1500	900
ул. Б. Боргустанская (от ул. Луначарского до ул. Вокзальная)	4300	2580
ул. Титова	5969	3581
ул. Чапаева (от ул. Кисловодская до ул. Первомайская)	8176	4906
ул. М. Горького (от ул. Гагарина до ул. Кисловодская)	6737	4042
ул. Никольская	13500	8100
ул. Долина Роз	6119	3671
ул. Октябрьская (въезд на территорию ст. «Скорая помощь»)	450	270
ул. Ермолова	25389	15233
ул. Октябрьская (въезд на территорию Городской больницы и роддома)	900	540
ул. Ручейная (от ул. Белоугольная до магазина «Продукты»)	1200	720
ул. Садовая	4900	2940
ул. Нагорная (от ул. Энгельса до ул. Чкалова)	4200	2520
ул. Чкалова (от ул. Пушкина до ул. К. Маркса)	2400	1440
ул. Интернациональная	13250	7950
ул. К. Маркса (от ул. Энгельса до ул. Буачидзе)	5700	3420
ул. Советская ( от ул. Интернациональная до ул. Володарского)	2700	1620

ул. Фрунзе (от ул. Володарского до ул. Садовая)	2700	1620
ул. Большевитская (от ул. Октябрьская до ж.д. переезда)	4200	2520
ул. Белоугольная	2250	1350
ул. Шевченко	5155	3093
ул.Луначарского (от ул. Садовая до ул.Б. Боргустанская))	9240	5544
пер. Ясный	1400	840
Привокзальная площадь	13904	8342
Автобусные остановки 72 шт. «Карман» 60 м <sup>2</sup>	—	4320
ул.Свердлова (от К.Маркса до Пушкина)	3120	1872
Подземный переезд ст. Золотушка, ул. Королева	6280	3768
ул. Новоятигорская	11735	7041
ул. Иглина	10850	6510
ул. Урицкого (от ул. Пушкина до ул. Маркова)	3570	2142
ул. Свободы (от ул. К. Маркса до ул. Маркова)	5600	3360
ул. Яснополянская (до ул. Новая)	7700	4620
ул. Сиреневая (пос. Южный)	8700	5220
Въезд со стороны г. Пятигорска, в районе бывшего поста ОГАИ	7500	4500
ул. Баррикадная (от ул. Энгельса до ул. Урицкого)	1680	1008
ул. Обход ч/з пос. Северный	33600	20160
<b>ИТОГО</b>	<b>629143</b>	<b>383101</b>
<b>КУРОРТНАЯ ЗОНА</b>		
ул. Анджиевского	17101	10260
ул. Железнодорожная	17760	10656
ул. Московская	6440	3864
ул. Пономарева	2731	1639
ул. Семашко	5981	3589
Площадь круга (ул. Пономарева, ул. Железнодорожная)	500	300
ул. Интернациональная	16066	9640
ул. Гааза	3051	1831
ул. Разумовского	6080	3648
ул. Менделеева	3955	2373
Автобусные остановки 6 шт. «Карман» 60 м <sup>2</sup>		360
Ул.Ленина	12212	7327
Ул. Баталинская	17836	10702
<b>ИТОГО</b>	<b>109713</b>	<b>66189</b>
<b>ВСЕГО</b>	<b>738856</b>	<b>449290</b>

### ПЕРЕЧЕНЬ

**кругов, перекрестков улиц города, заездных «карманов»  
и опасных участков на подъемах и спусках улиц города Эссентуки,  
подлежащих механизированной уборке в зимний период 2006-2007 г.г.  
(при минимально необходимой обработке дорог ПСС во время снегопада и гололеда)**

НАИМЕНОВАНИЕ ПЕРЕКРЕСТКОВ И УЛИЦ	ПОСЫПКА, м <sup>2</sup>	РАСЧИСТКА, м <sup>2</sup>
<b>1. КРУГИ</b>		
Площадь ГИБДД в районе остановки «Золотушка»	1392	2320
ул. Кисловодская на пересечении с ул. Первомайская	324	540

ул. Кисловодская на пересечении с ул. Гоголя, площадь круга Пономарева, Энгельса, Железнодорожная	216 300к\з	360 500
Площадь в районе круга по ул. Вокзальная (на путепроводе)	300	500
Площадь в районе круга по ул. Буачидзе (на путепроводе)	4320	7200
Подземный путепровод	1440	2400
<b>ИТОГО:</b>	<b>7992</b>	<b>13320</b>
<b>2. ПОДЪЕМЫ, СПУСКИ И ОПАСНЫЕ МЕСТА НА ДОРОГАХ</b>		
ул. Шоссейная (от ж/д переезда до пер. Греческий)	1800	3000
ул. Белоугольная (от автомобильного моста до ул. Ручейная)	1350	2250
ул. Ручейная (подъем рядом с гаражами)	270	450
ул. Володарского (подъем от ул. Советская до ул. Вокзальная)	2520	4200
ул. Вокзальная (поворот в районе стоянки автомашин)	900	1500
Суворовское шоссе	10611	17685
ул. Шоссейная (конечная остановка, рядом с ж/д переездом)	450	750
ул. Пушкина (поворот от жилого дома № 127 до ОАО «Айсберг»)	1260	2100
ул. Энгельса (от ж/д переезда до ул. Маркова)	8993	14988
ул. Пушкина (на спуске к Братским могилам от ул. Московская)	2700	4500
ул. Октябрьская (от д/с «Ручеёк» до пер. Мельничный»)	1359	2250
ул. Октябрьская (от средней школы № 7 до ул. Индустриальная)	1575	2625
ул. Октябрьская (от ул. Д. Роз до ул. Новая)	1125	1875
ул. Ермолова (от АЗС до пер. Мельничный)	1125	1875
ул. Октябрьская (въезд в городскую больницу)	540	900
ул. Октябрьская (въезд в «Скорую помощь»)	270	450
ул. Вокзальная (возле домов № 3, 3а, здания главы города и прокуратуры)	1080	1800
Привокзальная площадь	8342	13904
ул. Вокзальная (от ул. Володарского до Привокзальной площади)	5005	8342
ул. Анджиевского (от ул. Семашко до Привокзальной площади)	1638	650
ул. Железнодорожная (от ул. Орджоникидзе до ул. Менделеева)	3276	550
Обход ч/з пос. Северный	20160	33600
<b>ИТОГО:</b>	<b>76349</b>	<b>120244</b>
<b>3. ПЕРЕКРЁСТКИ</b>		

ул. Володарского + ул. Вокзальная	588	980
ул. Вокзальная (от ул. Володарского до Привокзальной площади)	4230	7050
ул. Володарского + ул. Кисловодская	588	980
ул. Володарского + ул. Гоголя	588	980
ул. Володарского + ул. Гагарина	588	980
ул. Гагарина + ул. Чапаева	588	980
ул. Гагарина + ул. Октябрьская + ул. Садовая	660	1100
ул. Гоголя + ул. Чапаева	588	980
ул. Гоголя + ул. М. Горького	588	980
ул. Кисловодская + ул. Б. Боргустанская	588	980
ул. Кисловодская, возле магазина «Ветеран»	588	980
ул. Кисловодская + ул. Большевитская – въезд в пос. Южный	588	980
ул. Первомайская + ул. Интернациональная	588	980
ул. Первомайская + ул. Гаевского	588	980
ул. Первомайская + пер. Школьный	588	980
ул. Шоссейная (светофор на переходе к ст. «Белый Уголь»)	588	980
ул. Орджоникидзе + ул. Октябрьская	588	980
ул. Орджоникидзе + ул. Ермолова	588	980
ул. Орджоникидзе + ул. Н. Пятигорская	588	980
ул. Октябрьская + ул. Долина Роз	588	980
ул. Октябрьская + ул. Новая	588	980
ул. Новая + ул. Ермолова	588	980
Боргустанское шоссе + ул. Вокзальная	588	980
Боргустанское шоссе + ул. Пушкина	588	980
Боргустанское шоссе	588	980
ул. Пушкина + ул. Буачидзе 1 * 2	588 * 2	980 * 2
ул. Пушкина + ул. Энгельса	588	980
ул. Энгельса + ул. Маркова	588	980
ул. Маркова + ул. Буачидзе * 2	588 * 2	980 * 2
ул. Пятигорская + ул. Долина Роз	588	980
ул. Пятигорская (от Тубдиспансера до ул. Балахонова ост. «Мебель»)	1248	1100
ул. Орджоникидзе + ул. Пятигорская	588	980
ул. Пономарёва + ул. Анджиевского	588 к/з	980
ул. Пятигорская + ул. Нелюбина	1764 к/з	980
ул. Пятигорская + ул. Анджиевского	588 к/з	980
ул. Железнодорожная + ул. Менделеева	588 к/з	980
ул. Железнодорожная + ул. Семашко	588 к/з	980
ул. Пятигорская + пер. Тбилисский	588 к/з	980
ул. Интернациональная (от Привокзальной площади до Театральной площади)	1920	
ул. Семашко (от ул. Железнодорожной до ГАИ)	1698	
<b>ИТОГО:</b>	<b>32688</b>	<b>45510</b>
<b>ВСЕГО:</b>	<b>117029</b>	<b>179074</b>

### **10.3. Техника, применяемая для уборки и мойки дорожных покрытий в г. Эссентуки**

Рекомендации по летней уборке города Эссентуки, являющегося административным и курортным центром, даны с учётом применения современных машин.

При расчётах потребности в машинах общая площадь магистрально-уличной сети принималась равной 806897 м<sup>2</sup>.

Систематическую уборку улиц и дорог в летнее время выполняют двумя способами:

1. механическим или вакуумным отделением смета от поверхности дорожного покрытия с перемещением его в бункер подметально-уборочной машин с транспортированием на полигон;
2. гидродинамическим отделением смета от поверхности дорожного покрытия перемещением его направленными водяными струями поливомоечных машин в лоток проезжей части и смывом потоком воды в колодцы ливневого стока.

Преимущество первого способа уборки - высокая производительность, незначительный расход воды, возможность ведения работ на улицах, не имеющих ливневой канализации, а также снижение, загрязнения водоемов вредными веществами, накапливающимися на проезжей части улиц и дорог. Однако он теряет эффективность при уборке смета влажностью более 20%, а также при наличии на покрытии сухих глинистых отложений. Предлагается машина ОАО «Спецтранс» (Санкт - Петербург) МПУ-1 (машина подметально-уборочная, предназначенная для механизированной уборки проезжей части магистральных дорог, улиц и других территорий с асфальтным или бетонным покрытием; с поглощением пыли и транспортированием смета в бункер и его механизированной разгрузки)

Второй способ - мойка дорожных покрытий - применяется при уборке улиц и дорог, имеющих ливневую канализацию и продольный уклон проезжей части более 7% (с учётом предгорной местности и перепадов рельефа – целесообразно использовать машины данного типа) бортовой камень высотой не менее 15см. Подметание улиц рекомендуется производить с 7 до 21 и при естественном освещении.

У подметально-уборочных машин с мокрым обеспыливанием зоны работы подборщика расход воды на увлажнение при подметании должен составлять 0,02-0,05 л/м<sup>2</sup> в зависимости от уровня засоренности дорожного покрытия. При чрезмерном увлажнении смета ухудшается его захват рабочими органами, поэтому в процессе подметания необходимо корректировать режим работы системы увлажнения.

Механизированную мойку дорожных покрытий обычно рекомендуется производить в ночное время в период наименьшей интенсивности движения транспорта. В случае недостаточного освещения улиц этих рекомендаций не следует придерживаться, а производить работы в светлое время суток.

При механизированной мойке дорожного покрытия загрязнения захватываются только с тех участков, на которые непосредственно воздействует рабочая струя. Для перемещения загрязнения в лоток проезжей части направление рабочей струи должно обеспечивать кратчайший путь движения потока воды к бордюру. Поэтому качество мойки во многом зависит от правильной установки моечных насадок. Угол наклона моечных насадок должен составлять 12° к горизонтальной плоскости. При мойке покрытия проезжей части оба насадка поворачиваются в правую сторону: левый насадок на 67°, а правый на 43° к продольной оси машины. При мойке лотка только левый насадок поворачивается вправо на угол 23° к продольной оси машины, а правый - оставляют параллельным ее продольной оси.

Расход воды при мойке проезжей части составляет 0,9-1,5 л/м<sup>2</sup>, а при мойке лотков - 1,6-2 л/м<sup>2</sup>. Наиболее эффективная ширина промываемой полосы покрытия проезжей части поливомоечными машинами магистрального типа составляет 7-8 м, а лотка - 4 м. На улицах, имеющих уклон, мойку рекомендуется производить вниз по уклону. При мойке дорожных покрытий необходимо обращать внимание на то, чтобы водяная струя не ударялась о бортовой камень, так как в этом случае, загрязнения, скапливающиеся в лотке проезжей части, выбрасываются потоками воды на тротуар или полосу зеленых насаждений.

На улице с 2-х и 4-х полосной проезжей частью мойку выполняют одной поливочной машиной, а на улицах с большим количеством полос - двумя машинами.

В жаркие дни при температуре воздуха выше 25°C рекомендуется проводить поливку улиц для улучшения микроклимата и уменьшения запыленности воздуха. Поливку производят через 1,5-2 часа с 11 до 17 часов.

Насадки на машине устанавливаются симметрично относительно продольной оси машины, высота струи над поверхностью не должна быть более 1,5 м. Расход воды при поливе составляет 0,2-0,3 л/м<sup>2</sup>.

Критерием оценки качества уборки улиц является остаточная засоренность дорожного покрытия после выполнения работ. Качество уборки оценивают по количеству смета с контрольных участков дорожного покрытия, расположенных через 500 м.

В период листопада уборку покрытий следует выполнять щеточными подметально-уборочными машинами. В этот период следует отказаться от мойки, так как опавшие листья засоряют ливнеотстоки и ливнеприемные колодцы.

#### 10.4. Расчёт необходимого количества машин для летней уборки дорог в г. Эссентуки

Расчёт ведётся применительно к использованию машины МПУ-1 (машины подметально-уборочной, предназначенной для механизированной уборки проезжей части магистральных дорог, улиц и других территорий с асфальтным или бетонным покрытием; с поглощением пыли и транспортированием смета в бункер и его механизированной разгрузки.)

базовое шасси – ЗИЛ-433362;431410;494560.

ёмкость бункера - 4,4 (открытого); 7,6 (закрытого) м<sup>3</sup>

ёмкость баков для технологической воды 900 л.

ширина уборки 2,3 м

рабочая скорость до 18 км/час

**Далее приводится расчёт эксплуатационной производительности подметально-уборочных машин (при работе МПУ в режиме сплошного подметания дорожного покрытия):**

$$\dot{V}_{\text{об}} := \frac{(T \cdot k_{\text{с}} \cdot k_{\text{дн}})}{\left[ \left[ \frac{(\delta \cdot \hat{a})}{V_{\text{а}}} \right] + \frac{\left[ Q \cdot k_{\text{и}} \cdot \left( t_{\text{с}} + 2 \cdot \frac{l_{\text{н}}}{V} \right) \right]}{V_{\text{н}} \cdot \rho} + \frac{1}{B} \left[ (k_{\text{о}} + k_{\text{с}}) \cdot \left( \frac{1}{V} \right) + \frac{1}{U} \right] \right]} \quad (8.1.0.8)$$

$$\dot{V}_{\text{об}} := \frac{(8 \cdot 1 \cdot 0.8)}{\left[ \left[ \left( \frac{0.05 \cdot 10^{-3} \cdot 0.15}{900 \cdot 10^{-3}} \right) + \frac{\left[ 50 \cdot 0.11 \cdot \left( 0.1 + 2 \cdot \frac{15600}{18000} \right) \right]}{4 \cdot \frac{1.5}{10^{-6}}} \right] + \frac{1}{2.3} \left[ (0.05 + 0.8) \cdot \left( \frac{1}{18000} \right) + \frac{1}{4000} \right] \right]}$$

$$\dot{V}_{\text{об}} = 4.596 \times 10^4 \text{ м}^3/\text{ч}$$

При этом принималось:

Продолжительность рабочей смены, час T=8

Ширина подметания, м B=2.3

Рабочая скорость движения машины, м/час: U=4000

Транспортная скорость движения машины, м/час: V=18000

Расход воды для увлажнения смёта в зоне работы щеток, л/м<sup>2</sup> или м<sup>3</sup>/м<sup>2</sup>:

$\delta=0.05 \cdot 10^{-3}$



Время заправки бака водой, час  $t_{в}=0.15$

Ёмкость бака для воды, л или  $10^{-3} \text{ м}^3$   $V_{в}=900 \cdot 10^{-3}$

Время на выгрузку смёта из бункера, час:  $t_{с}=0.1$

Загрязнение покрытия,  $\text{г}/\text{м}^3$  :  $Q=50$

Плотность смёта,  $\text{г}/\text{см}^3$  :  $\rho=1.5/10^{-6}$

Расстояние между пунктами заправки водой, м:  $l_{п}=5000$

Расстояние о места уборки до места разгрузки смёта, м:  $l_{с}=15600$

Коэффициент холостых переездов на участках уборки:  $k_{х}=0.05$

Коэффициент переездов на заправку водой:  $k_{з}=0.8$

Коэффициент качества уборки:  $k_{п}=0.11$

Коэффициент, учитывающий ширину покрытия:  $k_{ш}=1$

Коэффициент использования машин на линии:  $k_{ис}=0.8$

Определяем необходимое количество машин:

Общая площадь улиц,  $\text{м}^2$  :

$$S=806897 \text{ м}^2$$

Количество машин, шт:

$$N=S/P_{пу};$$

$$N=806897/4,596 \cdot 10^4 = 17,6$$

принимается  $N=18$  машин.

В качестве поливочной машины для летней уборки примем комбинированную машину КО-713Н



**Усовершенствованная комбинированная машина КО-713Н** – это новая модификация хорошо известной машины КО-713. При разработке машины КО-713Н использован опыт эксплуатации машины КО-713 и учтены замечания и предложения потребителей.

Машина КО-713Н предназначена для круглогодичного использования по содержанию дорог с твердым покрытием и комплектуется поливомоечным, пескоразбрасывающим, плужным и щеточным оборудованием, а также дополнительным оборудованием для распределения жидких реагентов, оборудованием для очистки канализационных сетей, комплектами для пожаротушения, для заправки цистерны водой из водоема и водопроводной сети. Специальное оборудование машины монтируется на шасси ЗИЛ, МАЗ, КАМАЗ и АМУР

В летний период машина КО-713 с поливомоечным и щеточным оборудованием используется для мойки и поливки дорожных покрытий, мойки прилотовой полосы, поливки зеленых насаждений, подметания предварительно увлажненной дорожной поверхности.

Краткая техническая характеристика комбинированной машины КО-713Н:

Модель шасси ЗИЛ 433362

Вместимость цистерны  $V_{ц}=6.15 \cdot 10^3$  л

Ширина обрабатываемой полосы, м: при мойке  $V_{м}=8.5$

при поливке  $V_{п}=20$

Расход воды, л/м<sup>2</sup>: при мойке  $Q_{м}=0.8$

при поливке  $Q_{п}=0.2$

Рабочая скорость  $V=6000$  м/час

Время, затраченное на поливку при одной заправке, час:

$$T_{мм} = V_{ц} / Q_{м} * V * V_{м}$$

$$T_{мм}=0.26$$

Время, затраченное на мойку при одной заправке, час:

$$T_{м} = V_{ц} / Q_{п} * V * V_{м}$$

$$T_{м}=0.156$$

Время на заполнение цистерны водой  $t_{н}=0.3$  час

Время на заправку цистерны водой:  $t_{з}=t_{н}+(2 \cdot 6000)/V$

$$t_{р}=0.97$$

Производительность при мойке машины, м:

$$\ddot{I} := 6000 \cdot 8 \cdot 0.8 \cdot \left[ 1 - \left[ \frac{(1)}{1 + 0.26} \right] \right] \quad \ddot{I} = 7.924 \times 10^3$$

Производительность при поливке машины, м:

$$\ddot{I} := 6000 \cdot 8 \cdot 0.8 \cdot \left[ 1 - \left[ \frac{(1)}{1 + 0.97} \right] \right] \quad \ddot{I} = 1.891 \times 10^4$$

Общая потребность в поливке машины, м:

$$\xi := 4.5$$

$N_{п} = 2 * 806897 * V_{п} / P_{п} * V_{п} * \xi$ , принимаем  $N_{п}=45$

$N_{м} = 2 * 806897 * V_{м} / P_{м} * V_{м} * \xi$ ; принимаем  $N_{п}=19$ .

Учитывая, что мойка и поливка дорожных покрытий производятся в разное время суток, общее количество поливомоечных машин можно принять равным 30.

### **10.5. Уборка и содержание внутриквартальных проездов и дворовых территорий в г. Ессентуки**

Летняя уборка внутриквартальных проездов и дворовых территорий, так же как и уборка проезжей части улиц, заключается в удалении с поверхности дорожных покрытий смёта и мусора путем мойки и подметания. Механизированную уборку тротуаров осуществлять следует как с помощью специальных тротуароуборочных машин, так и с помощью машин, предназначенных для уборки проезжей части улиц (если ширина тротуара не менее 3,5м и несущая способность достаточна). Уборку тротуаров, особенно с применением поливочных машин, предназначенных для работы на проезжей части улиц, лучше производить ночью и рано утром, когда число пешеходов незначительно. При необходимости проведения уборочных работ днем машины должны продвигаться по тротуару со скоростью не более 4-6 км/ч.

Мойку тротуаров следует производить с особой осторожностью, чтобы не загрязнять цоколи зданий, и завершать ее до начала мойки проезжей части (чтобы не загрязнять

промытые лотки). Уборку тротуаров и других территорий, ширина которых превышает ширину захвата машины менее в 2 раза, следует выполнять одиночными машинами. Недоступные для механизированной уборки участки тротуаров и дворов убирают вручную.

Из отечественных машин, применяемых для указанных целей, можно рекомендовать машину МКК-10 на базе трактора МТЗ-320, изготавливаемую объединением Дормаш (рис. 18). Машина выполняет следующие операции: поливка и мойка дорожного покрытия, поливка зеленых насаждений, мойка (вручную) придорожных сооружений, подметание (перемещение смёта) дорожных покрытий с помощью цилиндрической щетки. Основные технические показатели машины МКК-10 даны в табл.10.1.



Рис. 27. машина МКК-10 на базе трактора МТЗ-320

Таблица 10.1.  
Основные параметры и размеры машины коммунальной комбинированной МКК-10 на базе трактора МТЗ-320 с прицепом ПКДД-20

Наименование показателя	Величина
Полная допустимая масса, кг	4000
Полная допустимая масса прицепа, кг	2100

Масса снаряжённая, кг	<b>2000</b>
Масса прицепа снаряжённого, кг	<b>300</b>
Номинальная мощность двигателя, кВт (л.с.)	<b>22 (30)</b>
Габаритные размеры с оборудованием, мм, длина, ширина, высота	<b>7100x1800x2320</b>
Габаритные размеры прицепа, мм, длина, ширина, высота	<b>3150x1550x1700</b>
Вместимость цистерны, дм <sup>3</sup>	<b>1700</b>
Рабочее давление в системе высокого давления, МПа, до	<b>7</b>
Рабочая скорость вращения насоса, об/мин	<b>1000</b>
Ширина обрабатываемой гидроплугом полосы, м	<b>3</b>
Длина раздаточного моечного рукава, м	<b>10..20</b>
Удельный расход воды при мойке дорожного полотна, дм <sup>3</sup> /м <sup>2</sup>	<b>0,45..0,14</b>
Диапазон рабочих скоростей машины при мойке гидроплугом, км/ч	<b>3..10</b>
Дорожный просвет в транспортном положении, м, не менее	<b>0,25</b>
Транспортная скорость, км/ч, не более	<b>25</b>

Аналогичные операции выполняются машиной ДКТ-705, выпускаемой предприятием Доркомтехника.

Основные технические характеристики машины:

При подметании

Ширина убираемой полосы.....1.5 м

Угол поворота щетки.....±65°

Диаметр щетки.....до 550мм

Рабочая скорость

при подметании.....4-10 км/час

*При мойке*

Ширина рабочей зоны.....2.5 м

Удельный расход воды.....до 0.356 л/м<sup>2</sup>

Рабочее давление воды при мойке...2.0-5.0 мПа

Диапазон рабочих скоростей.....4-10 км/час

## **11.Порядок принятия и вступления в действие настоящей Схемы.**

11.1 .Генеральная схема санитарной очистки г. Эссентуки на период до 2015 года принимаются и утверждаются Советом города Эссентуки, действуют на всей территории города Эссентуки, вступают в законную силу с момента принятия Советом города, опубликования в средствах массовой информации или размещения на сайте г. Эссентуки.

*Приложение № 2*  
к решению Совета  
города Эссентуки  
от 25.11.2009 г. № 123

**Нормы накопления ТБО в г.Эссентуки на период до 2015 г.**

## **ВВЕДЕНИЕ**

Воздействие человека на окружающую среду в результате его антропогенной деятельности приводит к необратимым биологическим, химическим и физическим изменениям природной среды и, в итоге, может привести к глобальным кризисным явлениям экологического характера.

Одной из острейших задач управления экологической безопасностью является комплекс проблем, связанных с отходами производства и потребления. В настоящее время масса потока только твердых бытовых отходов (ТБО), ежегодно поступающего в техносферу, достигает геологического масштаба и составляет примерно 400 млн.т. в год [1,2].

Россия относится к странам с высоким уровнем урбанизации. В 164 городах РФ с населением свыше 100 тыс.чел. проживает более 60 % городского и свыше 45 % всего населения страны. Общий объем ТБО в городах и поселках России превышает при этом 150 млн.м<sup>3</sup> (30 млн.т) в год [3].

Одним из основных факторов, влияющих на стратегию управления твердыми бытовыми отходами города, является количество образующихся ТБО. С этой целью в соответствии с «Федеральным Законом об отходах производства и потребления» в целях обеспечения контроля и безопасности в сфере охраны окружающей среды устанавливаются нормативы образования отходов потребления от различных объектов хозяйственной деятельности. В настоящей работе рассматриваются отходы потребления IV класса экологической опасности (неопасные) классифицируемые как отходы «Жилищные и городские». В их составе: твердые бытовые отходы (из жилищ, в т.ч. крупногабаритные); отходы потребления от учреждений и предприятий, в т.ч. общественного назначения, и пр. Далее перечисленные группы отходов определяем общепринятым понятием «твердые бытовые отходы (ТБО)» с указанием источников их образования. Нормативы образования ТБО могут иметь как статистический, так и технико-экономический характер.

Статистический показатель – удельная (приведенная) норма накопления ТБО для определенного населенного пункта - характеризует отношение общего количества собранных и вывезенных отходов в течение календарного года к средней численности населения с учетом его миграции. Единица измерения показателя – м<sup>3</sup> ТБО на 1 человека в год. Удельная норма накопления не позволяет производить экономические расчеты за услуги по сбору, вывозу и обезвреживанию ТБО с юридическими и физическими лицами – поставщиками отходов. Для этих целей разрабатываются дифференцированные нормы накопления отходов – пообъектно, согласно установленной (устанавливаемой) номенклатуры категорий поставщиков отходов [4].

Объектами обслуживания системы санитарной очистки в городах являются жилой фонд, предприятия торговли, культурно-бытовые и медицинские учреждения, общественные и образовательные организации, административные здания и др. Динамика поступления отходов от названных категорий объектов неодинакова и зависит от специфики их хозяйственной деятельности.

Для учета инвариатности результатов экспериментальных исследований накоплений отходов от различных категорий объектов, а также с целью обобщения и практического использования полученных данных, определяются дифференцированные нормы накопления отходов: в жилом фонде в расчете на 1 жителя; в гостиницах, общежитиях, пансионатах и санаториях - на 1 проживающего; на предприятиях торговли всех форм - на 1 кв.м торговой или общей площади и т.д.

Таким образом, дифференцированные нормы накопления отходов (далее в тексте - нормы накопления ТБО) являются одним из основных физических показателей для разработки и функционирования системы санитарной очистки городов от твердых бытовых отходов. Они позволяют:

- рассчитать потребность в мусоровозном и контейнерном парке;
- определить необходимую мощность сооружений для обезвреживания ТБО;
- разработать оптимальные маршрутные графики по охвату объектов санитарной очистки;
- разработать тарифы на сбор, вывоз и обезвреживание ТБО.

При рассмотрении всего комплекса проблем, связанных со сбором, транспортировкой, обезвреживанием и утилизацией отходов, необходимо учитывать качественные характеристики ТБО и, прежде всего, их плотность.

Нормы накопления, состав и свойства твердых бытовых отходов косвенно характеризуют уровень жизни населения в регионе и определяются природными и климатическими условиями, численностью населения, уровнем экономического развития, экологической обстановкой, развитием социальной инфраструктуры и другими факторами исследуемого объекта. По многочисленным экспериментальным данным для большинства населенных мест России нормы накопления и характер отходов по соответствующим категориям объектов могут различаться и требуют периодического (не реже одного раза в три года) уточнения.

Однако общая тенденция выравнивания состава отходов потребления для групп городов России с приблизительно равными перечисленными выше показателями позволяет оценить результаты проводимых экспериментальных исследований с точки зрения их достоверности и концептуальности. Результаты научно-практических работ помещаются в базу данных, позволяющую развивать методики определений и совершенствовать аналитический аппарат при разработке норм накопления отходов.

К настоящему времени структурные подразделения ФГУП «АКХ им К.Д.Памфилова» и ФГУП «Федеральный центр благоустройства и обращения с отходами» имеют сравнительную базу данных (за последние 5 лет) по нормам накопления ТБО по различным городам России.

**В предлагаемом отчете приводится проект разработки дифференцированных норм накопления твердых бытовых отходов для объектов санитарной очистки г.Ессентуки, а также результаты определения плотности ТБО, образующихся в жилом фонде.**

## **1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ**

В сфере обращения с отходами производства и потребления в г.Ессентуки используется системный подход: все социально значимые объекты инфраструктуры города (жилищный фонд, предприятия и организации образования, медицины, транспорта и связи, бытового обслуживания населения, торговли и другие) охвачены системой плано-регулярного сбора и вывоза твердых бытовых отходов (санитарной очисткой).

Централизованный сбор и транспортировка твердых бытовых отходов г. Ессентуки осуществляется МУП «Комбинат благоустройства города» и ООО «АТП - курорта». При этом на долю МУП «Комбинат благоустройства города» приходится свыше 75 % вывозимых отходов - ООО «АТП – курорта» обслуживает, в основном, санатории и дома отдыха.

Автотранспортный парк МУП «Комбинат благоустройства города» включает 13 мусоровозов, в том числе два большегрузных. Срок эксплуатации восьми мусоровозов превышает пять, а у одного достигает двадцати лет.

Предприятие обслуживает 352 контейнерные площадки. В городе установлено 9 бункеров. Общее число мусоросборочных камер составляет 128.

Селективный сбор вторичного сырья из ТБО в городе не производится.

Собранные ТБО вывозятся для складирования (обезвреживания) на полигон, расположенный за пределами городской застройки, принадлежащий ООО «Арго», либо на МУП «ПТЭК» для сжигания.

Сбор и удаление отходов в г.Ессентуки осуществляется по плано-регулярной системе в сроки, предусмотренные санитарными правилами по утвержденным маршрутным

графикам. Объем работ по удалению ТБО при планово-регулярной системе устанавливается на основании среднегодовых норм накопления на одного проживающего или другую расчетную единицу (для организаций).

Развитие рыночных отношений привело к значительному увеличению объема товаров (главным образом импортных), расширению их ассортимента, преобладанию в торговых организациях продуктов и товаров в упакованном и расфасованном виде. В сочетании с общим снижением качества товаров, доступных для большинства населения, а также с широким использованием одноразовой посуды, невозвратной тары, «вечных» синтетических упаковочных материалов вместо экологически чистых, высокой стоимостью ремонта одежды и обуви, неремонтнопригодностью бытовых приборов и техники и т.д., это внесло значительное изменение в морфологический и фракционный состав твердых бытовых отходов, привело к увеличению объемов образования ТБО, уменьшению их плотности и, соответственно, оказало существенное влияние на нормы накопления ТБО (особенно объемные).

Действующие в настоящее время в г.Ессентуки нормы накопления утверждены решением Совета города №30 от 03.04.2002 г. и составляют для благоустроенного, неблагоустроенного жилого фонда и частного сектора соответственно 1.76, 1.79 и 2.76 м<sup>3</sup>/чел. год (вместе с КГО). Многочисленные наблюдения, а также контрольные замеры, производимые в течение длительного периода времени специалистами МУП «Комбинат благоустройства города» показали, что действующие нормы накопления ТБО по ряду объектов, и прежде всего для жилого фонда, не соответствуют фактическим объемам вывоза. Для решения данного вопроса и оценки существующего положения было привлечено ФГУП «Академия коммунального хозяйства им. К.Д.Памфилова».

Для исследований норм накопления ТБО в жилом фонде г. Ессентуки МУП «Комбинат благоустройства города» представлены фактические маршрутные графики охвата объектов и исходные данные, характеризующие каждый объект в отдельности.

Таким образом, основной целью работы является экспериментальное определение динамики образования твердых бытовых отходов на объектах санитарной очистки г.Ессентуки. Основной задачей работы является расчет дифференцированных норм накопления ТБО (среднегодовые показатели) на данных объектах. В процессе определения динамики накопления отходов определялась также насыпная плотность ТБО для жилого фонда.

## **2. МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ОПРЕДЕЛЕНИЙ**

Нормы накопления твердых бытовых отходов определялись в соответствии с «Санитарными правилами содержания территорий населенных мест», утвержденными главным санитарным врачом СССР 5 августа 1988 года, и согласно «Рекомендациям по определению норм накопления твердых бытовых отходов для городов РСФСР» утвержденным МЖКХ РСФСР 9.02.1982 г.

Определение фактического накопления твердых бытовых отходов производилось следующим образом:

1. Выделялись репрезентативные категории объектов исследования (домовладения, предприятия торговли, социальной сферы и т.д.)

2. Методами математической статистики из общего числа объектов данной категории с учетом требуемой достоверности результатов определялось необходимое количество объектов исследования.

При определении норм накопления отходов, как и при решении многих других технических задач, необходимая и достаточная точность оценки принимается на уровне 10 % при обеспечении надежности не ниже 95 %. При этом объем выборки (число исследуемых контейнерных площадок) для определения фактического накопления ТБО в жилом секторе составляет: в городах с населением до 300 тыс. чел. – с охватом не менее 2% населения; в городах с населением 300 – 500 тыс. чел. – 1%; в городах с населением более 500 тыс. чел. – 0.5%.

3. На каждом объекте исследований в течение 7 суток проводился ежедневный контроль накопления отходов. Замеры выполнялись физическими методами (с помощью измерительных инструментов) с использованием стандартизированных емкостей для сбора и временного хранения отходов – контейнеров.

Расчетные формулы для определения объема ТБО в контейнере приведены в Приложении 1. Методика определения объема отходов в бункере представлена в Приложении 2.

4. Результаты измерений систематизировали и обобщали по категориям объектов для определения фактической динамики образования ТБО.

По результатам измерений для каждой контейнерной площадки определялся расчетный среднесуточный объем накопления ( $V_{расч}$ ):

$$V_{расч} = k_1 k_2 \Sigma V, \text{ м}^3$$

**где:  $\Sigma V$  – суммарный фактический объем ТБО во всех контейнерах исследуемого объекта,  $\text{м}^3$  ;**

**$k_1$  – коэффициент, учитывающий продолжительность накопления ТБО;**

$k_2$  - коэффициент, учитывающий степень уплотнения ТБО ;

$$k_1 = 24 / \Delta \tau;$$

где:  $\Delta \tau$  – продолжительность накопления ТБО, ч

$$k_2 = \rho_{упл.} / \rho_{нас.};$$

где:  $\rho_{упл.}$  – плотность уплотненных в контейнере ТБО (замеряется непосредственно перед разгрузкой контейнеров),  $\text{кг}/\text{м}^3$

$\rho_{нас.}$  – насыпная плотность ТБО (замеряется при условиях, исключающих уплотнение ТБО обслуживающим персоналом, т.е. за 10 – 12 ч. до разгрузки контейнера при 50 -70% его наполнении),  $\text{кг}/\text{м}^3$

Плотность ТБО рассчитывалась по результатам повторного взвешивания с помощью динамометра заполненного и пустого контейнера.

При отсутствии уплотнения ТБО в контейнере обслуживающим персоналом значение  $k_2$  принимается равным единице и взвешивание заполненного и порожнего контейнера не выполняется.

При обработке результатов исследования конкретного объекта рассчитывали удельный суточный и годовой объем накопления отходов по формулам (для жилого фонда):

$$v_{i \text{ сут}} = V_{расч} * 1000 / n, \text{ л}/\text{чел.сут}$$

$$v_{i \text{ год}} = V_{расч} * 365 / n, \text{ м}^3/\text{чел.год}$$

где:  $n$  – число жителей, обслуживаемых исследуемой контейнерной площадкой, чел.

В общем случае  $n$  – учетный показатель исследуемого объекта (число учащихся для школ, койко-мест для больниц, посещений для поликлиник и т.д.).

Среднее значение удельного накопления для каждой контейнерной площадки за период исследования (в нашем случае – за неделю) определялось по формуле:

$$v_i = \sum_{i=1}^k v_i / k = \sum_{i=1}^7 v_i / 7, \text{ м}^3/\text{чел.год}$$

Учитывая, что динамика накопления отходов на исследуемых объектах различна во времени, определяли коэффициент неравномерности, который характеризует отношение максимального за сутки удельного объема накопления к среднему значению за период испытания.

По результатам полученных средних удельных объемов накопления для различных объектов рассчитывалось среднее (средневзвешенное) значение для всех исследуемых объектов, т.е. определяли норму накопления твердых бытовых отходов (ТБО):



$$v = \sum_{j=1}^m n_j / N * v_j, \quad \text{м}^3/\text{чел.год}$$

где:  $n_j$  – число жителей, обслуживаемых конкретной контейнерной площадкой, чел.

$N$  – общее число жителей, обслуживаемых исследуемыми контейнерными площадками, чел.

$v_j$  – среднее значение удельного объема накопления для конкретного объекта за период исследования,  $\text{м}^3/\text{чел.год}$ .

В случаях, когда определенная контейнерная площадка обслуживает объекты различных категорий (например: жилой дом + жилой дом со встроенным магазином) при расчете нормы накопления по данной контейнерной площадке учитывалось долевое участие объекта каждой категории.

Обработка экспериментальных данных проводилась на основе математико-статистических методов, с использованием компьютерных пакетов прикладных программ, а именно с пакетами программ Statgraphics, SPSS, Statistica. Статистические разделы (приложения) внесены в поздние версии программ Quattro Pro и Mathcad [15,16].

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НОРМ НАКОПЛЕНИЯ ТБО

Работы по определению динамики накопления твердых бытовых отходов на объектах санитарной очистки г.Ессентуки проводились в декабре 2007 года специалистами ФГУП «АКХ им. К.Д. Памфилова».

В соответствии с задачами экспериментальных исследований по определению норм накопления ТБО определены наиболее представительные объекты санитарной очистки.

Периодичность вывоза отходов от объектов санитарной очистки мусоровозным транспортом различная.

Объекты обследования за весь период измерений имели постоянный списочный состав, что позволило выявить основные тенденции образования ТБО на них и в последствие обобщить результаты измерений.

В соответствии с методикой, измерения динамики образования отходов производились систематически в течение всего периода испытания на всех объектах исследования.

Результаты измерений анализировали и обобщали. Расчетным путем определяли среднесуточную и среднегодовую нормы накопления.

#### 3.1. Жилой фонд

Правильная организация системы сбора и удаления отходов предполагает наличие сведений об обслуживаемых объектах (благоустроенный или неустроенный жилой фонд, этажность, численность населения, процент охвата населения плано-регулярной системой вывоза ТБО и т.д.). Исходными данными для планирования количества подлежащих удалению отходов являются нормы накопления ТБО.

На нормы накопления и состав ТБО влияют такие факторы, как степень благоустройства жилого фонда (наличие мусоропроводов, газа, водопровода, канализации, системы отопления), этажность, вид топлива при местном отоплении, климатические условия – различная продолжительность отопительного периода.

Жилой фонд городов является основным поставщиком отходов потребления. В городах России доля жилого фонда составляет 75...92 %.

Одним из основных элементов населенных пунктов является дом (здание). В зависимости от уровня инженерного оборудования дома (здания) можно условно разделить на три укрупненные категории:

- со всеми видами инженерного оборудования, в том числе с мусоропроводами (благоустроенный жилой фонд);

- со всеми видами инженерного оборудования при отсутствии мусоропровода (благоустроенный жилой фонд);
- при отсутствии какого-либо вида инженерного оборудования (неблагоустроенный жилой фонд).

В благоустроенном жилом фонде проживает 56.2 % жителей Ессентуков, в частном секторе – 41.7 %, в неблагоустроенном жилом фонде – 2.1 %.

Благоустроенный жилой фонд г. Ессентуки составляют, в основном, многоэтажные строения, при этом значительное количество домов обеспечено действующими мусоропроводными системами. Поэтому в благоустроенном жилом фонде города применяется как сбор ТБО с использованием контейнерных площадок, так и в мусоросборочные камеры. Мусоросборочные камеры оборудованы выкатными контейнерами.

Оформление контейнерных площадок, обслуживающих частный сектор, часто не соответствует санитарным требованиям: отсутствуют бетонные основания и ограждения. Контейнерный парк сильно изношен, на многих контейнерных площадках жилого фонда имеющиеся в наличии контейнеры не обеспечивают прием всех поступающих в течение суток ТБО. Нехватка контейнеров приводит к их переполнению и, как следствие, к замусориванию контейнерных площадок как при сборе ТБО, так и при загрузке их в мусоровоз. Дополнительно на контейнерных площадках скапливается значительное количество отходов, поступающих от объектов, не заключивших договор на их вывоз.

В соответствии с методикой проведения исследований был разработан маршрутный график сбора ТБО и выполнены соответствующие замеры. Всего было обследовано 45 объектов благоустроенного жилого фонда, контейнерных площадок неблагоустроенного жилого фонда и контейнерных площадок, расположенных в частном секторе. При этом охват населения благоустроенного, неблагоустроенного жилого фонда и частного сектора при определении динамики накопления ТБО составил соответственно 3691, 108 и 1589 человека, что соответствует 9.34 %, 7.35 % и 5.45 % людей, проживающих в указанных домовладениях. При определении динамики накопления КГО охват населения благоустроенного, неблагоустроенного жилого фонда и частного сектора составил соответственно 1722 чел (4.36 %), 84 чел (5.72 %) и 896 чел (3.05 %).

При ежедневной работе по маршрутному графику регистрировалось изменение объемов суточного накопления отходов на объектах жилого фонда.

При известной численности обслуживаемого населения жилого фонда и среднесуточному накоплению ТБО высчитывались нормы накопления отходов на одного жителя.

Результаты обработки данных по объектам благоустроенного жилого фонда и частного сектора, приведены соответственно в приложениях 3 и 4, откуда видно, что в сравнении с применяемыми нормами накопления ТБО фактические показатели отличаются в большую сторону: современные отходы потребления имеют больший объемный показатель за счет увеличения содержания упаковочных материалов. Проект норм накопления для жилого фонда г.Ессентуки представлен в приложении 5.

### 3.2. Предприятия торговли

Продовольственными магазинами обеспечены все районы г. Ессентуки. Наряду с другими формами торговли, продовольственные магазины в настоящее время полностью выполняют свою социальную задачу. Некоторые средние и крупные магазины обеспечены индивидуальными контейнерами.

Снабжение магазинов товарами первой необходимости и повышенного спроса производится ежедневно, другими продуктами длительного срока хранения - периодически по мере реализации. Магазины имеют подсобные помещения для хранения продуктов, холодильное оборудование и камеры.

К категории промтоварных магазинов относятся объекты торговли непродовольственными товарами различного назначения: одежда, обувь, галантерея, парфюмерия, бытовая техника и аппаратура, а также другие товары.

По опыту исследований состава и определения норм накопления твердых отходов от промтоварных и хозяйственных магазинов в Москве и ряде городов России можно утверждать, что сравнительный компонентный состав отходов таких магазинов практически одинаков. Фактическое суточное количество образующихся отходов изменяется в пределах от 2.0 до 4.0 л/м<sup>2</sup> торговой площади. С другой стороны, по товарному ассортименту крупные торговые центры и магазины имеют промтоварную и хозяйственную направленность. В связи с этим предлагается при нормировании накоплений ТБО унифицировать указанные объекты торговли.

Достаточно популярны в Ессентуках магазины смешанной торговли – продовольственными и промышленными товарами.

Юридические взаимоотношения с администрацией магазинов (как продовольственных, так и промтоварных) регулируются действующим законодательством. Коллективы магазинов несут административную ответственность за содержание прилегающей территории, контейнерного парка, неукоснительное выполнение санитарных и экологических нормативов для предприятий торговли. В штате магазинов имеются сотрудники, ответственные за сбор твердых отходов.

Одними из видов городской торговли являются торговля в палатках, ларьках, на рынках и в павильонах. Отсутствие достаточных площадей подсобных помещений для хранения товаров вынуждает их владельцев осуществлять завоз продукции ежедневно. Динамично работающие, указанные предприятия торговли имеют достаточно стабильное накопление отходов.

### 3.3. Медицинские учреждения

В г. Ессентуки к медицинским учреждениям относятся стационары и амбулаторные поликлиники, а также аптечные пункты продажи медикаментов.

Больницы характеризуются замкнутым территориальным пространством и автономным расположением контейнерных площадок.

В связи со значительным ростом поставок лекарственных средств (прежде всего импортных) и расширением их ассортимента, резко возросло содержание в отходах упаковочного картона, что вызвало увеличение объема накопления твердых отходов в целом по аптекам.

Отходы лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ) представляют не только токсикологическую, но и эпидемиологическую опасность. Все отходы ЛПУ разделены на 5 классов опасности [17, 18].

Класс А. ТБО и аналогичные им отходы, не имеющие контакта с больными: бумага, картон, дерево, отходы пищеблоков, строительные отходы ремонта помещений.

Класс Б. Эпидемиологически неопасные отходы: использованные изделия медицинского, санитарно-гигиенического назначения, не соприкасающиеся с инфицированным материалом и продуктами крови; инструментарий, прошедший дезинфекцию (кроме колющего), отходы от пациентов и персонала терапевтических отделений; отходы, образующиеся в палатах терапевтических отделений, крупногабаритные предметы.

Несмотря на отсутствие контакта данной категории отходов непосредственно с инфицированным материалом, опасность этой группы отходов обусловлена их образованием в лечебных помещениях.

Класс В. Эпидемиологически опасные отходы: инфекционный материал и отходы, имевшие с ним контакты; отходы микробиологических, вирусологических лабораторий, изделия, имевшие контакт с кровью и компонентами крови, патологоанатомические отходы; инфицированный инструментарий; отходы хирургических, инфекционных отделений;

отходы терапевтических отделений в случае возникновения в них внутрибольничных инфекций.

Опасность данного класса обусловлена наличием инфицированного материала или предметов, имеющих с ними контакт.

Класс Г. Отходы, по своему морфологическому составу близкие к промышленным: просроченные лекарственные средства, отходы от лекарственных и диагностических препаратов, дезагенты; ртутьсодержащие предметы; использованный колюще-режущий инструментарий после дезинфекции. Опасность данного класса обусловлена наличием в ее составе токсичных элементов.

Класс Д. Все виды отходов, содержащих радиоактивные компоненты.

### 3.4. Дошкольные и образовательные учреждения

К данной категории в г. Эссентуки относят детские ясли и сады, средние школы, средние технические, профессиональные учебные заведения и высшие учебные заведения.

Здесь ТБО образуются от уборки помещений, питания детей и сотрудников, косметических ремонтов помещений.

Дошкольные учреждения имеют, как правило, круглогодичный режим работы. В ряде яслей и детских садов организованы группы пятидневной недели постоянного пребывания детей. Численность в этих группах в последнее время неуклонно растет.

Режим работы дошкольных учреждений определяет состав образующихся ТБО. В составе отходов присутствуют пищевые и бумажные отходы, пластмассы, текстиль, древесина и другие виды, включая отходы от ремонта помещений. Возрастание применения для питания детей продуктов в фирменной заводской упаковке привело к увеличению содержания в ТБО картона, полиэтилена, пластмассы, а также возрастанию объемов накопления. Расширение ассортимента овощей и фруктов вызвало возрастание доли пищевых отходов в составе накапливаемых ТБО.

Общеобразовательные учреждения имеют достаточно стабильное накопление ТБО в период учебных занятий.

Можно заметить, что на среднесуточное накопления ТБО также оказывает влияние сбор крупногабаритных отходов (КГО) - сломанные парты, мебель и пр. Это имеет место на протяжении всего учебного года. Сбор и вывоз КГО производится отдельно.

Режим работы, характер занятий для профессиональных училищ и общеобразовательных школ практически совпадают, как и морфологический состав накапливаемых ТБО, их плотность и коэффициент неравномерности.

В отличие от общеобразовательных учреждений, режим пребывания детей в детских домах и школах-интернатах круглосуточный, от 5 до 7 дней в неделю. Поэтому значительно содержание в накапливаемых ТБО пищевых отходов, упаковки продуктов и пр. Для соблюдения санитарно-гигиенических норм и в связи с высоким процентным содержанием в ТБО фракций пищевых отходов, во избежание их гниения, размножения болезнетворных бактерий, а также появления грызунов, что категорически недопустимо на территории детских учреждений, рекомендуется участить вывоз ТБО с территории указанных учреждений.

Нормы накопления для вышеуказанных объектов в приложении 6 даны с учетом каникулярного периода, работы групп «продленного дня» и других мероприятий, факультативного проведения занятий, необходимого персонала педагогического состава.

## 4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАСЫПНОЙ ПЛОТНОСТИ ТБО.

Значение насыпной плотности необходимо учитывать при определении количества контейнеров, мусоровозов, при проектировании полигонов и сооружений по обезвреживанию и переработке отходов.

Отдельные компоненты ТБО в значительной мере отличаются друг от друга по плотности:

Средняя плотность компонентов отходов изменяется в диапазоне, т/м<sup>3</sup>:

Бумага	0.06 – 0.09
Пищевые отходы	0.3 – 0.5
Дерево	0.17 – 0.19
Металл	0.18 – 0.38
Кости	0.44 – 0.49
Кожа, резина	0.25 – 0.50
Текстиль	0.18 – 0.25
Стекло	0.40 – 0.50
Зола, шлак	0.90 – 1.30
Камни	1.10 – 1.40
Пластмасса	0.06 – 0.09
Отсев	0.30 – 0.60

Насыпная плотность ТБО является величиной чрезвычайно изменчивой, зависящей от множества факторов - морфологического и фракционного состава отходов, их влажности, релаксационных свойств, уплотнения при сборе и транспортировке, плотности упаковки и пр.

Насыпная плотность ТБО определялась экспериментально непосредственно на контейнерных площадках по результатам повторного взвешивания с помощью динамометра ДПУ - 0.01/2 заполненной ТБО и пустой мерной емкости.

Насыпная плотность ТБО рассчитывалась по формуле:

$$\rho_{\text{тбо}} = m/V, \text{ кг/м}^3$$

где:  $m$  – масса ТБО в мерной емкости, кг;

$V$  – объем мерной емкости, м<sup>3</sup>.

Результаты определения насыпной плотности представлены в Приложении 5

## ВЫВОДЫ

Экспериментальные исследования по определению дифференцированных норм накопления и насыпной плотности твердых бытовых отходов в г.Ессентуки проводились в декабре 2007 года сотрудниками ФГУП «АКХ им. К.Д.Памфилова». При этом были выполнены соответствующие замеры в благоустроенном, неблагоустроенном жилом фонде и в частном секторе, а также для объектов образования твердых отходов различных категорий деятельности: предприятий торговли, административных, общественных, учебных, медицинских учреждений и др. Охват населения (объем выборки) при определении норм накопления ТБО составил для благоустроенного, неблагоустроенного жилого фонда и частного сектора соответственно 9.34 %, 7.35 % и 5.45 %, а при определении КГО – 4.36 %, 5.72 % и 3.05 %.

К крупногабаритным относятся отходы, по габаритам не помещающиеся в стандартные контейнеры. Крупногабаритные отходы, образующиеся в жилых зданиях, включают отходы от текущего ремонта квартир, использованную тару и упаковочные материалы, а также крупные предметы домашнего обихода (старая мебель, газовые и электроплиты, стиральные машины, холодильники, телевизоры и т.д.). В состав ТБО и КГО входят: смет с внутриквартальных территорий, прилегающих к многоэтажным жилым домам; древесно-растительные отходы в виде скошенной травы, опавшей листвы и порубочных остатков (с учетом новогодних ёлок).

Оформление контейнерных площадок, обслуживающих частный сектор, часто не соответствует санитарным требованиям: отсутствуют бетонные основания и ограждения. Контейнерный парк сильно изношен, на многих контейнерных площадках жилого фонда имеющиеся в наличии контейнеры не обеспечивают прием всех поступающих в течение

суток ТБО. Нехватка контейнеров приводит к их переполнению и, как следствие, к замусориванию контейнерных площадок как при сборе ТБО, так и при загрузке их в мусоровоз. Дополнительно на контейнерных площадках скапливается значительное количество отходов, поступающих от объектов, не заключивших договор на их вывоз.

В процессе работы были определены нормы накопления ТБО от вышеуказанных категорий объектов. По результатам исследований установлены фактические изменения применяемых норм накопления ТБО.

Изменения норм накопления происходят под воздействием комплекса социальных, политических, экономических и других факторов. В странах Западной Европы, например, величина нормы накопления отходов в расчете на 1 жителя превосходит  $2,5 \text{ м}^3$  в год. В настоящее время норма накопления даже небольших районных городов РФ достигла (без учета КГО)  $2 \text{ м}^3/\text{чел. год}$ , а для отдельных областных центров превышает  $2.15 \text{ м}^3/\text{чел. год}$  (без учета КГО).

Действующие в настоящее время в Эссентуках суммарные нормы накопления ТБО и КГО составляют для благоустроенного, неблагоустроенного жилого фонда и частного сектора соответственно  $1.76$ ,  $1.79$  и  $2.76 \text{ м}^3/\text{чел. год}$ .

По результатам исследования установлено, что средневзвешенный удельный годовой объем накопления ТБО в благоустроенном, неблагоустроенном жилом фонде и частном секторе составил (без учета КГО) соответственно  $1.91$ ,  $2.02$  и  $2.83 \text{ м}^3/\text{чел.год}$ , а для КГО указанные величина имеют значения  $0.29$ ,  $0.32$  и  $0.36 \text{ м}^3/\text{чел.год}$ , Приложения 3 и 4.

Нормы накопления твердых бытовых отходов для жилого фонда и для объектов социально-культурной сферы г.Эссентуки даны в проекте норм накопления (Приложения 5, б) по результатам проведенных исследований и расчетов с учетом базы данных ФГУП «АКХ им К.Д.Памфилова» и ФГУП «Федеральный центр благоустройства и обращения с отходами» по различным городам России.

Результаты определения морфологического состава ТБО жилого сектора и предприятий торговли представлены соответственно в таблицах 5.1 и 5.2. Значения насыпной плотности для ТБО жилого сектора приведены в Приложении 5.

С учетом вышеизложенного, предлагается рассмотреть Совету города Эссентуки и представить на утверждение Главе города Эссентуки проекты «Нормы накопления и плотность твердых бытовых отходов для жилого фонда г.Эссентуки» (Приложение 5) и «Нормы накопления твердых бытовых отходов для объектов социально-культурной сферы г.Эссентуки» (Приложение 6)

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Троянов А.Я., Голубев О.В. Образование и проблемы переработки твердых бытовых отходов. – М., 2005
2. Систер В.Г., Мирный А.Н. и др. Санитарная очистка и уборка населенных мест. Справочник. – М.: АКХ, 2005.
3. Современное состояние и перспективы обезвреживания и переработки ТБО в городах России. «Чистый город», 2005, № 3.
4. Рекомендации по выбору методов определения норм накопления ТБО для городов РСФСР. – М.: ОНТИ АКХ, 1982.
5. Регионы России. Основные социально-экономические показатели городов: статистический сборник. Госкомстат России. – М., 2007
6. Типология городов по социально-экономическому положению. "Экология урбанизированных территорий", 2007, № 1
7. ГУП «Академия коммунального хозяйства им. К.Д. Памфилова». «Генеральная схема санитарной очистки г. Эссентуки на период до 2015 г.» Том 1. «Предложения по сбору, транспортировке, переработке и обезвреживанию ТБО».

8. ГУП «Уральский научно-исследовательский институт АКХ им. К.Д. Памфилова». Определение норм накопления твердых бытовых отходов от благоустроенного жилого фонда и объектов социально-культурной сферы г. Петрозаводска. – Екатеринбург, 1998.

9. ГУП «Академия коммунального хозяйства им. К.Д. Памфилова». Разработка дифференцированных норм накопления ТБО для объектов санитарной очистки г.Жуковского. Технический отчет. – М., 2005.

10. ГУП «Академия коммунального хозяйства им. К.Д. Памфилова». Разработка дифференцированных норм накопления ТБО для объектов санитарной очистки г.Красноармейска. Технический отчет. – М., 2005.

11. ФГУП «Федеральный центр благоустройства и обращения с отходами Госстроя России». Разработка дифференцируемых норм накопления ТБО для объектов санитарной очистки г.П.Камчатского. Технический отчет. – М., 2005.

12. КГУП «Хабаровская нормативно-исследовательская станция ЖКХ». Материал по определению норм накопления твердых бытовых отходов, вывозимых из контейнеров; крупногабаритных отходов от жилых зданий и от отдельных объектов. – Хабаровск, 2005

13. ФГУП «Академия коммунального хозяйства им. К.Д. Памфилова». Разработка дифференцированных норм накопления ТБО для объектов санитарной очистки г.Краснодара. Технический отчет. – М., 2006.

14. ФГУП «Академия коммунального хозяйства им. К.Д. Памфилова». Разработка дифференцированных норм накопления ТБО для объектов санитарной очистки г.Тулы. Технический отчет. – М., 2006.

15. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Анализ данных на компьютере. - М.: Финансы и статистика, 1995.

16. Горелова Г.В., Кацко И.А. Теория вероятностей и математическая статистика в примерах и задах с применением Excel. – Ростов н/Д: Феникс, 2002.

17. Правила сбора, хранения и удаления отходов лечебно-профилактических учреждений. СанПиН 2.1.7.728 – 99

18. Сомичев Н.И., Смирнов А.Н. Анализ исходных технико-экономических данных для создания системы обезвреживания отходов лечебно-профилактических учреждений. «Чистый город», 2005, № 4.

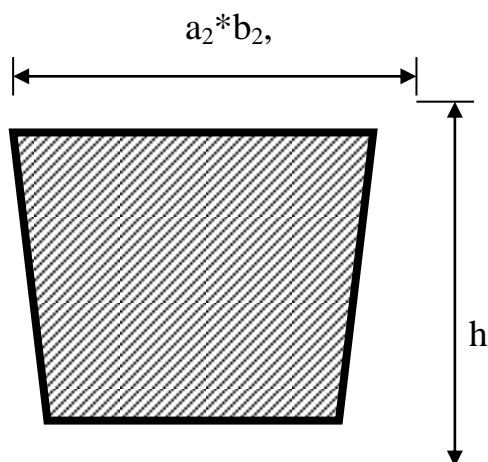
19. Методика исследования свойств твердых отбросов. – М: Стройиздат, 1970

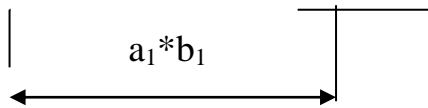
#### ПРИЛОЖЕНИЕ 2.1.

#### Расчетные формулы для определения объема ТБО в контейнере

*При полной загрузке контейнера:*

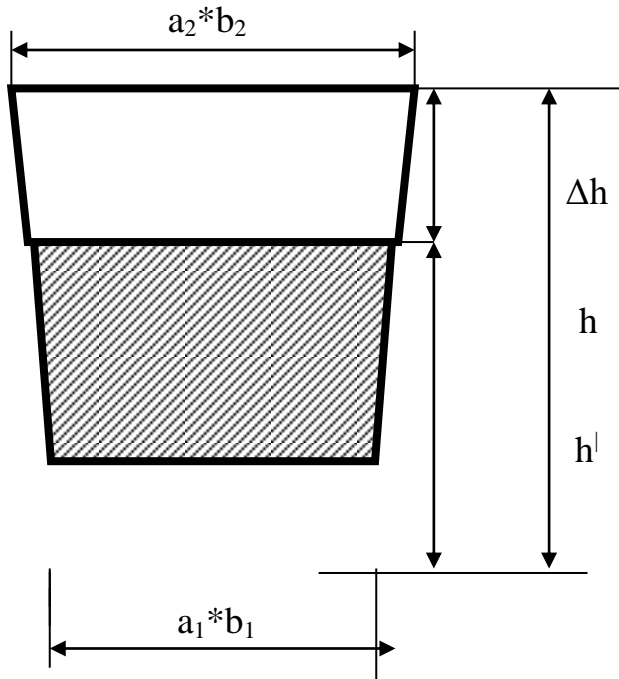
$$V=1/3 h (S_1 + \sqrt{S_1 S_2} + S_2), \text{ м}^3 ;$$





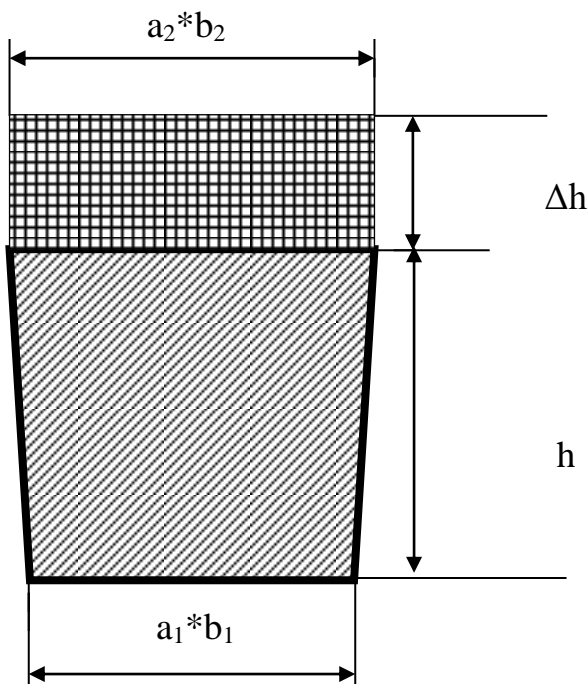
При неполной загрузке контейнера:

$$V = 1/3 h' (S_1 + \sqrt{S_1 S_{cp}} + S_{cp}), \text{ м}^3 ;$$



При сверхнормативной загрузке контейнера:

$$V = 1/3 h (S_1 + \sqrt{S_1 S_2} + S_2) + \Delta h S_2, \text{ м}^3 ;$$



где:  $S_1$  – площадь дна контейнера,  $\text{м}^2$ ;



$S_2$  – площадь загрузочного отверстия контейнера, м<sup>2</sup>;

$S_{cp}$  – площадь сечения контейнера на уровне ТБО, м<sup>2</sup>

$h$  – высота контейнера, м;

$\Delta h$  – усредненная высота от верхней кромки контейнера до уровня ТБО в контейнере, м;

$h^1$  – усредненная высота уровня ТБО в контейнере, м;

$$S_1 = a_1 * b_1, \text{ м}^2;$$

$$S_2 = a_2 * b_2, \text{ м}^2;$$

$$S_{cp} = (S_2 - S_1)h'/h + S_1, \text{ м}^2;$$

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2.2.

### Определение объема ТБО в сменяемом бункере

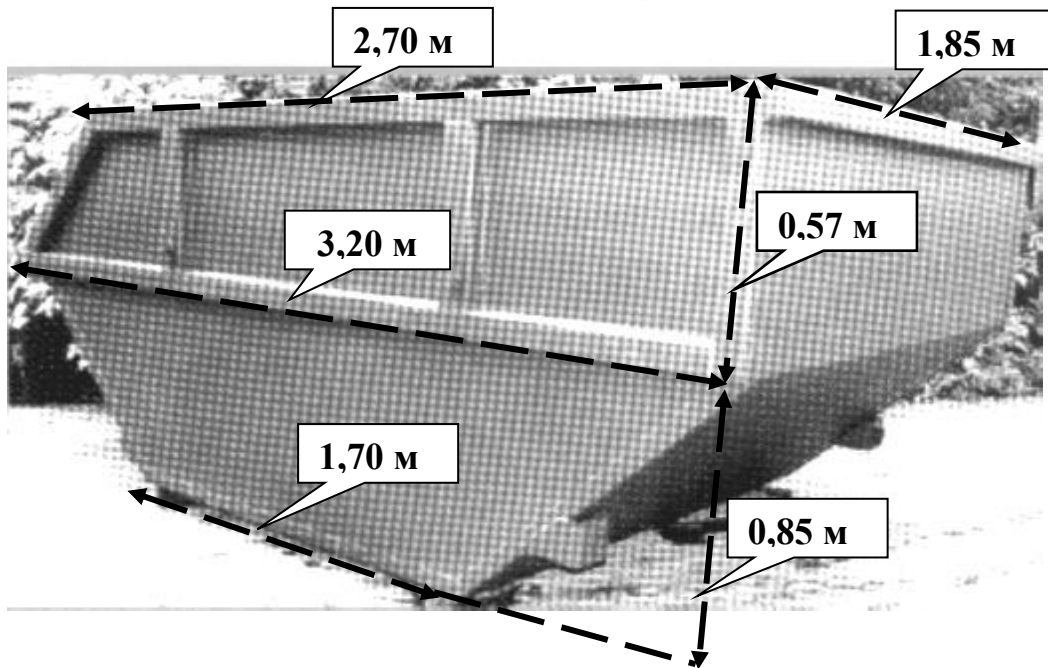
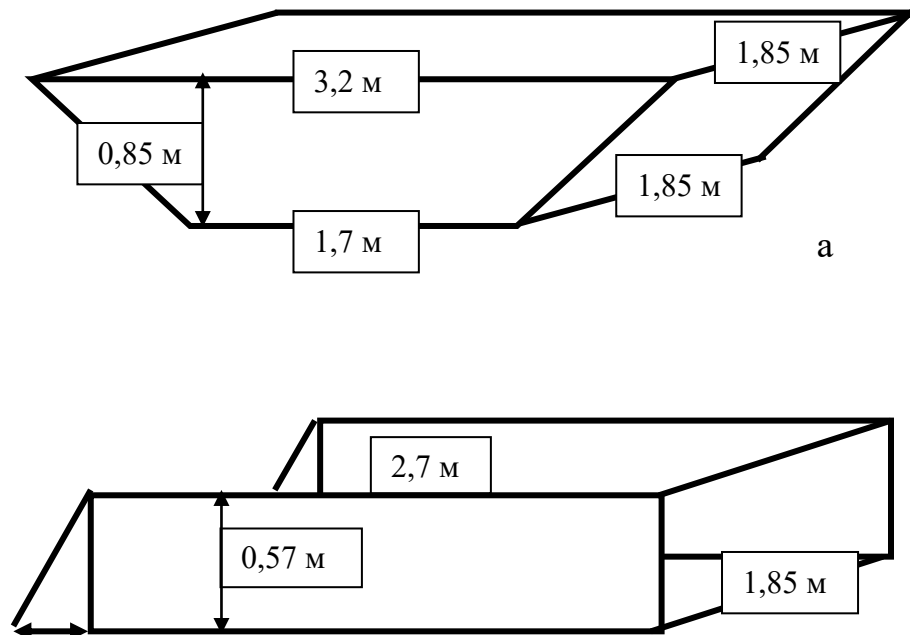


Рис. П1. Общий вид сменяемого бункера (контейнера)



0,50 м

б

Рис. П 2. Схема к расчету объема вместимости сменяемого бункера для сбора ТБО: а - основание бункера; б - кузовная часть бункера

Объем основания бункера:  $V_1 = [(3,2 + 1,7)/2] \times 0,85 \times 1,85 = 3,85 \text{ м}^3$ .

Объем кузовной части:  $V_2 = (2,7 \times 1,85 \times 0,57) + [(0,5 \times 0,57 \times 1,85) / 2] = 3,10 \text{ м}^3$ . Общий объем бункера:  $V = (3,85 + 3,10) \approx 7 \text{ м}^3$

Для оперативного определения объема накопления ТБО в сменяемых контейнерах был построен график изменения объема наполнения отходов в сменяемых бункерах в зависимости от его высоты заполнения, рис. 3.

В таблице 1 приведены результаты изменения объема сменяемого бункера в зависимости от высоты его наполнения.

Таблица 1

Результаты расчета изменения объема сменяемого бункера в зависимости от высоты его наполнения

Высота заполнения, Н, м	Высота заполненного элемента, Н <sub>і</sub> , м	Длина контейнера, L <sub>і</sub> , м	Ширина контейнера, В <sub>і</sub> , м	Площадь горизонтальных сечений, F <sub>і</sub> , м <sup>2</sup>	Объем элементов, V <sub>і</sub> , м <sup>3</sup>	Объем заполнения, W <sub>і</sub> , м <sup>3</sup>
0	0	1,7	1,85	3,14	0	0
0,42	0,42	2,45	1,85	4,53	1,6	1,6
0,85	0,42	3,2	1,85	5,92	2,2	3,79
1,42	0,57	2,7	1,85	4,99	3,11	6,9
1,92	0,5	1,9	1,1	1,76	1,68	8,58

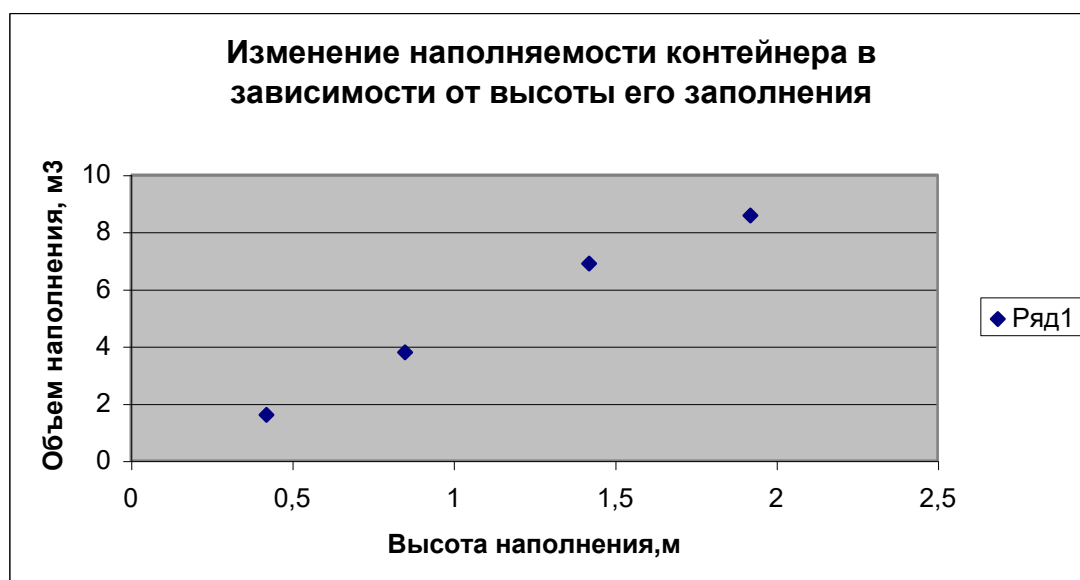


Рис. П 3. Графическая зависимость изменения наполняемости сменного бункера отходами от высоты заполнения

В процессе наблюдений за процессом накопления отходов в бункерах верхняя его часть на отметке 1,32 была принята за условную “0-ю” отметку. Измерения проводились от “0-й” отметки до верха ТБО в бункере: +h (бункер переполнен отходами), -h (бункер не

заполнен). Далее, рассчитав высоту заполнения сменяемого бункера отходами  $H_i = 1,32 \pm h$ , по графику рис.ПЗ определяли ежедневный объем накопления отходов.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2.3.**

**Расчетная таблица определения норм накопления твердых бытовых и крупногабаритных отходов для благоустроенного жилого сектора**

№	Адрес контейнерной площадки (жилого здания, оборудованного мусоропроводом)	Расчетный среднесуточный объем, м <sup>3</sup>	Учетная единица нормы накопления	Число расчетных единиц	Среднегодовой удельный объем накопления, м <sup>3</sup> / чел. год
1	2	3	4	5	6
<b>1. Твердые бытовые отходы</b>					
1.1	Горького, 82	2.52	на 1 жителя	442	2.081
1.2	Кисловодская, 28А	0.418	на 1 жителя	68	2.244
1.3	Кисловодская. 30А кор.1	0.465	на 1 жителя	105	1.616
1.4	Кисловодская. 30А кор.2	0.281	на 1 жителя	54	1.899
1.5	Кисловодская. 30А кор.3	1.17	на 1 жителя	236	1.810
1.6	Кисловодская. 30А кор.4	0.793	на 1 жителя	151	1.917
1.7	Кисловодская. 30А кор.5	1.03	на 1 жителя	178	2.114
1.8	Кисловодская. 30А кор.6	0.876	на 1 жителя	212	1.508
1.9	Кисловодская. 30А кор.8	1.53	на 1 жителя	308	1.813
1.10	Кисловодская. 36А кор.1	0.875	на 1 жителя	166	1.924
1.11	Кисловодская.36А кор.2	0.388	на 1 жителя	75	1.888
1.12	Кисловодская. 36А кор.3	0.745	на 1 жителя	150	1.813
1.13	Кисловодская. 36А кор.4	0.473	на 1 жителя	82	2.105
1.14	Кисловодская. 36А кор.5	1.70	на 1 жителя	333	1.863
1.15	Кисловодская. 40А	1.50	на 1 жителя	284	1.928
1.16	Вокзальная, 31 А	0.527	на 1 жителя	112	1.717
1.17	Вокзальная, 33 А	0.548	на 1 жителя	108	1.852
1.18	Вокзальная, 35 А	0.719	на 1 жителя	137	1.916
1.19	Вокзальная, 51А	1.13	на 1 жителя	194	2.126
1.20	Вокзальная, 57А	1.34	на 1 жителя	231	2.117
1.21	Вокзальная, 57Б	0.332	на 1 жителя	65	1.864
<b>Средневзвешенное значение</b>					<b>1.914</b>
<b>2. Крупногабаритные отходы</b>					
2.1	Кисловодская. 30А кор.1	0.079	на 1 жителя	105	0.275
2.2	Кисловодская. 30А кор.3	0.209	на 1 жителя	236	0.323
2.3	Кисловодская. 30А кор.4	0.121	на 1 жителя	151	0.292
2.4	Кисловодская. 30А кор.5	0.143	на 1 жителя	178	0.293
2.5	Кисловодская. 30А кор.6	0.168	на 1 жителя	212	0.289
2.6	Кисловодская. 30А кор.8	0.254	на 1 жителя	308	0.301
2.7	Кисловодская. 36А кор.1	0.129	на 1 жителя	166	0.283
2.8	Кисловодская. 36А кор.4	0.064	на 1 жителя	82	0.285
2.9	Кисловодская. 40А	0.203	на 1 жителя	284	0.261
<b>Средневзвешенное значение</b>					<b>0.290</b>

**Расчетная таблица определения норм накопления твердых бытовых  
и крупногабаритных отходов для частного сектора**

№	Адрес контейнерной площадки	Расчетный среднесуточный объем, м <sup>3</sup>	Учетная единица нормы накопления	Число расчетных единиц	Среднегодовой удельный объем накопления, м <sup>3</sup> / чел. год
1	2	3	4	5	6
<b>1. Твердые бытовые отходы</b>					
1.1	Кисловодская,24А	0.750	на 1 жителя	136	2.013
1.2	Гоголя, 77	0.491	на 1 жителя	60	2.987
1.3	Гоголя, 45	0.355	на 1 жителя	58	2.234
1.4	Кисловодская-Горького	0.587	на 1 жителя	82	2.613
1.5	Кисловодская-Гаевского	0.702	на 1 жителя	88	2.912
1.6	Кисловодская - Лазарева	0.862	на 1 жителя	101	3.115
1.7	Кисловодская - Кольцевая	0.931	на 1 жителя	116	2.929
1.8	Кисловодская – Школьный	1.64	на 1 жителя	189	3.167
1.9	Кисловодская - Большевистская	1.36	на 1 жителя	165	3.008
1.10	Кисловодская - Первомайская	1.67	на 1 жителя	204	2.988
1.11	Б.Боргустанская, 28	0.559	на 1 жителя	78	2.616
1.12	Лазарева, 13	0.135	на 1 жителя	19	2.593
1.13	Лазарева – пер. Глухой	0.156	на 1 жителя	18	3.163
1.14	Лазарева - Большевистская	0.134	на 1 жителя	18	2.717
1.15	Кольцевая,15	0.339	на 1 жителя	47	2.633
1.16	Бригадный, 20	0.450	на 1 жителя	55	2.986
1.17	Кольцевая - Ильинская	0.774	на 1 жителя	104	2.716
1.18	Пер.Кисловский	0.437	на 1 жителя	51	3.128
<b>Средневзвешенное значение</b>					<b>2.832</b>
<b>2. Крупногабаритные отходы</b>					
2.1	Кисловодская,24А	0.137	на 1 жителя	136	0.367
2.2	Кисловодская-Горького	0.088	на 1 жителя	82	0.391
2.3	Кисловодская-Гаевского	0.090	на 1 жителя	88	0.373
2.4	Кисловодская - Лазарева	0.103	на 1 жителя	101	0.372
2.5	Кисловодская - Кольцевая	0.127	на 1 жителя	116	0.399
2.6	Кисловодская – Школьный	0.156	на 1 жителя	189	0.301
2.7	Кисловодская - Большевистская	0.173	на 1 жителя	165	0.383
2.8	Лазарева, 13	0.019	на 1 жителя	19	0.365
<b>Средневзвешенное значение</b>					<b>0.363</b>

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2.5

**Нормы накопления и плотность твердых бытовых отходов для жилого фонда г. Эссентуки .**

№ п/п	Наименование объектов образования отходов	Един. измер	Норма накопления		Средняя плотность кг/м <sup>3</sup>
			среднегодовая	среднесуточная	
			м <sup>3</sup>	л	
1	2	3	4	5	6
1	Благоустроенный жилой фонд.	на 1-го жителя	2.2	6.03	169
	В том числе:		1.91	5.23	
	- твердые бытовые отходы		0.29	0.80	
	- крупногабаритные отходы				
2	Неблагоустроенный жилой фонд.	на 1-го жителя	2.34	6.41	186
	В том числе:		2.02	5.53	
	- твердые бытовые отходы		0.32	0.88	
	- крупногабаритные отходы				
3	Частный сектор.	на 1-го жителя	3.19	8.74	192
	В том числе:		2.83	7.75	
	- твердые бытовые отходы		0.36	0.99	
	- крупногабаритные отходы				

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2.6.

**Нормы накопления твердых бытовых отходов для объектов социально-культурной сферы г. Эссентуки.**

№	Объекты	Расчетная единица	Годовая норма накопления отходов, м <sup>3</sup>
1	2	3	4
1	Рынки	на 1 м <sup>2</sup> общей площади	0.05
2	Промышленные товары: - магазины, - торговые павильоны, - киоски	на 1 м <sup>2</sup> торговой площади	0.18
		на 1 м <sup>2</sup> убираемой территории	0.03
		на 1 м <sup>2</sup> подсобного помещения	0.38
		на 1 работающего	0.30
3	Продовольственные товары: - магазины, - торговые павильоны, - киоски	на 1 м <sup>2</sup> торговой площади	0.55
		на 1 м <sup>2</sup> убираемой территории	0.03
		на 1 м <sup>2</sup> подсобного помещения	0.77
		на 1 работающего	0.30

4	Овощные и фруктовые магазины	на 1 м <sup>2</sup> торговой площади	0.96
		на 1 м <sup>2</sup> убираемой территории	0.03
		на 1 м <sup>2</sup> подсобного помещения	0.81
		на 1 работающего	0.30
5	Склады и базы промтоварные	на 1 м <sup>2</sup> помещения	0.44
		на 1 работающего	0.30
		на 1 м <sup>2</sup> убираемой территории	0.03
6	Продовольственные склады и базы	на 1 м <sup>2</sup> помещения	0.94
		на 1 работающего	0.30
		на 1 м <sup>2</sup> убираемой территории	0.03
7	Аптеки	на 1 м <sup>2</sup> торговой площади	0.24
		на 1 м <sup>2</sup> убираемой территории	0.03
		на 1 м <sup>2</sup> подсобного помещения	0.60
		на 1 работающего	0.30
8	Санатории, больницы	на 1 койко-место	0.84
		на 1 работающего	0.30
		на 1 м <sup>2</sup> убираемой территории	0.03
9	Детские ясли, детские сады, комбинаты	на 1 место	0.29
		на 1 м <sup>2</sup> убираемой территории	0.03
10	Школы	на 1 учащегося	0.15
		на 1 м <sup>2</sup> убираемой территории	0.03
11	Столовые, рестораны, кафе, бары и т.д.	на 1 посадочное место	2.16
		на 1 работающего	0.30
		на 1 м <sup>2</sup> убираемой территории	0.03
		на 1 м <sup>2</sup> подсобного помещения	2.38