

**Утверждаю**  
Руководитель  
Атнинского районного  
исполнительного комитета  
Ф.М. Нуриев  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

---

М.П.

**ГЕНЕРАЛЬНАЯ СХЕМА САНИТАРНОЙ ОЧИСТКИ  
ТЕРРИТОРИИ АТНИНСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО  
РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

Большая Атня, 2017

## Содержание

Содержание.....	2
1. Введение.....	3
2. Общие сведения о муниципальном районе и природно-климатические условия.....	4
2.1. Общие сведения о муниципальном районе.....	4
2.2. Природно-климатические и инженерно-геологические условия.....	4
3. Материалы по существующему состоянию и развитию муниципального образования.....	8
3.1. Существующая и расчетная численность населения, в том числе по населенным пунктам.....	8
3.2. Жилой фонд Атнинского муниципального района РТ.....	10
3.3. Обеспеченность Атнинского муниципального района РТ объектами социальной инфраструктуры.....	10
3.4. Показатели по улично-дорожной сети.....	11
3.5. Системы канализации и охват жилого фонда, размещение и мощность очистных сооружений.....	11
3.6. Зеленые насаждения общего пользования, материалы по загрязнению окружающей среды.....	12
4. Современное состояние системы санитарной очистки и уборки Атнинского муниципального района Республики Татарстан.....	14
4.1. Охват населения планомерно-регулярной системой сбора и вывоза твердых бытовых отходов (ТБО), методы сбора и вывоза.....	14
4.2. Состояние контейнерных площадок, количество эксплуатируемых мусоросборников, организация их мойки и дезинфекции.....	14
4.3. Действующие тарифы по сбору, транспортировке и захоронению ТБО.....	14
4.4. Организация механизированной уборки населенных пунктов.....	17
4.5. Действующие тарифы по сбору, транспортированию и захоронению ТБО.....	17
5. Твердые коммунальные (бытовые) отходы.....	18
5.1. Нормативно - правовое регулирование обращения с отходами потребления.....	23
5.2. Перечень правил и стандартов для расчета объемов образования ТБО.....	24
5.3. Расчет объема накопления твердых бытовых отходов от жилищного фонда и объектов социальной инфраструктуры, а также прогноз изменения количества образующихся ТБО.....	27
5.4. Расчет объемов отходов, образующихся при уборке улиц, дорог, площадей и тротуаров.....	31
5.5. Расчет образования твердых бытовых отходов от производственных предприятий.....	31
5.6. Расчет образования твердых бытовых отходов всего по муниципальному району.....	31
5.7. Рекомендации по раздельному сбору ценных компонентов ТБО.....	32
5.8. Методы сбора и удаления отходов.....	40
5.9. Решения по конструкции контейнерных площадок, требования по их эксплуатации.....	47
5.10. Экономическое обоснование возможности применения двухэтапного метода удаления отходов с использованием мусороперегрузочных станций.....	57
5.11. Определение необходимого количества мусоровозного транспорта и мусоросборников на первую очередь (2022 г.) и расчетный срок (2037 г.).....	60
5.12. Технология промышленной переработки ТБО.....	73
5.13. Мероприятия по устройству утилизации ТБО.....	80
6. Жидкие бытовые отходы.....	90
7. Содержание и уборка придомовой территории.....	96
8. Количество технологических материалов, спецмашин и оборудования.....	112
9. Транспортно-производственные базы.....	125
10. Медицинские отходы.....	132
11. Капиталовложения на мероприятия по очистке территорий.....	137
Список использованных источников.....	138

# 1. Введение

Проект генеральной схемы санитарной очистки территорий Атнинского муниципального района Республики Татарстан разработан в соответствии с постановлением Госстроя РФ от 21.08.2003 № 152 «Об утверждении Методических рекомендаций о порядке разработки генеральных схем очистки территорий населенных пунктов Российской Федерации» и учетом требований СанПиН 42-128-4690-88 «Санитарные правила содержания территорий населенных мест».

Схема санитарной очистки представляет собой комплекс природоохранных, научно-технических, производственных, социально-экономических и других мероприятий, обеспечивающих эффективное решение проблем в системе санитарной очистки населенных мест в муниципальном образовании.

Она определяет очередность осуществления мероприятий, объем работ по всем видам очистки и уборки, системы и методы сбора, удаления и обезвреживания отходов, необходимое число контейнеров, количество мусоровозов, целесообразность организации объекта обезвреживания ТБО (полевого компостирования), укрупненные показатели капиталовложений. Схема разработана на срок с выделением I очереди мероприятий на 5 лет (2022 г.), и выделением расчетного срока на 20 лет до 2037 года. Через каждые пять лет схема корректируется путем внесения необходимых уточнений и дополнений (с учетом динамики развития промышленности, производства, инфраструктуры и численности проживающего населения)

Проектные решения схемы направлены на внедрение раздельного сбора, максимальное использование отходов в качестве вторичных материальных ресурсов, ликвидацию несанкционированных объектов размещения отходов и минимизацию общего объема размещаемых отходов, а также на развитие технической базы системы обращения с коммунальными отходами.

По представлению заказчика генеральная схема очистки утверждается органами местного самоуправления.

Проблема загрязнения окружающей среды отходами производства и потребления сегодня перешла в разряд глобальных. Ее усугубление может привести к дестабилизации биосферы, утрате ее целостности и способности поддерживать качества окружающей среды, необходимые для устойчивого развития общества, повышения качества жизни, улучшения здоровья населения и демографической ситуации, обеспечения экологической безопасности.

Благоустройство населенных мест – совокупность работ и мероприятий, осуществляемых для создания здоровых, удобных и культурных условий жизни населения на территории городов, поселков городского типа, сельских населенных мест, курортов и мест массового отдыха. Благоустройство населенных мест охватывает часть вопросов, объединяемых понятием "градостроительство", и характеризует прежде всего уровень инженерного оборудования территории населенных мест, санитарно-гигиеническое состояние их воздушных бассейнов, водоемов и почвы.

Важная часть благоустройства – санитарная очистка населенных мест (сбор мусора и отбросов, их утилизация и уничтожение, соблюдение чистоты на городской территории, рациональное использование парка коммунальных машин).

Сегодня главная задача не только государства, муниципальных органов управления, но и общественности – формирование активной жизненной позиции населения в сфере решения проблем экологического характера.

## **2. Общие сведения о муниципальном районе и природно-климатические условия**

### **2.1. Общие сведения о муниципальном районе**

Атнинский муниципальный район расположен на северо-западе Республики Татарстан, граничит с Арским, Высогорским районами Республики Татарстан и Моркинским районом Республики Марий Эл.

Площадь территории составляет 681,4 км<sup>2</sup>. Население 13215 чел.

Районный центр - село Большая Атня – расположен в 53 км к северу от Казани, в 30 км к юго-востоку от железнодорожной станции Куркачи. Население - 2,9 тыс. человек.

Территория района до 1920 года входила в Казанский и Царёвококшайский уезды, а с 1920 по 1930 год – в Арский кантон. Образован 10 августа 1930 года как Тукаевский район, в 1938 году переименован в Атнинский. Упразднён 12 октября 1959 года с передачей территории в состав Тукаевского района. Восстановлен 25 октября 1990 года выделением из состава Арского района.

Территория района поделена на 12 сельских поселений, объединяющих 46 населенных пунктов.

Сельское хозяйство. Район является чисто сельскохозяйственным. 10 сельскохозяйственных предприятий производят пшеницу, рожь, овес, гречиху, ячмень, просо, горох, рапс, подсолнечник.

Животноводство представлено мясо-молочным скотоводством и овцеводством. Предприятия, обслуживающие сельское хозяйство: ОАО "АтняАгрохимсервис", ООО "Атнинская сельхозтехника"

Образование. В районе функционируют 11 средних, 1 основная, 9 начальных общеобразовательных школ, 1 начальная школа-детский сад, 11 детских садов. Обучение и воспитание во всех образовательных учреждениях ведется на татарском языке. Дополнительные образовательные услуги оказываются Атнинским Домом школьников, Детско-юношеской спортивной школой и Детской школой искусств. Имеется учреждение среднего профессионального образования – Атнинский сельскохозяйственный техникум имени Г.Тукая.

Культура. В районе имеется Культурно-спортивный центр, 13 сельских Домов культуры, 27 клубов, центральная районная библиотека, детская библиотека, краеведческий музей, музей Ш.Марджани и С.Хакима. Строится здание спортивного комплекса. Атнинский народный театр, имеющий более чем 90летнюю историю, в марте 2011 приобрел статус государственного драматического театра.

Медицина. Медицинские услуги населению оказываются Атнинской центральной районной больницей и 27 фельдшерско-акушерскими пунктами.

### **2.2. Природно-климатические и инженерно-геологические условия**

Положение муниципального района в центре Евразийского материка определяет резко континентальный характер его климата, выражающийся в значительных колебаниях температуры воздуха как внутри года, так и в течение суток. Климатические особенности рассматриваемой территории формируются под воздействием азиатской части Евразии, переохлажденной зимой и перегретой летом, а также под смягчающим влиянием западного и юго-западного переноса воздушных масс. Климат характеризуется умеренно суровой снежной зимой и теплым летом. Влияние Куйбышевского водохранилища на климат муниципального района не оказывает влияния.

В течение почти всего года здесь преобладает интенсивная циклоническая деятельность. Весной имеют место меридиональные переносы, способствующие обмену воздушных масс между севером и югом, что вызывает как интенсивное таяние снега, так и типичные для весны

возвраты холодов. Летом погода формируется в основном за счет трансформации воздушных масс в антициклонах, чему способствует большой приток солнечной энергии.

По наблюдениям на станции Казань в течение всего года преобладает пасмурное небо. Лишь в летние месяцы повторяемость пасмурного неба чуть меньше 50%. Только каждый четвертый день относится к ясным. В итоге 156 дней в году являются пасмурными и 37 – ясными. При этом средний балл облачности равен 7,0 при колебаниях в разные месяцы от 5,8 до 8,2.

Температура воздуха. Годовой радиационный баланс подстилающей поверхности положительный (1 350 МДж/м<sup>2</sup>), но с ноября по март он становится отрицательным. В основном по этой причине положительные средние месячные температуры воздуха наблюдаются с апреля по октябрь. Средняя годовая температура меняется в различные по метеоусловиям годы от 0,5 до 6,3 °С, составляя в среднем 3,4 °С.

Наиболее теплым месяцем является июль, когда средняя температура достигает 19–20 °С. Абсолютный максимум температуры воздуха за сутки равен 39,0 °С (зафиксирован на станции Казань-опорная 1 августа 2010 года). Январь обладает самой низкой среднемесячной температурой (до –13 °С, а при экстремально холодных зимах до –22 °С). Абсолютный минимум температуры воздуха за сутки также наблюдался в январе (–46,8 °С; 21 января 1942 года, станция Казань-опорная). Общая годовая амплитуда температур составляет около 86 °С.

Переход суточной температуры через 0 °С весной происходит в первой декаде апреля, и в это же время на реках начинается половодье. Весенний и осенний переходы температуры воды через 0,2 °С довольно хорошо совпадают с температурами воздуха +5 °С и т.д. Температурный режим прямо или косвенно контролирует сроки наступления и окончания всех основных фаз режима водных объектов (половодной, летней и зимней межени, ледового режима и др.), а также особенности их проявления.

Температура почвы. Температура почвы и тесно связанная с ней глубина промерзания определяют условия фильтрации воды при весеннем снеготаянии, что в свою очередь контролирует возобновление запасов подземных вод и подземное питание рек.

В среднем первые заморозки на почве происходят 16 сентября (при колебаниях от 8 августа до 6 октября). Безморозный период длится в среднем 119 дней (в 1963 г. – только 59 дней). Процесс промерзания почвы продолжается около 5 месяцев и прослеживается до глубины 1,1 м (в суровые зимы – до 1,5 м). Максимальной глубины промерзания достигает в феврале. В марте на поверхности почвы и до глубин 60 см отрицательная температура еще сохраняется, но уже в апреле по всей вертикали устанавливается положительная температура.

Наиболее быстро прогревание почвы идет в мае и максимум температуры на поверхности почвы достигается в июле. С мая по август температура с глубиной постепенно уменьшается. В сентябре максимум смещается на глубину 60 см. В дальнейшем эпюра температуры перестраивается – с углублением температура возрастает. Это распределение сохраняется до апреля.

Пространственное распределение дат и глубин промерзания исключительно пестрое и зависит от таких факторов как механический состав почвы, характер растительности, высота снежного покрова и т.п. Так, например, продолжительность безморозного периода на ровных безлесных участках по сравнению с лесными полянами увеличивается на две недели, а в верхних частях склонов – даже на три недели. При этом возрастает и глубина промерзания.

Ветер. Направление и скорость ветра в основном определяются особенностями циркуляции атмосферы. В то же время ветровой режим очень тесно связан с местными условиями (рельефом, растительностью, наличием открытых водных поверхностей, застройкой территории и т.д.). В свою очередь характеристики ветра влияют на испарение, метелевое перераспределение снега, ветровую эрозию почв, комфортность метеоусловий. Особое значение при этом имеет сильный ветер.

В целом в течение года явно преобладают ветра южных и, в меньшей степени, западных румбов. Преимущественно с этих направлений ветер дует в течение 10 месяцев. Средние скорости его в среднем не велики (менее 5 м/с). Сильный ветер наблюдается в течение года только 10 дней.

Осадки. По наблюдениям на метеостанции Казань суммарное годовое количество осадков меняется от 376 до 797 мм при средней величине 578 мм. В холодный сезон выпадает в среднем 193 мм осадков (около 33% годовой нормы).

Для формирования речного стока воды, взвешенных и растворенных веществ большое значение имеют различные виды экстремальных величин. Выборка некоторых из них однозначно свидетельствует об очень большой изменчивости в режиме выпадения осадков. Месячные и суточные максимумы осадков приходятся на летний период, а минимумы – на зимний период. Тем не менее, к началу снеготаяния в снежном покрове аккумулируется значительное количество воды. Его максимум достигается в феврале – марте (90–150 мм), обеспечивая тем самым большие расходы воды в половодье. Если минимальное месячное и суточное количество осадков равно или почти равно нулю, то максимумы более изменчивы.

### **Ландшафтные условия. Геологическое строение.**

Ландшафтные условия. Территория Атнинского муниципального района расположена в пределах бореальной ландшафтной зоны, подтаежной подзоны, Шошма-Ашитского и Казанского возвышенных ландшафтных районов, а также южнотаежной ландшафтной подзоны Илетско-Ашитского возвышенного района.

Северная часть муниципального района приходится на Илетско-Ашитский возвышенный ландшафтный район с Приуральско- широколиственно- пихтово- еловыми неморальнотравяными и сосново-еловыми зеленомошными лесами (с доминированием культур сосны и ели) на дерново-подзолистых и светло-серых лесных почвах.

Центральная часть муниципального района относится к Казанскому возвышенному ландшафтному району с Приуральскими сосново-еловыми (доминированием культуры ели и сосны) и широколиственно-еловыми неморальнотравяными, фрагментами широколиственными (с липой и дубом) лесами на светло-серых лесных и дерново-подзолистых почвах.

Южная часть Атнинского муниципального района находится в Шошма-Ашитском возвышенном ландшафтном районе с Приуральскими сосново-еловыми и широколиственно-еловыми неморальнотравяными фрагментами широколиственными лесами (в настоящее время с доминированием сосняков и березняка) на светло-серых лесных и дерново-подзолистых почвах.

Доминирующим типом природно-территориального комплекса является склоновый тип местности.

Геологическое строение. В геологическом строении территории Атнинского района на глубину, влияющую как на условия проектирования и строительства, так и эксплуатацию инженерных сооружений, принимают участие пермские и четвертичные отложения.

Пермская система (Р) представлена среднепермским (биармийским) отделом (Р2), включающим казанский (Р2kz) и уржумский ярусы (Р2ur).

Казанский ярус (Р2kz). Отложения яруса распространены повсеместно. Суммарная мощность отложений составляет 110-150 м.

По условиям осадконакопления казанский ярус подразделяется на нижний (Р2kz1) и верхний (Р2kz2) подъярусы, где нижний представлен, преимущественно, глинами, а верхний – известняками и песчаниками.

Уржумский ярус (Р2ur). Уржумские отложения залегают на казанских породах трансгрессивно, с размывом. В основании яруса часто наблюдаются прослой грубообломочных песчаников и конгломератов, брекчий, состоящих из полуокатанных обломков,

сцементированных глинисто-карбонатным гипсовым цементом. Мощность отложений достигает 30-35 м.

Четвертичные образования (Q) включают элювиально-делювиальные и аллювиальные генетические типы.

Элювиальные и элювиально-делювиальные образования распространены в виде чехла на водоразделах и приводораздельных склонах, а также образуют шлейфы в основании склонов долин рек. Состав образований не выдержан в латеральном направлении, поскольку они сформированы за счет подстилающих пород. Отложения представлены глинами и известковыми суглинками. Мощность образований на водоразделах и приводораздельных частях склонов составляет первые метры, тогда как в пределах шлейфа – 5-20 м.

Аллювиальные отложения слагают пойму р. Атни и ее притоков. Аллювий залегает на пермских отложениях и подразделяется на русловую и пойменную фации и реже фации размыва. Русловые фации представлены песками разнотернистыми с включением гравия и гальки. Пойменные фации представлены суглинками, супесями и мелкозернистыми песками. В долинах ручьев пойменный аллювий представлен глинистым материалом с включением слабоокатанных обломков пермских пород. Мощность осадков составляет 5-20 м.

### 3. Материалы по существующему состоянию и развитию муниципального образования

#### 3.1. Существующая и расчетная численность населения, в том числе по населенным пунктам

Численность постоянно проживающего населения на 01.01.2017 г. составляет 13266 чел.

Таблица 3.1. Сведения о численности постоянного населения Атнинского муниципального района РТ.

Населенный пункт	Численность, чел.
<b>Всего по району</b>	<b>13266</b>
<b>Большееатнинское СП</b>	<b>3835</b>
с. Большая Атня	3087
д. Малая Атня	240
д. Новая Юльба	79
д. Шеканясь	112
Д. Новая Атня	317
<b>Большеменгерское СП</b>	<b>1111</b>
с. Большой Менгер	698
д. Старый Менгер	223
д. Бахтияр	190
<b>Верхнесардинское СП</b>	<b>192</b>
с. Верхняя Серда	192
<b>Коморгузинское СП</b>	<b>521</b>
с. Комогузя	292
д. Марьян	103
д. Туркляр	121
с. Епанчино	5
<b>Кунгерское СП</b>	<b>1502</b>
с. Кунгер	270
д. Нижние Шаши	422
д. Верхние Шаши	140
д. Кушар	638
д. Мендюш	32
<b>Кубяньское СП</b>	<b>1405</b>
с. Кубянь	799
д. Дусюм	220
д. Зильгильде	4
д. Айшияз	187
с. Каенсар	103
д. Нуртяк	92
<b>Кулле-Киминское СП</b>	<b>687</b>
с. Кулле-Кими	354
с. Ислейгар	264
д. Бахтаче	39
д. Новая Береске	30
<b>Кшкловское СП</b>	<b>510</b>
с. Кшклово	372
д. Кзыл-Утар	90
д. Новый Узюм	48
<b>Нижнеберескиинское СП</b>	<b>1502</b>
с. Нижняя Береске	892
д. Большая Шухата	64
с. Большие Берези	546
<b>Нижнекуюкское СП</b>	<b>600</b>
с. Нижний Куюк	275
с. Верхний Куюк	222
д. Новый Шимбер	60
д. Старый Шимбер	43
с. Атамыш	
<b>Новошашинское СП</b>	<b>808</b>



с. Новые Шаши	170
д. Мамыш	64
д. Старый Югуп	153
д. Чембулат	123
с. Ключи-Сап	298
<b>Узюмское СП</b>	<b>593</b>
д. Старый Узюм	175
с. Таш-Чишма	369
д. Мокша	49

Традиционно прямой демографический прогноз численности населения осуществляется на основе учета таких факторов как сложившийся уровень рождаемости и смертности, величина миграционного сальдо и ожидаемые тренды изменения этих параметров.

Повышенное внимание к демографической проблеме, реализация мер, намеченных в «Концепции демографической политики Российской Федерации на период до 2025 г.», а также соответствующих областных программ будет способствовать снижению смертности и росту рождаемости. В проекте генерального плана принимается коэффициент близкий к общероссийским показателям (более низкая смертность). Рост показателей рождаемости предусматривается в соответствии с показателями, принятыми в качестве основных целевых в «Концепции демографической политики Российской Федерации на период до 2025 г.». Прогноз осуществим при условии активных мер по исправлению сложившейся тяжелой демографической ситуации и привлечения в район тех контингентов лиц, которые зарегистрированы в его территории, но не проживают в поселении, и в настоящее время являются лишь потенциальными мигрантами.

Таблица 3.2 Прогноз численности и структуры населения Атнинского муниципального района РТ.

Населенный пункт	Прогноз численности на 1 очередь, чел	Прогноз численности на расчетный срок, чел.
<b>Всего по району</b>	<b>13700</b>	<b>13900</b>
<b>Большееатнинское СП</b>	<b>4160</b>	<b>4390</b>
с. Большая Атня	3395	3628
д. Малая Атня	355	372
д. Новая Юльба	73	62
д. Шеканясь	102	98
Д. Новая Атня	235	230
<b>Большеменгерское СП</b>	<b>1200</b>	<b>1238</b>
с. Большой Менгер	716	729
д. Старый Менгер	262	277
д. Бахтияр	222	232
<b>Верхнесардинское СП</b>	<b>162</b>	<b>156</b>
с. Верхняя Серда	162	156
<b>Коморгузинское СП</b>	<b>539</b>	<b>550</b>
с. Комогузя	311	324
д. Марьян	120	126
д. Туркляр	105	100
с. Епанчино	3	0
<b>Кунгерское СП</b>	<b>1513</b>	<b>1503</b>
с. Кунгер	275	270
д. Нижние Шаши	425	423
д. Верхние Шаши	150	157
д. Кушар	634	624
д. Мендюш	29	27
<b>Кубяньское СП</b>	<b>1333</b>	<b>1278</b>
с. Кубянь	767	751
д. Дусюм	22	197
д. Зильгильде	4	0
д. Айшияз	196	190

с. Каенсар	102	96
д. Нуртяк	62	44
<b>Кулле-Киминское СП</b>	<b>750</b>	<b>766</b>
с. Кулле-Кими	394	413
с. Ислейтар	267	260
д. Бахтаче	43	39
д. Новая Береске	46	54
<b>Кшкловское СП</b>	<b>465</b>	<b>445</b>
с. Кшклово	326	306
д. Кзыл-Утар	82	82
д. Новый Узюм	57	57
<b>Нижнеберескинское СП</b>	<b>1506</b>	<b>1540</b>
с. Нижняя Береске	902	936
д. Большая Шухата	57	51
с. Большие Берези	547	553
<b>Нижнекуюкское СП</b>	<b>616</b>	<b>580</b>
с. Нижний Куюк	283	269
с. Верхний Куюк	262	260
д. Новый Шимбер	32	17
д. Старый Шимбер	39	34
с. Атамыш	0	0
<b>Новошашинское СП</b>	<b>889</b>	<b>920</b>
с. Новые Шаши	202	209
д. Мамыш	55	53
д. Старый Югуп	165	165
д. Чембулат	127	142
с. Ключи-Сап	340	351
<b>Узюмское СП</b>	<b>567</b>	<b>534</b>
д. Старый Узюм	172	158
с. Таш-Чишма	362	356
д. Мокша	33	20

### 3.2. Жилой фонд Атинского муниципального района РТ

Жилищный фонд Атинского муниципального района РТ на 01.01.2017 составил 5010 домов, общей площадью 335,537 тыс. м<sup>2</sup>. Из них:

- индивидуальный фонд – 97,2%, 5125 домов – 326,154 тыс.м<sup>2</sup>,
- многоквартирный фонд – 2,8%, 52 квартиры и общежитие техникума – 9,383 тыс.м<sup>2</sup>.

Обеспеченность системами холодного водоснабжения составляет 85%, горячего водоснабжения – 7,1%, системами водоотведения – 23,5%, центрального отопления и газоснабжения – 100%.

### 3.3. Обеспеченность Атинского муниципального района РТ объектами социальной инфраструктуры.

Социальная инфраструктура - группа обслуживающих отраслей и видов деятельности, призванных:

- удовлетворять потребности людей;
- гарантировать необходимый уровень и качество жизни;
- обеспечивать воспроизводство человеческих ресурсов и профессионально подготовленных кадров для всех сфер национальной экономики.

Социальную инфраструктуру образуют: жилищное и коммунальное хозяйство, здравоохранение, физкультура и спорт, розничная торговля, общественное питание, бытовое обслуживание, система образования, учреждения культуры, наука и т.д.

К минимально необходимым сферам общественного обслуживания относятся 4 вида учреждений:

1. образования (образовательные учреждения, включая дошкольные);

2. здравоохранения;
3. культуры и искусства;
4. физической культуры и спорта.

Таблица 3.3. Уровень обеспеченности населения объектами социальной инфраструктуры.

Предприятия и учреждения обслуживания	Единица измерения	Вместимость объектов
Больницы: ГАУЗ «Атнинская ЦРБ»	Койкомест	Круглосуточные – 50 Дневные – 42
Поликлиники	Посещений/день	310
Детские дошкольные учреждения	Мест	533
Общеобразовательные школы	Мест	1171
Профессиональное образование (Техникум)	Мест	505
Спортивная школа	Мест	60
Музеи	Посещений/день	
Клубы	Мест	5753
Предприятия торговли	м <sup>2</sup> торговых площадей	2690
Предприятия общественного питания	Посадочных мест	420

### 3.4. Показатели по улично-дорожной сети

Атнинский муниципальный район РТ имеет развитую сеть автомобильных дорог, соединяющих его с центром муниципального района – с. Большая Атня, г. Казань, г. Арск и внешними автомобильными дорогами общего пользования.

#### Автомобильные дороги

Общая протяженность автомобильных дорог района на конец 2016 г составляет 170,2 км, из них с твердым покрытием – 48,9 км, из них с усовершенствованным покрытием – 48,9 км. Все дороги являются сельскими. По состоянию на конец 2016 г. 114,7 км дорог не отвечают нормативным требованиям к дорогам с твердым покрытием и относятся к грунтовым.

#### Железнодорожная сеть

Железнодорожная сеть в районе отсутствует.

### 3.5. Системы канализации и охват жилого фонда, размещение и мощность очистных сооружений

Водоотведение от благоустроенных домов осуществляется в существующую канализацию. Население, проживающее в индивидуальной застройке, использует септики, изолированные выгребя. Централизованная канализация присутствует в многоэтажных и общественных зданиях, расположенных на центральных улицах с. Большая Атня.

Располагают выгребную яму как можно дальше от питьевых колодцев, и ниже по рельефу, дно делают наклонным в сторону приямка для более полного опорожнения. Вывоз ЖБО производится специализированным транспортом на канализационные очистные сооружения с. Большая Атня по мере заполнения выгребов (сливных ям) по заявке. Эксплуатацией данных биологических очистных сооружений занимается МУП «Атнинское ЖКХ». Капитальный ремонт БОС был проведен 2016 году. После очистки стоки попадают в р. Атнинка.

В остальных населенных пунктах поселения централизованной водоотведение отсутствует. Среднесуточное количество бытовых стоков составляет 107 м<sup>3</sup>.

#### Дождевая канализация

В настоящее время поверхностный водоотвод с территории муниципального района осуществляется с помощью кюветов вдоль дорог и водоотводных канав. Сельские населенные пункты дождевой канализацией не оборудованы.

### **3.6. Зеленые насаждения общего пользования, материалы по загрязнению окружающей среды**

Зелёные насаждения — совокупность древесных, кустарниковых и травянистых растений на определённой территории. Они выполняют ряд функций, способствующих созданию оптимальных условий для труда и отдыха жителей населенных пунктов, основные из которых — оздоровление воздушного бассейна и улучшение его микроклимата. Этому способствуют следующие свойства зелёных насаждений:

- поглощение углекислого газа и выделение кислорода в ходе фотосинтеза;
  - понижение температуры воздуха за счёт испарения влаги;
  - снижение уровня шума;
  - снижение уровня загрязнения воздуха пылью и газами;
  - защита от ветров;
  - выделение растениями фитонцидов — летучих веществ, убивающих болезнетворные микробы;
  - положительное влияние на нервную систему человека.
- Зелёные насаждения делятся на три основные категории:
- общего пользования (сады, парки, скверы, бульвары);
  - ограниченного пользования (внутри жилых кварталов, на территории школ, больниц, других учреждений);
  - специального назначения (питомники, санитарно-защитные насаждения, кладбища и т. д.).

В селе Большая Атня по ул. Ш. Марджани строится парк отдыха и культуры «Туган ягым» для тихого и активного отдыха, проведения мероприятий. Площадь территории 29 817 м<sup>2</sup>. Строительство 1-2 очереди завершено в 2015-2016 годах, продолжение строительства 3-очереди реализуется в 2017г.

#### **Краткая характеристика потенциальных источников загрязнения окружающей среды**

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются: МУП «Атнинское ЖКХ», ООО «Атняагрохим», ООО «Сельхозтехника».

На 9 предприятиях в 2014 г. учтено 144 действующих стационарных техногенных источников загрязнения атмосферы, из которых выброшено 0,093 тыс. т ЗВ.

Основными веществами, загрязняющими атмосферный воздух, являются (тыс. т): ЛОС – 0,008, углеводороды (без ЛОС) – 0,036, оксиды азота – 0, твердые вещества – 0,008, оксид углерода – 0,001, диоксид серы – 0, прочие – 0,040.

В 2014 г. зарегистрировано 4359 ед. автотранспорта. В сравнении с 2013 г. количество автотранспорта увеличилось на 244 ед. Выбросы ЗВ с отработавшими газами автотранспорта в 2014 г. составили 1,02 тыс. т (по типу автотранспортных средств) против 1,0 тыс. т в 2013 г.

Суммарный годовой выброс ЗВ от стационарных техногенных и передвижных источников составил 1,113 тыс. т.

Наиболее характерным загрязнением поверхностных вод района является повышенное содержание в воде азотных соединений, легко окисляемых органических веществ в результате применения на сельскохозяйственных угодьях широкого спектра минеральных удобрений, несоблюдения требований к размещению ранее построенных животноводческих ферм, малоэффективной работы эксплуатируемых биологических очистных сооружений, качество сбрасываемых сточных вод с которых не отвечает установленным нормативным требованиям.

Источниками загрязнения малых рек района являются недостаточно очищенные сточные воды предприятий и жилищно-коммунального комплекса, сбросы неочищенных поверхностных сточных вод с промплощадок предприятий района.

Северной специализированной инспекцией аналитического контроля Министерства экологии и природных ресурсов Республики Татарстан осуществляется контроль гидрохимического состояния рек района в зонах влияния выпусков сточных вод предприятий. В 2011 г. выявлено превышение содержания загрязняющих веществ по ПДК р.х. в р. Аtnя по ХПК, БПК, аммоний ион, фосфатам, сульфатам и нитратам.

Согласно представленным сведениям госстатотчетности по 2-ТП (водхоз) предприятиями и организациями района в 2011 г. забор свежей воды по Аtnинскому муниципальному району составил 0,338 млн.м<sup>3</sup> (в 2009 г. - 0,027 млн.м<sup>3</sup> в 2010 г. - 0,338 млн.м<sup>3</sup>).

Обеспеченность района водопроводными сетями населения значительно превышает обеспеченность их канализацией, что негативно отражается на санитарно-эпидемиологическом состоянии населенных пунктов. Аtnинский муниципальный район является наименее обеспеченным по Республике Татарстан канализационными сетями, разница между водопроводными и канализационными сетями составляет 64,3 %. На 2011 г. обеспеченность населения Аtnинского муниципального района водопроводными сетями составила 84,8 %, канализационными сетями – 20,5 %.

Сельские водопроводы, как правило, небольшой производительности, часто находятся в аварийном состоянии, работают нерегулярно и подают воду низкого качества.

## **4. Современное состояние системы санитарной очистки и уборки Атнинского муниципального района Республики Татарстан**

### **4.1. Охват населения плано-регулярной системой сбора и вывоза твердых бытовых отходов (ТБО), методы сбора и вывоза**

На территории Атнинского муниципального района применяется плано-регулярная система вывоза твердых бытовых отходов - вывоз ТБО с периодичностью, предусмотренной санитарными нормами.

Виды плано-регулярной системы сбора мусора:

- контейнерная система – отходы собираются в специальные контейнеры, из которых выгружаются в мусоровозы (применяется для многоквартирного жилого фонда).

- бестарная система - метод вывоза отходов при помощи специализированной техники без использования контейнеров для мусора, при этом заезд мусоросборочной техники к определенному объекту осуществляется в установленные дни и часы (применяется для частного жилого фонда).

Также существует возможность применения заявочной системы - вывоз ТБО по разовым заявкам (по заявке заказчика мусоровывозящая организация устанавливает свой контейнер на срок до 1 суток, либо предоставляет самосвал или тракторную тележку под крупногабаритный мусор на срок до 3 часов, заказчик своими силами производит загрузку мусора в контейнеры или машины, однако указанная система не находит применения на территории района.

### **4.2. Состояние контейнерных площадок, количество эксплуатируемых мусоросборников, организация их мойки и дезинфекции**

В ходе обследования территории муниципального района было установлено, что на территории Атнинского муниципального района осуществляется мешковый сбор и удаление твердых бытовых отходов потребления специализированной организацией по прямым договорам с населением по плано-регулярной системе, согласно утвержденным графикам

Отходы потребления, образующие в результате жизнедеятельности населения частных домовладений вывозятся по прямым договорам со специализированным предприятием.

Размещение контейнерных площадок на территории муниципальных образований должно производиться в соответствии с требованиями «Санитарных правил содержания населенных мест» - СанПиН 42-128-4690-88. Твердые бытовые отходы вывозятся регулярно по мере накопления на Атнинский полигон ТБО зарегистрированный в ГРОРО под № 16-00035-3-00870-311214, расположенный вблизи д. Малая Атня, эксплуатируется МУП «Атнинское ЖКХ». Вывозом ТБО в районе занимается также МУП «Атнинское ЖКХ».

Дезинфекция контейнеров осуществляется посредством обработки контейнеров хлоркой раз в 2 недели 10% раствором хлорной извести.

### **4.3. Действующие тарифы по сбору, транспортировке и захоронению ТБО**

Тарифы на товары и услуги организаций коммунального комплекса - ценовые ставки (одноставочные или двухставочные тарифы), по которым осуществляются расчеты с организациями коммунального комплекса за производимые ими товары (оказываемые услуги) и которые включаются в цену (тариф) для потребителей, без учета надбавок к тарифам на товары и услуги организаций коммунального комплекса.

Тариф на сбор, вывоз и захоронение ТБО состоит из регулируемой и нерегулируемой частей. Нерегулируемыми являются ценовые ставки на сбор и вывоз ТБО. Регулируемыми, в соответствии с Федеральным законом Российской Федерации от 30 декабря 2004 года № 210-ФЗ «Об основах регулирования тарифов организаций коммунального комплекса», являются ценовые ставки на утилизацию (захоронение) твердых бытовых отходов.

Общими принципами регулирования тарифов и надбавок являются:

- 1) достижение баланса интересов потребителей товаров и услуг организаций коммунального комплекса и интересов указанных организаций, обеспечивающего доступность этих товаров и услуг для потребителей и эффективное функционирование организаций коммунального комплекса;
- 2) установление тарифов и надбавок, обеспечивающих финансовые потребности организаций коммунального комплекса, необходимые для реализации их производственных программ и инвестиционных программ;
- 3) стимулирование снижения производственных затрат, повышение экономической эффективности производства товаров (оказания услуг) и применение энергосберегающих технологий организациями коммунального комплекса;
- 4) создание условий, необходимых для привлечения инвестиций в целях развития и модернизации систем коммунальной инфраструктуры;
- 5) полное возмещение затрат организаций коммунального комплекса, связанных с реализацией их производственных программ и инвестиционных программ;
- 6) установление условий обязательного изменения тарифов на товары и услуги организаций коммунального комплекса;
- 7) обеспечение доступности для потребителей и иных лиц информации о формировании тарифов и надбавок.

Органы регулирования субъектов Российской Федерации регулируют тарифы на товары и услуги организаций коммунального комплекса, осуществляющих эксплуатацию систем коммунальной инфраструктуры, используемых в сфере водоснабжения, водоотведения и очистки сточных вод, объектов утилизации (захоронения) твердых бытовых отходов, в случаях:

- 1) если потребители, обслуживаемые с использованием этих систем и объектов, находятся в границах нескольких городских округов или нескольких городских, сельских поселений, расположенных на территориях нескольких (одного) муниципальных районов (муниципального района) субъекта Российской Федерации, и потребители каждого из этих муниципальных образований потребляют не более 80 процентов (в натуральном выражении) товаров и услуг этой организации коммунального комплекса;
- 2) если потребители, обслуживаемые с использованием этих систем и объектов, находятся в границах нескольких субъектов Российской Федерации, и потребители соответствующего субъекта Российской Федерации потребляют более 80 процентов (в натуральном выражении) товаров и услуг этих организаций коммунального комплекса.

Методами регулирования тарифов на товары и услуги организаций коммунального комплекса, осуществляющих эксплуатацию систем коммунальной инфраструктуры, которые используются в сфере водоснабжения, водоотведения и очистки сточных вод, утилизации (захоронения) твердых бытовых отходов, являются:

- 1) установление фиксированных тарифов на товары и услуги организации коммунального комплекса на очередной период исходя из сложившейся себестоимости товаров и услуг этой организации в истекший период действия тарифов с учетом стоимости заложенных в производственную программу мероприятий по повышению эффективности деятельности организации коммунального комплекса, предусматривающих улучшение качества производимых ею товаров (оказываемых услуг) и проведение при необходимости мероприятий по реконструкции эксплуатируемой этой организацией системы коммунальной инфраструктуры;
- 2) установление предельных тарифов на товары и услуги организации коммунального комплекса, определяемых на основе анализа динамики предыдущей деятельности организации и анализа деятельности аналогичных организаций коммунального комплекса;
- 3) индексация установленных тарифов на товары и услуги организации коммунального комплекса в предусмотренных настоящим Федеральным законом случаях объективных

изменений условий деятельности организации коммунального комплекса, влияющих на стоимость производимых ею товаров (оказываемых услуг).

В процессе регулирования тарифов на товары и услуги организаций коммунального комплекса могут использоваться различные сочетания методов регулирования тарифов на товары и услуги организаций коммунального комплекса.

### Формирование тарифа на услуги по сбору ТБО

Первым этапом системы управления отходами является организация их сбора в местах образования.

Очистка жилых районов от ТБО складывается из различных операций. В основном принято два способа сбора - унитарный и раздельный. При унитарном сборе все отходы помещаются в одном мусоросборнике, при раздельном - ТБО собирают по видам в разные сборники. Эта схема требует специальных транспортных средств для вывоза собранных ТБО, но позволяет собирать сырье для вторичной переработки, пищевые отходы, а также значительно уменьшить объемы отходов, требующих обезвреживания.

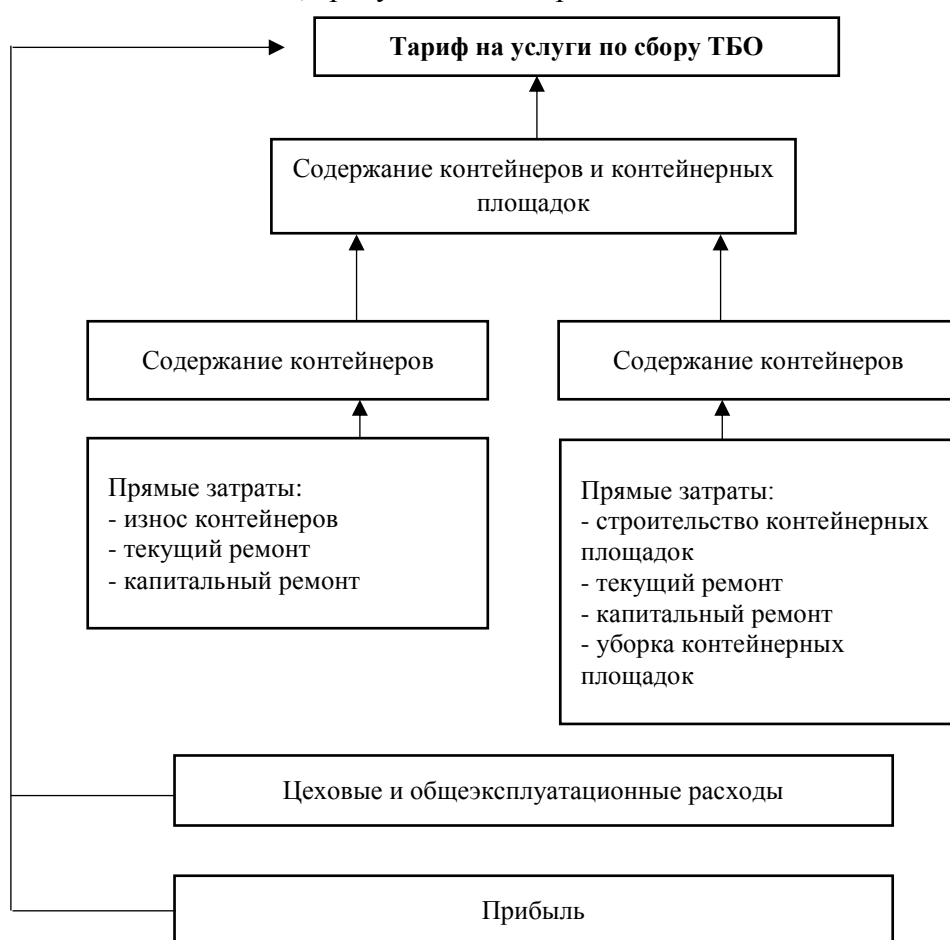


Рисунок 4.1. Структура тарифа на услуги по сбору ТБО в домовладениях.

### Формирование тарифа на услуги по вывозу ТБО

Вторым этапом обращения с ТБО является их вывоз из мест образования до мест обезвреживания. Объективность планирования и калькулирования себестоимости на этот вид услуг имеет особо важное значение, поскольку затраты на транспортировку отходов из мест образования до места обезвреживания и утилизации составляют до 80 % в общих затратах на сбор, вывоз и утилизацию отходов в случае, если работы по всем трем этапам обращения с ТБО осуществляет одна специализированная организация.





Рисунок 4.2. Структура тарифа на услуги по вывозу ТБО.

#### 4.4. Организация механизированной уборки населенных пунктов

Механизированная уборка территорий населенных пунктов является одной из важных и сложных задач охраны окружающей среды района. Качество работ по уборке территорий населенных пунктов в значительной мере зависит от рациональной организации работ и выполнения технологических режимов. Механизированная уборка дорог предусматривает работы по поддержанию в чистоте и порядке дорожных покрытий. Работы, обеспечивающие чистоту дорог с твердым покрытием в летний период, не производятся.

Зимой производятся работы по расчистке дорог от снега. Своевременное выполнение указанных работ позволяет поддерживать нормальное эксплуатационное состояние дорог без резкого снижения скоростей движения транспорта.

Работы по расчистке дорог от снега в городском поселении выполняет организация, выбираемая в соответствии с ФЗ от 21.07.2005 г. № 94-ФЗ «О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд».

#### 4.5. Действующие тарифы по сбору, транспортированию и захоронению ТБО

На территории Атнинского муниципального района РТ тарифы по сбору, транспортировке и захоронению ТБО на 2017 год установлены.

Размер платы за услуги по вывозу ТБО с 01.01.2017 г. составляет 481,39 руб. за 1 м<sup>3</sup>, с 01.07.2017 г. – 484,19 руб. за 1 м<sup>3</sup>.

Тариф на утилизацию (захоронение) ТБО с 01.01.2017 г. составляет 366,27 руб. за 1 м<sup>3</sup>, с 01.07.2017 г. – 375,20 руб. за 1 м<sup>3</sup>.

## 5. Твердые коммунальные (бытовые) отходы

К твердым коммунальным (бытовым) отходам (ТКО, ТБО) относятся отходы, образующиеся в жилых и общественных зданиях, торговых, зрелищных, спортивных и других предприятиях (включая отходы от текущего ремонта квартир), отходы от отопительных устройств местного отопления, смет, опавшие листья, собираемые с дворовых территорий, и крупногабаритные отходы.

ТБО образуются из двух источников:

- жилых зданий;
- административных зданий, учреждений и предприятий общественного назначения (общественного питания, учебных, зрелищных, гостиниц, детских садов и др.).

Юридической основой для классификации ТКО служит Федеральный классификационный каталог отходов (ФККО), утвержденный Приказом Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 22.05.2017 №. ФККО классифицирует отходы по происхождению, агрегатному состоянию и опасности. В ФККО используются наименования групп «Отходы коммунальные твердые», код группы 7 31 000 00 00 0 и «Мусор от офисных и бытовых помещений предприятий, организаций, относящийся к твердым коммунальным отходам», код группы 7 33 000 00 00 0. Твердые коммунальные отходы относятся к 4-5 классам опасности.

Под морфологическим составом отходов данного типа понимается содержание отдельных составляющих частей отходов, выраженных в процентах к их общей массе. В состав твердых бытовых отходов, согласно ТУ 401- 20 - 56 - 86, входят: пищевые отходы, бумага и текстиль, строительный мусор, стекло, полимерные отходы, металл, бытовая техника, отходы зеленого строительства, смет и крупногабаритные отходы от населения. Это не подлежащие восстановлению использованные шины, крупные древесные отходы, старая мебель, холодильники, аккумуляторы и т.д.

В составе ТБО наблюдаются сезонные изменения. Например, увеличение содержания пищевых отходов в осенний период, что связано с большим употреблением овощей и фруктов в рационе питания.

Кроме того, состав отходов в большой степени зависит от уровня жизни населения. Примером тому может послужить то, что с переходом на централизованное теплоснабжение в крупных городах резко сократилось содержание угля и шлака. Изменение состава пищевых отходов связано с изменением качества продуктов питания.

Сезонные изменения состава ТБО характеризуются увеличением содержания пищевых отходов с 20 - 25% весной до 40 - 55% осенью, что связано с большим потреблением овощей и фруктов в рационе питания (особенно в городах южной зоны). Зимой и осенью сокращается содержание мелкого отсева (уличного смета) с 20 до 1% в городах южной зоны и с 11 до 5% в средней зоне.

Нормы накопления ТБО - это количество отходов, образующихся на расчетную единицу человек - для жилищного фонда, одно место в гостинице; 1 м<sup>2</sup> торговой площади для магазинов и складов, в единицу времени - день, год. Нормы накопления определяют в единицах массы (кг) или объема (л, м<sup>3</sup>).

На нормы накопления и состав ТБО влияют такие факторы:

- степень благоустройства жилищного фонда (наличие мусоропроводов, газа, водопровода, канализации, системы отопления),
- этажность, вид топлива при местном отоплении,
- развитие общественного питания, культура торговли, степень благосостояния населения и т.д.,
- климатические условия (различная продолжительность отопительного периода - от 150 дней в южной зоне до 300 дней в северной),

- специфика питания и др.

Важным показателем физических свойств ТБО является плотность. Плотность ТБО благоустроенного жилищного фонда в весенне-летний сезон (в контейнерах) составляет 0,18 - 0,22 т/м<sup>3</sup>, в осенне-зимний - 0,20 - 0,25 т/м<sup>3</sup>. Для различных городов среднегодовое значение 0,19 - 0,23 т/м<sup>3</sup>.

ТБО обладают механической (структурной) связностью благодаря волокнистым фракциям (текстиль, проволока и др.) и сцеплениям, обусловленным наличием влажных липких компонентов. Вследствие связности ТБО обладают склонностью к свободообразованию и не просыпаются в неподвижную решетку с расстоянием между стержнями 20-30 см. ТБО могут налипать на металлическую стенку с углом наклона к горизонту до 65 - 70°.

Благодаря наличию твердых балластных фракций (керамика, стекло) ТБО и компост обладают абразивностью, т.е. свойством истирать соприкасающиеся с ними взаимопересекающиеся поверхности. ТБО обладают слеживаемостью, т. е. при длительной неподвижности теряют сыпучесть и уплотняются (с возможностью выделения фильтрата) без всякого внешнего воздействия. При длительном контакте ТБО оказывает на металл коррелирующее воздействие, что связано с высокой влажностью и наличием в фильтрате растворов различных солей.

В зависимости от нагрузки свойства ТБО меняются следующим образом. При повышении давления до 0,3 - 0,5 МПа происходит ломка различного рода коробок и емкостей. Объем ТБО (в зависимости от его состава и влажности) уменьшается в 5 - 8 раз, плотность возрастает до 0,8 - 1 т/м<sup>3</sup>. В пределах этой стадии работают прессовые устройства, применяемые при сборе и удалении ТБО.

При повышении давления до 10 - 20 МПа происходит интенсивное выделение влаги (выделяется до 80 - 90% всей содержащейся в ТБО воды). Объем ТБО снижается еще в 2 - 2,5 раза при увеличении плотности в 1,3 - 1,7 раза. Спрессованный до такого состояния материал на некоторое время стабилизируется, так как содержащейся в материале влаги недостаточно для активной деятельности микроорганизмов. Доступ кислорода в массу затруднен.

При повышении давления до 60 МПа незначительно снижается объем (в основном за счет выдавливания влаги) и практически не возрастает плотность ТБО.

В зависимости от первоначальной влажности и условий прессования выдавливание влаги начинается при давлении 0,4 - 1,0 МПа.

### **Классификация ТБО**

Твердые бытовые отходы (ТБО) в Российской Федерации, представляют собой грубую механическую смесь самых разнообразных материалов и гниющих продуктов, отличающихся по физическим, химическим и механическим свойствам и размерам. Перед переработкой, собранные ТБО, необходимо обязательно под сепарации по группам, если таковая имеет смысл, и уже после сепарации каждую группу ТБО следует подвергнуть переработке.

ТБО можно разделить на несколько составов:

По качественному составу ТБО подразделяются на: бумагу (картон); пищевые отходы; дерево; металл черный; металл цветной; текстиль; кости; стекло; кожу и резину; камни; полимерные материалы; прочие компоненты; отсеб (мелкие фрагменты, проходящие через 1,5-сантиметровую сетку);

К опасным ТБО относятся: попавшие в отходы батарейки и аккумуляторы, электроприборы, лаки, краски и косметика, удобрения и ядохимикаты, бытовая химия, медицинские отходы, ртутьсодержащие термометры, барометры, тонометры, лампы.

Одни отходы (например, медицинские, ядохимикаты, остатки красок, лаков, клеев, косметики, антикоррозийных средств, бытовой химии) представляют опасность для окружающей среды, если попадут через канализационные стоки в водоемы, или как только будут

вымывты со свалки и попадут в грунтовые или поверхностные воды. Батарейки и ртутьсодержащие приборы будут безопасны до тех пор, пока не повредится корпус: стеклянные корпуса приборов легко бьются еще по пути на свалку, а коррозия через какое-то время разъест корпус батареек. Затем ртуть, щелочь, свинец, цинк станут элементами вторичного загрязнения атмосферного воздуха, подземных и поверхностных вод.

Бытовые отходы характеризуются многокомпонентностью и неоднородностью состава, малой плотностью и нестабильностью (способностью к загниванию).

Таблица 5.1. Средний состав ТБО

Наименование отходов	Удельное содержание в общей массе, %
Бумага, картон	20-40
Пищевые отходы	25-40
Стекло	4-10
Текстиль	4-6
Пластмасса, полимеры	3-8
Металлы	2-10

По результатам исследований Академии коммунального хозяйства им. К.Д. Памфилова, состав отходов жилищного фонда и предприятий торговли имеет значительные различия, что крайне важно, с точки зрения возможности и целесообразности отдельного сбора утильных фракций ТБО. В таблицах 5.1 и 5.2 представлен морфологический состав отходов населения и предприятий и организаций.

В состав отходов входит значительное количество компонентов, подлежащие вторичному использованию, т.е. могут быть использованы как вторичное сырье.

Таблица 5.2. Морфологический состав ТБО, собираемых в жилищном фонде и общественных и торговых предприятиях городов России в процентах от массы.

Компонент	ТБО жилищного фонда	Среднее значение	ТБО общественных и торговых предприятий	Среднее значение
Пищевые отходы	35-45	40	13-16	15
Бумага, картон	32-35	34	45-52	48
Дерево	1-2	1,5	3-5	4
Черный металл	3-4	3,5	3-4	3,5
Цветной металл	0,5-1,5	1	1-4	2,5
Текстиль	3-5	4	3-5	4
Кости	1-2	1,5	1-2	1
Стекло	2-3	2,5	1-2	1
Камни, штукатурка	0,5-1	0,75	2-3	2,5
Кожа, резина	0,5	0,75	1-2	1,5
Пластмасса	3-4	3,5	8-12	10
Прочее	1-2	1	2-3	2
Отсев (менее 15 мм)	5-7	6	5-7	6
	ИТОГО:	100	ИТОГО:	100

На рисунках 5.1 и 5.2 представлен покомпонентный состав ТБО жилищного фонда, организаций и предприятий социальной среды Российской Федерации

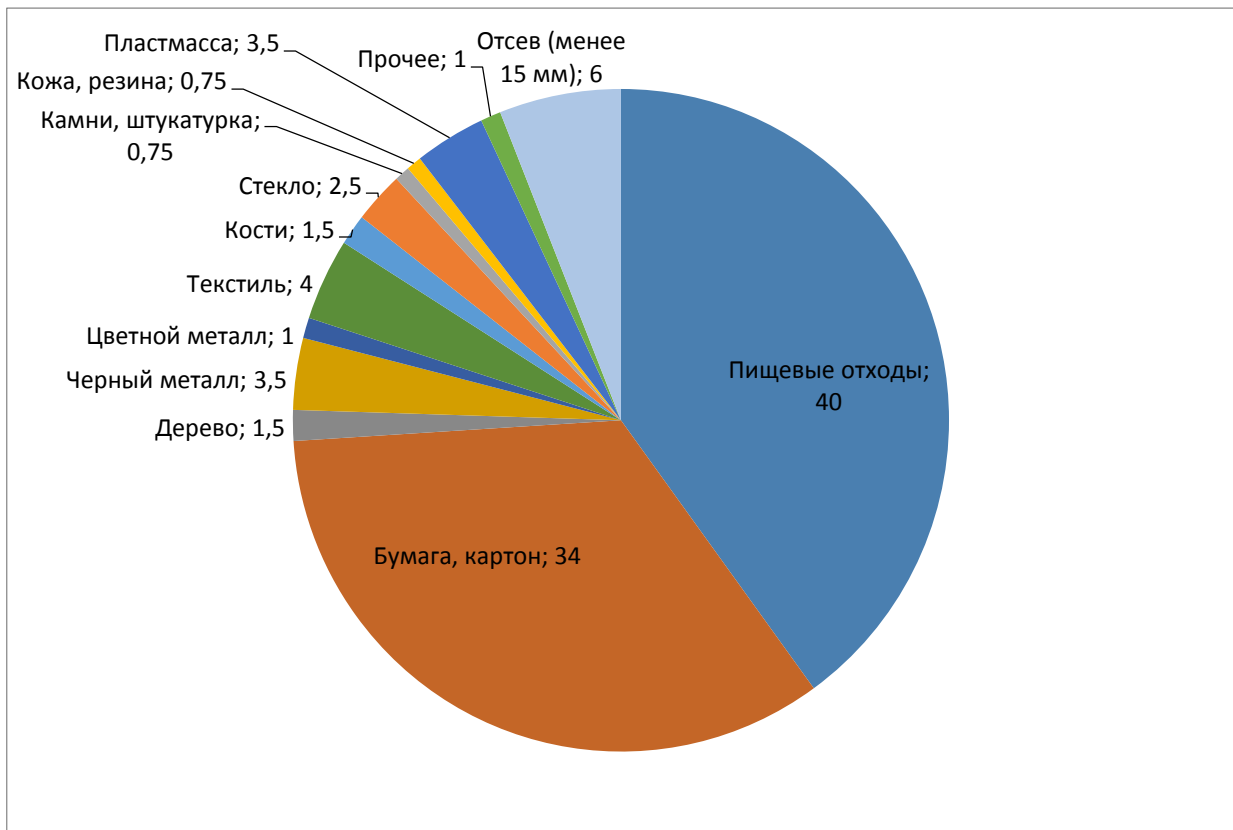


Рисунок 5.1. Покомпонентный состав ТБО населения.

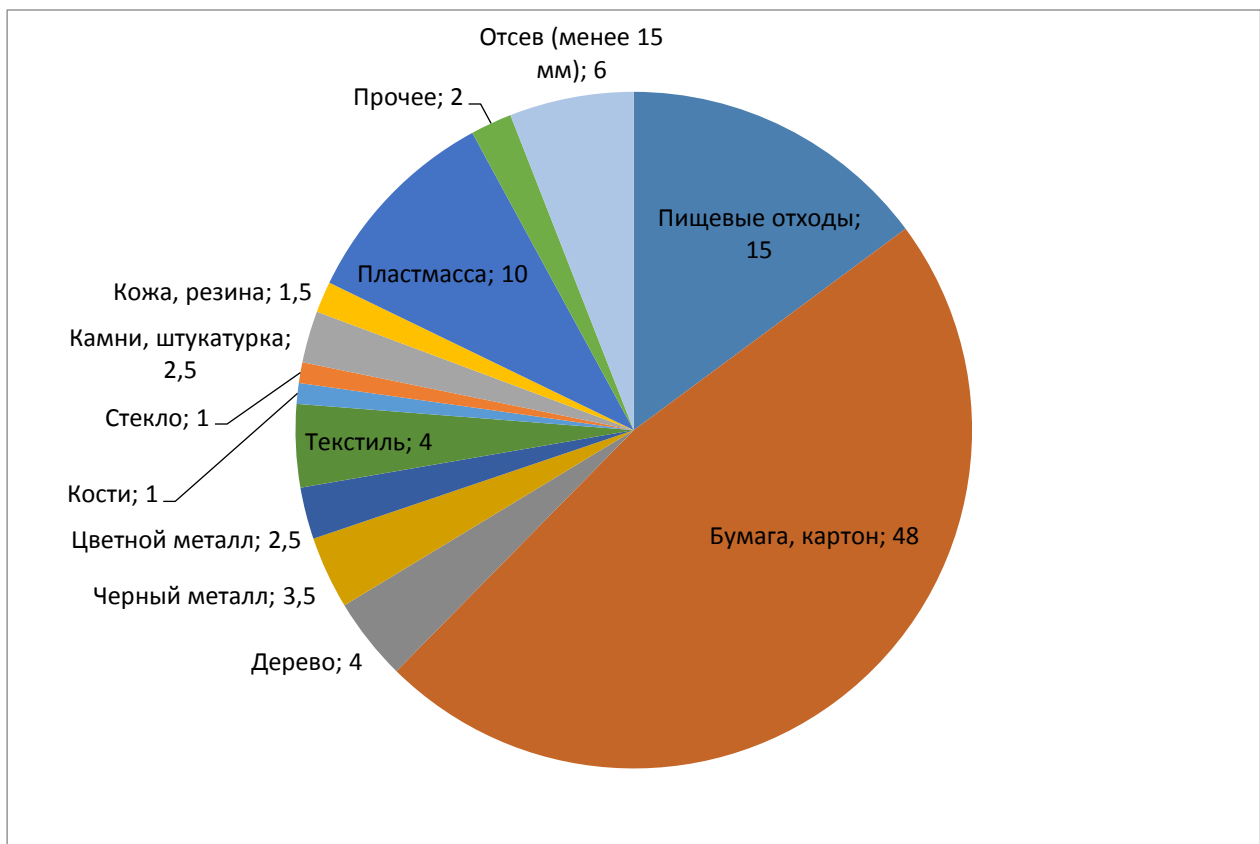


Рисунок 5.2. Покомпонентный состав ТБО организаций и предприятий.

Таблица 5.3. Ориентировочный состав крупногабаритных отходов.

Материал	Содержание, % по массе	Составляющие
Дерево	60	Мебель, обрезки деревьев, ящики, фанера
Бумага, картон	6	Упаковочные материалы
Пластмасса	4	Тазы, линолеум, пленка
Керамика, стекло	15	Раковины, унитазы, листовое стекло
Металл	10	Бытовая техника, велосипеды, радиаторы отопления, детали а/машин
Резина, кожа, изделия из смешанных материалов	5	Шины, чемоданы, диваны, телевизоры

Фракционный состав ТБО – это процентное содержание массы компонентов, проходящих через сита с ячейками различного размера, что оказывает влияние как на технологию и организацию сбора и транспорта, так и на параметры оборудования мусороперерабатывающих заводов.

Фракционный состав ТБО, как и морфологический, несколько меняется по сезонам года и отличается в разных климатических зонах. Ориентировочный фракционный состав ТБО, в процентах по массе представлен в таблице 5.4.

Таблица 5.4. Ориентировочный фракционный состав ТБО в процентах от массы.

Компонент	Размер фракций по градациям, мм				
	Более 250	От 150 до 250	От 100 до 150	От 50 до 100	Менее 50
Пищевые отходы	-	0-1	2-10	7-12,6	17-21
Картон, бумага	3-8	8-10	9-11	7-8	2-5
Дерево	0,5	0-0,5	0,5	0,5	0-0,5
Металл	-	0-1	0,5-1	0,8-1,6	0,3-0,5
Текстиль	0,2-1,3	1-1,5	0,5-1	0,3-0,8	0-0,6
Кости	-	-	-	0,3-0,5	0,5-0,9
Стекло	-	0-0,3	0,3-1	1-2	1-1,6
Кожа, резина	-	0-1	0,5-2	0,5-1,5	-
Камни, штукатурка	-	-	0,2-1	0,5-1,8	0,5-2
Пластмасса	0-0,2	0,5-1	1-2,2	1-2,5	0,2-0,5
Прочее	0-0,3	0,2-0,6	0-0,5	0-0,4	0-0,5
Отсев	-	-	-	-	4-6
ВСЕГО:	7,0	13,3	22,1	25,3	32,3

Правильная организация системы сбора и удаления отходов предполагает наличие сведений об обслуживаемых объектах: степень благоустройства жилищного фонда, этажность, численность населения, процент охвата населения планомерно-регулярной системой вывоза ТБО и т.д.

Исходными данными для планирования количества подлежащих удалению отходов являются нормы накопления бытовых отходов, определяемые для населения, а также для учреждений и предприятий общественного и культурного назначения. Нормы накопления ТБО – это количество отходов, образующихся на расчетную единицу (человек – для жилищного фонда; одно место в театре, 1 м<sup>2</sup> торговой площади для магазинов и складов и т.д.) в единицу времени (день, год). Нормы накопления определяют в единицах массы (кг) или в объеме (л, м<sup>3</sup>).

Нормы накопления твердых бытовых отходов величина не постоянная, а изменяющаяся с течением времени. Это объясняется тем, что количество образующихся отходов зависит от уровня благосостояния населения, культуры торговли, уровня развития промышленности и др. Значительную долю в общей массе отходов составляет использованная упаковка, качество которой за последние несколько лет изменилось – помимо традиционных материалов, таких, как бумага, картон, стекло и жесть, значительная часть товаров упаковывается в полимерную пленку, металлическую фольгу, пластик и др., что влияет на количество удельного образования отходов. Наблюдается тенденция быстрого морального старения вещей, что также ведет к росту

количества отходов. Изменения, произошедшие на рынке товаров и в уровне благосостояния населения за последнее время, несомненно, являются причиной изменения нормы накопления отходов в большую сторону, поэтому каждые 3-5 лет необходим пересмотр норм накопления отходов и определение их по утвержденным методикам.

Нормы накопления ТБО определяются для населения (жилой фонд), объектов социальной инфраструктуры, производственных предприятий.

### **5.1. Нормативно - правовое регулирование обращения с отходами потребления.**

Нормативная база в области обращения с отходами представлена федеральными законами и подзаконными актами, а на территории Атнинского муниципального района региональными и муниципальными нормативными актами.

Основополагающим нормативным актом, регулирующим обращение с отходами, с 1998 года на территории всей Российской Федерации является Федеральный Закон от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».

Федеральным законом «Об отходах производства и потребления» (гл.2) полномочия в области обращения с отходами разграничены между 3 уровнями власти:

- органами власти Российской Федерации;
- органами власти субъектов Российской Федерации;
- органами местного самоуправления.

К полномочиям органов местного самоуправления поселений в области обращения с отходами, согласно статье Федерального Закона от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», отнесены организация сбора и вывоза бытовых отходов и мусора.

К полномочиям органов местного самоуправления муниципальных районов в области обращения с отходами в соответствии с указанным законом отнесены организация утилизации и переработки бытовых и промышленных отходов.

В соответствии с Федеральным законом от 30.12.2004 г. № 210-ФЗ "Об основах регулирования тарифов организаций коммунального комплекса" орган местного самоуправления утверждает программу комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры. Данная программа, в том числе, включает в себя мероприятия по строительству, модернизации и рекультивации объектов, используемых для утилизации (захоронения) твердых бытовых отходов, реализация которых обеспечивает повышение качества производимых для потребителей товаров (оказываемых услуг), улучшение экологической ситуации на территории муниципального образования.

В соответствии с подпунктом 6 части 1 статьи 2 Федерального закона от 30 декабря 2004 г. № 210-ФЗ в целях реализации программы комплексного развития разрабатывается инвестиционная программа, как программа финансирования мероприятий программы комплексного развития. При отсутствии мероприятий по объектам в сфере захоронения (утилизации) ТБО в программе комплексного развития не могут быть утверждены инвестиционные программы организаций коммунального комплекса в сфере захоронения (утилизации ТБО).

Источниками финансирования инвестиционной программы, в том числе являются средства, поступающие в виде надбавок к тарифам на товары и услуги организаций коммунального комплекса, которые утверждаются органами местного самоуправления.

Внебюджетными источниками при строительстве, модернизации и рекультивации полигонов могут выступать заемные средства, которые, в конечном счете, возмещаются через надбавку к тарифу на захоронение отходов.

Исходя из сложившихся условий реализации мероприятий в сфере обращения с отходами, а также учитывая существующие законодательные возможности, одним из приоритетных

направлений совершенствования системы их финансирования в сфере обращения с отходами представляется принятие инвестиционных программ соответствующих организаций.

## **5.2. Перечень правил и стандартов для расчета объемов образования 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).

Практика обращения с отходами потребления показывает, что с развитием инфраструктуры поселений и населенных пунктов и под влиянием социально-экономических факторов характеристики состава и свойств отходов потребления изменяются весьма активно. Это приводит к тому, что существующие нормы перестают соответствовать современным фактическим объемам образования отходов потребления. Следствием этому являются несанкционированные свалки, как на территории населенного пункта, так и вне его пределов.

Необходимость периодического экспериментального и расчетного уточнения норм накопления твердых бытовых отходов продиктована практикой их применения. В сельском поселении нормы накопления твердых бытовых отходов не утверждены.

Рекомендуемые нормы накопления ТБО от населения приведены в СП 42.13330.2011 и ГОСТ Р 51617-2000.

*Таблица 5.5. Нормы накопления бытовых отходов (из СП 42.13330.2011).*

Бытовые отходы	Количество бытовых отходов на 1 чел. в год	
	кг	л
Твердые:		
от жилых зданий, оборудованных водопроводом, канализацией, центральным отоплением и газом	190-225	900-1000
от прочих жилых зданий	300-450	1100-1500
Общее количество по городу с учетом общественных зданий	280-300	1400-1500
Жидкие из выгребов (при отсутствии канализации)	-	2000-3500
Смет с 1 м <sup>2</sup> твердых покрытий улиц, площадей и парков	5-15	8-20
Примечания:		
1. Большие значения норм накопления отходов следует принимать для крупнейших и крупных городов.		
2. Для городов III и IV климатических районов норму накопления бытовых отходов в год следует увеличивать на 10%.		
3. Нормы накопления твердых отходов в климатических подрайонах IA, IB, IG при местном отоплении следует увеличивать на 10%, при использовании бурого угля — на 50%.		
4. Нормы накопления крупногабаритных бытовых отходов следует принимать в размере 5% в составе приведенных значений твердых бытовых отходов.		



Таблица 5.6. Нормы вывоза бытовых отходов (из ГОСТ Р 51617-2000).

Населенный пункт	Нормы вывоза бытовых отходов, кг (л) на одного человека в год			
	Твердых отходов от жилых зданий, оборудованных водопроводом, канализацией, центральным отоплением и газом	Твердых отходов от прочих зданий	Жидких отходов из выгребов (при отсутствии канализации)	Смета с 1 м <sup>2</sup> твердых покрытий улиц, площадей и парков
Крупнейшие	225 (1000)	450 (1500)	-(3500)	15(20)
Крупные с численностью населения, тыс. чел.:				
а) св. 500 до 1000	225 (1000)	450 (1500)	- (3500)	15 (20)
б) св. 250 до 500	220 (950)	375 (1300)	- (2740)	10 (16)
Большие	200 (920)	335 (1190)	- (2340)	7 (11)
Средние	195 (910)	315 (1140)	- (2140)	5 (8)
Малые	190 (900)	300 (1100)	- (2000)	5 (8)
Примечания				
1 Для городов III и IV климатических районов все нормы следует увеличивать на 10 % (СНиП 2.01.01).				
2 Нормы вывоза твердых отходов в климатических подрайонах IA, IB, II при местном отоплении следует увеличивать на 10 %, при использовании бурого угля — на 50 % (СНиП 2.01.01).				
3 Нормы вывоза крупногабаритных бытовых отходов следует принимать в размере 5 %, в составе приведенных значений твердых бытовых отходов.				
4 Нормы, отличные от указанных в таблице, устанавливаются местными органами самоуправления.				

Нормы образования КГО приняты в размере – 5% от общего объема образующихся отходов в соответствии со СП 42.13330.2011. Согласно исходным данным, предоставленным Заказчиком для разработки генеральной схемы очистки территории населенных пунктов Атинского муниципального района, численность населения составляет:

- 13266 человек – общая численность, из них:
- 650 человек - проживающие в благоустроенном жилом фонде.
- 12616 человек - проживающие в частном секторе.

По исследованиям зарубежных и отечественных специалистов удельное годовое накопление твердых бытовых отходов на одного жителя населенных мест (накопления) имеет тенденцию ежегодного роста на 1-3 %, что объясняется повышением уровня благоустройства жилого фонда и ростом доли упаковочных материалов в ТБО.

Поэтому для оценки объемов образования ТБО от населения Атинского муниципального района на первую очередь и расчетный срок учитывалось расчетное среднегодовое значение объемов образования ТБО на 1 чел. в год на существующее положение с учетом тенденции ежегодного роста объемов – 1,0% в год. С учетом увеличения объемов ТБО нормы накопления на последний год I очереди и расчетный срок рассчитываются по формуле:

$$N_{\text{Iоч.}} = N_{\text{фак.}} \times (1,01)^5 = N_{\text{фак.}} \times 1,05$$

$$N_{\text{расч.}} = N_{\text{фак.}} \times (1,01)^{20} = N_{\text{фак.}} \times 1,22$$

где:

- $N_{\text{Iоч.}}$  - норма накопления ТБО на 1 человека в год на I очередь, м<sup>3</sup>/год;
- $N_{\text{расч.}}$  - норма накопления ТБО на 1 человека в год на расчетный срок, м<sup>3</sup>/год.
- $N_{\text{фак.}}$  - норма накопления ТБО на 1 человека в год фактическая, м<sup>3</sup>/год;
- 1,01 - 1 % увеличения объема ТБО (1 м<sup>3</sup> + 0,01 м<sup>3</sup>).

При расчетах на существующее положение и при прогнозировании объемов образования ТБО по объектам социальной инфраструктуры Атинского муниципального района были приняты удельные объемы образования ТБО в соответствии с Рекомендациями по определению норм накопления твердых бытовых отходов для городов РСФСР. 1982, Методическими

рекомендациями по определению временных нормативов накопления твердых коммунальных отходов.

Таблица 5.7. Удельные показатели образования и нормативы накопления твердых бытовых отходов по объектам социальной инфраструктуры.

№ п/п	Наименование объектов образования отходов	Единицы измерения	Удельные показатели образования отходов		
			Среднегодовая норма накопления ТБО, кг/год	Среднегодовая норма накопления ТБО, м <sup>3</sup> /год	Средняя плотность кг/м <sup>3</sup>
1	2	3	4	5	6
<b>1. Организации торговли</b>					
1.1	Продовольственные магазины	на 1 м <sup>2</sup> торг. пл.	262,5	1,5	175
1.2	Промтоварные магазины	на 1 м <sup>2</sup> торг. пл.	143	1,3	110
1.3	Супермаркет (универсам)	на 1 м <sup>2</sup> торг. пл.	143	1,3	110
1.4	Хозяйственные магазины	на 1 м <sup>2</sup> торг. пл.	143	1,3	110
1.5	Рынки, склады, базы	на 1 м <sup>2</sup> общей пл.	36	0,36	100
<b>2. Медицинские учреждения</b>					
2.1	Больницы	на 1 койко-место	230	0,7	330
2.2	Поликлиники	на 1 посещение	3,75	0,015	250
2.3	Аптеки	на 1 м <sup>2</sup> торг. пл.	32	0,3	110
2.4	Санаторий, пансионат, профилакторий	на 1 место	381,4	2,01	190
<b>3. Учреждения</b>					
3.1	Административные и другие учреждения, офисы	на 1 сотрудника	50	0,25	200
3.2	Отделения связи, переговорные пункты	на 1 сотрудника	50	0,25	200
3.3	Научно-исследовательский, проектный институт и конструкторское бюро	на 1 сотрудника	50	0,25	200
3.4	Банки	на 1 сотрудника	50	0,25	200
<b>4. Дошкольные и образовательные учреждения</b>					
4.1	Дошкольные учреждения	на 1 место	70	0,24	300
4.2	Школы, техникумы, другие учебные заведения	на 1 учащегося	26	0,12	220
<b>5. Предприятия бытового обслуживания населения</b>					
5.1	Гостиницы	на 1 место	192,1	1,13	170
5.2	Общежития	на 1 место	214,7	1,13	190
5.3	Рестораны и кафе	на 1 пос. место	306,6	0,73	420
5.4	Кафетерии, закусочные, предприятия быстрого обслуживания	на 1 пос. место	306,6	0,73	420
5.5	Парикмахерские	на 1 пос. место	32,2	0,23	140
5.6	Ателье по ремонту и пошиву одежды и обуви	на 1 м <sup>2</sup> общей пл.	104	0,26	400
5.7	Ремонт бытовой, радио- и оргтехники	на 1 м <sup>2</sup> общей пл.	79,2	0,36	220
5.8	Прачечные, химчистки	на 1 м <sup>2</sup> общей пл.	10	0,1	100
<b>6. Культурно-спортивные и развлекательные учреждения</b>					
6.1	Театры, кинотеатры, концертные залы	на 1 пос. место	27	0,18	150
6.2	Дома культуры, клубы	на 1 пос. место	27	0,18	150
6.3	Спортивные арены, стадионы	на 1 место	44,2	0,26	170
6.4	Спортклубы	на 1 занимающегося	27	0,18	150
6.5	Библиотеки	на 1 м <sup>2</sup> общей пл.	27	0,18	150
<b>7. Организации, оказывающие транспортные услуги</b>					

7.1	Автостоянки, парковки	на 1 машиноместо	21,9	0,11	200
7.2	Гаражи	на 1 машиноместо	401,5	2,00	200
7.3	Авторемонтные мастерские, АЗС, автомойки	на 1 машиноместо	394	1,97	200
7.4	Железнодорожные автовокзалы и	Пассажира	144	0,8	180

Что касается уличного смета, то его плотность зависит от его состава и колеблется в пределах 0,6 - 1,6 т/м<sup>3</sup> (в расчетах принимаем значение равное 0,6 т/м<sup>3</sup>). Часть загрязнений, находящаяся во взвешенном состоянии в воздухе и смываемая с дорог дождевыми и талыми водами, не может быть с достаточной точностью учтена и в расчет количества загрязнений при назначении режимов уборки обычно не принимается.

Суточный объем уборочных работ (смет) - Qсут согласно СП 42.13330.2011\* определяем исходя из существующей площади твердых покрытий улиц, площадей и парков.

$$S_{\text{общ.}} = S_{\text{мех. убор.}} + S_{\text{руч. убор.}} \text{ (м}^2\text{)},$$

$$M = S_{\text{общ.}} \times 0,005 \text{ (тонн/год)},$$

$$V = M / 0,6 \text{ (м}^3\text{/год)},$$

$S_{\text{общ.}}$  – площадь территории, убираемая при механизированной и ручной уборке, м<sup>2</sup>;

$S_{\text{мех. убор.}}$  - площадь территории, убираемая при механизированной уборке, м<sup>2</sup>;

$S_{\text{руч. убор.}}$  - площадь территории, убираемая при ручной уборке, м<sup>2</sup>;

$M$  – количество смета, образовавшегося на убираемой территории, тыс.т/год;

$V$  - годовой объем смета, образовавшегося на убираемой территории, тонн/год;

Оценка образования ТБО от промышленных и аграрных предприятий произведена по нормативам образования коммунальных отходов в соответствии со справочником «Санитарная очистка и уборка населенных мест». М. Стройиздат, 1990 г. и СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений», исходя из структуры занятости населения. Количество твердых бытовых отходов определяется как произведение количественного показателя на норматив образования отходов.

$$M = N \times m, \text{ м}^3\text{/год},$$

где  $N$ - количественный показатель образования отходов;

$m$  - удельная норма образования отходов на 1 единицу показателя в год

$m = 40-70$  кг/год или  $0,20-0,30$  м<sup>3</sup>/год на 1 работника учреждения, (плотность ТБО=  $0,20-0,23$  т /м<sup>3</sup>).

Таким образом, в разделах 4.3-4.5, расчеты проведены в соответствии с вышеизложенными нормами и методами.

### **5.3. Расчет объема накопления твердых бытовых отходов от жилищного фонда и объектов социальной инфраструктуры, а также прогноз изменения количества образующихся ТБО**

Численность населения для расчета образования ТБО от жилищного фонда Атинского муниципального района РТ представлена в таблице 5.8.

Таблица 5.8. Численность населения и изменение нормативов образования ТБО по годам.

		Расчетный год		
Показатели		2017	2022	2037
Численность населения на расчетный год, чел.	Благоустроенные дома	650	670	680
	Прочие	12616	13030	13220
	Всего:	13266	13700	13900
Объемная норма накопления ТБО на 1 чел., м <sup>3</sup> /год	Благоустроенные дома	0,95	0,978	1,14
	Прочие	1,5	1,545	1,8
Количество ТБО за год, м <sup>3</sup>	Благоустроенные дома	617,5	655,3	775,2
	Прочие	18924	20131,4	23796
	Всего:	19541,5	20786,7	24571,2
Количество КГО за год, м <sup>3</sup>	Всего:	977,08	1039,34	1228,56

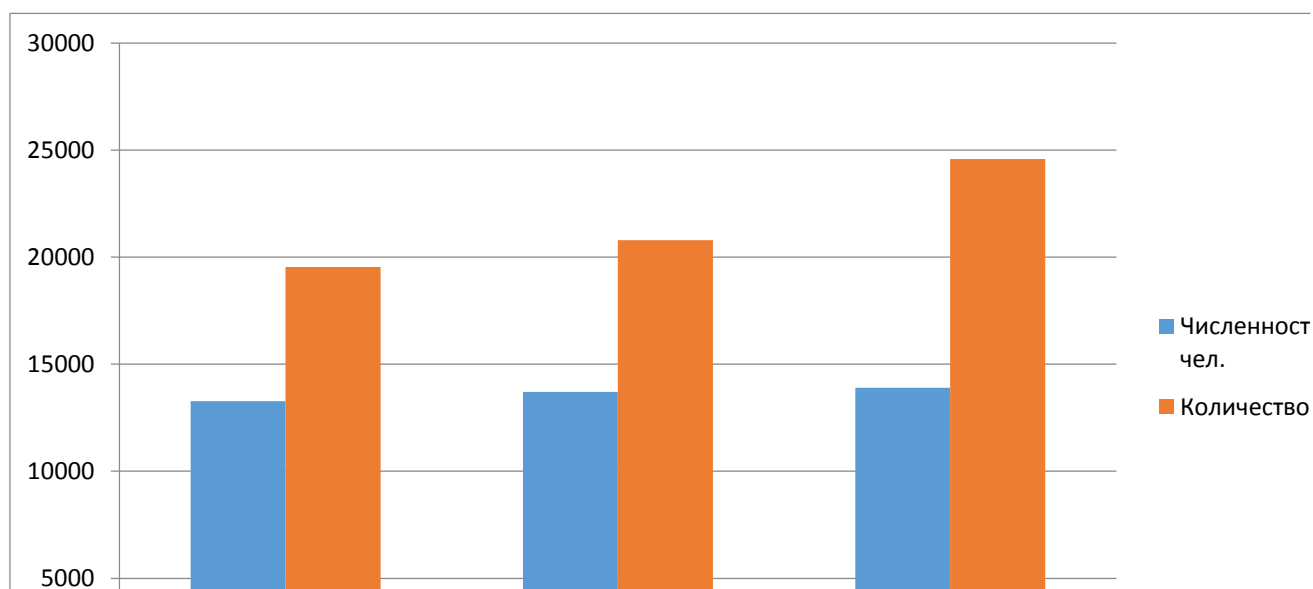


Рисунок 5.3. Диаграмма динамики увеличения количества ТБО с ростом численности населения на период с 2017 по 2037 гг.

Объем образования ТБО от населения и объектов социальной инфраструктуры на первую очередь 2022 г. и на расчетный срок 2037 г. представлен в таблицах 5.9 и 5.10.

Таблица 5.9. Расчет объемов образования твердых коммунальных отходов от объектов социальной инфраструктуры Актинского муниципального района Республики Татарстан на 2022 г.

№ п/п	Наименование организаций	Единица измерения	Кол-во	Удельные показатели образования отходов			Годовой объем образования отходов		Суточный объем образования отходов	
				Среднегодовая норма накопления ТБО, кг/год	Среднегодовая норма накопления ТБО, м <sup>3</sup> /год	Средняя плотность, кг/м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup>	масса, т	м <sup>3</sup>	масса, т
1	Больницы	Койкомест	92	241,5	0,735	330	67,62	22,22	0,19	0,06
2	Поликлиники	Посещений/день	310	3,94	0,016	250	4,96	1,22	0,02	0,02
3	Детские дошкольные учреждения	Мест	533	73,5	0,252	300	134,32	39,18	0,54	0,54
4	Общеобразовательные школы	Мест	1171	27,3	0,126	220	147,55	31,97	0,59	0,59
5	Профессиональное образование	Мест	505	27,3	0,126	220	63,63	13,79	0,25	0,25
6	Спортивная школа	Мест	60	27,3	0,126	220	7,56	1,64	0,03	0,03
7	Клубы	Мест	5753	28,35	0,189	150	1087,32	163,1	4,35	4,35
8	Предприятия торговли смешанные	м <sup>2</sup> торговых площадей	2690	150,15	1,365	110	3671,85	403,9	10,06	10,06
9	Предприятия общественного питания	Посадочных мест	420	321,93	0,767	420	322,14	135,21	0,88	0,88
10	Предприятия бытового обслуживания	Рабочих мест		0	0		0	0	0	0,00
11	Отделения связи	Объект		0	0		0	0	0	0,00
12	Отделения банков	м <sup>2</sup>		0	0		0	0	0	0,00
	ВСЕГО:						5506,95	812,23	16,91	16,78
	КГО–5% от ТБО						275,35	40,61	0,85	0,84
	Всего ТБО и КГО						5782,3	852,84	17,76	17,62

Таблица 5.10. Расчет объемов образования твердых коммунальных отходов от объектов социальной инфраструктуры Актинского муниципального района Республики Татарстан на 2037 г.

№ п/п	Наименование организаций	Единица измерения	Кол-во	Удельные показатели образования отходов			Годовой объем образования отходов		Суточный объем образования отходов		
				Среднегодовая норма накопления ТБО, кг/год	Среднегодовая норма накопления ТБО, м <sup>3</sup> /год	Средняя плотность, кг/м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup>	масса, т	м <sup>3</sup>	масса, т	
1	Больницы	Койкомест	92	276	0,84	330	77,28	25,39	0,21	0,07	
2	Поликлиники	Посещений/день	310	4,5	0,018	250	5,58	1,4	0,02	0,02	
3	Детские дошкольные учреждения	Мест	533	84	0,288	300	153,5	44,77	0,61	0,61	
4	Общеобразовательные школы	Мест	1171	31,2	0,144	220	168,62	36,54	0,67	0,67	
5	Профессиональное образование	Мест	505	31,2	0,144	220	72,72	15,76	0,29	0,29	
6	Спортивная школа	Мест	60	31,2	0,144	220	8,64	1,87	0,03	0,03	
7	Клубы	Мест	5753	32,4	0,216	150	1242,65	186,4	4,97	4,97	
8	Предприятия торговли смешанные	м <sup>2</sup> торговых площадей	2690	171,6	1,56	110	4196,4	461,6	11,5	11,50	
9	Предприятия общественного питания	Посадочных мест	420	367,92	0,876	420	367,92	154,53	1,01	1,01	
10	Предприятия бытового обслуживания	Рабочих мест		0	0		0	0	0	0,00	
11	Отделения связи	Объект		0	0		0	0	0	0,00	
12	Отделения банков	м <sup>2</sup>		0	0		0	0	0	0,00	
	ВСЕГО:							6293,31	928,26	19,31	19,18
	КГО–5% от ТБО							314,67	46,41	0,97	0,96
	Всего ТБО и КГО							6607,98	974,67	20,28	20,14

Расчетный объем образования ТБО от жилого фонда на существующее положение составляет 19541,5 м<sup>3</sup>.

Расчетный объем образования ТБО от объектов социальной инфраструктуры составляет 5506,65 м<sup>3</sup>.

#### 5.4. Расчет объемов отходов, образующихся при уборке улиц, дорог, площадей и тротуаров

Летние загрязнения на дорогах носят общее название – смет. Под сметом понимаются загрязнения, которые с помощью подметально-уборочных машин или вручную могут быть собраны с дорожных покрытий.

Основным из факторов, влияющим на засорение улиц, является интенсивность движения транспорта. На накопление смета и засорение улиц существенно влияют также благоустройство прилегающих улиц, тротуаров, мест выезда транспорта и состояние покрытий прилегающих дворовых территорий.

Таблица 5.11. Расчет образования смета.

№ п/п	Наименование показателя	Ед.изм.	На текущее время (2017 г.)	На первую очередь (2022 г.)	На расчетный срок (2037 г.)
1	Площадь проезжей части улиц, дорог с усовершенствованным покрытием, подлежащих механизированной уборке	м <sup>2</sup>	342300	373800	392000
2	Норма образования смета	кг/м <sup>2</sup>	5	5	5
3	Объем образования смета	т/год	1712	1869	1960
		м <sup>3</sup> /год	2853	3115	3267

Объем образования смета на дорогах с усовершенствованным покрытием, подлежащих механизированной уборке в сельском поселении, на расчетный период составил 1960 тонн (3267 м<sup>3</sup>).

#### 5.5. Расчет образования твердых бытовых отходов от производственных предприятий

Расчет образования твердых бытовых отходов с производственных предприятий, осуществляющих свою деятельность на территории Атнинского муниципального района Республики Татарстан не производится.

#### 5.6. Расчет образования твердых бытовых отходов всего по муниципальному району.

Суммарное образование твердых бытовых отходов включает в себя годовое накопление ТБО, КГО и уличного смета. В таблице 5.12 и рис. 5.4 представлены данные на первую очередь (2022 г.) и на расчетный срок (2037 г.). В таблице 5.13 представлен ориентировочный (расчетный) состав ТБО.

Таблица 5.12. Расчетные объемы образования ТБО на территории Атнинского муниципального района РТ.

№ п/п	Наименование показателя	м <sup>3</sup> /год	
		На 2022 г.	На 2037 г.
1	Объем образования ТБО от населения	20786,7	24517,2
2	Объем образования ТБО от объектов социальной инфраструктуры	5506,95	6293,31
3	Объем образования ТБО от предприятий	-	-
4	ИТОГО	26293,65	30864,51
5	КГО	1314,68	1543,23
6	ТБО+КГО	27608,33	32407,74
7	Объем образования смета	3115	3267
8	ВСЕГО	30723,33	35674,74

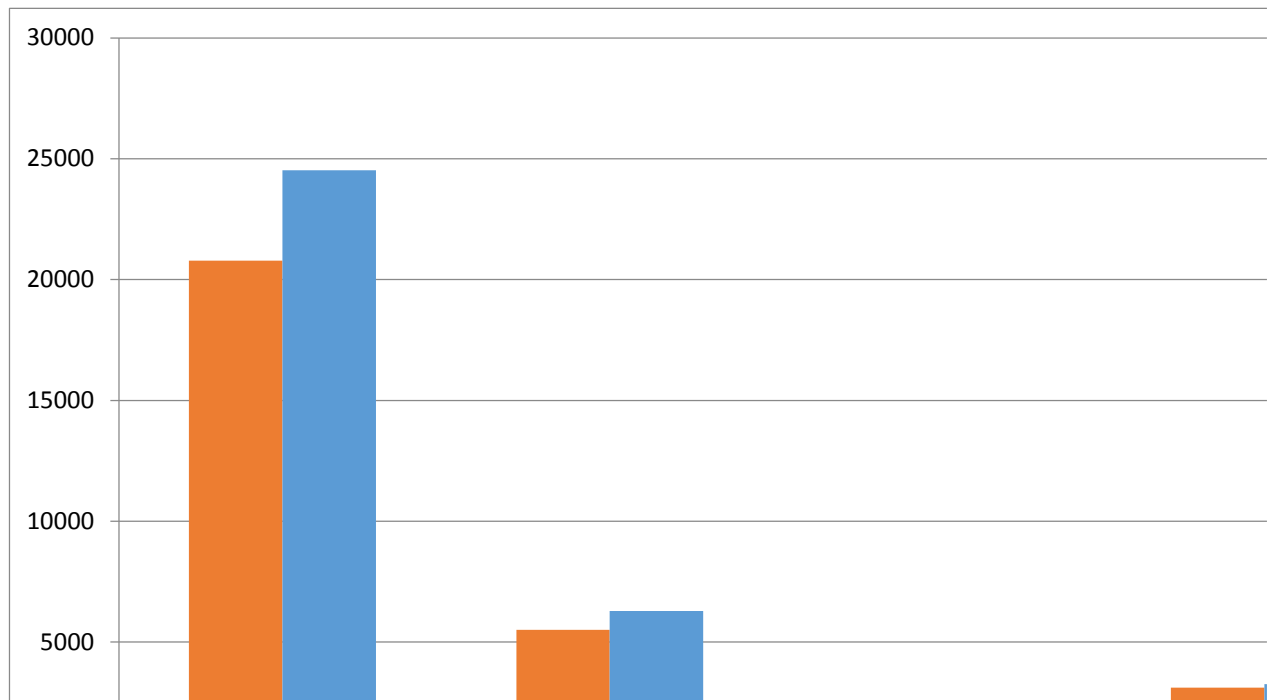


Рисунок 5.4. Количество образования отходов на перспективное развитие

Таблица 5.13. Расчетный состав ТБО.

Наименование отходов	Содержание в ТБО жилого фонда, м <sup>3</sup>	%	Содержание в ТБО предприятий, м <sup>3</sup>	%
Пищевые отходы	7816,6	40	826	15
Бумага, картон	6644,1	34	2643,2	48
Дерево	293,1	1,5	220,3	4
Черный металл	684	3,5	192,7	3,5
Цветной металл	195,4	1	137,7	2,5
Текстиль	781,7	4	220,3	4
Кости	293,1	1,5	55,1	1
Стекло	488,5	2,5	55,1	1
Камни, штукатурка	146,6	0,75	137,7	2,5
Кожа, резина	146,6	0,75	82,6	1,5
Пластмасса	684	3,5	550,7	10
Прочее	195,4	1	110,1	2
Отсев (менее 15 мм)	1172,5	6	330,4	6

### 5.7. Рекомендации по разделному сбору ценных компонентов ТБО

Селективный сбор с последующей переработкой – экономически наиболее обоснованная из всех известных стратегий по уменьшению объемов образования ТБО на полигонах, которая требует наименьших затрат бюджетных средств по сравнению с сортировкой, компостированием и сжиганием смешанных отходов.

Главная цель разделного сбора - разделение всего объема ТБО на три основных потока:

- «сухие» вторичные ресурсы, пригодные для промышленной переработки (пластмассы, стеклобой, металлы, макулатура и текстиль), составляющие 35-50% от общей массы;
- «влажные» биоразлагаемые отходы для компостирования (кухонные, пищевые, садовые отходы, а также влажные и загрязненные отходы бумаги) - 25-35%;
- «хвосты» - прочие неперерабатываемые отходы.

Для каждого потока предусмотрены свои методы дальнейшей переработки (утилизации). Так, первый должен направляться на мусоросортировочные комплексы (МСК)



для профессиональной сортировки вторсырья по видам, категориям и сортам, а также очистки их от остаточных «хвостов». Отделение «сухих» вторичных ресурсов от «влажных» и «хвостов» позволяет предотвратить загрязнение основной доли вторсырья, в несколько раз повысить экономическую эффективность дальнейшей переработки отходов и улучшить санитарные условия работающих.

«Влажные» биоразлагаемые отходы могут подвергаться аэробному сбраживанию (компостированию) или анаэробному сбраживанию на специализированных установках либо полевым методом. Товарной продукцией предприятия является компост либо компост и биогаз.

«Хвосты» также могут подвергаться сортировке и последующему сбраживанию. Однако издержки в данном случае весьма высоки, качество вторичного сырья и компоста низко и сбыт проблематичен.

Одной из наиболее распространенных ошибок, проводившихся в отечественной практике экспериментов по селективному сбору отходов, является пренебрежение планированием обращения с селективно собранными отходами на всех этапах. Часто эксперименты начинаются с установки разноцветных контейнеров для различных фракций без предварительных маркетинговых исследований рынков сбыта вторичного сырья, подготовки базы для их последующей сортировки, предпродажной подготовки и отправки потребителям. В результате эти контейнеры после заполнения вывозятся одним мусоровозом на захоронение, что является лучшим способом провалить эксперимент. На самом деле планирование внедрения раздельного сбора в конкретном регионе следует начинать «от конца к началу технологической цепи».

Прежде всего, необходимо определиться с наличием свободных рынков сбыта каждого вида вторичных ресурсов, а также, исходя из этого, конкретных вторичных ресурсов, которые будут выделяться из потока. Затем надо организовать место первичной обработки и предпродажной подготовки вторичного сырья. Для «сухих» вторичных ресурсов таким местом будет конвейерный мусоросортировочный комплекс (МСК) с прессами для пакетирования вторичных ресурсов. До начала раздельного сбора МСК можно временно загрузить сортировкой обычных, смешанных отходов. Для «влажных» биоразлагаемых отходов таким местом будет предприятие по аэробному сбраживанию (компостированию) или анаэробному сбраживанию (метанированию).

Только после этого имеет смысл начинать установку спецконтейнеров в домовладениях.

Исходя из целей и задач раздельного сбора отходов необходимо обеспечить разделение отходов при сборе на три потока (три контейнера):

- «сухие» отходы на промышленную переработку;
- «влажные» отходы на биологическую переработку (компостирование);
- «прочие» отходы на захоронение.

Опыт показал, что разделение отходов на большее количество потоков нецелесообразно. Так, любой компонент «сухих» отходов требует дополнительной профессиональной сортировки на МСК по сортам с одновременным удалением остаточных загрязняющих фракций, что делает бессмысленным их раздельный вывоз.

В качестве первой очереди раздельного сбора рекомендуется организация раздельного сбора двух потоков (двух контейнеров):

- «сухих» вторичных ресурсов в специализированные контейнеры,
- «прочих» отходов в имеющиеся контейнеры.

Выделение потока влажных потоков рекомендуется оставить на вторую очередь по следующим причинам:

1. При изначально небольшом уровне участия населения в раздельном сборе заполнение контейнера вторичными ресурсами будет происходить достаточно долго - одну, две недели и даже более. Столь редкий вывоз «сухих» отходов не ухудшит санитарной обстановки на контейнерной площадке, поскольку доля фракций, подверженных гниению, в этих контейнерных площадках минимальна. Поступать подобным образом с «влажными» отходами недопустимо по санитарным требованиям;
2. Основная часть «сухих» вторичных ресурсов имеет значительную рыночную стоимость, а значит, часть затрат на раздельный сбор может быть компенсирована за счет их реализации. «Влажные» отходы имеют низкую стоимость и требуют больших затрат на переработку;
3. «Сухие» вторичные ресурсы составляют около 50% по массе и 75% по объему от всех отходов. Таким образом, их селективный сбор даст максимальный эффект.

Согласно экспериментальным исследованиям «Гринпис», собираемые раздельно отходы имели следующий морфологический состав: 87% по массе или 76% по объему составляли только четыре компонента: ПЭТФ-бутылки, стеклобой, газеты и картон. Таким образом, целесообразно в первую очередь искать сбыт именно этих видов вторичного сырья.

Таблица 5.14. Морфологический состав раздельно собираемых отходов (по данным 2006 г.).

Компонент вторичного сырья	Массовая доля компонента, %	Объемная доля, %	Плотность компонента, кг/м <sup>3</sup>
ПЭТФ-бутылки	6	23	18
Условно чистая пленка	2	10	14
Прочие отходы пластмасс	3	8	26
Стеклобой тарный	32	9	248
Газеты	39	19	148
Картон	10	24	31
Макулатура прочих соргов	8	6	105
ВСЕГО	100	100	

Если в районе организован возмездный прием алюминиевых банок, то они практически полностью будут извлечены из потока и рассчитывать на них не стоит. Изделия из черного металла представлены в основном крупногабаритными материалами, и рассчитывать на их сбор также нецелесообразно.

Конструкции контейнеров для селективного сбора отходов должны удовлетворять ряду требований:

Объем одного или нескольких контейнеров на каждой площадке для «сухих» вторичных ресурсов должен быть достаточно большим: желательно не меньшим, а лучше максимально большим, чем объем контейнеров для прочих отходов. Это позволит не повышать или даже сокращать частоту рейсов мусоровозов по вывозу отходов и избежать затрат на их вывоз. В связи с незначительным количеством быстроразлагающихся фракций в контейнерах их вывоз возможен 2-4 раза в месяц или даже реже.

Недопустимо использование для селективного сбора отходов открытых контейнеров, так как они будут быстро наполняться обычным мусором. Контейнер выполняется полностью закрытым. Сбор вторсырья производится через щели или окошки, размеры которых позволяют складировать вторсырье, но не пакеты со смешанным мусором. Рекомендуемые размеры щелей – 250×800 мм. Большая длина нужна для складирования в контейнер картонных коробок в сложенном состоянии. Приемные щели устраиваются для того, чтобы предотвратить складирования в контейнер обычных смешанных отходов людьми, которые не готовы сортировать отходы и не имеют желания разбираться в том, в какой контейнер какие отходы складывать.

Практика показывает, что попытки использования запирающих устройств, предотвращающих открытие крышек, не оправдывают себя. Во-первых, их обычно забывает запереть водитель. Во-вторых, невозможность доступа вызывает раздражение лиц, занимающихся «стихийным» сбором вторсырья на контейнерных площадках и может привести к вандализму. На практике ни один вид вторсырья не окупает расходов по его выделению из ТБО, поэтому сбор вторсырья на контейнерных площадках следует поощрять. В то же время крышка должна быть сконструирована таким образом, чтобы автоматически возвращаться в закрытое состояние.

Контейнер не должен содержать элементов (крышек, ручек и т. д.) за которые необходимо браться, для того чтобы выбросить отходы. На практике жители брезгают прикасаться к контейнерам, поэтому будут применяться различные стопоры и подпорки, которые будут держать крышки контейнеров открытыми.

Контейнеры должны быть вандалоустойчивыми, желательно предотвращающими горение, не теряющими привлекательности в течение долгого времени. Недопустимо использовать пластмассовые детали (например, крышки).

На контейнеры наносятся надписи и желательно пиктограммы, обозначающие, что в них надо складывать. Цветовая кодировка всех контейнеров для селективного сбора ТБО должна быть одинаковой, яркой и отличаться от окраски контейнеров для обычного мусора. В информационно-рекламных мероприятиях следует рекламировать эти цвета.

На рис. 5.5-5.7 представлены различные виды контейнеров для селективного сбора. Контейнеры на рис. 5.5 представляют собой стандартные контейнеры типа К-0,75 с доработанной крышкой. Преимуществом данной конструкции является простота, дешевизна и возможность доработки в условиях любой спецавтобазы. Недостаток конструкции контейнеров на рис. 5.5 заключается в отсутствии ограничителей открытия крышки, так что последняя не возвращается в закрытое состояние автоматически. Еще один недостаток в том, что при разгрузке мусоровозом с верхней загрузкой, оборудованным «еврозахватом» (осуществляющим захват за кронштейны посередине контейнера), крышка упирается в отходы и деформируется. При оборудовании ограничителя открытия крышки и использовании щипкового захвата, осуществляемого за верхний край контейнера, эти недостатки исчезнут.



Рисунок 5.5. Контейнер К-0,75 с крышкой, доработанной для раздельного сбора отходов.



Рисунок 5.6. Контейнер КК-0,75 для селективного сбора отходов с крышкой.

На рис. 5.6 изображен стандартный колесный контейнер типа КК-0,75, оборудованный специально сконструированной крышкой. Сбоку имеются ограничители, предотвращающие опрокидывание крышки. Контейнер достаточно практичен для использования мусоровозом с верхней загрузкой. Однако из-за того, что кронштейны для захвата и приемное окно находятся с разных сторон, часто после разгрузки контейнеры ставят приемным окном к стене. Вероятно, наличие приемных окон и надписей с двух сторон решило бы эту проблему. Еще одним недостатком является малая ширина приемного окна, не позволяющая складывать в контейнеры картон. Решением является расширение окна до 800 мм.

Не стоит использовать в качестве экономии пластиковые крышки на контейнерах. Такие крышки часто сгорают либо ломаются от мороза и контейнер, оставшись без крышки, быстро заполняется обычным смешанным мусором.

Контейнер большого объема (рис. 5.7) привлекателен тем, что не требует частого вывоза отходов. Недостатком его являются широкие приемные окна. Скорее всего, в таком контейнере будет много обычного мусора. Следовало бы закрыть в нем часть проема, оставив просвет высотой 250мм.



Рисунок 5.7. Контейнер для селективного сбора отходов большого объема.

На рис. 5.8 показан совмещенный контейнер для селективно собранных и обычных отходов. Он представляет собой доработанную модель типа «мультилифт». Контейнер дополнен 3-кубовой секцией для селективного сбора, разделенной внутренней перегородкой.

Применение такого контейнера практически исключает дополнительные затраты на вывоз селективно собранных отходов, что, как будет показано ниже, достаточно критично для существования селективного сбора.



Рисунок 5.8. Совмещенный контейнер для селективно собранных и обычных отходов.

На первый взгляд кажется, что в случае перехода к двум потокам отходов вместо одного необходимо удвоить число рейсов автотранспорта, к трем потокам - утроить и т. д. Между тем это мнение ошибочно. Изменяться может только время работы мусоровоза в собирающем режиме, но суммарное время, затрачиваемое транспортом на доставку отходов от места сбора до места выгрузки (станции перегруза, сортировки или полигона) практически не изменяется, ведь суммарное количество отходов от всех потоков остается неизменным.

Время работы мусоровоза в собирающем режиме зависит от единичной емкости контейнера. Если (при переходе от одного к двум потокам) на площадке удвоить емкость контейнеров, то теоретически количество рейсов вообще не изменится: мусоровоз будет забирать то один, то другой контейнер. Более того, «сухие» фракции могут вывозиться даже реже, чем обычные отходы, из-за низкого содержания органики. Следовательно, для их сбора может быть применен контейнер большой емкости (рис. 5.7), а частота вывоза даже снижена.

В то же время проблема изменения графика вывоза отходов связана с тем, что периодичность вывоза измеряется сутками. Иными словами, если при «однопоточной» системе вывоз производился один раз в двое суток, а при переходе к «двухпоточной» системе селективному сбору будет подвергаться 10 % отходов, то контейнер с обычными отходами придется опорожнять также один раз в двое суток, но заполненным на 90%. Однако поскольку объем отходов учитывается обычно по объему опорожняемого контейнера, возникнет эффект «фиктивного увеличения объема отходов», то есть 10% отходов, вывозимых отдельно, окажутся как бы дополнительными отходами, хотя фактически они просто выделены из того же потока. Переход же от вывоза контейнера для смешанных отходов «раз вдвое суток» к вывозу «раз втрое суток» возможен только после того, как в контейнер для селективного сбора будет собираться 1/3 по объему всех отходов.

Чтобы избежать таких проблем, при переходе к разделному сбору необходимо изменения планирования вывоза и емкости контейнеров не только для селективно собранных, но и для обычных отходов. Нужно добиваться, чтобы суммарная емкость контейнеров, опорожняемых за месяц на площадке, не изменилась при переходе на селективный сбор.

Еще одной статьей экономии при вывозе «сухих» отдельно собранных отходов может стать их уплотнение при вывозе. Поскольку они лишены влаги, то могут перевозиться до места сортировки с уплотнением без потери качества вторичных ресурсов. Кроме того, практический опыт показал, что загрузка прессующего мусоровоза, «сухими» отдельно



собранными отходами может быть по объему на 1/3 больше, чем для смешанных отходов, из-за их лучшей сжимаемости.

В целом при планировании вывоза отходов по схеме отдельного сбора надо постараться предотвратить рост суммарного количества рейсов мусоровозов, поскольку вывоз является самой большой статьей затрат на обращение с отходами.

Важнейшим элементом в успешной реализации масштабных схем отдельного сбора ТБО является вовлечение и участие в них населения.

Ключевым вопросом жизнеспособности отдельного сбора является поддержка его населением на начальном этапе. Результаты эксперимента показали, что до 25% граждан готовы участвовать в сортировке ТБО сразу, как только будут установлены специальные контейнеры. Естественно, параллельно с их установкой необходимо обеспечить хотя бы минимальное информирование, например, вывешивать плакаты, баннеры или распространять листовки. Участие этой группы людей - «агентов перемен» - позволяет уже на начальном этапе подвергать отдельному сбору 6-10% от общей массы отходов, что сразу обеспечивает положительный экономический эффект. Полный же потенциал участия населения в отдельном сборе оценивается ориентировочно в 75%. Но «освоение» этого потенциала возможно только через длительную информационную и воспитательную работу, начиная со школ и детских садов.

Следует отметить, что любой социологический опрос населения о его готовности к участию в селективном сборе отходов, скорее всего, даст результаты близкие к верхней границе «потенциала», то есть к 75%. Это значит, что люди, ответившие положительно, понимают, что собирать отходы «отдельно» - хорошо, а не собирать - плохо, однако только часть из них будет готова применить свои знания на практике сразу, а для привлечения остальных требуются дополнительные усилия.

Доля «несознательной» части граждан, в принципе не желающих задумываться о том, куда девать мусор, или читать надписи на контейнерах, также составляет около 25%. Не следует рассчитывать на их участие в отдельном сборе в ближайшем будущем. Управленческой задачей здесь является минимизация ущерба, наносимого такими людьми отдельному сбору. Именно поэтому контейнеры для отдельного сбора должны быть закрытыми и оборудованными «приемными щелями», в которые не проходит пакет со смешанными отходами.

Информационно – разъяснительная работа в первую очередь должна производиться в среде дворников, домоуправов и водителей мусоровозов и подкрепляться экономической заинтересованностью.

Внедрение селективного сбора отходов длительный процесс, который предполагает постепенный рост количества отходов, собираемых селективно и направляемых на переработку. Для расчета экономической эффективности отдельного сбора следует считать, что на первом этапе эта величина будет составлять 6-10% от объема всех отходов, с последующим ростом до 70-75% по объему.

Следует иметь в виду, что все затраты на организацию селективного сбора сортировки и предпродажной подготовки вторичного сырья не окупаются только за счет реализации продукции – вторичного сырья.

Селективный сбор будет иметь экономический эффект в случае, если величина расходов бюджета или населения (тариф на утилизацию, необходимая для покрытия убытков от отдельного сбора отходов, меньше, чем величина затрат на их утилизацию другим способом.

При принятой в России практике захоронения отходов на полулегальных, плохо оборудованных свалках с искусственно заниженными тарифами на захоронение отходов отдельный сбор, как правило, неконкурентоспособен.

Если учесть экологический ущерб от таких свалок, затраты станут безусловно выше.

В то же время, если муниципальным образованием планируется совершенствование системы обращения с отходами либо организация мусороперерабатывающего производства или даже просто обустроенного полигона, то суммарные затраты на один кубический метр отходов при их селективном сборе становится ниже таковых для смешанного сбора.

Для расчета экономического эффекта от селективного сбора отходов необходимо учесть следующие статьи доходов и расходов.

Возможные статьи доходов (экономии):

- 1) Доходы от реализации вторичного сырья;
- 2) Снижение расходов на транспортирование отходов до места сортировки (связанное с оптимизацией схемы: применение контейнеров большего объема, меньше частоты вывоза, прессующих мусоровозов и т.д.);
- 3) Предотвращение расходов на вывоз отходов от места сортировки до места захоронения;
- 4) Рост производства продукции на существующих мощностях по сортировке отходов, без их увеличения по сравнению с сортировкой смешанных ТБО из-за повышения производительности труда рабочих – сортировщиков;
- 5) Предотвращение расходов на услуги по перегрузу отходов на станции перегруза отходов;
- 6) Предотвращение расходов на услуги по захоронению отходов или по переработке смешанных отходов;
- 7) Избежание экологических платежей за захоронение отходов;

Возможные статьи расходов:

- 1) Закупка специализированных контейнеров и техники.
- Минимизация затрат возможна при использовании существующей техники и контейнеров с их доработкой своими силами.
- 2) Реконструкция контейнерных площадок;
  - 3) Затраты на обслуживание контейнеров для селективного сбора отходов;
  - 4) Рост расходов на транспортирование отходов до места сортировки;
  - 5) Затраты, связанные с увеличением суммарного объема отходов (перерабатываемые отходы в основном состоят из легких фракций, которые при смешанном сборе приминаются тяжелыми фракциями не перерабатываемых отходов).
  - 6) Затраты на сортировку отходов (включая возврат инвестиций и обслуживания кредитов).
  - 7) Затраты на информирование населения.

Переход к раздельному сбору отходов предусматривает пересмотр и усложнение структуры тарифной и информационной политики, связанной с обращением с отходами на всех этапах: от сбора до изготовления конечной продукции.

Селективный сбор отходов предусматривает взаимодействие следующих структур:

- органов местного самоуправления;
- организаций, обслуживающих жилищный фонд;
- организаций, осуществляющих перевозку ТБО;
- организаций, осуществляющих сортировку ТБО.

Вне зависимости от того, на какую структуру возлагаются полномочия по управлению селективным сбором отходов, местной власти не следует полностью самоустраняться от управления им:

- во-первых, в штате администрации следует выделить одно лицо, ответственное за все вопросы раздельного сбора и незагруженное никакими иными обязанностями;
- во-вторых, целесообразно введение норм – заданий по районам, обслуживающим организациям, поселению в целом по доле отходов, которые должны быть собраны раздельно и направлены на переработку с их ежегодным пересмотром.

- в-третьих, следует обеспечить единую схему раздельного сбора по всему району (например, определить единую цветность и маркировку контейнеров) и обеспечить единую схему информирования населения по всему муниципальному району;
- в-четвертых необходимо обеспечить справедливое перераспределение финансов, сэкономленных за счет селективного сбора между всеми его участниками для оптимального стимулирования;

Все эти вопросы следует отразить в нормативно-правовом акте муниципального образования. Правовую основу для его принятия создает статья 13 федерального закона «Об отходах производства и потребления» от 24 июня 1998 года №89-ФЗ.

### **5.8. Методы сбора и удаления отходов.**

Основными этапами системы обращения с отходами производства и потребления являются:

1 Сбор — деятельность, связанная с изъятием отходов в течение определенного времени из мест их образования, для обеспечения последующих работ по обращению с отходами.

2 Транспортирование отходов — деятельность, связанная с перемещением отходов между местами или объектами их образования, накопления, хранения, утилизации, захоронения и/или уничтожения.

3 На третьем этапе могут производиться различные технологические операции и процедуры переработки и захоронения. Особняком стоят операции утилизации, которые представляют собой совокупность процессов деятельности по обращению с отходами производства и потребления. Следует отметить, что в понятие утилизация включены такие виды деятельности как рециклинг, рекуперация, регенерация отходов.

Действующая в РФ система государственного регулирования обращения с отходами базируется на принципах предотвращения образования отходов, минимизации количества отходов в источнике их образования, максимального их вовлечение в хозяйственный оборот и вторичного использования, экологически безопасного размещения и захоронения отходов, обеспечения экологической безопасности деятельности по обращению с отходами.

Наиболее важным этапом при создании оптимальной системы обращения с отходами является выбор основных приоритетов, заложенных в систему:

1. Создание системы и концептуальное руководство ее работой. Система обращения с отходами в отдельно населенном пункте не может удовлетворительно без руководящего участия властных структур, которые должны выступать не только в качестве организатора, но и в качестве контролера функционирования такой системы:

- Организация сбора и вывоза бытовых отходов и мусора относится к полномочиям администраций сельских поселений Атнинского муниципального района.

- Организация утилизации и переработки бытовых и промышленных отходов относится к полномочиям администрации Атнинского муниципального района.

2. Прогрессивная технология обращения с отходами. Сбор, транспортирование, сортировка, утилизация и все остальные технологические операции, производимые с отходами, следует осуществлять с использованием наиболее удачных достижений передовой отечественной мировой науки и техники.

3. Контроль за перемещением отходов.

4. Развитие рынка вторичных ресурсов.

5. Рациональная тарифная политика. В условиях рыночной экономики тарифная политика может являться существенным рычагом воздействия на функционирование системы обращения с отходами с помощью рационально выбранных тарифов использование устаревших методов сбора, транспортирования и размещения отходов, приводящих к



загрязнению окружающей среды и к потерям вторичных ресурсов, могут и должны стать экономически невыгодными.

6. Формирование общественного мнения. Административные усилия в сфере обращения с отходами не дадут желаемого результата, если они не будут поняты и поддержаны большинством проживающего населения. Обсуждение природоохранных проблем и принятие решений по ним должно происходить с участием населения и строиться на основе консенсуса. Для его достижения необходим некий минимум знаний по обсуждаемым проблемам. Поэтому необходимо постоянно осуществлять пропаганду знаний по основным вопросам природопользования, в том числе и по рациональному обращению с отходами.

### **Сбор и транспортировка ТБО**

Сбор ТБО на территории муниципальных образований должен производиться в соответствии с требованиями СанПиН 42-128-4690-88 «Санитарные правила содержания территории населенных мест» с учетом конкретных условий:

- численности и плотности проживания населения в населенных пунктах;
- уровня благоустройства жилищного фонда (наличие канализации, централизованного отопления, этажности застройки, наличие мусоропровода);
- сезонности;
- архитектурно-планировочной композиции;
- перспективы развития жилой застройки;
- экономических возможностей.

Сбор и удаление твердых бытовых отходов в сельском поселении предлагается осуществлять по централизованной планово-регулярной системе, в которую должны быть включены все населенные пункты района, вся социальная инфраструктура и производственные предприятия. Налаженная планово-регулярная система должна обеспечить регулярный и бесперебойный вывоз всех образующихся от населения и объектов инфраструктуры ТБО на специально созданные для этих целей объекты переработки и утилизации.

Планово-регулярная система включает:

- сбор, временное хранение и удаление бытовых отходов с территорий жилых домов и организаций в сроки, указанные в санитарных правилах;
- обезвреживание и/или утилизацию бытовых отходов.

Организация планово-регулярной системы и режим удаления бытовых отходов определяются на основании решений администрации сельского поселения по представлению органов жилищно-коммунального хозяйства и учреждений санитарно-эпидемиологической службы.

Основными системами сбора и удаления твердых бытовых отходов являются контейнерная (с использованием мусоросборников) и бесконтейнерная или бестарная (без использования уличных мусоросборников, сигнальный способ сбора, «поквартирная» система удаления твердых бытовых отходов).

На практике бестарная система удаления отходов имеет один недостаток - невозможно составить маршрут и график движения машины, чтобы время сбора ТБО было удобно всем жителям.

Нерационально применять бесконтейнерную систему в многоэтажной благоустроенной жилой застройке. В виде исключения, возможно осуществлять бесконтейнерный сбор отходов в одно - двухэтажных домах. В этом фонде может быть организована система сбора отходов путем заезда собирающего мусоровоза в определенные дни и часы, когда жители выгружают отходы в мусоровоз из внутриквартирных/внутридомовых сборников.

Контейнерная система сбора отходов бывает 2-х видов:

- система сменяемых сборников отходов (с применением контейнерного мусоровоза).

При системе сменяемых сборников отходов (контейнерная система) заполненные контейнеры различного объема следует погружать на мусоровоз, а взамен оставлять порожние чистые контейнеры.

- система несменяемых сборников отходов (с применением кузовного мусоровоза). При системе несменяемых сборников твердые бытовые отходы из контейнеров необходимо перегружать в мусоровоз, а сами контейнеры оставлять на месте. Несменяемые контейнеры необходимо устанавливать на специальных площадках на территории домовладений или других обслуживаемых объектов.

Порядок сбора и удаления бытовых отходов определяется местными условиями, основными из которых являются:

- этажность и плотность застройки;
- наличие и тип применяемых спецмашин и сборников отходов;
- принятый способ обезвреживания и утилизации отходов.

Для Атнинского муниципального района может быть рекомендована как 100% контейнерная система сбора ТБО с несменяемыми сборниками, так и смешанная система сбора ТБО.

### **Периодичность вывоза при общем сборе ТБО**

Сбор и вывоз твердых бытовых отходов следует осуществлять в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями СанПиН 42-128-4690-88 «Санитарные правила содержания территорий населенных мест» и удалять ежедневно независимо от дня недели, в том числе в выходные и праздничные дни: холодное время года (при температуре  $-5^{\circ}$  и ниже) должен быть не более трех суток, в теплое время (при плюсовой температуре свыше  $+5^{\circ}$ ) не более одних суток (ежедневный вывоз).

С территорий некоммерческих организаций: (садоводческих, огороднических и дачных объединений граждан, гаражно-строительных кооперативов) по мере накопления, но не реже 1 раза в месяц - за исключением зимнего периода. Может потребоваться дополнительное согласование с местными органами Федеральной служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека периодичности вывоза отходов.

### **Сбор КГО**

Как уже было отмечено, одна из проблем обращения с отходами потребления на территории сельского поселения – отсутствие бункеров-накопителей для КГО или специально оборудованных мест для временного накопления КГО. Стандартные контейнеры для мусора не приспособлены для накопления крупногабаритных отходов.

Для сбора и промежуточного складирования крупногабаритных отходов предполагается сбор КГО в сменяемые бункера-накопители (7,5—8,5 м<sup>3</sup>).

Один бункер позволяет обслужить в среднем от 900 до 2700 жителей в зависимости от периодичности вывоза отходов.

### **Сбор вторичного сырья на местах образования**

Рекомендации по сбору вторичного сырья от населения и организаций и предприятий:

- Вторичное сырье собирается в исправную тару (плотные мешки, сборники, контейнеры и др.) или пакетируется. Тара систематически должна подвергаться чистке, мойке, а в случае необходимости - дезинфекции.

- Временное хранение вторичного сырья осуществляется в специально выделенных помещениях или на специально отведенных площадках в закрывающихся сборниках и

контейнерах. Расстояние от площадок и отдельно стоящих помещений временного хранения вторичного сырья до жилых и общественных зданий должно быть не менее 20 метров;

- Сортировка собранного вторичного сырья на территориях жилых домов, детских и лечебных учреждений запрещается.

- Для временного хранения собранного от населения вторичного сырья домоуправления, по согласованию с санитарно-эпидемиологической службой, предоставляют специальные помещения, располагающиеся изолированно от жилых зданий или в подвалах, полуподвалах и мусорных камерах жилых зданий. В указанных помещениях вторсырье должно храниться раздельно по видам.

- Контейнеры, сборники, мешки с собранным вторичным сырьем, спрессованные кипы макулатуры должны вывозиться автотранспортом или мусоровозами на склады предприятий вторичного сырья.

Также может быть организован сбор пищевых отходов.

Основные рекомендации по сбору пищевых отходов

- Собирать и использовать пищевые отходы следует в соответствии с «Ветеринарно-санитарными правилами о порядке сбора пищевых отходов и использовании их для корма скота».

- Пищевые отходы разрешается собирать только в специально предназначенные для этого контейнеры;

- Контейнеры, предназначенные для пищевых отходов, использовать для каких-либо других целей запрещается. Следует ежедневно тщательно промывать контейнеры водой с применением моющих средств и периодически подвергать их дезинфекции 2%-ным раствором кальцинированной соды или едкого натра, или раствором хлорной извести, содержащей 2% активного хлора. После дезинфекции контейнеры необходимо промыть водой. Ответственность за использование и правильное содержание контейнеров несет предприятие, собирающее пищевые отходы.

- Контейнеры для сбора пищевых отходов в жилых домах следует устанавливать в местах, согласованных с местными учреждениями санитарно-эпидемиологической службы.

- Запрещается выбор пищевых отходов из контейнеров для сбора других отходов.

- Сбор пищевых отходов производится при отдельной системе и только при наличии устойчивого сбыта их специализированным откормочным хозяйствам. Выдача отходов частным лицам запрещается.

Рекомендации по организации приемных пунктов по заготовке вторичного сырья

- Стационарные пункты по заготовке вторичного сырья от населения могут размещаться как в отдельно стоящих помещениях, так и в первых этажах жилых домов.

- Пункты должны иметь изолированную от других помещений комнату для приема вторичного сырья от населения; складские помещения, разделенные на отсеки для временного хранения различных видов вторичного сырья; санузел; шкаф для хранения чистой и рабочей одежды заготовителей (приемщиков).

- Вновь открываемые приемные пункты-магазины, размещаемые в первых этажах жилых домов, должны иметь самостоятельный вход.

- Все помещения приемных пунктов вторичного сырья должны содержаться в чистоте. Ежедневно должна производиться влажная уборка помещения и не реже 1 раза в месяц - дезинфекция.

- Не разрешается устройство пунктов по приему вторичного сырья от населения в помещениях продовольственных и промтоварных магазинов, в помещениях складов этих магазинов, на территории предприятий торговли и общественного питания.

- Оборудование приемных пунктов по приему вторичного сырья от населения на территории рынков производится по согласованию с учреждениями санитарно-эпидемиологической службы.

Рекомендуется оборудовать пункты приема вторичного сырья прессами для макулатуры и пакетирования лома и металлов и т.п.

В рамках системы раздельного сбора отходов может быть организован сбор лома, черных и цветных металлов. Осуществлять обращение с ломом и отходами цветных металлов и их отчуждение могут юридические лица и индивидуальные предприниматели, если имеются документы, подтверждающие их право собственности на указанные лом и отходы.

Расположение пунктов приема вторсырья по территории населенного пункта должно быть равномерным, оптимальным считается расположение одного пункта комплексного приема вторичного сырья (макулатура, полимеры, стекло, металлические банки) на 10 - 15 тыс. жителей.

Наряду со стационарными пунктами приема вторичного сырья от населения существует возможность создания передвижных пунктов приема вторсырья. В пунктах приема вторсырья целесообразно принимать следующие материалы и изделия: макулатура, картон, смеси жестяных и алюминиевых банок, ПЭТ-бутылки, стеклотара, текстиль, аккумуляторы, электрические кабели и изделия из цветных металлов, отработанные автомобильные покрышки.

Основные источники поступления вторсырья: малоимущие, предприятия розничной торговли, мелкие производственные предприятия и конторы.

Авторы проекта считают целесообразным организацию одного стационарного пункта приема вторичного.

Все пункты сбора вторсырья должны принимать отработанные энергосберегающие лампы от населения, осуществлять их накопление в предназначенных для этих целей контейнерах (до 11 месяцев) и передавать специализированным организациям для транспортировки на переработку. В случае наличия у организации, эксплуатирующей пункт сбора вторсырья, лицензии на деятельность по сбору, подготовке, транспортированию, утилизации, обезвреживанию и размещению отходов I-IV класса в часть транспортирования, предприятие самостоятельно транспортирует отходы к месту переработки или к месту перегрузки в спецтранспорт компании, которая произведет утилизацию.

### **Маршруты работы спецавтотранспорта**

Своевременность удаления твердых бытовых отходов достигается детальной разработкой маршрутов движения спецавтотранспорта, предусматривающих последовательный порядок передвижения транспортной единицы от объекта к объекту в пределах одной поездки (т.е. до полного заполнения машины).

Маршруты движения спецавтотранспорта составляют в форме маршрутных карт и графиков. Графики работы спецавтотранспорта, утверждаемые руководителем специализированного предприятия, выдают водителям, а также направляют в жилищно-эксплуатационные организации и в санитарно-эпидемиологическую станцию. Все маршруты разрабатывают в графической и текстовой формах. Графическая форма маршрутов сбора ТБО - это нанесенные на план населенного пункта (района) линии движения соответствующих мусоровозов с указанием начального и конечного пунктов сбора, а также направления движения. Текстовая форма маршрута сбора ТБО - это последовательное перечисление адресов домовладений, обслуживаемых за один рейс мусоровоза до его максимального заполнения. В маршрутных картах должны быть установлены наиболее рациональное направление движения машин, дистанция нулевых (от места стоянки машин до места работы) и холостых пробегов.

Маршрутные карты и маршрутные графики разрабатываются коммунальными организациями, осуществляющими сбор и вывоз ТБО и КГО. В соответствии с п. 6.4. СанПиН 4690-88 «Предприятиям по уборке следует: своевременно осуществлять (в соответствии с договорами) вывоз твердых и жидких бытовых отходов с территорий жилых домов, организаций, учреждений и предприятий; составлять на каждую спецмашину маршрутные графики со схемой движения; корректировать маршрутные графики в соответствии с изменившимися эксплуатационными условиями; обеспечивать обязательное выполнение утвержденных маршрутных графиков».

Маршрутные графики пересматриваются при изменениях количества накапливающихся отходов, при вводе в строй или выбытии объектов обслуживания, изменении условия движения на участке и т.п.

При разработке маршрутов движения спецавтотранспорта необходимо располагать следующими исходными данными:

- подробной характеристикой подлежащих обслуживанию объектов и района обслуживания в целом;

- сведениями о накоплении бытовых отходов по отдельным объектам, состоянию подъездов, интенсивности движения по отдельным улицам, о планировке кварталов и дворовых территорий, местоположении объектов обезвреживания и переработки бытовых отходов;

- по каждому участку должны быть данные о числе установленных сборников отходов.

Для составления маршрутов сбора и графиков движения, обслуживаемые домовладения объединяют в группы с общим накоплением ТБО за период между двумя заездами мусоровоза, равным количеству отходов, которое мусоровоз может вывезти за одну поездку.

Протяженность маршрутов по удалению отходов зависит от архитектурно-планировочной композиции населенного пункта, размещения ремонтных баз, стоянок спецавтотранспорта, мусороперегрузочных станций, предприятий по обезвреживанию и других служб санитарной очистки населенного пункта.

Разработка маршрутов сбора ТБО может производиться специалистами на основе опыта и определенных правил (эвристический способ) или с применением математического моделирования процесса сбора ТБО.

При разработке маршрутов движения спецавтотранспорта следует руководствоваться следующими правилами:

- для обеспечения шумового комфорта жителей бытовые и пищевые отходы необходимо удалять из домовладений не ранее 7 часов и не позднее 23 часов;
- маршрут сбора должен проходить в направлении к месту обезвреживания/выгрузки ТБО;
- сводить до минимума повторные пробеги спецавтотранспорта по одним и тем же улицам;
- начальный пункт маршрута сбора следует располагать ближе к спецавтохозяйству, если рабочий день начинается на этом маршруте;
- объединять объекты, расположенные на улицах с особо интенсивным движением и улицах с большим потоком пешеходов, в маршруты, подлежащие обслуживанию в первую очередь, до наступления часов «пик»;
- объединять все объекты по системам сбора твердых бытовых отходов;
- на улицах с большим уклоном (более 12-15%) процесс сбора должен идти под уклон;
- правые повороты в квартальных проездах используют, по возможности, чаще (с целью исключения пересечений с встречным потоком транспорта и маневрирования на перекрестках);
- тупиковые улицы следует обслуживать таким образом, чтобы въезд на них осуществлялся правым поворотом;

– при применении кузовных мусоровозов продолжать маршрут до полного заполнения кузова;

при наличии нескольких мест обезвреживания обеспечить правильное закрепление маршрутов за соответствующими местами обезвреживания, предусматривая минимальные пробеги:

- время, затрачиваемое на выполнение маршрута, устанавливают путем хронометража на характерных участках или на основании нормативных данных в зависимости от типа мусоровоза, состава бригады и других факторов. При назначении маршрутов следует сохранять равномерную нагрузку на каждую транспортную единицу.
- маршрут сбора должен предусматривать наличие резервных участков для заполнения мусоровоза в случае его недогрузки на основном маршруте.

За каждой транспортной единицей закрепляют участок сбора с числом поездок, соответствующим производительности в смену, при этом, по возможности, сохраняют равномерную нагрузку на каждую транспортную единицу данного типа.

В дополнение к маршрутам движения мусоровозов целесообразно разрабатывать подробный график (расписание) движения, который позволяет в любое время определить, где находится мусоровозная машина, какой объект она обслуживает, когда должна прибыть на конечный пункт маршрута или к месту разгрузки, когда приступит к следующему маршруту. В настоящее время все большее применение находят системы спутникового слежения за автотранспортом, способные обеспечить и контроль спецтехники: контроль скорости, передвижения по запрещенным и разрешенным районам местности, фиксация контрольных точек маршрута и время прохождения, остановки, контроль топлива и т.д.

Система гораздо успешнее, чем человеческий фактор, решает задачи, слежения, охраны и контроля. Спутниковый мониторинг транспорта - самый надежный, качественный и многофункциональный вариант слежения. В России наиболее известны две спутниковых навигационных системы - ГЛОНАСС и GPS.

Установка таких систем позволит сделать деятельность по сбору и транспортировке ТБО максимально экономически выгодной и пресечь образование несанкционированных свалок, а значит дать и экологический эффект. Современные системы спутникового слежения, предлагаемые на рынке, предназначены для контроля подвижных объектов в режиме реального времени. Данные о контролируемом транспорте поступают непосредственно к диспетчеру системы мониторинга транспорта с задержкой не более 10 секунд при движении и 5 минут при простое транспорта. Кроме местоположения, система слежения и мониторинга транспорта позволяет контролировать в режиме реального времени скорость, направление движения, состояние подключенных датчиков: уровень и расход топлива, тревожная кнопка, зажигание, работа спецоборудования и т.д.

Периодически организовываются проверочные обкатки маршрутов, осуществляется контроль исполнения графиков, в процессе работы каждый график 1—2 раза в год проверяют и корректируют.

При изменении местных условий (устройство дополнительных контейнерных площадок, контейнеров, ремонте дорожных покрытий на одной из улиц и т.д.) маршруты корректируют.

Принимая во внимание удаленность от районного центра населенных пунктов, их численность и плотность, технические характеристики специализированного транспорта для вывоза ТБО, осуществлен выбор оптимальных маршрутов движения мусоровозов и периодичности вывоза ТБО из населенных пунктов.

## 5.9. Решения по конструкции контейнерных площадок, требования по их эксплуатации

### Контейнеры

Конструкция контейнерной площадки выбирается в зависимости от типа контейнеров, расположенных на ней. В зависимости от системы сбора контейнеры подразделяются на контейнеры для раздельного сбора и контейнеры для смешанного сбора. По степени мобильности, контейнеры подразделяются на мобильные (с колесиками) и стационарные. По материалу, из которого изготовлены, контейнеры бывают металлическими и пластиковыми. По виду покрытия: окрашенные или оцинкованные. По степени изолированности от внешних факторов делятся на контейнеры с крышкой и без (крышка помогает предотвратить проникновение в контейнер грызунов и распространения неприятных запахов). По емкости контейнеры для ТБО как правило бывают в диапазоне от 0,4 до 6 м<sup>3</sup>. Для установки на контейнерных площадках городов применяются несменяемые контейнеры емкостью 0,75-1,1 м<sup>3</sup>. Их конструктивные показатели обеспечивают совместимость со всеми современными типами отечественных мусоровозов. Контейнеры бывают заглубленными (расположенные ниже уровня земли) и установленные на грунте или на контейнерной площадке. Авторами проекта рассмотрены варианты применения различных контейнеров. В результате анализа пластиковые контейнеры были признаны эффективными (относительно небольшая масса, низкая слипаемость, небольшая масса, слабое прилипание компонентов ТБО к стенкам и дну контейнера, легко моются и очищаются от загрязнений, в условиях минусовых температур примерзание сырого мусора к внутренним поверхностям пластмассовых контейнеров не происходит из-за не-значительной силы сцепления пластмасс со льдом), однако неприменимыми в Российских условиях ввиду неустойчивости к морозам, низкой культуры населения (нередки случаи поджога ТБО), поэтому более рационально применение металлических контейнеров. Рассмотрев возможность применения мобильных контейнеров (рис. 5.9, 5.10), оснащенных колесами, авторы проекта пришли к выводу, что они удобны (можно подкатить к месту загрузки в мусоровоз в условиях плотной застройки), однако нередки случаи краж таких контейнеров. Но эта проблема в России решается фиксацией контейнеров стальными цепями с замками. Поэтому выбор пал на стационарные металлические контейнеры, окрашенные, 0,75 кубовые, с установкой их на контейнерные площадки (рис. 5.11). Стоимость контейнеров различается в весьма широких пределах: от 3,5 до 16 тыс. рублей. Контейнеры отечественного производства емкостью 0,75 м<sup>3</sup> из окрашенного металла с прогрунтованной и окрашенной в два слоя внутренней поверхностью стоят от 6,5 тыс. рублей; изготовленные по Евростандарту и окрашенные износостойкими эмалями – до 12 тыс. рублей; контейнеры из пластических масс – в среднем 10-12 тыс. рублей.



Рисунок 5.9. Мусорный контейнер МКИ -1100.

Большие мусорные контейнеры типа МКИ-1100 в пластиковом исполнении изготовлены из полиэтиленового полимера низкого давления, который на длительный срок защищен от ультрафиолетового излучения. Оснащены стопором колес или стояночным тормозом, корпус изготовлен из полиэтиленового полимера низкого давления, который на длительный срок защищен от ультрафиолетового излучения; оснащены стопором колес или стояночным тормозом; на днище установлена горловина для слива жидкости;



*Рисунок 5.10. Евроконтейнер (окрашенный, оцинкованный).*



*Рисунок 5.11. Стандартные металлические контейнеры емкостью 0,75 м<sup>3</sup>.*

Наряду с этим рассматривается применение стационарных металлических контейнеров с двумя откидными крышками модификации КТБО-01-0,75-кп (рис. 5.12), предназначенных для сбора твердых бытовых отходов в местах малоэтажной застройки, в том числе в коттеджных поселках, в местах сбора отходов организаций общественного питания и торговли, медицинских, дошкольных и учебных заведений, в местах массового отдыха населения и т.п.



*Рисунок 5.12. Мусорный Контейнер для твердых бытовых отходов мод. КТБО-01-0,75-кп.*



Мусорный контейнер снабжен двумя откидными крышками, нормальное положение которых – закрытое, что препятствует проникновению в контейнер животных и распространению ТБО вокруг контейнерной площадки порывами ветра. Загрузка ТБО производится при нажатии ногой на педаль, расположенную в нижней передней части мусорного контейнера, при этом крышки откидываются, открывая доступ вовнутрь контейнера. После снятия ноги с педали крышки мусорного контейнера закрываются под собственным весом. Выгрузка контейнера производится мусоровозами, которые снабжены манипуляторами переднего захвата контейнеров, например типа КО-449. При перегрузке ТБО в емкость мусоровоза крышки контейнера открываются под собственным весом, что позволяет содержимому контейнера беспрепятственно переместиться в емкость мусоровоза. После установки контейнера на площадку с помощью манипулятора мусоровоза крышки контейнера возвращаются в нормальное (закрытое) положение.

Емкость мусорного контейнера - 0,75 м<sup>3</sup>, масса контейнера – 110 кг.

Отличительные особенности мусорного контейнера:

- повышенная прочность;
- простота и легкость открывания крышек при загрузке ТБО с помощью ножного педального привода;
- захват мусорного контейнера манипулятором мусоровоза при закрытых крышках;
- минимальное просыпание мусора при перегрузке ТБО из контейнера в емкость мусоровоза.



*Рисунок 5.13. Контейнер для сбора КГО.*

Размещение контейнеров осуществляется на обустроенных площадках в жилых зонах, а также возле общественных зданий и сооружений. В местах образования несанкционированных свалок планируется установка бункеров большой вместимости.

Складирование отходов от объектов инфраструктуры в контейнеры, предназначенные для сбора ТБО от жилых домов, не допускается. При наличии мусоропровода в жилом здании люки мусоропроводов должны располагаться на лестничных площадках. Крышки загрузочных клапанов мусоропроводов на лестничных клетках должны иметь плотный притвор, снабженный резиновыми прокладками. Располагать мусоропроводы в стенах, ограждающих жилые комнаты, не допускается. Мусоропровод должен содержаться в исправном состоянии, быть оборудован устройствами, обеспечивающими возможность его очистки, дезинфекции и дезинсекции. Мусороприемная камера должна быть оборудована водопроводом, канализацией и простейшими устройствами по механизации мусороудаления, а также самостоятельным вытяжным каналом, обеспечивающим вентиляцию камеры, содержаться в исправном состоянии. Вход в мусороприемную камеру должен быть изолирован от входа в здание и другие помещения. Входная дверь должна иметь уплотненный притвор. Не допускается расположение мусороприемной камеры непосредственно под жилыми комнатами или смежно с ними. Контейнеры и другие емкости, предназначенные для сбора бытовых отходов и мусора, должны вывозиться или опорожняться ежедневно. Для установки контейнеров должна быть оборудована специальная площадка с бетонным или

асфальтовым покрытием, ограниченная бордюром и зелеными насаждениями (кустарниками) по периметру и имеющая подъездной путь для автотранспорта.

Размер площадок должен быть рассчитан на установку необходимого числа контейнеров, но не более 5. Расстояние от контейнеров до жилых зданий, детских игровых площадок, мест отдыха и занятий спортом должно быть не менее 20 м, но не более 100 м.

### Конструкция контейнерных площадок

Основной системой сбора и удаления ТБО на рассматриваемой территории является система несменяемых контейнеров. На I очередь и расчетный срок планируется в жилой среднеэтажной застройке, индивидуальной и малоэтажной застройке, а также у стационарных магазинов, на территориях школ, рынков и т.п., разместить специальные площадки для мусоросборников - контейнерные площадки. Согласно правилам обустройства дворовых территорий, контейнерные площадки располагают на расстоянии не ближе 20 м, но не более 100 метров от окон жилых и общественных зданий, детских и спортивных площадок, мест отдыха. Размер площадок должен быть рассчитан на установку необходимого числа контейнеров, но не более 5 шт., причем со всех сторон необходимо оставлять свободное место во избежание загрязнения почвы. Размещение мест временного хранения отходов, особенно на жилой территории необходимо согласовать с отделом архитектуры и филиалом Роспотребнадзора. Площадки для установки сборников должны иметь твердое водонепроницаемое покрытие с уклоном в сторону проезжей части 0,02 %, быть удобны в отношении их уборки и мойки. Территория площадки должна соответствовать размерам и числу сборников, причем со всех сторон необходимо оставлять место во избежание загрязнения почвы. Контейнеры должны устанавливаться от ограждающих конструкций не ближе 1 м, а друг от друга - 0,35м. (рис. 5.14) Для создания живой изгороди вокруг площадок рекомендуется использовать следующие виды зеленых насаждений: смородину золотистую, барбарис обыкновенный, боярышник и др. Ограждение площадок могут быть запроектированы в кирпичном, бутовом, металлосетчатом и железобетонном вариантах, что позволяет осуществлять их строительство, исходя из наличия местных строительных материалов и изделий. Контейнерные площадки должны примыкать к сквозным проездам. Машины с манипулятором в течение одной остановки могут разгружать не более 3-х контейнеров, что также должно учитываться при определении ориентировочного количества контейнерных площадок.

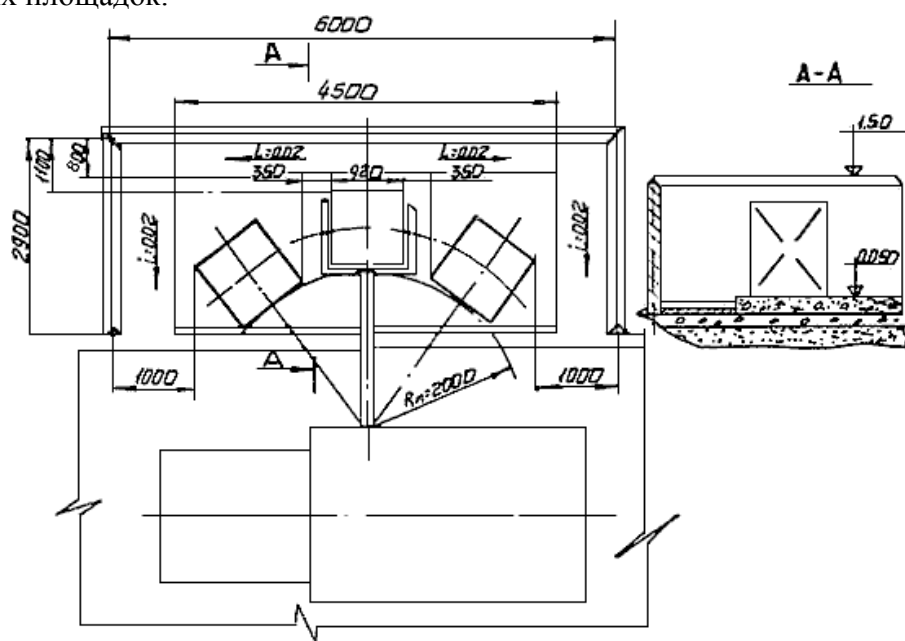


Рисунок 5.14. Устройство контейнерной площадки (вариант 1).

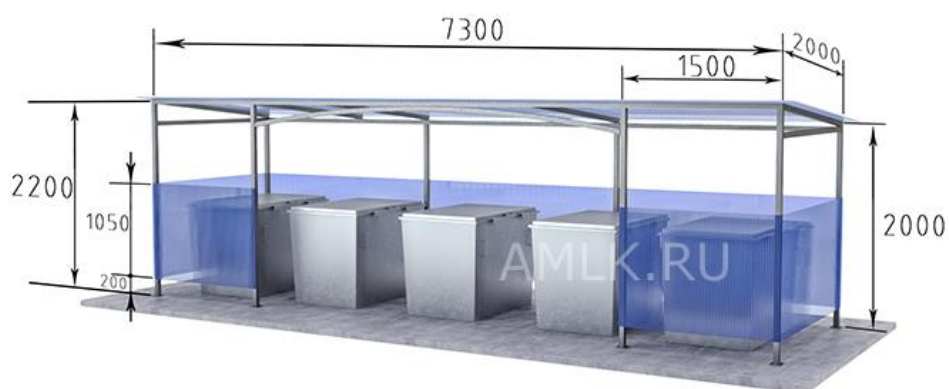


Рисунок 5.15. Устройство контейнерной площадки на 5 контейнеров (вариант 2).



Рисунок 5.16. Контейнерная площадка с навесом на 4 контейнера.



Рисунок 5.17. Контейнерная площадка без навеса на 4 контейнера.

Размеры контейнерной площадки в зависимости от количества контейнеров на площадке приведены в таблице 5.15.

Таблица 5.15. Размеры площадок под мусоросборники.

Площадка под мусоросборник	Длина, м	Ширина, м	Площадь, м <sup>2</sup>	Длина ограждения, м	Высота ограждения, м	Площадь ограждения, м
1 контейнер	3,0	3,0	8,8	8,9	1,5	13,3
2 контейнера	4,3	3,0	12,7	10,2	1,5	15,3
3 контейнера	5,6	3,0	16,6	11,5	1,5	17,3
4 контейнера	7,0	3,0	20,6	12,9	1,5	19,3
Бункер	5,5	3,85	21,1	13,18	1,5	19,8

## Эксплуатация контейнерных площадок

Содержание контейнерной площадки - комплекс работ, в результате которых поддерживается состояние контейнерной площадки, отвечающих требованиям эксплуатации.

Ответственность за техническое исправное состояние контейнерных площадок, контейнеров и бункеров накопителей возлагается на балансодержателя.

Сбор и временное хранение отходов производства промышленных предприятий, образующихся в результате хозяйственной деятельности, осуществляется силами этих предприятий в специально оборудованных для этих целей местах в соответствии с СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления».

Переполнение контейнеров отходами не допускается.

Контейнерные площадки, независимо от формы собственности и принадлежности, должны быть постоянно очищены от отходов, содержаться в чистоте и порядке.

Ответственность за зачистку контейнерной площадки от просыпавшихся при выгрузке из контейнеров (бункеров накопителей) отходов в мусоровоз, за сбор отходов в контейнеры и бункеры-накопители, за содержание контейнерных площадок возлагается:

- по территории частных домовладений – на работников организации, осуществляющей вывоз отходов, на основании заключенных договоров с собственниками и пользователями частных домовладений;

- по территории, занятой многоквартирными жилыми домами – на ТСЖ, ЖСК, управляющие компании, ответственные за уборку прилегающих территорий к многоквартирным жилым домам на основании заключенных договоров с собственниками жилья;

- по территориям, находящимся в аренде, владении, пользовании у юридических лиц, иных хозяйствующих субъектов – на собственников, если иное не установлено договором.

Площадки для установки контейнеров и бункеров накопителей для сбора отходов должны быть с твердым покрытием, уклоном в сторону проезжей части и удобным подъездом для спецавтотранспорта.

Контейнерная площадка должна иметь с трех сторон ограждение высотой не менее 1,2 м, чтобы не допускать попадания мусора на прилегающую территорию.

Контейнерные площадки должны быть удалены от жилых домов и общественных зданий, территорий детских учреждений, спортивных, физкультурных площадок, площадок для игр детей, мест отдыха населения на расстояние не менее 20 м и не более 100 м. Размер площадок под контейнеры должен быть рассчитан на установку необходимого числа контейнеров, но не более 5 штук.

На территории частных домовладений места расположения мусоросборников, помойных ям должны определяться самими домовладельцами. При этом указанное выше расстояние может быть сокращено до 8-10 м.

Контейнеры и бункеры-накопители должны быть в технически исправном состоянии, покрашены, иметь маркировку с указанием реквизитов владельца, подрядной организации, осуществляющей вывоз отходов.

Контейнеры на АЗС должны быть оборудованы плотно закрывающейся крышкой и запираются на замок.

Контейнеры и бункеры-накопители, а также площадки под ними должны (кроме зимнего периода) промываться и обрабатываться балансодержателями дезинфицирующими составами.

В днище контейнера должно быть отверстие для выхода дождевой воды. Вместимость контейнеров – 0,6; 0,75 куб. метров. Контейнер должен находиться в исправном состоянии, не иметь разрывов, вмятин, оторванной окантовки и т.п. Состояние контейнерных площадок для сбора твердых бытовых отходов и подъездов к ним должно отвечать следующим требованиям:

- контейнерная площадка и проезжая часть у контейнерной площадки, предназначенная для стоянки мусоровоза при выгрузке твердых бытовых отходов из контейнера, должны быть горизонтальными, не скользкими, без выбоин и обеспечивать боковой подъезд мусоровоза к контейнерам не менее 2-х метров;
- установка контейнеров на площадке должна быть по высоте на уровне проезжей части подъездных путей или выше, но не более 0,5 метра;
- размеры контейнерных площадок должны обеспечивать установку необходимого количества контейнеров с расстоянием между ними не менее 0,35 метра;
- ширина подъезда к контейнерным площадкам должна быть: при одностороннем движении – не менее 3,5 м., при двухстороннем – 6,0 м.;
- дорожное покрытие подъезда ровное (без ям, выбоин, открытых колодцев), нескользкое и выдерживающее вес полного мусоровоза без проседания;
- проезды должны быть сквозными, в исключительных случаях допускается наличие площадки, позволяющей разворот мусоровоза в два приема;
- воздушные инженерные сети под подъездами должны быть расположены на высоте не менее 5 м.;
- на проезжей части подъездов и у контейнерных площадок не должно быть стоящих автомобилей и другой техники, препятствующей свободному проезду мусоровозов и выгрузке мусора из контейнеров;
- состояние въезда с улиц на дворовую территорию и выезда из нее должно быть таким, при котором обеспечивается безопасный въезд и выезд автомобиля-мусоровоза; - содержать в чистоте контейнерные площадки, обеспечивать уборку мусора после выгрузки контейнеров в мусоровозы, регулярную мойку и дезинфекцию контейнеров и площадок.

Складируемые в контейнер твердые бытовые отходы должны быть размером не более 0,6×0,5×0,4 метра. Картонные коробки, ящики загружаются в разорванном (разобранном) состоянии и связанные в пакеты. Утрамбовка твердых бытовых отходов не допускается.

Запрещается складировать в контейнеры: золу, шлак, строительный мусор, грунт, камни, легковоспламеняющиеся, радиоактивные, ядовитые и взрывчатые вещества, бытовые отходы в жидком и кашеобразном состоянии, горящие и тлеющие. В зависимости от количества накапливаемых отходов на обслуживаемом участке и режима очистки устанавливаются режим работы мусоровозов и формируются бригады рабочих. При односменной работе для бригад устанавливается скользящий график выходных дней, в которые участок обслуживает резервная бригада. Для эффективного использования спецавтотранспорта его работу желательно организовать в 1,5 смены. В этом случае за каждым мусоровозом закрепляют две постоянные бригады, работающие через день, с соблюдением среднемесячного баланса рабочего времени. Для сбора крупногабаритных отходов расчетом предусмотрена установка бункера-накопителя емкостью 8,0 м<sup>3</sup> на специально оборудованных площадках.

### **Мероприятия по мойке и дезинфекции мусоросборников и мусоровозного транспорта**

Одним из важнейших звеньев планово-регулярной очистки домовладений является мойка, а при необходимости и дезинфекция контейнеров.

При разгрузке контейнеров часть отходов остается на днище и стенках сборников, привлекая насекомых, птиц и грызунов, способствуя распространению специфического запаха.

Для удаления налипших отходов, контейнеры необходимо мыть, что предписывается СанПиН 42-128-4690-88.

Дезинфекция и мойка контейнеров осуществляется один раз в 10 дней на месте их размещения эксплуатирующими организациями.



Мойку организуют в мусороприемных камерах, имеющих подвод воды и приемный люк канализационной сети, а там, где мойку организовать нельзя, используют специальную моечную машину. Контейнеры моют сразу же после их опорожнения, поэтому моечная машина следует непосредственно за мусоровозом.

Учитывая, что основной системой удаления отходов является система несменяемых сборников, когда опорожненные контейнеры остаются на месте, мойка контейнеров, располагаемых на контейнерных площадках, может осуществляться специальными машинами. Оборудование машины представляет собой резервуары для технологической и отработанной воды, за которыми в задней части машины имеется специальная моечная камера. Подача контейнера в камеру осуществляется специальным подъемным устройством, обеспечивающим механизацию процесса захвата контейнера, его перемещение в моечную камеру и установку вымытого контейнера на площадку.

Мойка осуществляется с помощью системы специальных сопел. Загрязнения смываются струями воды и скапливаются в специальном отсеке для шлама, расположенном на дне моечной камеры. По мере необходимости производится слив отработанной воды в сеть фекальной канализации (или на сливной станции) и опорожнение отсека для шлама.

Мойка контейнеров может также осуществляться спецмашиной фирмы Haller (Рис. 5.18).



Рисунок 5.18. Спецмашина для мойки контейнеров Haller.

Машина оборудована резервуарами чистой и отработанной воды емкостью по 4000 л. Вода под высоким давлением поступает в 2 реактивных сопла, вращающихся внутри контейнера. В случае необходимости в контейнер могут быть добавлены дезинфицирующие или дезодорирующие вещества.

Русским производителем НПК «Москоммаш» разработана моечная машина ТГ-100А. Внутри бункера машины расположены два бака, для чистой и отработанной воды, по 6 м<sup>3</sup> каждый. Расход – 60 л на контейнер, что позволяет на одной заправке осуществить мойку до сотни контейнеров. Производительность – 30 штук в час, допускаемые типоразмеры – от 0,36 до 1,1 м<sup>3</sup>. Этот мойщик спроектирован на основе типичного мусоровоза с задней загрузкой, моечная камера размером 3 м<sup>3</sup> у него находится на месте загрузочного бункера, мойка происходит без разлетающегося шлейфа водяной росы, потому как оборудование прикрыто мощной стальной крышкой. Шасси – КамАЗ-53605. Промывные воды от мойки

несменяемых мусоросборников сбрасываются на очистные сооружения, где происходит их обезвреживание.



Рисунок 5.19. Мойщик контейнеров ТТ-100А.

Обязанность мойки и дезинфицирования контейнеров лежит на их собственниках (жителей многоквартирных домов, домовладельцах), организаций и предприятий, а также организаций, осуществляющих сбор и вывоз ТБО.

Для мойки и дезинфекции спецтехники необходимо на первую очередь (2022 г.) предусмотреть организацию поста мойки и уборки спецавтомобилей.

В соответствии со СНИП 2.01.57-85 «Приспособление объектов коммунально-бытового назначения для санитарной обработки людей, специальной обработки одежды и подвижного состава автотранспорта» посты мойки и уборки автомобилей следует предусматривать проездными.

Мойку и дезинфекцию грузового автотранспорта для сбора и перевозки твердых бытовых отходов рекомендуется проводить либо на территории транспортно-производственной базы или непосредственно на территории полигона для твердых бытовых отходов на специально оборудованной площадке.

На площадке рекомендуется предусмотреть выделение 2 зон. Первая предназначена для мойки автотранспорта и контейнеров («санитарный пост»), вторая - для проведения их дезинфекции («дезинфекционный пост»).

Дезинфекция проводится аэрозольным способом. Дезинфекции подвергаются шины, кузов (рама) автомобиля. Для дезинфекции необходимо использовать дезинфекционные препараты, зарегистрированные в установленном порядке на территории РФ. Дезинфекция должна проводиться организациями, уполномоченными осуществлять данный вид деятельности.

При установке поста мойки и дезинфекции на территории полигона ТБО, дезинфекция автотранспорта проводится в режиме работы полигона с соблюдением кратности при каждом выезде из полигона.

Отметка о проведенных дезинфекционных мероприятиях делается в специальном паспорте.

Наряду с этим, в соответствии с п. 4.3. СП 2.1.7.1038-01 «Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов» на выезде из полигона должна быть предусмотрена контрольно-дезинфицирующая установка с устройством бетонной ванны для ходовой части мусоровозов, с использованием эффективных дезсредств, разрешенных к применению Минздравом России. Размеры ванны должны обеспечивать обработку ходовой части мусоровозов.

На контейнерных площадках должны проводиться дератизационные мероприятия в соответствии с СП 3.5.3.1129-02.

## **Рекомендации по расстановке урн**

На всех площадях и улицах, в садах, парках, на вокзалах, на пристанях, рынках, остановках общественного транспорта, у входов в административные здания, объекты торговли, общественного питания, бытового обслуживания, культуры и спорта, здравоохранения, образования, местах потенциального скопления людей и других местах должны быть выставлены в достаточном количестве урны.

- За содержание урн в чистоте несут ответственность организации, предприятия и учреждения, осуществляющие уборку закрепленных за ними территорий.
- Очистка урн должна производиться систематически по мере их наполнения. Уборку территорий, прилегающих к торговым павильонам в радиусе 5 м, осуществляют предприятия торговли.
- Запрещается у киосков, палаток, павильонов мелкорозничной торговли и магазинов складировать тару и запасы товаров, а также использовать для складирования прилегающие к ним территории.

### Для магистралей

Расстояние между урнами определяется органами коммунального хозяйства администрации района в зависимости от интенсивности использования магистрали (территории) и может составлять от 40 до 100 м. Обязательна установка урн в местах остановки общественного транспорта.

### Для дворовых территорий

Рекомендуется установка у каждого подъезда многоквартирных жилых домов.

### Для парковой зоны

Хозяйственная зона с участками, выделенными для установки сменных мусоросборников, должна быть расположена не ближе 50 м от мест массового скопления отдыхающих (танцплощадки, эстрады, фонтаны, главные аллеи, зрелищные павильоны и др.).

На главных аллеях расстояние между урнами должно быть до 100 м объемом 30 литров. У каждого ларька, киоска (продовольственного, сувенирного, книжного) необходимо устанавливать урну емкостью не менее 10 л. Для удобства сбора отходов в местах, удаленных от массового скопления отдыхающих, следует устанавливать промежуточные сборники для временного хранения отходов и смета.

Рекомендуется установка урна на каждые 800 м<sup>2</sup> площади зеленых насаждений общественного пользования.

### Для пляжей

Урны необходимо располагать на расстоянии 3-5 м от полосы зеленых насаждений и не менее 10 м от уреза воды. Урны должны быть расставлены из расчета не менее одной урны на 1600 м<sup>2</sup> территории пляжа. Расстояние между установленными урнами не должно превышать 40 м.

### Для рыночных комплексов

При определении числа урн следует исходить из того, что на каждые 50 м<sup>2</sup> площади рынка должна быть установлена одна урна, причем расстояние между ними вдоль линии торговых прилавков не должно превышать 10 м.

При определении числа мусоросборников вместимостью до 100 л следует исходить из расчета: не менее одного на 200 м<sup>2</sup> площади рынка и устанавливать их вдоль линии торговых прилавков, при этом расстояние между ними не должно превышать 20 м.

### Для лечебно-профилактических учреждений

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<sup>2</sup> 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. Для облегчения очистки урн рекомендуется использовать мусорные мешки и пакеты, с помощью которых отходы по мере заполнения урн перемещаются в кузов мусоровоза или на контейнерную площадку. Мойку и дезинфекцию урн предлагается осуществлять вручную с помощью дезинфицирующего раствора, сливая промывные воды в специальную емкость, из которой затем они будут сбрасываться на очистные сооружения.

### **5.10. Экономическое обоснование возможности применения двухэтапного метода удаления отходов с использованием мусороперегрузочных станций.**

В настоящее время все большее значение приобретает проблема вывоза отходов на дальнее расстояние.

Для того, чтобы снизить общие эксплуатационные затраты, связанные со сбором и транспортировкой ТБО, при дальности вывоза ТБО больше 20 км целесообразно реализовывать двухэтапный вывоз ТБО. Двухэтапный вывоз подразумевает вывоз ТБО в два этапа с помощью применения мусороперегрузочных станций или площадок (далее МПС). Обычно МПС территориально обустроены в черте населенного пункта, т.е. намного ближе, чем полигоны. Близкое расположение МПС от мест сбора отходов позволяет снизить время, затрачиваемое на дорогу при транспортировке ТБО на выгрузку и, как следствие этого, увеличение рейсов к местам сбора. Помимо этого, снижаются расходы на топливо. Также, мусороперегрузочные станции оборудованы хорошими подъездными путями (в отличие от полигонов), мусоровозы в наименьшей степени подвергаются преждевременному износу.

Эти основные достоинства применения двухэтапного вывоза ТБО с использованием мусороперегрузочных станций позволяют снизить эксплуатационные расходы.

Анализ показывает, что путем внедрения двухэтапного вывоза можно сократить транспортные расходы на 30%. Одновременно сокращаются выбросы в атмосферу от мусоровозного транспорта. Упакованное, спрессованное сырье не загрязняет дороги при транспортировании. Целесообразность введения двухэтапного вывоза отходов с помощью МПС определяется, главным образом, удаленностью места складирования ТБО от района их сбора и количеством накапливаемых (вывозимых) отходов, которое должно быть не менее 150 - 200 м<sup>3</sup>/сут. Удаление МПС от района сбора отходов может варьироваться в определенных пределах в зависимости от местных условий и применяемой техники. Чем ближе место расположения МПС к району сбора отходов, тем экономичнее двухэтапный вывоз ТБО. Максимальное удаление МПС от района сбора отходов в зависимости от расположения мест обезвреживания ТБО (км) для собирающих мусоровозов КО-413 и КО-415А и для транспортного мусоровоза вместимостью 80 - 100 м<sup>3</sup> отходов приведено ниже:

Таблица 5.16. Таблица удаленности.

Удаление места обезвреживания ТБО от центра района сбора	Удаление места размещения МПС от центра района сбора
25	8
30	12
35	16
40	20

При удалении места складирования (обезвреживания) ТБО менее 20 - 25 км двухэтапный вывоз отходов неэффективен. С увеличением этого расстояния растет как экономическая эффективность, так и зона возможного (рационального) размещения МПС, что

важно в условиях современных населенных пунктов. Экономическая эффективность двухэтапного вывоза отходов существенно зависит от рационального размещения МПС в зависимости от конкретных условий обслуживаемого района (населенного пункта), правильного определения необходимой производительности МПС и маршрутов перевозки ТБО.

Двухэтапная система включает в себя такие технологические процессы:

- сбор ТБО в местах накопления;
- их вывоз собирающими мусоровозами на мусороперегрузочную станцию (МПС);
- перегрузка в большегрузные транспортные средства;
- перевозка ТБО к местам их захоронения или утилизации;
- выгрузка ТБО.

На ряде МПС используется система извлечения из ТБО утильных элементов. Использование МПС позволяет:

- снизить расходы на транспортирование ТБО в места обезвреживания;
- уменьшить количество собирающих мусоровозов;
- сократить суммарные выбросы в атмосферу от мусоровозного транспорта;
- улучшить технологический процесс складирования ТБО.

Основным классификационным признаком применяемых МПС является их производительность. По производительности, т/сут., МПС подразделяются на три группы:

- малые (не более 50);
- средние (50...150);
- крупные (свыше 150).

По исполнению МПС бывают одно- и двухуровневые. На одноуровневых МПС в качестве грузоподъемных механизмов используют ленточные, пластинчатые или скребковые питатели, грейферные ковши, скипподъемники и т. д. МПС в двух уровнях получили большее распространение. При строительстве МПС в двух уровнях используют рельеф местности. На верхнем уровне производят разгрузку в бункер собирающих мусоровозов, а на нижнем - загрузку ТБО в транспортные мусоровозы. Вместимость бункера-накопителя должна обеспечивать запасы ТБО для бесперебойной работы МПС в случае неравномерной доставки отходов. По способу загрузки ТБО МПС выполняют с уплотнением и без уплотнения отходов. МПС без уплотнения ТБО эффективны лишь при малой производительности. Большое распространение получили МПС со стационарными прессами для уплотнения ТБО в кузове транспортных мусоровозов. Благодаря уплотнению ТБО можно максимально использовать полезную грузоподъемность транспортных мусоровозов. При строительстве МПС важная роль отводится проблеме их размещения. Для решения этой задачи требуется необходимый набор исходной информации. Для оптимального размещения МПС исходной информацией являются:

- места размещения источников отходов;
- численность населения и норма накопления отходов;
- расстояние от источника отходов до полигона (или предприятия по обезвреживанию и переработке отходов) и до каждой из планируемых МПС;
- расстояние от каждой МПС до объекта по обезвреживанию отходов;
- среднее время транспортирования отходов по каждому из возможных путей;
- затраты по перевозке отходов собирающими и большегрузными мусоровозами;
- производительность полигона (предприятий по обезвреживанию и переработке отходов);
- капитальные и эксплуатационные затраты на МПС и полигонах;
- прогноз изменения рассмотренных параметров во времени при решении задачи в динамическом варианте.

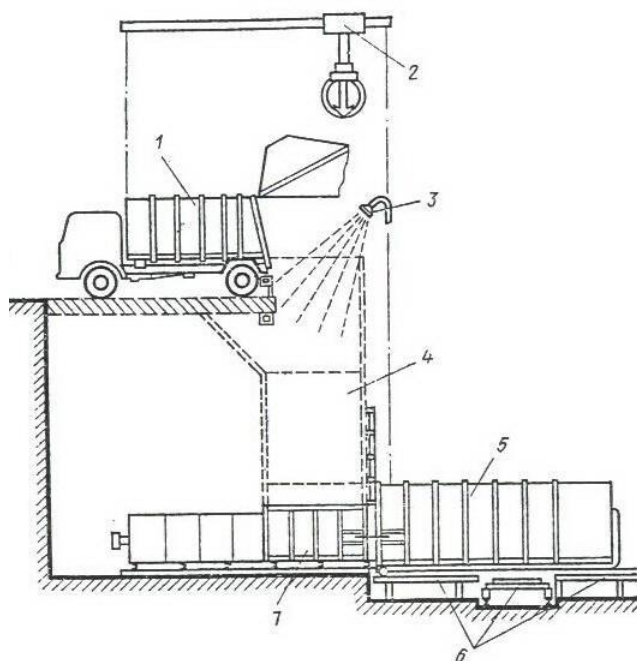


Рисунок 5.20. Мусоровоз транспортный MKT-150.

Транспортные мусоровозы MKT-150 и MKT-110 предназначены для использования в системах двухэтапного сбора и вывоза твердых бытовых отходов. Используются для загрузки и транспортировки на значительные расстояния (свыше 20 км) твердых бытовых отходов, доставляемых собирающими мусоровозами на мусороперегрузочных станциях.

Таблица 5.17. Технические характеристики большегрузных мусоровозов.

Наименование	MKT-150	MKT-110 (MKT-8001)
Тип базового шасси	MA3-642205-020	MA3-543203
Вместимость кузова, м <sup>3</sup>	50,0	36,0
Масса спецоборудования, кг	8000	6200
Масса вывозимого мусора, кг	24500	17600
Давление в гидросистеме, МПа	8200	7600
Коэффициент уплотнения мусора	5-6	5-6



- 1 – Собирающий мусоровоз;
- 2 – грейфер;
- 3 – разбрызгиватель воды;
- 4 – бункер-накопитель;
- 5 – сменный кузов-контейнер;
- 6 – устройство для перемещения кузова-контейнера;
- 7 – стационарный уплотнитель

Рисунок 5.21. Схема мусороперегрузочной станции с прессованием ТБО стационарным уплотнителем.

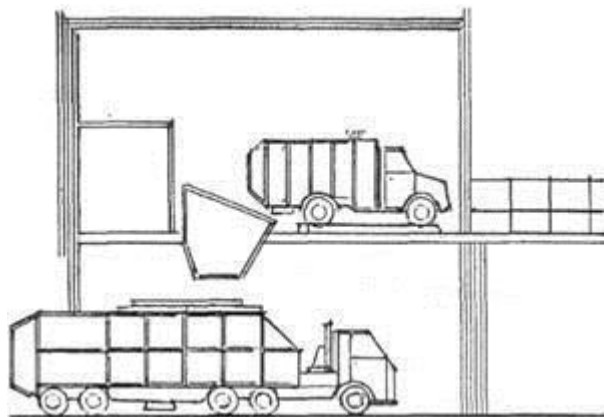


Рисунок 5.22. Двухуровневая МПС с уплотнением ТБО в транспортном большегрузном мусоровозе

Применение для сбора ТБО большегрузных мусоровозов предполагает, что до полного заполнения кузова, машины совершат объезд всей закрепленной за ними территории, что делает абсолютно нецелесообразным применение двухэтапной системы транспортировки ТБО. Расчетный суточный объем ТБО, образующихся на территории поселения на первую очередь составит  $76 \text{ м}^3$ , а на расчетный срок  $93 \text{ м}^3$ . Таким образом, учитывая суточный объем образования ТБО в населенных пунктах сельского поселения, а также оценивая возможное расстояние транспортировки ТБО до объекта утилизации на территории поселения строительство станции перегруза экономически нецелесообразно.

### **5.11. Определение необходимого количества мусоровозного транспорта и мусоросборников на первую очередь (2022 г.) и расчетный срок (2037 г.)**

Начальное звено в технологической цепочке утилизации ТБО – специальные мобильные установки, называемые мусоровозами. У них может быть различное назначение, в соответствии с которым их комплектуют всевозможным оборудованием.

В большинстве случаев в качестве транспортной базы применяются двухосные или трехосные шасси стандартных грузовиков, доработанные под монтаж специальных надстроек и оборудования. Такой подход объясняется высокими показателями технической и экономической эффективности. Создание автомобилей оригинальной конструкции, как правило, разработанных с использованием уже выпускаемых узлов и агрегатов, вызвано стремлением превзойти характеристики серийных машин, которые не обеспечивают выполнение компоновочных, функциональных, а также иных требований, предъявляемых к некоторым типам мусоровозов. Отличия специально разработанных для мусоровозов шасси заключаются в несущих рамах оригинальной конструкции, кабинах, дублирующих органах управления и т.д.

Мусоровозы можно разбить на три основные группы: контейнерные, кузовные и транспортные (рис.5.23).

Контейнерные мусоровозы представляют собой самоходные шасси, снабженные подъемно-транспортным оборудованием. Оно позволяет поднимать с земли, устанавливать на шасси, транспортировать, а при необходимости разгружать специальные съемные контейнеры (бункеры, платформы) с различными видами отходов. Их главное достоинство – относительная простота, а также использование одного автомобиля для последовательного обслуживания нескольких контейнеров по мере накопления отходов. Самый главный недостаток – невозможность их уплотнения. Между собой упомянутые машины различаются конструкцией контейнеров и устройством погрузочно-разгрузочного механизма. Открытые контейнеры позволяют собирать любой мусор, в том числе и крупногабаритный, тогда как их закрытые разновидности рассчитаны в основном на бытовые отходы. Вместимость

контейнеров колеблется от 3 до 40 м<sup>3</sup>. Подъемно-транспортное оборудование выполнено в виде порталного механизма или продольно расположенной рамы, которая снабжена устройствами для перемещения и фиксации контейнеров нескольких типов.

Относящиеся ко второй группе кузовные мусоровозы получили наиболее широкое распространение. Они отличаются значительным разнообразием технического исполнения. Машины классифицируют по месту расположения загрузочного устройства (заднее, боковое или переднее), способу уплотнения отходов и полезному объему кузова. Кроме того, кузовные мусоровозы отличаются системой выгрузки отходов из кузова - самосвальной или принудительной с помощью выталкивающей плиты.

В зависимости от грузоподъемности базового шасси, мусоровозы можно условно разделить на малотоннажные (емкостью 2-8 м<sup>3</sup>), среднетоннажные (9-15 м<sup>3</sup>) и большегрузные (16-32 м<sup>3</sup>). Важнейший показатель, характеризующий эффективность работы мусоровоза, – степень (коэффициент) уплотнения твердых бытовых отходов. Чем она выше, тем большее количество отходов способна транспортировать машина и тем совершеннее ее конструкция. В настоящее время границы коэффициента уплотнения составляют от 1,9 до 7. Такой разброс объясняется не только прочностью кузова и типом уплотняющего устройства, но и свойствами самого мусора. Форма поперечного сечения кузова имеет прямоугольное (иногда со скругленными стенками), реже – круглое сечение.



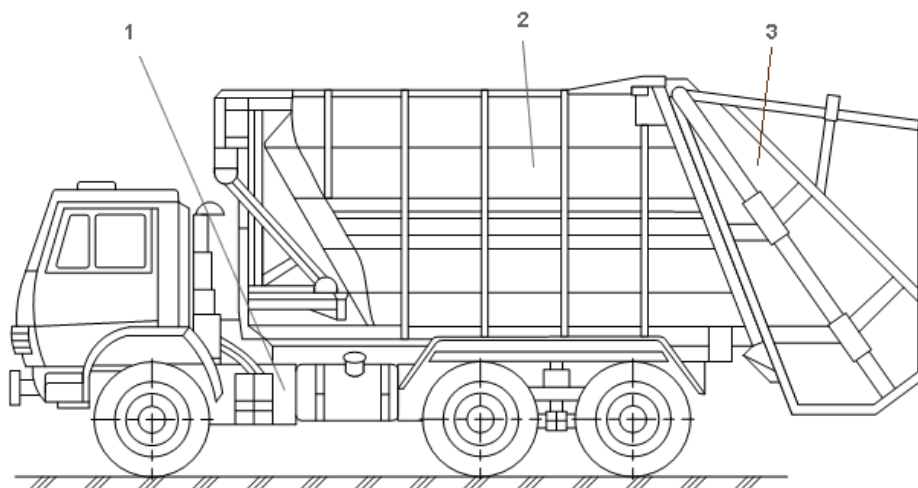


Рисунок 5.24. Мусоровоз кузовной с задней загрузкой.

Чаще применяемыми становятся мусоровозы с задней загрузкой, выполненные несколько по иной схеме. Задний борт таких машин оборудован загрузочным ковшом, который для заполнения бытовыми отходами с помощью гидравлики опускается вниз. Погрузка мелкого мусора происходит вручную, а содержимого контейнеров – с помощью гидроманипулятора. После этого подъемный механизм перемещает загрузочный ковш вверх, поворачивает его и высыпает мусор в кузов машины. Поворотная толкающая плита, шарнирно соединенная с задней частью крыши кузова, уплотняет мусор, одновременно перемещая его к передней стенке. Выгрузка бытовых отходов осуществляется самосвальным способом и с помощью толкающей плиты. Подъем заднего борта обеспечивают гидроцилиндры.

Альтернативой мусоровозам с задней загрузкой являются машины с боковым расположением погрузочного механизма (табл. 5.18, рис. 5.25). Эти установки предназначены для механизированного сбора бытовых отходов из стандартных контейнеров. Кузов, смонтированный на раме автомобиля шарнирно, сзади закрыт бортом, а спереди – толкающей плитой. Загрузка мусора через люк в крыше кузова производится при помощи манипулятора, который обеспечивает захват, подъем, опрокидывание, встряхивание и возврат контейнера на место. Рабочая зона погрузочного устройства позволяет осуществлять работу с несколькими контейнерами без передвижения машины. Перемещение отходов по ширине кузова (разравнивание) для равномерного заполнения осуществляется ворошителем. Мусор уплотняется в кузове при помощи периодически перемещающейся от передней стенки к заднему борту толкающей плиты. Она же, наряду с опрокидыванием кузова, обеспечивает выгрузку бытовых отходов, доставленных на полигон или мусороперегрузочную станцию. Для повышения поперечной устойчивости во время работы мусоровозы с боковой загрузкой оснащают выдвижными опорами.

Таблица 5.18. Технические характеристики кузовных мусоровозов с боковой загрузкой.

Характеристики	Марки мусоровозов				
	КО-440-2	КО-440-4	МКМ-2	МКМ-35	КО-440-5
Базовое шасси	ГАЗ-3309	ЗИЛ-433362	ЗИЛ-433362	МАЗ-5337	КАМАЗ-53215
Вместимость кузова, м <sup>3</sup>	8	10,0	10,0	18,0	22,5
Масса загружаемых отходов, кг	3100	4300	4350	6500	9300
Грузоподъемность манипулятора, кг	500	500	700	700	500
Масса спецоборудования, кг	1900	2600	2555	3350	4130
Масса полная, кг	8180	11000	11000	16000	20500



*Рисунок 5.25. Кузовной мусоровоз КО-440-2 с боковой загрузкой кузова манипулятором.*

Прогресс, достигнутый в последнее время, привел к появлению мусоровозов с боковой загрузкой, оборудованных пресс-камерой. Это устройство непосредственно соединено с основным кузовом, но имеет меньшее, чем у него, поперечное сечение. Внутри пресс-камеры, стенки которой сделаны очень прочными, находится уплотняющая подвижная плита бульдозерного типа, также обладающая высокой прочностью. Гидроманипулятор загружает бытовые отходы из стандартного контейнера в пресс-камеру через люк в ее крыше. Перемещение уплотняющей плиты к заднему борту приводит к одновременному уплотнению мусора и вытеснению его в основной объем кузова. Благодаря такой схеме достигается высокая степень уплотнения твердых бытовых отходов в объеме кузова меньшем, чем у ранее упомянутых конструкций. Выгрузка мусора осуществляется самосвальным способом при подъеме гидрофицированного заднего борта.

Мусоровозы с передним расположением загрузочного устройства имеют главное достоинство – создание наиболее благоприятных условий для работы оператора, который, благодаря хорошей обзорности и высокой механизации технологических операций, может управлять всеми рабочими процессами, не выходя из кабины. Помимо этого, значительно облегчается маневрирование, что особенно важно при движении в стесненных условиях. Конструктивное исполнение мусоровозов данного типа, за исключением подъемного механизма, очень сходно с устройством их аналогов с боковой загрузкой. Следует отметить, что указанная техника отечественными предприятиями не выпускается.

Применение транспортных мусоровозов связано с развитием технологии двухэтапного вывоза бытовых отходов. При этом существуют две разновидности транспортных средств. Первая предусматривает использование длиннобазного большегрузного шасси либо автопоезда, на которые монтируется погрузочно-разгрузочное оборудование для работы со съемными кузовами типа «мультилифт». Пока один из кузовов загружается предварительно уплотненным мусором, другой, уже заполненный, транспортируется на полигон, где разгружается самосвальным способом. Таким образом, уменьшаются простои техники и, как следствие, достигается высокая производительность. В отдельную категорию следует выделить машины для вывоза крупногабаритных отходов (КГО). Автосамосвалы-бункеровозы – это мусоровозы, имеющие съемную платформу. За счет нескольких сменных платформ она обеспечивает непрерывный сбор и транспортировку отходов, именно поэтому эти мусоровозы незаменимы – один может заменить 5-6 грузовиков. К тому же мусоровозы-самосвалы являются уникальной техникой – могут установить кузов на землю, могут поднимать его с грузом на высоту до 2,5 м (при необходимости перегрузки), а некоторые мусоровозы еще и производят погрузочно-разгрузочные работы.

Если мусор имеет огромные габариты и использование для его погрузки контейнеров невозможно, тогда целесообразно использовать мусоровозы с грейферным захватом. Такие



мусоровозы привлекают и при необходимости утилизации сыпучих отходов. Тем не менее, такие мусоровозы имеют и недостаток – довольно высокую стоимость. Однако, если есть необходимость обслуживания больших объемов и территорий, то именно такие мусоровозы вам и необходимы – траты вполне окупаемы за счет отсутствия простоев, которые неизбежны, если площадка захламлена. Стоит немного остановиться на некоторых системах, которыми все чаще оборудуют мусоровозы. Самая универсальная, устанавливаемая на мусоровозы, это система мультилифт, имеющая довольно простую конструкцию, она еще и удобна в эксплуатации. Мультилифт - это не что иное, как погрузочно-разгрузочный механизм, который приводится в действие с помощью гидравлического привода. Необходимые функции он выполняет тросовым крюковым захватом. На мусоровозы эту систему монтируют, как правило, на усиленный подрамник. Главным преимуществом системы мультилифт является тот факт, что погрузка мусора производится вместе с контейнером и занимает всего лишь несколько минут. Кроме того, такой способ вывоз мусора исключает возможность его рассыпания по близлежащей территории при перегрузке из мусорного контейнера в кузов мусоровоза.

Крюковой захват мультилифт может быть рассчитан на грузоподъемность от 5 до 25 тонн, что дает возможность использовать данную систему не только для вывоза бытового мусора, но и широко использовать ее для транспортировки промышленных и строительных отходов.

Кроме того, мультилифт оснащен системой дистанционного управления, что позволяет водителю-оператору манипулировать грузозахватным органом даже не выходя из кабины автомобиля.

Мусоровоз, оборудованный системой мультилифт – многофункциональная мусороуборочная машина, способная выполнять функции бункеровоза, самосвала, пескоразбрасывающей или поливомоечной машины, эвакуатора и т.д.

Также, современные мусоровозы все чаще оборудуют системами лифтдампер и фронтлоудер, которые также призваны упростить разгрузочно-погрузочные процессы.

В отличие от мультилифт система лифтдампер способна манипулировать несколькими контейнерами поочередно, и даже обслуживать прицеп. Конструкция лифтдампера напоминает конструкцию козлового крана и приводится в действие при помощи гидропривода. Лифтдампер отличается высокой производительностью, мусоровоз, оснащенный прицепом, может быть разгружен данной системой всего за несколько минут.

Если мусоровоз не имеет собственной погрузочно-разгрузочной системы (мультилифт, лифтдампер или др.), то на помощь приходит фронтальный погрузчик - фронтлоадер. Фронтлоадер, в отличие от мусоровозов, не является транспортировщиком и предназначен только для погрузки сыпучих материалов (в данном случае мусора) в кузов грузового автомобиля. В качестве рабочего органа фронтлоадер имеет передний открытый ковш, но в некоторых случаях возможна замена манипулятора на другие исполнительные органы, например, на клещевой захват для погрузки бревен, на ковш закрытого типа и т.д. Сегодня мусоровозы становятся все более оснащенными, что значительно упрощает и ускоряет такую малоприятную процедуру – вывоз ТБО и КГО.

Выбор спецтехники для вывоза ТБО осуществлялся с учетом территориальной удаленности населенных пунктов, объемами образующихся отходов, уровня благоустройства жилищного фонда. Рассмотрены модели мусоровозов с боковой загрузкой, способные эффективно решать задачи по сбору ТБО как при обслуживании жилого фонда (многоэтажная и индивидуальная застройка), так и объектов социальной инфраструктуры.

Применение мусоровозов большой вместимости с боковой загрузкой емкостью кузова 22 м<sup>3</sup> КО-440-5 соответствует варианту организации системы сбора ТБО с использованием стационарных металлических контейнеров емкостью 0,75 м<sup>3</sup> и позволит уменьшить

численность автопарка спецтехники, стоимость затрат на приобретение, эксплуатационные расходы по сравнению с применением малотоннажной спецтехники.

Мусоровоз с боковой загрузкой КО-440-5 предназначен для механизированной загрузки, уплотнения, транспортировки и выгрузки твердых бытовых отходов.

В состав специального оборудования входят: кузов с задней крышкой, толкающая плита, боковой манипулятор, гидравлическая и электрическая системы. Загрузка отходов в кузов производится из контейнера боковым манипулятором. Уплотнение отходов в кузове производится толкающей плитой. Выгрузка осуществляется опрокидыванием кузова и толкающей плитой.

- высокая маневренность
- увеличенный полезный объем кузова
- высокопрочные металлорукава высокого давления
- гидрофицированный задний борт с автоматическими замками
- возможность погрузки стандартных металлических контейнеров 0,75 м<sup>3</sup>



Рисунок 5.26. Мусоровоз с боковой загрузкой КО-440-5 на базе шасси КАМАЗ 65115.

Таблица 5.19. Характеристики мусоровоза КО-440-5 на базе шасси КАМАЗ 65115.

Базовый автомобиль	КАМАЗ 65115
Двигатель:	
Модель	740.62-280
Тип/мощность, л.с.	Дизельный/280
Система погрузки	Механизированная
Тип привода рабочих органов	Гидравлический
Масса мусоровоза полная, кг	20500
Масса спецоборудования, кг	4350
Вместимость кузова, м <sup>3</sup>	22
Коэффициент уплотнения	До 4
Масса загружаемых бытовых отходов, кг	8500
Объем загружаемых бытовых отходов, м <sup>3</sup>	До 70
Грузоподъемность опрокидывателя, кг	500
Габаритные размеры, м:	
Длина	8,7
Ширина	2,5
Высота	3,6
Изготовитель	АО «КОММАШ» г. Арзамас

### Спецтехника для вывоза КГО

Бункеровоз МКС-3501 - универсальная машина для транспортировки контейнеров с мусором. Данная модель создана на базе МАЗ-5551А2 с дизельным двигателем мощностью 230 л.с. Простота и надежность машины в сочетании с большой грузоподъемностью отлично подходит для применения различными промышленными и сельскохозяйственными предприятиями, которые по достоинству оценили многофункциональность бункеровоза МКС-

3501. Стандартное оборудование бункеровоза МКС-3501 позволяет выполнять погрузку контейнера с грузом, транспортировку контейнера, самосвальную разгрузку контейнера, при необходимости, подъем груженого контейнера на высоту до 2,5 метров. Кроме транспортировки и вывоза различных отходов, бункеровоз может применяться для выполнения погрузочно-разгрузочных работ. В силу сочетания цена/качество данная модель бункеровоза является наиболее используемой машиной для вывоза мусора контейнерами.



Рисунок 5.27. Бункеровоз МКС-3501 на шасси МАЗ-5551А2.

Таблица 5.20. Характеристики мусоровоза МКС-3501 на шасси МАЗ-5551А2.

Базовый автомобиль	МАЗ-5551А2
Двигатель:	
Модель	ЯМЗ-6563.10
Тип/мощность, л.с.	Дизельный/230
Масса полная, кг	18000
Грузоподъемность, кг	9000
Габаритные размеры, м:	
Длина	6,4
Ширина	2,5
Высота	3,2
Изготовитель	АО «РАРЗ» г. Рязск

Контейнерные мусоровозы (бункеровозы) - грузовые автомобили с оборудованием для перевозки бункеров для бытовых отходов емкостью 8 м<sup>3</sup>. Контейнерные мусоровозы предназначены для вывоза крупногабаритного мусора (строительный мусор, макулатура, мебель). Используются открытые или закрытые бункеры. Чаще всего контейнерные мусоровозы используют на шасси ЗИЛ, но в связи с серьезными перебоями в поставках ЗИЛов наиболее оптимальным шасси является МАЗ-5551А2. Надо заметить, что и стоимость бункеровоза на МАЗе практически идентична стоимости аналога на ЗИЛе, а большая грузоподъемность МАЗа и его хорошие технические характеристики делают этот (МКС-3501) мусоровоз наиболее выгодной покупкой.

#### Расчет необходимого количества мусоровозного транспорта

Число мусоровозов  $M$ , необходимых для вывоза бытовых отходов, определяют по формуле:

$$M = P_{\text{год}} / (365 \times P_{\text{сут}} \times K_{\text{исп}})$$

Где:

$P_{\text{год}}$  – количество бытовых отходов, подлежащих вывозу в течение года с применением данной системы, м<sup>3</sup>;

$P_{\text{сут}}$  – суточная производительность единицы данного вида транспорта м<sup>3</sup>;

$K_{исп}$  – коэффициент использования ( $K_{исп} = 0,75$ );

Суточную производительность мусоровозов определяют по формуле:

$$P_{сут} = P \times E$$

Где:

$P$  – число рейсов в сутки;

$E$  – количество отходов, перевозимых за один рейс,  $m^3$ ;

Число рейсов каждого мусоровоза определяют по формуле:

$$P = [T - (T_{пз} + T_0)] / (T_{пог} + T_{раз} + T_{проб})$$

где :

$T$  – продолжительность смены, час;

$T_{пз}$  – время, затрачиваемое на подготовительно-заключительные операции в гараже, час;

$T_0$  – время, затрачиваемое на нулевые пробеги (от гаража до места работы и обратно), час;

$T_{пог}$  – продолжительность погрузки, включая переезды и маневрирование, час;

$T_{раз}$  – продолжительность разгрузки, включая переезды и маневрирование, час;

$T_{проб}$  – время, затрачиваемое на пробег от места погрузки до места разгрузки и обратно, час.

При расчете расстояния до объекта переработки ТБО от местоположения базы спецтехники учитывалось предполагаемое расстояние до полигона – 5 км.

Время на сбор, вывоз и разгрузку транспортных средств определялось на основании «Рекомендаций по нормированию труда работников внешнего благоустройства», утвержденных приказом Департамента ЖКХ Министерства строительства РФ от 06.12.1994 г. № 13.

Расчет транспортных средства на первую очередь и расчетный срок приведен в таблицах 5.21-5.22.

Таблица 5.21. Расчет количества мусоровозов КО-440-2 на первую очередь.

№ п/п	Объем образованных ТБО, м³/год	T, час	Tпз, час	Нулевой пробег от гаража до 1 места загрузки, км	Нулевой пробег от полигона до гаража, км	To, час	Пробег от 1 места сбора до последнего, км	Время на пробег, час	Число обслуживаемых контейнеров, шт.	Tпог, час	Tразг, час	Пробег от последнего места сбора до полигона, км	Tпроб, час	P	Псут, м³	M	N
1	29408,65	8	0,5	30	5	1,375	20	1	60	1	1	25	3	1,23	27,06	3,97	4

Таблица 5.22. Расчет количества мусоровозов КО-440-2 на расчетный срок.

№ п/п	Объем образованных ТБО, м³/год	T, час	Tпз, час	Нулевой пробег от гаража до 1 места загрузки, км	Нулевой пробег от полигона до гаража, км	To, час	Пробег от 1 места сбора до последнего, км	Время на пробег, час	Число обслуживаемых контейнеров, шт.	Tпог, час	Tразг, час	Пробег от последнего места сбора до полигона, км	Tпроб, час	P	Псут, м³	M	N
1	34131,51	8	0,5	30	5	1,375	20	1	60	1	1	25	3	1,23	27,06	4,61	5

Общая потребность в транспортных средствах по сбору и вывозу ТБО на первую очередь и расчетный срок приведена в таблице 5.23.

Таблица 5.23. Расчет потребности в транспортных средствах по сбору и вывозу ТБО.

№ п/п	Наименование марки и тип шасси	Численность спецтехники, шт.			
		Первая очередь		Расчетный срок	
		Необходимо по расчету	Необходимо приобрести	Необходимо по расчету	Необходимо приобрести
1	Мусоровоз КО-440-2	4	3	5	4
2	Бункеровоз МКС-3501	1	1	1	1

По результатам расчетов необходимое для приобретения количество транспортных средств для вывоза всего объема ТБО и КГО, образующегося в населенных пунктах Атнинского муниципального района, составит - на первую очередь – 4 ед. На расчетный срок необходимо приобрести 5 ед. спецтехники.

Приобретение транспортных средств указанных марок рассматривается как целесообразное, коммунальное предприятие осуществляет выбор спецтехники с учетом финансовых возможностей.

### Расчет контейнеров

Необходимое число контейнеров ( $B_{\text{кон}}$ ) рассчитывается по формуле:

$$B_{\text{кон}} = P_{\text{год}} \times t \times K_1 / (365 \times V)$$

Где:

$P_{\text{год}}$  – годовое накопление ТБО, м<sup>3</sup>;

$t$  – периодичность удаления отходов, сут.;

$K_1$  – коэффициент суточной неравномерности твердых бытовых отходов ( $K_1 = 1,25$ );

$V$  – вместимость контейнера (в среднем 0,75 м<sup>3</sup>).

Для определения списочного числа контейнеров их необходимое количество ( $B_{\text{кон}}$ ) должно быть умножено на коэффициент  $K_2 = 1,05$ , учитывающий число контейнеров, находящихся в ремонте и резерве.

Расчет необходимого количества контейнеров определен на весь объем образования ТБО в населенных пунктах сельского поселения.

При приобретении контейнеров следует учитывать их срок (не более 10 лет) эксплуатации, по истечению которого старые контейнеры сменяются новыми, не меняя запланированного количества.

Расчет нормативного количества контейнеров на первую очередь и расчетный срок в Атнинском муниципальном районе приведен в таблицах 5.24-5.26.

Общее число контейнеров объемом 0,75 м<sup>3</sup>, необходимых для обеспечения сбора от населения и объектов социальной инфраструктуры (с учетом мусоросборников, находящихся в ремонте), составит:

- на I очередь - 494 ед.

- на расчетный срок - 572 ед.

Расчетное число бункеров объемом 8 м<sup>3</sup> для сбора крупногабаритных отходов (КГО) составит 3 единицы на первую очередь, на расчетный срок 4 единицы. Однако, ввиду того, что в составе Атнинского муниципального района расположены 47 сельских поселений, рекомендуется устанавливать по 1 бункеру в каждом сельском поселении.

Минимальное число бункеров для КГО по количеству отходов указано в табл. 5.27.

Таблица 5.24. Расчет необходимого числа контейнеров ( $V=0.75$  куб.м.) для жилого фонда.

№ п/п	На первую очередь				На расчетный срок			
	Объем образованных ТБО, м <sup>3</sup> /год	Коэффициент неравномерности отходов	Количество контейнеров, шт.	Списочное количество контейнеров, шт.	Объем образованных ТБО, м <sup>3</sup> /год	Коэффициент неравномерности отходов	Количество контейнеров, шт.	Списочное количество контейнеров, шт.
1	20786,7	1,25	332	349	24571,2	1,25	393	413

Таблица 5.25. Расчет необходимого числа контейнеров ( $V=0.75$  куб.м.) для социальной инфраструктуры.

№ п/п	На первую очередь				На расчетный срок			
	Объем образованных ТБО, м <sup>3</sup> /год	Коэффициент неравномерности отходов	Количество контейнеров, шт.	Списочное количество контейнеров, шт.	Объем образованных ТБО, м <sup>3</sup> /год	Коэффициент неравномерности отходов	Количество контейнеров, шт.	Списочное количество контейнеров, шт.
1	5506,95	1,25	88	92	6293,31	1,25	101	106

Таблица 5.26. Расчет необходимого числа контейнеров ( $V=0.75$  куб.м.) для смета с территории.

№ п/п	На первую очередь				На расчетный срок			
	Объем образованного смета, м <sup>3</sup> /год	Коэффициент неравномерности отходов	Количество контейнеров, шт.	Списочное количество контейнеров, шт.	Объем образованных ТБО, м <sup>3</sup> /год	Коэффициент неравномерности отходов	Количество контейнеров, шт.	Списочное количество контейнеров, шт.
1	3115	1,25	50	53	3267	1,25	52	55

Таблица 5.27. Расчет необходимого числа бункеров для КГО ( $V=8$  куб.м.)

№ п/п	На первую очередь				На расчетный срок			
	Объем образованных ТБО, м <sup>3</sup> /год	Объем образованных ТБО, м <sup>3</sup> /сут	Объем КГО, м <sup>3</sup> /неделя	Количество бункеров, шт.	Объем образованных ТБО, м <sup>3</sup> /год	Объем образованных ТБО, м <sup>3</sup> /сут	Объем КГО, м <sup>3</sup> /неделя	Количество бункеров, шт.
1	26293,65	72,04	25,21	3	30864,51	84,56	29,6	4

Расчетное количество контейнерных площадок для стационарных контейнеров ( $V=0,75 \text{ м}^3$ ) на первую очередь (2022 г.) для сбора ТБО от населения составит - 175 шт., а для сбора отходов от объектов социальной инфраструктуры – 46 шт., для смета – 27 шт.

Количество контейнерных площадок на расчетный срок (2037 г.) для сбора ТБО от населения составит – 206 шт., а для сбора отходов от объектов социальной инфраструктуры – 53 шт., для смета – 28 шт.

Таблица 5.28. Расчет необходимого числа контейнерных площадок для контейнеров ( $V=0,75$ ).

№ п/п	На первую очередь						На расчетный срок					
	Количество контейнеров для населения, шт.	Количество контейнеров для соц-ой инфр-ры, шт.	Количество контейнеров для смета, шт.	Кол-во площадок для населения, шт.	Кол-во площадок для соц-ой инфр-ры, шт.	Кол-во площадок для смета, шт.	Количество контейнеров для населения, шт.	Количество контейнеров для соц-ой инфр-ры, шт.	Количество контейнеров для смета, шт.	Кол-во площадок для населения, шт.	Кол-во площадок для соц-ой инфр-ры, шт.	Кол-во площадок для смета, шт.
1	349	92	53	175	46	27	413	106	55	207	53	28

С целью оптимального выбора спецтранспорта в таблице 5.29 приведены характеристики наиболее распространенных моделей.

Таблица 5.29. Основные технические характеристики транспортных средств по вывозу ТБО.

№ п/п	Марка транспортного средства	Базовое шасси	Вместимость кузова, м <sup>3</sup>	Масса загружаемых отходов, кг	Коэффициент уплотнения
1.	Бункеровоз	ЗИЛ-433362	7,8	-	-
2.	Бункеровоз	ММЗ-49525	8	-	-
3.	Бункеровоз КМ - 71002	КМ-42001, КМ-43001, ММЗ-4925, СА-3У	8,7	-	-
4.	Бункеровоз КМ-71003	КМ-42001, КМ-43001, ММЗ-4925, СА-3У	8,7	-	-
5.	Бункеровоз КМ-42001	ЗИЛ (433362,494500, 432902, 452632)	7,8-10	-	-
6.	КО-442	ЗИЛ 5301 БО	4,4	2 200	2,1-2,6
7.	КО-442-01	ЗИЛ 5301 БО	4,8	2 500	2,2-2,7
8.	КО-449-20	ГАЗ-33072 (ГАЗ-3307)	8	2 910	1,5-1,9
9.	МКМ-111	ГАЗ-3307	8,6	2 950	1,4-1,8
10.	МКГ	ГАЗ-3307	8,2	3 100	1,8-2,2
11.	КО-440-3	ГАЗ-3307	7,5	3 220	2
12.	КО-413	ГАЗ-4301	7,5	3 300	1,6-1,8
13.	КО-440	ГАЗ-3309	7,5	3 300	до 2,5
14.	КО-440-1	ГАЗ-3307	7,5	3 300	до 2,5
15.	МКМ-2	ЗИЛ-433362	9,6	4 400	1,8-2,2
16.	КО-455	ЗИЛ-494560 ЗИЛ-433362	7,5	4 500	2,5-3,1
17.	КО-449	ЗИЛ-433362	10	4 500	до 2
18.	МКЗ-10	ЗИЛ-433362	10	4 500	1,9-2,3
19.	КО-440-4	ЗИЛ-433362	11,5	4 500	до 2
20.	КО-449-10	ЗИЛ-494560 ЗИЛ-433362	10	4 700	2,0-2,4
21.	КМ-12001	ЗИЛ-534332	10	4 880	2,0-2,5
22.	КО-431	ЗИЛ-433362	10	4 980	до 2,5
23.	МКЗ	ЗИЛ-433362	9,8	5 000	1,8-2,2
24.	МКЗ.	ЗИЛ-433362	10	5 200	2,2-2,7
25.	МК-18	КАМАЗ-43253	18	5 500	1,8-2,2
26.	КО-427-32	МАЗ-5337	16	6 935	1,8-2,2
27.	КМ-М5551	МАЗ 5551	12	7 000	2,4-3,0
28.	КО-430	ЗИЛ-133Д4	14	7 035	1,8-2,2
29.	МКЗ-25	ЗИЛ-133Д4	16	7 500	2,0-2,4



30.	МКЗ-35	МАЗ-5337	16	7 500	2,0-2,4
32.	МКМ-35	МАЗ-5337	18	7 625	1,9-2,5
33.	КО-429	ЗИЛ-133Д4	20	8 120	до 2
34.	МКМ-25	ЗИЛ-133Д4	18	8 200	2,0-2,3
35.	КО-427-02	КАМАЗ-53215	16	8 250	до 2,5
36.	МКМ-25	ЗИЛ-133Д4	18	8 250	1,9-2,5
37.	КО-440-5	КАМАЗ-53215	22	8 500	до 2
38.	КО-449-31	МАЗ-5337	15,5	8 550	2,3-2,8
39.	КО-449	КАМАЗ-53215	17,5	8 895	2,1-2,6
40.	МКМ-45	КАМАЗ-53212	20,6	9 000	1,9-2,5
41.	КО-415	КАМАЗ-53213	22,5	9 370	1,6-2,2
42.	МКЗ-40	КАМАЗ-53215 (53229)	18	8 050 (11000)	1,9-2,3
43.	КМ-13004	КАМАЗ-53229	18	10 800	2,6-3,1
44.	КО-427-02	КАМАЗ	18	10 800	2,5-3,1
45.	БМ-53229	КАМАЗ-53229	18	11000	2,6-3,1
46.	БМ-551603	МАЗ-551603	18	11000	2,6-3,2
47.	КО-427-01	КАМАЗ-53229	18	11200	до 2,5
48.	КО-440-2	ГАЗ-3309	8	3 100	1,5-4

## 5.12. Технология промышленной переработки ТБО

В мировой практике известно более 20 методов обезвреживания ТБО. По конечной цели они делятся на ликвидационные (решающие в основном санитарно-гигиенические задачи) и утилизационные (решающие и задачи экономики – использование вторичных ресурсов); по технологическому принципу – на биологические, термические, химические, механические, смешанные. Большинство этих методов не нашли сколько-нибудь значительного распространения в связи с их технологической сложностью и сравнительно высокой себестоимостью переработки ТБО.

К наиболее распространенным методам переработки ТБО относят:

1. Захоронение на полигонах;
2. Термическое обезвреживание (сжигание, пиролиз, плазменная газификация);
3. Компостирование;
4. Комплексная переработка ТБО - частичная или полная, которая может включать выделение вторичного сырья, компостирование органической фракции, сжигание или захоронение того, что не подходит для рециклинга и не поддается утилизации или компостированию.

### Захоронение на полигонах ТБО

Полигонное захоронение ТБО широко практикуется во всем мире. Так на свалках подлежит захоронению 78% ТБО, а в большинстве стран Европейского союза эта доля значительно меньше, и составляет 40 % во Франции, менее 20 % в Германии, 5 % в Дании.

Прогнозы по обезвреживанию ТБО показывают, что при довольно высоких темпах прироста мощностей промышленных установок по переработке, количество складываемых отходов к 2018 г. тем не менее, составит около 65 %. Тенденция развития строительства полигонов захоронения ТБО идет в основном за счет увеличения удельной нагрузки на единицу площади полигона, что позволяет максимально использовать участки, отведенные под складирование ТБО. Увеличение удельной нагрузки достигается путем увеличения степени уплотнения складываемых ТБО и увеличения высоты складирования. Практика показывает, что современные катки - уплотнители позволяют уплотнить ТБО на полигонах до 0,8-0,9 т/м<sup>3</sup>. Высота складываемых ТБО на ряде зарубежных полигонов достигает 60,0 м. Использование этих методов позволяет увеличить в 5-6 раз емкость полигонов. Главный принцип, положенный в основу проектирования полигонов для складирования ТБО, является охрана окружающей среды: атмосферы, почвы, поверхностных и грунтовых вод.

Проектный срок эксплуатации полигонов составляет обычно от 20 до 50 лет.

Последние годы природоохранные организации разных стран публикуют сведения о вредном влиянии полигонов ТБО на природную среду и здоровье населения, проживающего в окрестностях полигонов. Согласно этим данным, из свалочных масс в атмосферу выделяются значительные количества хлорорганических веществ, среди которых отмечены весьма токсичные. Усиление вредного воздействия полигонов ТБО на население и окружающую среду можно объяснить изменившимся в последние десятилетия составом захораниваемых отходов: различных по химическому составу растворителей, фреонов и других летучих веществ, содержащих токсичные галогенированные производные углеводородов.

Выявлено, что полигоны захоронения ТБО являются накопителями большого количества загрязняющих веществ и представляют потенциальную опасность вредного воздействия на окружающую среду в течение длительного периода времени. Именно с существованием опасности бесконтрольного загрязнения окружающей среды и связано понятие экологического риска, основными составляющими которого являются вероятность возникновения и мощность вредного воздействия.

Основные мероприятия по минимизированию возникающего при обезвреживании ТБО на полигонах экологического риска и предотвращения необратимых последствий для окружающей среды основаны на принципах контроля качества складированных отходов, выборе места расположения полигона (элементов естественной защиты) и технологического и технического оформления полигона (элементов искусственной защиты).

Охрана атмосферы на полигонах обеспечивается за счет регулярной наружной изоляции уплотненного слоя ТБО грунтом толщиной 15- 25 см, строительными или инертными промышленными отходами. Наружный изолирующий слой исключает возможность возникновения пожаров.

Охрана почвы прилегающих к полигонам участков от загрязнений достигается установкой сетчатых ограждений высотой 3-4 м вокруг площадки разгрузки мусоровозов. Сетчатые ограждения задерживают разносимые ветром легкие фракции ТБО (пленка, бумага). Наружная изоляция ТБО и на ряде полигонов их дробление и последующее уплотнение тяжелыми катками до  $0,8 \text{ т/м}^3$  делают ТБО не привлекательными для мух и грызунов.

Ливневые и талые воды с вышерасположенных земельных массивов перехватываются нагорными канавами и отводятся за пределы полигона. Предусматриваются специальные конструктивные решения по увеличению сцепления складированного материала с естественным основанием.

Из толщи ТБО выделяется фильтрат, содержащий компоненты распада органических и минеральных веществ, который при фильтрации в грунты и подземные воды обуславливает их загрязнение. Фильтрат представляет собой сложную гетерогенную систему, загрязненную веществами, которые находятся в растворенном, коллоидном и нерастворенном состояниях. В нем всегда присутствуют как органические, так и неорганические компоненты загрязнителей. Органические вещества в фильтрате находятся в виде белков, углеводов, жиров, кислот, спиртов и т.д. Из неорганических компонентов в фильтрате присутствуют следующие ионы: железа, калия, натрия, кальция, магния, бария, хлора, карбонатов, сульфатов.

Научными исследованиями установлено, что сроки выхода фильтрата, в зависимости от гидрогеологических условий участка, варьируют от 1 года до 25 лет после захоронения отходов на свалках. Основная концепция, принимаемая при проектировании полигона по обезвреживанию ТБО, заключается в обеспечении полной изоляции места депонирования отходов и полной гарантии не проникновения загрязняющих веществ в окружающую среду.

Изоляционные системы нижнего и верхнего противопермеабильных экранов полигонов, используемые в США и Германии, и рекомендуемые для применения в условиях средней полосы России, имеют сложные конструкции. В этих конструкциях используются

система, состоящая из противofильтрационных минеральных и пластиковых (геомембраны) слоев в комбинации с дренажными и защитными слоями с применением геотекстиля. Применение современных геосинтетических материалов позволяет значительно уменьшить стоимость конструкции, строить качественно, быстро и контролировать систему при эксплуатации.

Изоляционные материалы, обеспечивающие водонепроницаемость и газонепроницаемость можно разделить на 5 классов:

1. Природный геологический барьер – естественные глины с коэффициентом фильтрации  $K_f \leq 10^{-7}$  м/с и мощностью не менее 3 м.
2. Минеральные природные материалы с коэффициентом фильтрации  $K_f \leq 10^{-9}$  м/с (не менее 2-х слоев по 0,25 м) – смеси минеральных грунтов с бентонитовой глиной.
3. Гидроизоляционные рулонные синтетические материалы или геомембраны, выполненные из полиэтилена высокой плотности толщиной не менее 2 мм.
4. Асфальтовые покрытия.
5. Геокомпози́ты (бентонитовые маты).

В России в качестве гидроизоляции применяется полимерный материал (пленка), толщиной 0,2 мм, используемый в гидротехнических сооружениях. Одна ко такая пленка в качестве защитного экрана против воздействия фильтрата из ТБО не обеспечивает нормальной работы сооружения. Нагрузки (до 2,5 кг/см<sup>2</sup>), образующиеся в основании полигона, могут вызвать неоднородную просадку грунтов, что приводит к разрушающим деформациям в пленочных полотнищах.

Технологически правильно организованный полигон отходов – это такое складирование твердых бытовых отходов, которое предусматривает постоянную, хотя и очень долговременную, переработку отходов при участии кислорода воздуха и микроорганизмов.

Основное и единственное достоинство технологии захоронения – простота, низкие капитальные и эксплуатационные затраты. Однако учитывая большую площадь земельных угодий, надолго выводимых при этом из хозяйственного оборота, а также затраты на рекультивацию территории после закрытия полигона, с подобной оценкой не согласны многие специалисты в сфере обращения с отходами.

Полезное использование техногенных территорий полигонов ТБО и свалок становится возможным только после их рекультивации.

На сегодняшний момент размещение бытового мусора на полигонах – это самый неэффективный способ борьбы с ТБО, т.к. мусорные свалки, занимающие огромные территории, часто плодородных земель и характеризующиеся высокой концентрацией углеродсодержащих материалов, часто горят, загрязняя окружающую среду. Кроме того, мусорные свалки являются источником загрязнения поверхностных вод за счет дренажа свалок атмосферными осадками и подземных вод за счет проникновения в водоносные горизонты образующегося фильтрата.

Одним из основных недостатков удаления ТБО на полигоны является значительная потребность земель, экологическая опасность (загрязнение грунтовых вод и атмосферы, распространение неприятных запахов, потенциальная опасность в отношении пожаров и распространения инфекций и пр.), а также безвозвратная потеря полезных компонентов, содержащихся в отходах.

### **Компостирование ТБО**

Компостирование - это биохимический процесс разложения органической части ТБО микроорганизмами. В биохимических реакциях взаимодействуют органический материал, кислород и бактерии, а выделяются углекислый газ, вода и тепло. В результате саморазогрева до 60-65 °С происходит уничтожение большинства болезнетворных микроорганизмов, яиц гельминтов и личинок мух.



резко сократить обслуживающий персонал, сведя его обязанности до чисто управленческих функций. Это особенно важно, если учесть, что этому персоналу приходится иметь дело с таким антисанитарным материалом, как ТБО, в которых содержание титрколи и протей составляет менее  $0,1 \times 10^{-6}$ , а микробное число –  $10 \times 10^6$ , т.е. превышает ПДК в 1000 раз и более.

Метод слоевого сжигания исходных отходов является наиболее распространенным и изученным. При этом методе возможно сокращение до минимума расстояния между местом сбора отходов и мусоросжигательным заводом (МСЗ), значительная экономия земельных площадей, отводимых под полигоны. Однако, наряду с этими положительными явлениями, сжигание отходов сопровождается выделением твердых и газообразных загрязнителей, в связи, с чем все современные МСЗ оборудованы высокоэффективными газоочистными устройствами, стоимость которых составляет до 50% от общих капиталовложений на строительство МСЗ.

Обезвреживание твердых бытовых отходов (ТБО) на мусоросжигательных заводах (МСЗ) получило широкое развитие в мировой практике.

Такие страны, как Дания, Швейцария и Япония сжигают около 70% своих отходов; Германия, Нидерланды и Франция – около 40%.

При выборе способа обезвреживания ТБО методом сжигания, определяющим должны быть использование многоступенчатой системы очистки отходящих газов, выбрасываемых в атмосферу.

Технологическая схема МСЗ представлена на рисунке 5.28.

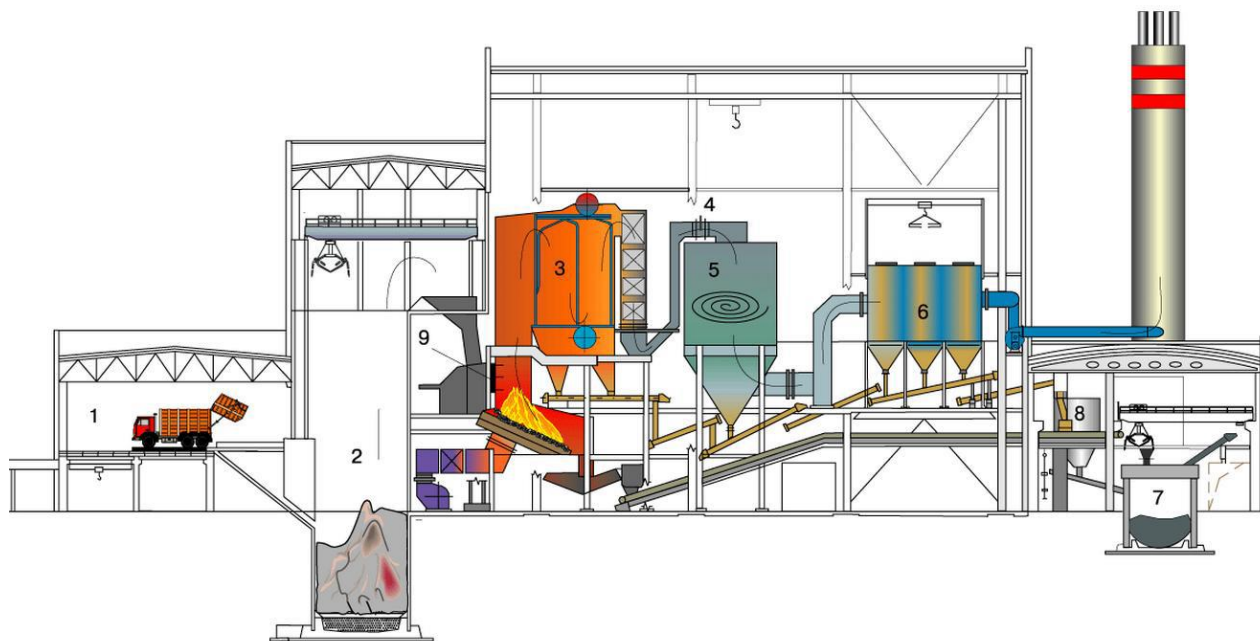


Рисунок 5.28. Технологическая схема мусоросжигательного завода.

Технологии сжигания мусора оказывают негативное воздействие на окружающую среду и здоровье человека:

- Образование фуранов и диоксинов (высокотоксичных соединений).
- Образование вторичных (несгоревших) твердых отходов, зараженных ядовитыми веществами, подлежащих только захоронению.
- Наличие таких отходов, как шлаки, пыль (летучая зола), отходы с фильтров очистки воздуха.
- Содержание в шлаке углеводородов, его использование в строительстве может привести к вымыванию дождями вредных веществ, приводящее к загрязнению почвы и подземных вод.
- Наличие канцерогенов в пылях, необходимость их захоронения.

- Большой пылевынос из печи – 2-4% от загрузки, чрезмерное загрязнение атмосферы.
- Образование оксида углерода (угарного газа) при температурах, меньше 8000 °С и при неполном сгорании от нехватки воздуха.
- Вода для охлаждения шлака загрязнена металлами и их солями.

Минимизация образования и выбросов диоксиновых соединений представляет собой сложную и дорогостоящую технологическую задачу. Поэтому грамотно организованное сжигание ТБО обходится дорого.

Пиролиз ТБО - разложение веществ нагреванием без доступа кислорода, в результате чего из органических отходов образуются горючие газы и смолы, за счет сжигания части которых и осуществляется сам пиролиз. Соотношение между газообразными и смолистыми продуктами пиролиза зависит от температурного режима. Отходами пиролиза являются твердые шлаки, требующие захоронения. Процесс пиролиза небезопасен в связи с возможностью образования канцерогенных веществ.

Технология пиролиза заключается в необратимом химическом изменении мусора под действием температуры без доступа кислорода. По степени температурного воздействия на вещество мусора пиролиз как процесс условно разделяется на низкотемпературный (до 900°С) и высокотемпературный (свыше 900° С).

Способ утилизации ТБО методом пиролиза по-другому можно назвать газификацией мусора. Технологическая схема этого способа предполагает получение из биологической составляющей (биомассы) отходов вторичного синтез-газа с целью использования его для получения пара, горячей воды, электроэнергии. Составной частью процесса высокотемпературного пиролиза являются твердые продукты в виде шлака, т. е. не пиролизуемые остатки.

Технологическая цепь этого способа утилизации состоит из четырех последовательных этапов:

- отбор из мусора крупногабаритных предметов, цветных и черных металлов с помощью электромагнита и путем индукционного сепарирования; переработка подготовленных отходов в газификаторе для получения синтез - газа и побочных химических соединений — хлора, азота, фтора, а также шлака при расплавлении металлов, стекла, керамики;
- очистка синтез-газа с целью повышения его экологических свойств и энергоемкости, охлаждение и поступление его в скруббер для очистки щелочным раствором от загрязняющих веществ соединений хлора, фтора, серы, цианидов;
- сжигание очищенного синтез - газа в котлах-утилизаторах для получения пара, горячей воды или электроэнергии;

Высокотемпературный пиролиз является одним из самых перспективных направлений переработки твердых бытовых отходов с точки зрения, как экологической безопасности, так и получения вторичных полезных продуктов синтез-газа, шлака, металлов и других материалов, которые могут найти широкое применение в народном хозяйстве. Высокотемпературная газификация дает возможность экономически выгодно, экологически чисто и технически относительно просто перерабатывать твердые бытовые отходы без их предварительной подготовки, т. е. сортировки, сушки и т. д.

Расчетный суточный объем ТБО, образующихся на территории поселения на первую очередь составит 76 м<sup>3</sup>, а на расчетный срок 93 м<sup>3</sup>. Таким образом, учитывая малый суточный и годовой объемы образования ТБО в населенных пунктах муниципального района использование термических методов обезвреживания ТБО экономически нецелесообразно.

## Комплексная переработка ТБО

Новые решения проблемы утилизации отходов видятся, прежде всего, в использовании комплекса различных технологических методов.

Их выбор определяется специфическими условиями района, морфологического состава отходов. Различия состоят лишь в том, какие технологические решения используются в каждом конкретном случае и как на данном предприятии они соединены в единый комплекс.

Комплексная переработка ТБО - частичная или полная, которая может включать выделение вторичного сырья, компостирование органической фракции, сжигание или захоронение того, что не подходит для рециклинга и не поддается утилизации или компостированию.

В связи с невысокой плотностью населения Атининского муниципального района, строительство мусороперерабатывающих заводов или сортировочных цехов в каждом или нескольких сельсоветах нецелесообразно, перспективными планами развития может быть предусмотрено строительство одного такого завода на муниципальный район.

Основной задачей мусороперерабатывающих заводов (МПЗ) является обезвреживание ТБО и переработка обезвреженных компонентов ТБО для дальнейшей утилизации.

Как правило, на МПЗ применяют аэробный метод обезвреживания ТБО (компостирование), который может быть дополнен следующими технологиями: вывоз части ТБО на полигоны (ликвидационно - биологический метод);

- сжигание части ТБО на мусоросжигающих заводах (ликвидационно - термический метод);
- сжигание части ТБО на МСЗ с использованием полученного тепла (утилизационно - термический метод);
- термическая обработка ТБО без доступа воздуха (пиролиз) с утилизацией газов и других продуктов пиролиза (утилизационно - термический метод).

При использовании указанных выше технологий на МПЗ возможно получение следующих ценных компонентов ТБО: черные и цветные металлы, стекло, пластмассы, сырье для картонных фабрик, продукты пиролиза, тепло и органические удобрения (компост).

Принципиальная технологическая схема МПЗ приведена на рисунке 5.29.

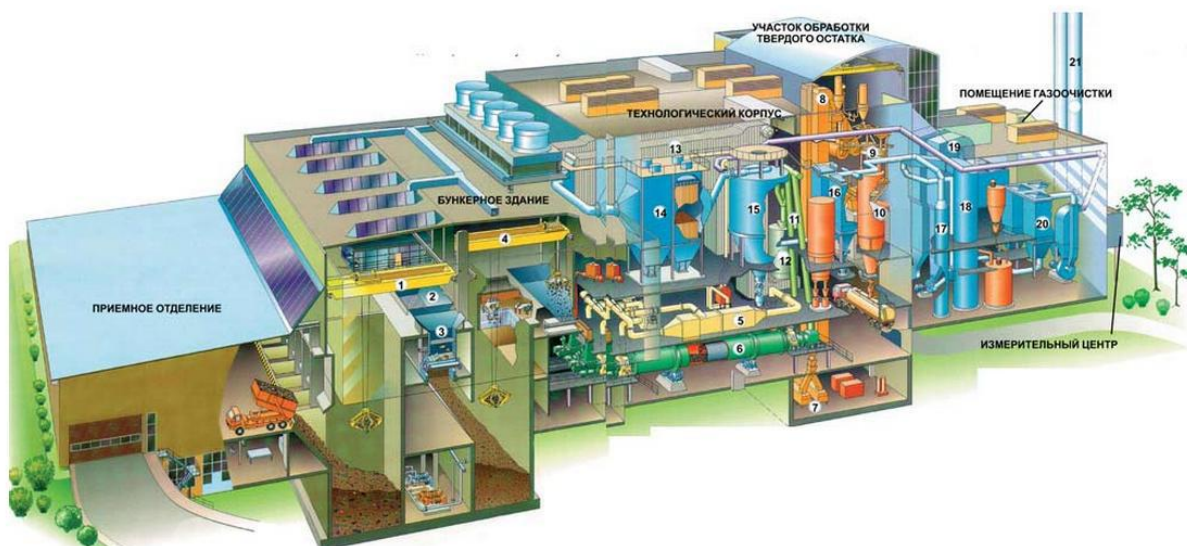


Рисунок 5.29. Технологическая схема мусороперерабатывающего завода.

Расчетный суточный объем ТБО, образующихся на территории поселения на первую очередь составит  $76 \text{ м}^3$ , а на расчетный срок  $93 \text{ м}^3$ . Таким образом, учитывая малый суточный и годовой объемы образования ТБО в населенных пунктах муниципального района строительство мусороперерабатывающего завода экономически нецелесообразно.



## 5.13. Мероприятия по устройству утилизации ТБО

### Мусоросортировочный комплекс

На данный момент принципиальная технологическая схема сортировки такова: отходы подаются в приемный бункер (приемная площадка), далее в сепаратор, который разделяет отходы на компоненты: стекло, пластик, бумага после первичного отделения отходы подаются на конвейер, где работники (сортировщики) вручную перебирают мусор на компоненты. Эффективность извлечения вторичного сырья такой сортировки, в зависимости от применяемого оборудования, составляет 11%-20%. Оставшийся мусор, так называемые "хвосты", везут на свалки.

Оборудование комплексов может располагаться на имеющихся производственных площадях, а в случае их отсутствия – в быстровозводимых зданиях ангарного типа из легковозводимых конструкций, оборудованных грузоподъемными средствами (кран-балками), отоплением, вентиляцией, системой пожаротушения и системой сбора и обеззараживания стоков. Оборудование может быть размещено как на полигонах, так и непосредственно в пределах населенных пунктов, что определяется компактностью комплексов и экологической чистотой процесса. В состав мусоросортировочных комплексов входят система конвейеров (ленточные и пластинчатые), брикетировочные прессы, дробилки роторные, сепараторы черных и цветных металлов, сепараторы барабанные.

### Площадки компостирования сельскохозяйственных отходов

Одним из вариантов по созданию площадки компостирования сельскохозяйственных отходов можно рассматривать установку для ускоренного компостирования сельскохозяйственных отходов типа УЭК-5 (таблица Таблица 5.30), посредством которой органические отходы сельского хозяйства перерабатываются в высококачественное экологически чистое удобрение.

Таблица 5.30. Техническая характеристика одной установки

Наименование параметров	УЭК-5
Тип	Стационарный
Производительность по готовому продукту, м <sup>3</sup> /сут	5
Установленная мощность, кВт	26
Удельный расход электроэнергии, кВтч/м <sup>3</sup>	8,5-10,0
Рабочий объем ферментера, м <sup>3</sup>	25,0
Режим работы	Непрерывный, круглогодичный
Габаритные размеры, мм	7585×2690×3190
Масса, кг	7500,0
Срок окупаемости, год	До 1,5
Стоимость установки, тыс.рублей	975,0
С гидравлическим подъемом колосников	1250,0
Участие в авторском сопровождении монтажа, пуске, наладке и обучении персонала, тыс. руб.	120,0

Производство является безотходным. Вредные выбросы отсутствуют. Перерабатывающий комплекс может размещаться в непосредственной близости от животноводческих ферм и птицефабрик.

Мощность комплекса за счет модульности технологической цепочки и возможности поэтапного ввода объекта в эксплуатацию (приобретения дополнительных установок УЭК-5) может составить от нескольких сотен килограммов до 30 тонн в сутки. При этом не требуется специального строительства, можно использовать существующие помещения, готовые модули и тамбуры животноводческих ферм и птичников.



Установка дополнительно комплектуется двухвальным смесителем, норией, ленточными транспортерами, а также, по желанию Заказчика, линией загрузки исходных компонентов, сепарации и фасовки готового продукта.

Мини цех по переработке отходов размещается в незадействованном, существующем помещении, высотой не менее 6 м. Температура воздуха помещения в зимнее время не ниже 60 °С.

Технология производства включает два этапа:

- приготовление компостной смеси из навоза или птичьего помета влажностью до 80% и органического сорбента, которым могут быть торф, измельченная солома, древесные отходы (опилки, кора), лигнин и т.п;
- микробиологическое преобразование смеси, в процессе которого культивируемая группа термофильных бактерий разогревает массу до 55-60 °С. При этом за цикл 4-8 суток прохождения массы в биоферментере погибают болезнетворная микрофлора, яйца гельминтов, теряется всхожесть семян сорняков;

### **Устройство биотермической ямы**

Выбор и отвод земельного участка для строительства скотомогильника или отдельно стоящей биотермической ямы проводят органы местной администрации по представлению организации государственной ветеринарной службы, согласованному с местным центром санитарно-эпидемиологического надзора.

Скотомогильники (биотермические ямы) размещают на сухом возвышенном участке земли площадью не менее 600 м<sup>2</sup>. Уровень стояния грунтовых вод должен быть не менее 2 м от поверхности земли.

Размер санитарно-защитной зоны от скотомогильника (биотермической ямы) до:

- жилых, общественных зданий, животноводческих ферм (комплексов) - 1000 м;
- скотопогонов и пастбищ - 200 м;
- автомобильных, железных дорог в зависимости от их категории - 50 - 300 м.

Расстояние между ямой и производственными зданиями ветеринарных организаций, находящимися на этой территории, не регламентируется. Территорию скотомогильника (биотермической ямы) огораживают глухим забором высотой не менее 2 м с въездными воротами. С внутренней стороны забора по всему периметру выкапывают траншею глубиной 0,8 - 1,4 м и шириной не менее 1,5 м с устройством вала из вынутого грунта. Через траншею перекидывают мост.

При строительстве биотермической ямы в центре участка выкапывают яму размером 3,0×3,0 м и глубиной 10 м. Стены ямы выкладывают из красного кирпича или другого водонепроницаемого материала и выводят выше уровня земли на 40 см с устройством отмостки. На дно ямы укладывают слой щебенки и заливают бетоном. Стены ямы штукатурят бетонным раствором. Перекрытие ямы делают двухслойным. Между слоями закладывают утеплитель. В центре перекрытия оставляют отверстие размером 30×30 см, плотно закрываемое крышкой. Из ямы выводят вытяжную трубу диаметром 25 см и высотой 3 м.

Над ямой на высоте 2,5 м строят навес длиной 6 м, шириной 3 м. Рядом пристраивают помещение для вскрытия трупов животных, хранения дезинфицирующих средств, инвентаря, спецодежды и инструментов.

Приемку построенного скотомогильника (биотермической ямы) проводят с обязательным участием представителей государственного ветеринарного и санитарного надзора с составлением акта приемки.

Скотомогильник (биотермическая яма) должен иметь удобные подъездные пути. Перед въездом на его территорию устраивают коновязь для животных, которых использовали для доставки биологических отходов.

Скотомогильники и биотермические ямы, принадлежащие организациям, эксплуатируются за их счет; остальные - являются объектами муниципальной собственности. Ворота скотомогильника и крышки биотермических ям запирают на замки, ключи от которых хранят у специально назначенных лиц или ветеринарного специалиста хозяйства (отделения), на территории которого находится объект.

Биологические отходы перед сбросом в биотермическую яму для обеззараживания подвергают ветеринарному осмотру. При этом сверяется соответствие каждого материала (по биркам) с сопроводительными документами. В случае необходимости проводят патологоанатомическое вскрытие трупов. После каждого сброса биологических отходов крышку ямы плотно закрывают.

При разложении биологического субстрата под действием термофильных бактерий создается температура среды порядка 65 - 70 °С, что обеспечивает гибель патогенных микроорганизмов.

Допускается повторное использование биотермической ямы через 2 года после последнего размещения биологических отходов и исключения возбудителя сибирской язвы в пробах гуммированного материала, отобранных по всей глубине ямы через каждые 0,25 м. Гуммированный остаток захоранивают на территории скотомогильника в землю.

После очистки ямы проверяют сохранность стен и дна, и в случае необходимости они подвергаются ремонту.

На территории скотомогильника (биотермической ямы) запрещается:

- пасти скот, косить траву;
- брать, выносить, вывозить землю и гуммированный остаток за его пределы.

Осевшие насыпи старых могил на скотомогильниках подлежат обязательному восстановлению. Высота кургана должна быть не менее 0,5 м над поверхностью земли.

В исключительных случаях с разрешения Главного государственного ветеринарного инспектора субъекта Российской Федерации допускается использование территории скотомогильника для промышленного строительства, если с момента последнего захоронения:

- в биотермическую яму прошло не менее 2 лет;
- в земляную яму - не менее 25 лет.

Промышленный объект не должен быть связан с приемом, производством и переработкой продуктов питания и кормов. Строительные работы допускается проводить только после дезинфекции территории скотомогильника бромистым метилом или другим препаратом в соответствии с действующими правилами и последующего отрицательного лабораторного анализа проб почвы и гуммированного остатка на сибирскую язву.



Рисунок 5.30. Биотермическая Яма для уничтожения трупов животных.

В случае подтопления скотомогильника при строительстве гидросооружений или паводковыми водами его территорию оканавливают траншеей глубиной не менее 2 м. Вынутую землю размещают на территории скотомогильника и вместе с могильными курганами разравнивают и прикатывают. Траншею и территорию скотомогильника бетонируют. Толщина слоя бетона над поверхностью земли должна быть не менее 0,4 м.

Специалисты государственной ветеринарной службы регулярно, не менее двух раз в год (весной и осенью), проверяют ветеринарно-санитарное состояние скотомогильников (биотермических ям). При выявлении нарушений дают предписание об их устранении или запрещают эксплуатацию объекта. Все вновь открываемые, действующие и закрытые скотомогильники и отдельно стоящие биотермические ямы берутся главным государственным ветеринарным инспектором района (города) на учет. Им присваивается индивидуальный номер и оформляется ветеринарно-санитарная карточка.

### **Пункт приема отработанных энергосберегающих ламп**

В соответствии с федеральным законом от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" с 1 января 2011 года к обороту на территории Российской Федерации не допускаются электрические лампы накаливания мощностью сто ватт и более, которые могут быть использованы в цепях переменного тока в целях освещения. С 1 января 2011 года не допускается размещение заказов на поставки электрических ламп накаливания для государственных или муниципальных нужд, которые могут быть использованы в цепях переменного тока в целях освещения. В целях последовательной реализации требований о сокращении оборота электрических ламп накаливания может быть введен запрет на оборот на территории Российской Федерации электрических ламп накаливания мощностью семьдесят пять ватт и более, которые могут быть использованы в цепях переменного тока в целях освещения.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 3 сентября 2010 г. № 681 утверждены "Правила обращения с отходами производства и потребления в части осветительных устройств, электрических ламп, ненадлежащие сбор, накопление, использование, обезвреживание, транспортирование и размещение которых может повлечь причинение вреда жизни, здоровью граждан, вреда животным, растениям и окружающей среде", которые устанавливают порядок обращения с указанными видами отходов.

Принципиально новым является то, что Правила обязательны не только для юридических лиц (независимо от организационно-правовой формы) и индивидуальных предпринимателей, в том числе осуществляющих управление многоквартирными домами на основании заключенного договора или заключивших с собственниками помещений многоквартирного дома договоры на оказание услуг по содержанию и ремонту общего имущества в таком доме (далее - юридические лица и индивидуальные предприниматели), но и для физических лиц.

Правила закрепляют за органами местного самоуправления обязанность по организации сбора отработанных ртутьсодержащих ламп и информированию юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и физических лиц о порядке осуществления такого сбора.

Наиболее сложной представляется организация сбора энергосберегающих ламп (компактных люминесцентных ламп - КЛЛ) от населения, при этом указанная проблема актуальна практически для всей РФ.

По данным таможенной службы РФ импорт компактных энергосберегающих ламп в 2009 г. составил около 60 млн. шт. Основным потребителем энергосберегающих компактных ламп является население - на его долю приходится около 70% продукции. В связи с

отсутствием организованных систем сбора, отработанные компактные люминесцентные ртутьсодержащие лампы выбрасываются населением вместе с мусором, загрязняя ртутью мусоропроводы, свалки и окружающую среду.

При содержании ртути в компактных энергосберегающих лампах около 2-7 мг, они, также, как и другие люминесцентные лампы, представляют серьезную угрозу для окружающей среды и человека при их разрушении, так как предельно допустимые концентрации ртути в атмосферном воздухе населенных мест составляют 0,0003 мг/м<sup>3</sup>.

Основное поражающее действие этого яда на человека наступает при вдыхании паров металлической ртути (в организме их задерживается примерно 80%). Ртутные пары поражают клетки центральной нервной системы, другие органы и приводят к тяжелым заболеваниям. Поэтому во многих странах мира особое внимание уделяется созданию специальной системы утилизации ртутьсодержащих отходов, при которой последние изымаются из общего потока отходов и перерабатываются на специальных предприятиях.

Из отслуживших свой срок более 70 млн. ртутных ламп, в целом по стране ежегодно перерабатывается не более 40%. Исключение составляют лишь некоторые районы страны, прежде всего, Москва и Московская обл., где перерабатывается до 85% используемых ртутных ламп.

Сбор отработанных ламп на территории Актинского муниципального района может быть организован путем создания специальных пунктов сбора.

Пункт сбора отработанных энергосберегающих ламп может быть мобильным (передвижным) или стационарным. Мобильный пункт сбора представляет собой специально оборудованное транспортное средство, которое периодически (не реже 1 раза в месяц) осуществляет объезд населенных пунктов района. Информация о порядке и условиях сбора ламп, местах сбора, графике приема доводится до населения как через местные СМИ, так и путем размещения афиш в местах массового посещения людей. Отработанные лампы на стационарных пунктах должны храниться в специальных контейнерах, обеспечивающих герметичность и исключающих возможность загрязнения окружающей среды и могут накапливаться не более 6 месяцев. Хранение отработанных ртутьсодержащих ламп производится в специально выделенном для этой цели помещении, защищенном от химически агрессивных веществ, атмосферных осадков, поверхностных и грунтовых вод, а также в местах, исключающих повреждение тары.

Накопление отработанных ртутьсодержащих ламп производится отдельно от других видов отходов. Не допускается совместное хранение поврежденных и неповрежденных ртутьсодержащих ламп. Допускается хранение отработанных ртутьсодержащих ламп в неповрежденной таре из-под новых ртутьсодержащих ламп или в другой таре, обеспечивающей их сохранность при хранении, погрузо-разгрузочных работах и транспортировании.

КЛЛ должны быть переданы специализированной организации с целью их дальнейшей утилизации.

### **Определение необходимого количества спецтехники для обеспечения эксплуатации полигона ТБО**

Укладка отходов на карту полигона обычно включает следующие виды работ: перемещение отходов с разгрузочной площадки на рабочую карту, укладка отходов толщиной до 0,5 м, дробление (размельчение), перемешивание и уплотнение уложенного слоя отходов на рабочей карте для получения закладки отходов максимально достижимой плотности. Используемые сегодня на российских полигонах ТБО бульдозеры – машины на гусеничном или колесном ходу, оборудованные отвалом для перемещения и разравнивания (планировки) отходов, — могут выполнять лишь два первых вида работ, причем для этого необходимо

участие ковшовых погрузчиков. Третий вид работ качественно можно выполнять только специальной уплотняющей машиной. Опыт других стран показывает, что оптимальным выбором является применение специальных катков-уплотнителей (компакторов), совмещающих функции бульдозера и уплотняющего катка.

Нормативы по определению количества спецтехники для обеспечения эксплуатации полигона ТБО («Нормы потребности в машинах и оборудовании для полигонов твердых бытовых отходов», Москва, 1988) отображены в таблице 5.31.

Таблица 5.31. Нормы потребности в бульдозерах и катках-уплотнителях (ед.) для полигонов ТБО (из Норм потребности в машинах и оборудовании для полигонов ТБО)

Годовой объем отходов, поступающих на полигон, тыс. м <sup>3</sup>	Вариант	Бульдозеры мощностью, кВт (л. с.)			Катки-уплотнители КМ-305
		Легкие, 50-60 (68-82)	Средние, 60-70 (82-95)	Тяжелые, 90-120 (144-163)	
30	I	2	-	-	-
	II	-	1	-	-
60	I	-	2	-	-
	II	1	1	-	-
120	I	-	-	2	-
	II	2	1	-	-
180	I	-	4	-	-
	II	-	-	2*-3	-
240	I	-	5	-	-
	II	-	-	3	-
360	I	-	-	4	-
	II	-	-	-	2
800	I	-	-	7*-9	-
	II	-	-	-	4
1000	I	-	-	9*-11	-
	II	-	-	6	2
1500	I	-	-	13*-17	-
	II	-	-	-	8
	III	-	-	8*	3
2000	I	-	-	18*-22	-
	II	-	-	9*	4
3000	I	-	-	26*-33	-
	II	-	-	-	16
	III	-	-	13*	6

\* Мощность бульдозеров должна быть не менее 118 кВт (160 л. с.)

### Определение количества персонала для эксплуатации полигона ТБО

Для полноценного функционирования полигона ТБО (при строительстве) требуется определенное количество производственного и управляющего персонала. Расчетная численность работников полигона твердых бытовых отходов в соответствии с Приказом Департамента жилищно-коммунального хозяйства Министерства строительства РФ от 6 декабря 1994 года N 13 «Рекомендации по нормированию труда работников предприятий внешнего благоустройства».

### Мероприятия по закрытию и последующей рекультивации нарушенных территорий

Рекультивация закрытых полигонов - комплекс работ, направленных на восстановление продуктивности и народнохозяйственной ценности восстанавливаемых территорий, а также на улучшение окружающей среды. Кроме полигонов, на практике встречается большое количество несанкционированных свалок, которые устраивались и эксплуатировались без выполнения каких-либо требований органов санэпиднадзора и охраны природы.

Рекультивация таких свалок требует выполнения большого объема подготовительных работ, а именно:

- проведения комплекса экологических исследований (гидрогеологических, геологических, почвенных, исследования атмосферы, проверки отходов на радиоактивность и т.п.);
- решения вопросов по утилизации отходов, консервации фильтрата, использования биогаза, устройства экранов и т.д.

Рекультивация проводится по окончании стабилизации закрытых полигонов - процесса упрочнения свалочного грунта, достижения им постоянного устойчивого состояния. Сроки процесса стабилизации приведены в таблице 5.32

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

Таблица 5.32. Сроки стабилизации закрытых полигонов для различных климатических зон.

Вид рекультивации	Сроки стабилизации закрытых полигонов для различных климатических зон, год		
	Южная	Средняя	Северная
Посев многолетних трав, создание пашни, сенокосов, газонов	1	2	3
Посадка кустарников, сеянцев	2	2	
Посадка деревьев	2	2	3
Создание огородов, садов	10	10	15

Направления рекультивации определяют дальнейшее целевое использование рекультивируемой территории в народном хозяйстве. Наиболее приемлемы для закрытых полигонов сельскохозяйственное, лесохозяйственное, рекреационное и строительное направление рекультивации.

Сельскохозяйственное направление рекультивации закрытых 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 допускается 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, полезного, ландшафтно-озеленительного назначения.

Строительное направление рекультивации закрытых полигонов - приведение территории закрытого полигона в состояние, пригодное для промышленного и гражданского строительства. Строительное направление осуществляется двумя способами: строительство объектов на территории закрытого полигона без вывоза свалочного грунта и с вывозом свалочного грунта.

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

Гражданское строительство с подвальными помещениями (жилые здания, детские и лечебно-профилактические учреждения) на территории закрытого 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. 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 закрытых полигонов составляют систему мероприятий, осуществляемых как в период эксплуатации, так и в процессе самого производства работ. Для определения объемов работ, выбора технологии и оборудования в период подготовки к проведению рекультивации производится паспортизация полигона по отчетным данным специализированного хозяйства, комбинатов благоустройства и т.д. по подчиненности, за весь период эксплуатации закрытого полигона.

Рекультивацию территории закрытого полигона проводит организация, эксплуатирующая полигон, после получения предварительного разрешения на проведение работ в органах санитарно-эпидемиологического надзора и Минприроды (района, города, области, края) с участием предприятия, выполняющего дальнейшее целевое использование земель.

Для проведения рекультивации разрабатывается проектно-сметная документация. Обязательной документацией проекта являются:

- исходный план полигона на начало рекультивации;
- генплан полигона после рекультивации;
- схема перемещения свалочного грунта;
- технология проведения рекультивации;
- пояснительная записка, в которой отражается характеристика:
  - свалочного грунта на всю глубину;
  - почв и пород, завозимых для рекультивации;
  - материалов и технических изделий, применяемых в системе дегазации;
- качественный и количественный подбор ассортимента растений и удобрений;
- сметы на проведение работ.

Основными исходными данными для проведения рекультивации являются:

- год открытия полигона;
- год закрытия полигона;
- вид вывозимых отходов (бытовые, промышленные, строительные);
- расстояние от полигона до ближайших градостроительных объектов, в км;
- общая площадь отчуждения, га;
- общий объем накопления отходов, тыс. м<sup>3</sup>;

- объем поступления отходов по годам эксплуатации, тыс. м<sup>3</sup>;
- высота слоя отходов, м;
- в т.ч. над уровнем земли, м;
- верхний слой изолирующего материала (грунт, шлак, строительные отходы и т.д.)
- толщина верхнего слоя изоляции, м;
- местность, на которой расположен полигон (лес, болото, поле, овраг, карьер, селитебная зона, район новостройки и т.д.);
- ведомственная принадлежность прилегающих земель;
- предполагаемое использование данной территории в дальнейшем;
- расстояние от места погрузки растительного грунта до закрытого полигона, км;
- самозарастание полигона, %;
- вид растений;
- вид кустарников;
- вид деревьев;
- густота травостоя, %;
- возраст деревьев, лет.

Технологическая схема рекультивации закрытых свалок без переработки свалочного грунта приведена на рисунке 4.15.1 По данной схеме производится выполаживание откосов (1) бульдозером (2), погрузка и доставка автотранспортом растительного грунта и потенциально плодородных земель (4), которые разравниваются бульдозером (5) по поверхности полигона (6), чем создается рекультивационный слой (7) и закачивается технический этап. В дальнейшем проводится биологический этап (8) и осуществляется одно из выбранных направлений рекультивации (9).

К процессам технического этапа рекультивации относятся стабилизация тела полигона, выполаживание и террасирование, сооружение системы дегазации, создание рекультивационного многофункционального покрытия, передача участка для проведения биологического этапа рекультивации. Технический этап рекультивации закрытых полигонов включает следующие операции:

- завоз грунта для засыпки трещин и провалов, его планировка;
- создание откосов с нормативным углом наклона. Операции производятся сверху вниз при высоте полигона над уровнем земли более 1,5 м;
- строительство дренажных (газотранспортных) систем дегазации;
- погрузка и транспортировка материалов для устройства многофункционального покрытия;
- планировка поверхности;
- укладка и планировка плодородного слоя.

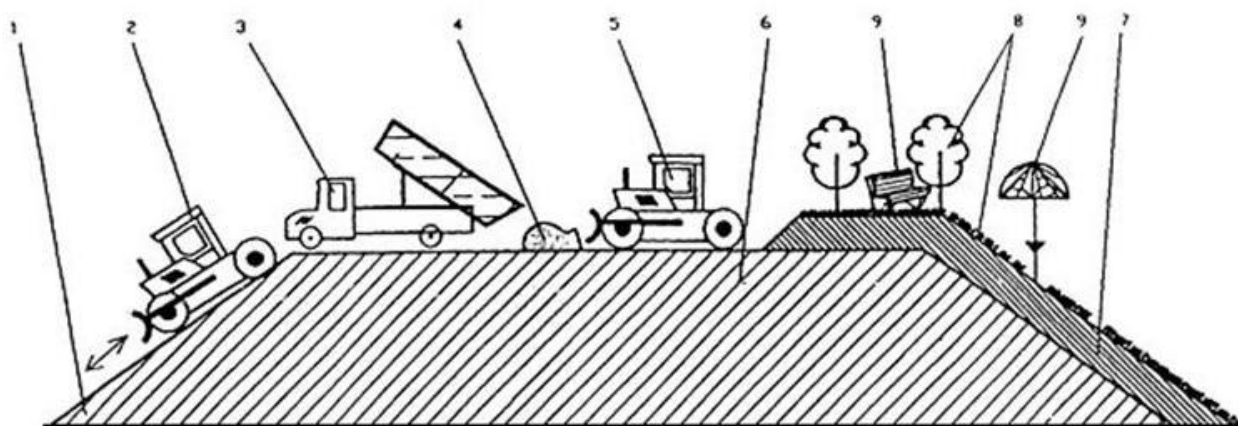


Рисунок 5.31. Технологическая схема рекультивации закрытых свалок без переработки свалочного грунта.



На схеме: 1 - выложенный откос свалки; 2, 5 - бульдозер; 3 - автотранспорт; 4 - насыпная почва; 6 - закрытая свалка; 7 - рекультивационный слой закрытой свалки; 8 - биологический этап рекультивации; 9 - рекреационное, сельскохозяйственное, лесохозяйственное направление рекультивации.

Через 4 года после посева трав территория рекультивируемого полигона передается соответствующему ведомству для осуществления сельскохозяйственного, лесохозяйственного или рекреационного направлений работ для последующего целевого использования земель.

## **6. Жидкие бытовые отходы**

**Жидкие бытовые отходы** - отходы, образующиеся в результате жизнедеятельности населения (приготовление пищи, уборка и текущий ремонт жилых помещений, фекальные отходы нецентрализованной канализации и др.). Юридической основой для классификации ЖБО служит Федеральный классификационный каталог отходов (ФККО), утвержденный Приказом Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 22.05.2017 №242. ФККО классифицирует отходы по происхождению, агрегатному состоянию и опасности. В ФККО используется термин «Отходы жизнедеятельности населения в неканализованных зданиях и прочие аналогичные отходы, не относящиеся к твердым коммунальным отходам» код раздела 7 32 000 00 00 0. Жидкие бытовые отходы относятся к 4 классу опасности.

Жидкие бытовые отходы вывозят ассенизационной машиной КО-503 – 2002 года выпуска в количестве 1 шт. – находящейся в нормальном техническом состоянии.

### **Сбор и вывоз жидких бытовых отходов**

Специальное оборудование машин состоит из цистерны, вакуумного насоса с приводом, сигнально-предохранительного устройства, приемного лючка с высасывающим шлангом, кранов управления с трубопроводом, площадок и дополнительного электрооборудования. Заполнение цистерны осуществляется под действием вакуума, создаваемого вакуумным насосом, опорожнение цистерны - самотеком или давлением воздуха от вакуумного насоса.

В соответствии с СанПиН 42-128-4690-88 «Санитарные правила содержания территорий населенных мест» (утв. Минздравом СССР 5 августа 1988 г. N 4690-88) для сбора жидких отходов в неканализованных домовладениях устраиваются дворовые помойницы, которые должны иметь водонепроницаемый выгреб и наземную часть с крышкой и решеткой для отделения твердых фракций. Для удобства очистки решетки передняя стенка помойницы должна быть съемной или открывающейся. При наличии дворовых уборных выгреб может быть общим.

Дворовые уборные должны быть удалены от жилых зданий, детских учреждений, школ, площадок для игр детей и отдыха населения на расстояние не менее 20 и не более 100 м.

На территории частных домовладений расстояние от дворовых уборных до домовладений определяется самими домовладельцами и может быть сокращено до 8-10 метров. В конфликтных ситуациях место размещения дворовых уборных определяется представителями общественности, административных комиссии администрации муниципального района. В условиях децентрализованного водоснабжения дворовые уборные должны быть удалены от колодцев и каптажей родников на расстояние не менее 50 м.

Дворовая уборная должна иметь надземную часть и выгреб. Надземные помещения сооружают из плотно пригнанных материалов (досок, кирпичей, блоков и т.д.). Выгреб должен быть водонепроницаемым, объем которого рассчитывают исходя из численности населения, пользующегося уборной.

Глубина выгреба зависит от уровня грунтовых вод, но не должна быть более 3 м. Не допускается наполнение выгреба нечистотами выше чем до 0,35 м от поверхности земли. Выгреб следует очищать по мере его заполнения, но не реже одного раза в полгода.

Помещения дворовых уборных должны содержаться в чистоте. Уборку их следует производить ежедневно. Не реже одного раза в неделю помещение необходимо промывать горячей водой с дезинфицирующими средствами. Наземная часть помойниц и дворовых уборных должна быть непроницаемой для грызунов и насекомых.

Неканализованные уборные и выгребные ямы дезинфицируют растворами состава: хлорная известь (10%), гипохлорид натрия (3-5%), лизол (5%), нафтализол (10%), креолин

(5%), метасиликат натрия (10%). (Эти же растворы применяют для дезинфекции деревянных мусоросборников. Время контакта не менее 2 мин.).

Запрещается применять сухую хлорную известь (исключение составляют пищевые объекты и медицинские лечебно-профилактические учреждения).

Вывоз ЖБО осуществляется от объектов, не имеющих централизованной канализации.

### **Расчет общего количества жидких бытовых отходов (ЖБО)**

Расчет общего количества ЖБО осуществлен от неканализованного жилого фонда, с учетом прогнозной численности населения.

Нормы накопления ЖБО в поселении не утверждены.

В соответствии с «Методическими рекомендациями о порядке разработки генеральных схем очистки территории населенных пунктов РФ», утвержденными постановлением Госстроя России от 21 августа 2003 г. № 152 норма накопления ЖБО в неканализованном жилом фонде в зависимости от местных условий колеблется от 1,5 до 4,5 м<sup>3</sup>/год на 1 человека. С учетом этого, в расчетах была принята норма 3 м<sup>3</sup>/год.

*Таблица 6.1. Расчет объемов образования ЖБО от жилищного фонда на первую очередь (2022 г.) и расчетный срок (2037 г.) от населения, проживающего в неканализованном жилом фонде.*

№ п/п	I очередь			Расчетный срок	
	Норма накопления ЖБО, м <sup>3</sup> /год	Численность населения, чел.	Объем вывоза ЖБО, м <sup>3</sup> /год	Численность населения, чел.	Объем вывоза ЖБО, м <sup>3</sup> /год
1	3	13030	39090	13220	39660

### **Расчет количества спецтранспорта для вывоза ЖБО**

Для сбора и вывоза жидких бытовых отходов предназначены вакуумные машины, которые обеспечивают извлечение жидких бытовых отходов из выгребных ям и их транспортирование к местам обеззараживания. Машины этого назначения имеют общую принципиальную схему работы - в емкости для нечистот создается вакуум, в результате которого нечистоты по всасывающему рукаву, опущенному в яму, поступают в цистерну.

В настоящее время изготавливают два основных типа вакуум-машин, различающихся грузоподъемностью базового шасси и конструктивным оформлением.

Наиболее распространенным типом машины, составляющим в основном парк этих технических средств, являются машины КО-503 на базе автомобиля ГАЗ-53А. Машина состоит из цистерны, вакуум-насоса, трубопроводов, заборного рукава, механизмов привода насоса и двух ящиков, одновременно являющихся облицовкой машины.

Цистерна цилиндрической формы со сферическими днищами имеет в верхней передней части горловину, на крышке которой установлено сигнально-предохранительное устройство и к которой подведен патрубок трубопровода от вакуум-насоса. На заднем днище цистерны в нижней его части установлен приемный лючок с запорным устройством. Цистерна прикреплена с помощью стремянок к лонжеронам базового шасси с уклоном в 30° в сторону слива. Приемный лючок служит для присоединения к цистерне заборного всасывающего рукава. Доступ из рукава в цистерну перекрывается запором, управляют которым с помощью рукоятки-рычага.

Вакуум-насос - лопастного типа, в его корпусе эксцентрично установлен ротор, в пазах которого перемещается шесть лопаток. Вакуум-насос работает от двигателя автомобиля с помощью коробки отбора мощности, прифланцованной с правой стороны коробки передач, карданного вала и клиноременной передачи. На корпусе насоса, размещенном на специальной раме за кабиной водителя, закреплен масляный бак, служащий для смазывания подшипников и рабочей поверхности корпуса насоса. Масло из бака подается под давлением воздуха, поступающего из напорного патрубка насоса, который снабжен глушителем.

Трубопровод машины служит для соединения всасывающего или напорного патрубка вакуум-насоса с цистерной. Трубопровод снабжен четырехходовым краном, при изменении положения рукоятки которого цистерна соединяется с всасывающим или напорным патрубком вакуум-насоса. В первом случае в цистерне образуется разрежение, необходимое для перемещения нечистот из выгребной ямы в цистерну, а во втором - давление, служащее для опорожнения цистерны. Трубопровод имеет промежуточный бачок, служащий для улавливания конденсата, образующегося при эвакуации воздуха из цистерны вакуум-насосом.

Сигнально-предохранительное устройство обеспечивает остановку вакуум-насоса при заполнении цистерны до заданного уровня, перекрытие всасывающего трубопровода во избежание поступления нечистот в трубопровод и вакуум-насос, ограничение давления и разрежения в цистерне. Для этого устройство имеет датчик уровня, который при заданном уровне наполнения цистерны останавливает двигатель. Ограничение давления и разрежения в цистерне достигается с помощью предохранительных клапанов.

Заборный всасывающий рукав снабжен на одном конце накидной гайкой для присоединения к приемному лючку цистерны, а на другом металлическим наконечником, опускаемым в выгребную яму.

На корпусе лючка имеется кран, который после заполнения цистерны открывается, в результате чего снимается разрежение во всасывающем шланге и заполняющие его нечистоты сливаются в выгребную яму.

Облицовка машины выполнена в виде двух ящиков, расположенных с правой и левой сторон цистерны. В эти ящики укладываются заборный рукав, скребок для удаления из цистерны твердых осадков, попадающих в цистерну с нечистотами, а также необходимый инструмент. Кроме того, в левом ящике установлен бачок с водой и рукавом, служащими для обмыва заборного рукава от остатков нечистот. Съем всасывающего, заборного рукава, его установка и подъем из выгребной ямы, а также укладка на машину осуществляются вручную.

Для механизации этого процесса имеется несколько устройств, одно из которых используют на машине КО-508. Эту машину изготовили небольшой партией путем доукомплектования вакуум-машины КО-503 указанным устройством, установленным на цистерне с правой ее стороны. Устройство состоит из направляющих, закрепленных вдоль цистерны на ее обечайке, по которым может перемещаться барабан с рукавом, пневмоцилиндра, канатной системы манипулятора и всасывающего рукава.

Таблица 6.2. Техническая характеристика вакуум-машин.

Показатель	КО-503	КО-505	КО-508	УК-19
Базовое шасси	ГАЗ-53А	КамАЗ-53213	ГАЗ-53А	ГАЗ-53А
Полезная вместимость цистерны, м	3,25	10	3,55	3,2
Наибольшая высота всасывания, м	3,5	4,5	4	3,5
Всасывающий рукав, мм:				
Длина	4500	6000	4500	4000-8000
Внутренний диаметр	100	100	100	150-200
Наибольшее разрежение, создаваемое в цистерне, %	50	75	75	75
Наибольшее давление, создаваемое в цистерне, МПа	0,06	0,06	0,06	0,04
Подача вакуум-насоса, м/ч	15	240	240	165
Размеры, м:				
Длина	6,6	8,2	6,4	6,6
Ширина	2,2	2,5	2,2	2,2
Высота	2,6	2,83	2,6	2,8
Масса, кг:				
Машины	3700	10500	3750	4200
Специального оборудования	950	3120	1000	1450

Рассмотрен вариант использования ассенизационных машин марки КО-503В-2 на базе ГАЗ - 3309 с цистернами емкостью 3,75 м<sup>3</sup>.



Рисунок 6.1. Вакуум-машина КО-503В-2.

Вакуумная машина КО-503В-2 на шасси дизельной модели ГАЗ-3309 – используется для откачки и перевозки жидких отходов.

Таблица 6.3. Характеристики машины КО-503В-2.

Базовое шасси	ГАЗ-3309
Двигатель:	
Модель	ММЗ Д-245.7
Тип/мощность, л.с.	Дизельный/117
Вместимость цистерны, м <sup>3</sup>	3,75
Глубина очищаемой ямы, м	4
Максимальное разрежение в цистерне, Мпа	0,08
Производительность вакуум-насоса, м <sup>3</sup> /час	240
Время наполнения цистерны, мин.	3-6
Полная масса, кг	8180

Альтернативным вариантом может быть применение ассенизационной машины КО-505А на шасси КамАЗ-65115-71.



Рисунок 6.2. Вакуумная машина КО-505А.

Вакуумная машина КО-505А используется для вакуумной очистки выгребных ям и перевозки фекальных жидкостей к месту утилизации.

В состав специального оборудования КО-505А входят две цистерны, насос с вакуумно-нагнетательной системой, механизм выдачи и укладки шланга, пневматическая и электрическая системы. Управление всасывающим шлангом при выполнении технологических операций ведется с пульта.

При наполнении цистерн КО-505А, сигнально-предохранительное устройство автоматически ограничивает заполнение цистерны перекрытием всасывающего трубопровода.

Таблица 6.4. Технические характеристики машины КО-505А.

Базовое шасси	КамАЗ-65115-71
Двигатель:	
Модель	740.62-280 Euro 3
Тип/мощность, л.с.	Дизельный/280
Вместимость цистерны, м <sup>3</sup>	10
Глубина очищаемой ямы, м	4
Максимальное разрежение в цистерне, Мпа	0,085
Производительность вакуум-насоса, м <sup>3</sup> /час	310
Время наполнения цистерны, мин.	7-10
Полная масса, кг	20500

Расчеты необходимого количества спецтехники для вывоза ЖБО на первую очередь и расчетный срок приведены в таблицах 5.5-5.6.

Таблица 6.5. Расчет количества спецтранспорта для вывоза ЖБО на первую очередь (2022 г.).

№ п/п	Объем образований ЖБО, м <sup>3</sup> /год	Тип машины	Т, час	Тпз, час	Нулевой пробег, км	То, час	Тпог, час	Тразг, час	Тпроб, час	Р	Псут, м <sup>3</sup>	М	Н
1	39090	КО-503 (3,75 м <sup>3</sup> )	8	0,5	30	0,85	0,5	0,5	0,5	4,43	16,61	8,6	9
2		КО-505А (10 м <sup>3</sup> )	8	0,5	30	0,85	0,5	0,5	0,5	4,43	44,3	3,22	3

Таблица 6.6. Расчет количества спецтранспорта для вывоза ЖБО на расчетный срок (2037 г.).

№ п/п	Объем образований ЖБО, м <sup>3</sup> /год	Тип машины	Т, час	Тпз, час	Нулевой пробег, км	То, час	Тпог, час	Тразг, час	Тпроб, час	Р	Псут, м <sup>3</sup>	М	Н
1	39090	КО-503 (3,75 м <sup>3</sup> )	8	0,5	30	0,85	0,5	0,5	0,5	4,43	16,61	8,6	9
2		КО-505А (10 м <sup>3</sup> )	8	0,5	30	0,85	0,5	0,5	0,5	4,43	44,3	3,22	3

По результатам расчетов необходимое количество транспортных средств для вывоза всего объема ЖБО, образующегося в населенных пунктах Атинского муниципального района, составит – 9 единиц спецтехники типа КО-503 (объем 3,75 м<sup>3</sup>) либо 3 единицы КО-505А (объем 10 м<sup>3</sup>) (на первую очередь).

На расчетный срок все транспортные средства, рассчитанные для вывоза ЖБО на первую очередь, с учетом среднего срока службы спецмашин 10 лет будут иметь износ 100%. С учетом полного износа всего имеющегося парка спецмашин предлагается к 2037 году приобретение 3 ед. спецтехники КО-505А.

### **Предложения по снижению воздействия ЖБО на окружающую среду**

Процесс биологической очистки заключается в биохимическом разрушении микроорганизмами органических веществ. Очищенные сточные воды теряют склонность к загниванию, становятся прозрачными, значительно снижается их бактериальное загрязнение.

Работа аэрационной станции ТОПАС основана на сочетании биологической очистки с процессом мелкопузырчатой аэрации (искусственной подачи воздуха) для окисления органических составляющих сточной воды.

Сточные воды поступают в приемную камеру, где уравнивается их поступление; здесь же производится предварительная биологическая и механическая очистка. Предварительно очищенная сточная вода равномерно закачивается эрлифтом в аэротенк, где происходит окончательное разрушение органических соединений путем окисления активным илом. Далее смесь чистой воды и активного ила при помощи эрлифта рециркуляции направляется во вторичный отстойник (пирамиду), где происходит осаждение активного ила из чистой воды под действием гравитации. Очищенная вода самотеком удаляется через выход чистой воды. Ил оседает в нижней части вторичного отстойника и вновь попадает в аэрируемое пространство аэротенка. После нескольких циклов он направляется в стабилизатор ила при помощи эрлифта рециркуляции. Отработанный стабилизированный ил постепенно накапливается в стабилизаторе и периодически удаляется эрлифтом через шланг. Откачанный стабилизированный ил можно использовать в качестве удобрений.

## **7. Содержание и уборка придомовой территории**

Уборка территорий подразумевает под собой рациональную организацию работ и выполнение технологических режимов:

- летом выполняют работы, обеспечивающие максимальную чистоту дорог района и приземных слоев воздуха;
- зимой проводят наиболее трудоемкие работы: удаление свежеснежавшего и уплотненного снега, борьба с гололедом, предотвращение снежно-ледяных образований.

Работы по уборке территорий муниципального района производятся механизированным и ручным способом. Применение механизированной уборки территорий может привести к сокращению норм обслуживания дворников. Уборке подлежат автомобильные дороги, улицы, тротуары, дворовые территории и т.д.

Автомобильные дороги являются важнейшим элементом инфраструктуры населенного пункта и обеспечивают транспортное взаимодействие различных отраслей промышленности и сельского хозяйства. В конечном итоге они оказывают значительное влияние на экономику района.

Автомобильные дороги предназначены для удовлетворения потребностей народного хозяйства и населения в автомобильных перевозках грузов и пассажиров, в реализации конституционных прав каждого человека на свободу перемещения. Чтобы выполнить свое функциональное назначение, автомобильные дороги должны обладать необходимыми для пользователей потребительскими свойствами, главными из которых являются: обеспечиваемые дорогой скорость и уровень загрузки, способность пропускать автомобили и автопоезда с установленными осевыми нагрузками, общей массой и габаритами, экологическая и эргономическая безопасность, эстетические и другие свойства.

Любая автомобильная дорога после строительства или реконструкции и ввода ее в эксплуатацию требует постоянного надзора, ухода, содержания, систематического мелкого и периодического более крупного ремонта.

Задача содержания состоит в обеспечении сохранности дороги и дорожных сооружений и поддержании их состояния в соответствии с требованиями, допустимыми по условиям обеспечения непрерывного и безопасного движения в любое время года.

Без этих мероприятий автомобильная дорога, какой бы технический уровень и качество строительства она не имела, будет сначала постепенно, а затем все быстрее и быстрее необратимо деформироваться и разрушаться.

Автомобильные дороги, дороги и улицы населенных пунктов по их транспортно-эксплуатационным характеристикам объединены в три группы.

### **3 группы автомобильных дорог:**

Группа А — автомобильные дороги с интенсивностью движения более 3000 авт/сут; в населенных пунктах - магистральные дороги скоростного движения, магистральные улицы населенных пунктов непрерывного движения, улицы с интенсивным движением и маршрутами общественного транспорта, улицы, имеющие уклоны, сужения проездов, где снежные валы особенно затрудняют движение транспорта, а также проезды, ведущие к больницам и противопожарным установкам.

Группа Б – автомобильные дороги с интенсивностью движения от 1000 до 3000 авт/сут; в населенных пунктах – магистральные дороги регулируемого движения, магистральные улицы районного значения, улицы со средней интенсивностью движения транспорта и площади перед вокзалами, зрелищными предприятиями, магазинами, рынками.

Группа В – автомобильные дороги с интенсивностью движения менее 1000 авт/сут; в населенных пунктах — улицы и дороги местного значения, остальные улицы района с незначительным движением транспорта.



Автомобильные дороги на всем протяжении или на отдельных участках в зависимости от расчетной интенсивности движения и их народнохозяйственного и административного значения подразделяются на категории (таблица 6.1).

К подъездным дорогам промышленных предприятий относятся автомобильные дороги, соединяющие эти предприятия с дорогами общего пользования, с другими предприятиями, железнодорожными станциями, портами, рассчитываемые на пропуск автотранспортных средств, допускаемых для обращения на дорогах общего пользования.

Таблица 7.1. Категории автодорог.

Категория дороги	Расчетная интенсивность движения, авт/сут		Народнохозяйственное и административное значение автомобильных дорог
	приведенная к легковому автомобилю	в транспортных единицах	
I-а	Св. 14000	Св. 7000	Магистральные автомобильные дороги общегосударственного значения (в том числе для международного сообщения)
I-б	Св. 14000	Св. 7000	Автомобильные дороги общегосударственного (не отнесенные к I-а категории), республиканского, областного (краевого) значения
II	От 6000 до 14000	От 3000 до 7000	
III	От 2000 до 6000	От 1000 до 3000	Автомобильные дороги общегосударственного, областного (краевого) значения (не отнесенные к I-б, и II категориям), дороги местного значения
IV	От 200 до 2000	От 100 до 1000	Автомобильные дороги республиканского, областного (краевого) и местного значения (не отнесенные к I-б, II и III категориям)
V	До 200	До 100	Автомобильные дороги местного значения (кроме отнесенных к III и IV категориям)

В соответствии с Правилами и нормами технической эксплуатации жилищного фонда, в зависимости от интенсивности пешеходного движения территории разбиваются на 3 класса:

I класс - до 50 чел./ч;

II класс - от 50 до 100 чел./ч;

III класс - свыше 100 чел./ч.

Интенсивность пешеходного движения определяется на полосе тротуара шириной 0,75 м по пиковой нагрузке утром и вечером (суммарно с учетом движения пешеходов в обе стороны).

Территории дворов относятся к I классу.

Типы покрытий: усовершенствованные (асфальтобетонные, брусчатые), неусовершенствованные (щебеночные, булыжные) и территории без покрытий. Отдельно выделяются территории газонов.

Механизированная уборка территорий населенных пунктов является одной из важных и сложных задач жилищно-коммунальных организаций. При производстве работ, связанных с уборкой, следует руководствоваться соответствующими Правилами техники безопасности и производственной санитарии.

Организация механизированной уборки требует проведения подготовительных мероприятий:

- своевременного ремонта усовершенствованных покрытий улиц, проездов, площадей (чтобы не было неровностей, выбоин, выступающих крышек колодцев);
- периодической очистки отстойников дождевой канализации;
- ограждения зеленых насаждений бортовым камнем.

При подготовке к уборке предварительно устанавливают режимы уборки, которые, в первую очередь, зависят от значимости улицы, интенсивности транспортного движения и других показателей, приводимых в паспорте улицы. Улицы группируют по категориям, в

каждой из которых выбирают характерную улицу; по ней устанавливают режимы уборки всех улиц этой категории и объемы работ. Исходя из объемов работ определяют необходимое число машин для выполнения технологических операций.

Для организации работ по механизированной уборке территорию населенного пункта разбивают на участки, которые обслуживают механизированные колонны, обеспечивающие выполнение всех видов работ по установленной технологии. Обслуживаемый участок делят на маршруты, за каждым из которых закрепляют необходимое число машин.

Для каждой машины, выполняющей работы по летней или зимней уборке, составляют маршрутную карту, т.е. графическое выражение пути следования, последовательность и периодичность выполнения той или иной технологической операции. В соответствии с маршрутными картами разрабатывают маршрутные графики. При изменении местных условий (движения на участке, ремонте дорожных покрытий на одной из улиц и т.д.) маршруты корректируют. Один экземпляр маршрутов движения уборочных машин находится у диспетчера, другой – у водителя. Водителей машин закрепляют за определенными маршрутами, что повышает ответственность каждого исполнителя за сроки и качество работ.

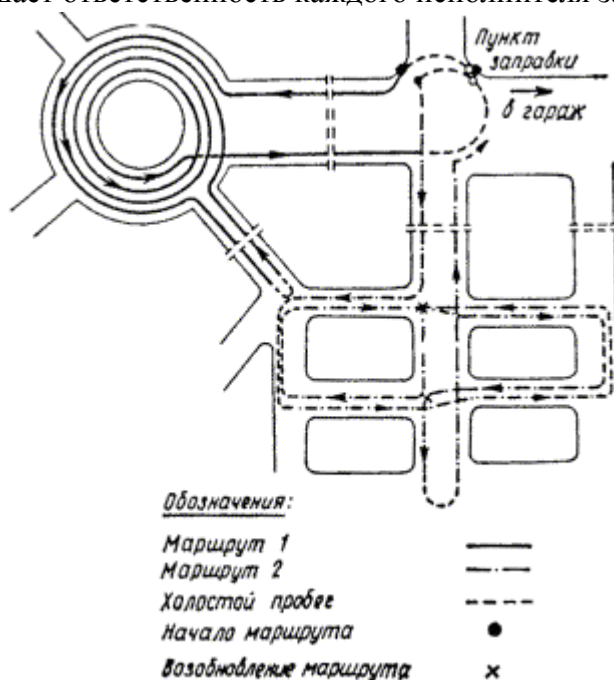


Рисунок 7.1. Образец маршрутной карты работы подметально-уборочных машин.

Исходя из объемов работ и производительности машин деление на маршруты производят на карте плане участка, на который предварительно наносят протяженность улиц, их категории и места заправки поливомоечных машин, расположение баз технологических материалов, стоянок дежурных машин, наличие больших уклонов, кривых малых радиусов и т.д. Основываясь на характерных сведениях о снегопадах, их интенсивности и продолжительности за зиму, определяют необходимое число уборочных машин и организацию их работы на участке.

Основная задача летней уборки улиц заключается в удалении загрязнений, скапливающихся на покрытии дорог.

Основными операциями летней уборки являются:

- подметание дорожных покрытий и лотков;
- мойка и поливка проезжей части дороги.

При летней уборке территорий населенных пунктов с дорожных покрытий удаляется смет с такой периодичностью, чтобы его количество на дорогах не превышало установленной санитарной нормы. Кроме того, в летнюю уборку входят удаление с проезжей части и лотков

улиц грязи в межсезонные и дождливые периоды года; очистка отстойных колодцев дождевой канализации; уборка опавших листьев; снижение запыленности воздуха и улучшение микроклимата в жаркие дни. Основным фактором, влияющим на засорение улиц, является интенсивность движения транспорта. На засорение улиц существенно влияют также благоустройство прилегающих улиц, тротуаров, мест выезда транспорта и состояние покрытий прилегающих дворовых территорий. При малой интенсивности (до 60 автомобилей в час) смет распределяется равномерно. При большой интенсивности отбрасывается потоками воздуха по сторонам и распределяется вдоль бортового камня полосой на ширину 0,5 м.

Перечень основных операций технологического процесса летней уборки автодорог приведен в таблице 6.2.

Таблица 7.2. Перечень основных операций технологического процесса летней уборки автодорог.

№ п/п	Операции технологического процесса	Средства механизации
1	Подметание дорожных покрытий и лотков	Подметально-уборочные машины
2	Мойка дорожных покрытий и лотков	Поливомоечные машины
3	Полив дорожных покрытий	Поливомоечные машины
4	Уборка грунтовых наносов механизированным способом с доработкой вручную	Подметально-уборочные и плужно-щеточные машины, автогрейдеры, бульдозеры, рабочие по уборке
5	Очистка дождеприемных колодцев	Илососы
6	Погрузка смета и его вывоз	Погрузчики и самосвалы

Механизированную мойку, поливку и подметание проезжей части улиц и площадей с усовершенствованным покрытием в летний период следует производить в плановом порядке.

Технологический порядок и периодичность уборки улиц устанавливаются в зависимости от интенсивности движения транспорта (таблица 6.3). Приведенная периодичность уборки обеспечивает удовлетворительное санитарное состояние улиц только при соблюдении мер по предотвращению засорения улиц и хорошему состоянию дорожных покрытий.

Проезжую часть улиц, на которых отсутствует ливневая канализация, для снижения запыленности воздуха и уменьшения загрязнений следует убирать подметально-уборочными машинами.

Таблица 7.3. Периодичность выполнения основных операций летней уборки улиц.

Категория улиц	Уборка дорожных покрытий		Уменьшение запыленности
	Проезжая часть	Лоток	
Скоростные дороги (Группа А)	Мойка 1 раз в 1-2 суток	Подметание патрульное	-
Скоростные дороги (Группа Б)	1 раз в 2-3 суток	2-3 раза в сутки	-
Скоростные дороги (Группа В)	1 раз в 3 суток	1-2 раза в сутки	поливка с интервалом 1-1,5 часа

### Пункты заправки уборочной техники

Поливомоечные и подметально-уборочные машины следует заправлять технической водой:

- На пунктах заправки. Для более эффективного использования поливомоечных машин, пункты заправки этих машин должны быть расположены вблизи обслуживаемых проездов. Заправочный пункт должен иметь удобный подъезд для машин и обеспечивать наполнение цистерны вместимостью 6 м<sup>3</sup> не более чем за 8 - 10 минут.
- Предлагается разместить водозаправочный пункт на территории транспортно-производственной баз организаций, ответственных за осуществление уборки.
- Из открытых водоемов только по согласованию с учреждениями санитарно-эпидемиологической службы. Заправка цистерн из водоемов рекомендуется при большом

расстоянии от заправочных пунктов до обслуживаемых улиц. При заправке из водоемов в местах заправки машин монтируют насосную установку.

—

### **Пункты разгрузки уборочной техники**

Разгрузку подметально-уборочных машин от смета следует производить на специальных площадках, расположенных вблизи обслуживаемых улиц и имеющих хорошие подъездные пути или на существующих базах технического обслуживания. На этих же площадках или недалеко от них желательно установить стендер для заправки машин водой.

Смет, который по классу опасности приравнивается к ТБО, после накопления следует транспортировать на специализированный полигон для захоронения отходов 4 и 5 классов опасности.

### **Подметание дорожных покрытий**

Подметание является основной операцией по уборке улиц, площадей и проездов, имеющих усовершенствованные покрытия.

Перед подметанием лотков должны быть убраны тротуары с тем, чтобы исключить повторное засорение лотков. Время уборки тротуаров должно быть увязано с графиком работы подметально-уборочных машин. Сроки патрульного подметания остановок общественного транспорта, участков с большим пешеходным движением увязывают со временем накопления на них смета. Площади и широкие магистрали лучше убирать колонной подметально-уборочных машин, движущихся уступом на расстоянии одна от другой 10- 20 м. При этом перекрытие подметаемых полос должно быть не менее 0,5 м.

Подметально-уборочными машинами улицы убирают в основных местах накопления смета – в лотках проездов, кроме того, ведется уборка резервной зоны на осевой части широких улиц, а также проводится их патрульное подметание. Наилучший режим работы подметально-уборочных машин двухсменный (с 7 до 21 часов).

Подметание производится в таком порядке: в первую очередь подметаю лотки на улицах с интенсивным движением, маршрутами общественного транспорта, а затем лотки улиц со средней и малой (для данного населенного пункта) интенсивностью движения.

Уборку проводят в следующем порядке:

- утром подметаю не промытые ночью лотки на улицах с интенсивным движением, проезды с троллейбусными и автобусными линиями,
- затем подметаю лотки проездов со средней и малой (для данного населенного пункта) интенсивностью движения и далее, по мере накопления смета, лотки улиц в соответствии с установленным режимом подметания.

—

### **Уборка грунтовых наносов**

Уборка прибордюрной грязи (грунтовых наносов) в лотках является периодической операцией, входящей в состав летнего содержания автодорог населенного пункта. Грунтовые наносы в зависимости от причин, вызвавших их образование, подразделяются на следующие группы:

- межсезонные наносы, представляющие собой загрязнения и остатки технологических материалов, применяющихся при зимней уборке, которые накапливаются в течение зимнего сезона и весной после таяния снега и располагаются полосой в прилотковой части автодороги;
- наносы, образующиеся после ливневых дождей, в летнее время года, когда сильные дожди размывают газоны и другие поверхности открытого грунта и перемещают часть грунта на дорожное покрытие;

– наносы, возникающие на проезжей части улицы, с которой граничит строительная площадка, когда грунт колесами транспортных средств, обслуживающих стройку, перемещается со строительной площадки на дорожное покрытие.

В весенний период производят очистку проезжей части от грязи, снежной или ледяной корки, по мере ее таяния. Очистку прилотовой части производят после освобождения дороги от снега и льда, пока грязь не засохла и легко удаляется автогрейдером или бульдозером.

В случае высыхания, перед уборкой, грунтовые наносы должны быть увлажнены поливомоечной машиной, что снизит их прочность и предотвратит пыление. Грунт сдвигается в вал и затем с помощью погрузчика подается в кузов самосвала. При выполнении этих работ автогрейдер и поливомоечная машина передвигаются по направлению движения транспорта, погрузчик – против движения транспорта, за погрузчиком задним ходом движется самосвал.

При уборке применяют универсальные и уборочные машины, а также специальные уборочные машины. Надлежащее качество уборки после вывоза наносов достигается ручной уборкой оставшихся загрязнений, подметанием механизмами, а затем тщательной мойкой поверхности.

### **Мойка дорожных покрытий**

Операцию мойки дорожного покрытия следует производить при положительной температуре. Мойку дорожных покрытий производят только на автомагистралях, имеющих усовершенствованные дорожные покрытия (асфальтобетон, цементобетон). Моют проезжую часть дорог в период наименьшей интенсивности движения транспорта.

Мойка проезжей части улиц и лотков — основной способ уборки улиц в дождливое время года. Мойка в дневное время допустима в исключительных случаях, непосредственно после дождя, когда загрязнение дорог населенных пунктов резко увеличивается, так как дождевая вода смывает грунт с газонов, площадок и т.д.

Улицы со средней и большой интенсивностью движения моют каждые сутки ночью, а улицы с малой интенсивностью движения – через день в любое время суток.

### **Мойка дорожного полотна**

Автомагистрали, подлежащие мойке, должны иметь ливневую канализацию или уклоны, обеспечивающие сток воды. Поперечный уклон дороги обычно составляет 1,5 – 2,5 % с уменьшением на середине проезда до нуля. Мойка автодороги должна завершаться промывкой лотков, в которых оседают тяжелые частицы мусора (песок). Эту операцию выполняют с помощью специальной насадки, которая устанавливается вместо передней правой.

Мойка автодорог шириной до 12 м производится, как правило, одной машиной – сначала промывается одна сторона проезжей части, затем – другая. При большой ширине дороги целесообразно использовать несколько машин, которые двигаются уступом с интервалом 10-20 м. Как правило, в мойке участвуют две машины, что связано с возможностью одновременной их заправки от одного стандера (заправочной колонки).

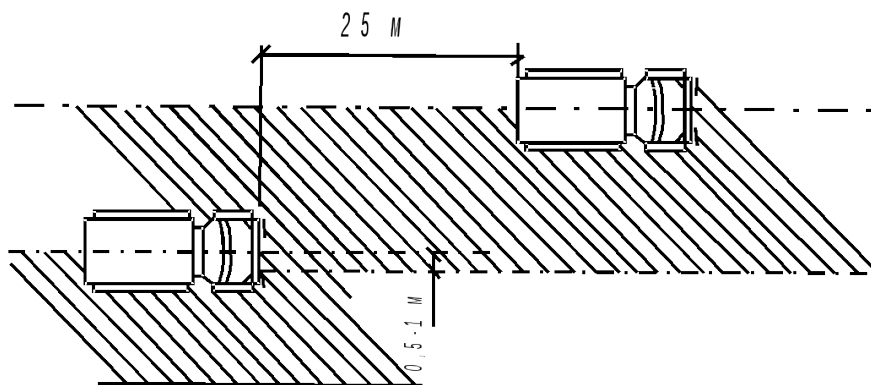


Рисунок 7.2. Схема мойки дорожных покрытий.

Дорожные покрытия следует мыть так, чтобы загрязнения, скапливающиеся в прилотовой части дороги, не выбрасывались потоками воды на полосы зеленых насаждений или тротуар.

При отсутствии водоприемных колодцев проезжую часть дорог убирают подметально-уборочные машины с той же периодичностью, что и при мойке.

### **Мойка лотков**

Мойка лотков производится на улицах, имеющих дождевую канализацию, хорошо спроектированные лотки и уклоны (от 0,5 % и более), и выполняется поливомоечными машинами, оборудованными специальными насадками. На улицах с интенсивным движением смет перемещается потоком транспорта в сторону, и уборка этих улиц заключается главным образом в очистке лотков, а мойка проезжей части в этом случае необходима лишь 1 раз в 2-3 суток.

В период листопада опавшие листья необходимо своевременно убирать. Собранные листья следует вывозить на специально отведенные участки либо на поля компостирования. Сжигать листья на территории жилой застройки, в скверах и парках запрещается.

### **Полив дорожных покрытий**

Улицы с повышенной интенсивностью движения, нуждающиеся в улучшении микроклимата и снижении запыленности. Для чего на автомобильных дорогах должна производиться поливка.

Улицы поливают только в наиболее жаркое время года при сухой погоде для снижения запыленности воздуха и улучшения микроклимата. Хотя поливка и не является уборочным процессом, тем не менее, она снижает запыленность воздуха на улицах населенных пунктов. Улицы поливают с интервалом 1- 1,5 часа в жаркое время дня (с 11 до 16 часов).

Для предотвращения запыленности при поливе могут быть использованы связующие добавки.

Поливку производят в первую очередь на улицах, отличающихся повышенной запыленностью. К таким улицам относятся улицы хотя и с усовершенствованным или твердым дорожным покрытием, но недостаточным уровнем благоустройства (отсутствие зеленых насаждений, неплотность швов покрытия и т.д.). Асфальтобетонные покрытия на улицах с интенсивным движением транспорта поливать нецелесообразно ввиду смывания грязи с колес и крыльев автомобилей, в результате чего после высыхания поверхности покрытия запыленность приземных слоев воздуха увеличивается.

Автомобильные магистрали шириной до 18 м поливают за один проход поливомоечной машины, идущей по оси дороги (если это возможно по условиям дорожного движения). На более широких проездах полив производится за два или несколько проходов одной машиной или

группой машин, движущихся уступом с интервалом 20-25 м. Количество воды, распределяемое по поверхности дороги, должно обеспечивать равномерное смачивание всей поверхности, но не должно происходить стекание воды, расход при поливе дорожного покрытия 0,2 – 0,25 л/м<sup>2</sup>.

Полив дорожных покрытий производят теми же машинами, что и мойку, но насадки устанавливаются таким образом, чтобы струя воды из обеих насадок направлялась вперед и несколько вверх, причем наивысшая точка струи находилась бы на расстоянии 1,5 м от дорожного покрытия.

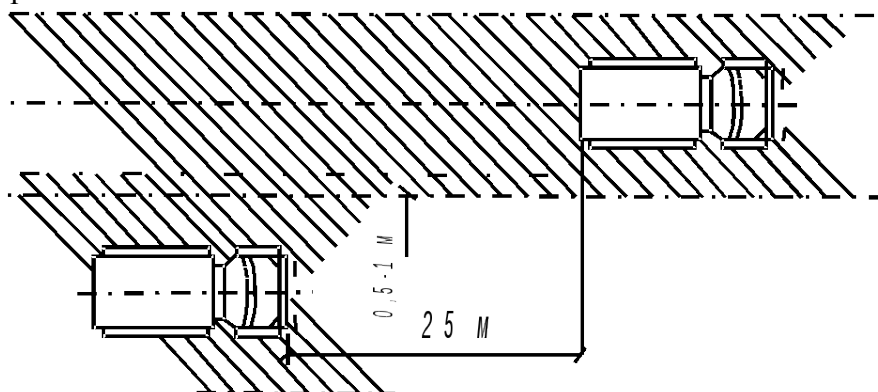


Рисунок 7.3. Схема поливки дорожных покрытий.

При мойке, поливке и подметании следует придерживаться норм расхода воды: на мойку проезжей части дорожных покрытий требуется 0,9-1,2 л/м<sup>2</sup>; на мойку лотков – 1,6- 2 л/м<sup>2</sup>; на поливку усовершенствованных покрытий – 0,2-0,3 л/м<sup>2</sup>; на поливку булыжных покрытий – 0,4-0,5 л/м<sup>2</sup> (в зависимости от засоренности покрытий).

### **Технология содержания гравийных дорог и обеспыливание**

Работы по содержанию земляного полотна направлены на сохранение его геометрической формы, обеспечение требуемой прочности и устойчивости земляного полотна, обочин и откосов, постоянное поддержание в рабочем состоянии водоотводных и водопропускных устройств. Особое внимание необходимо уделять участкам с неблагоприятными грунтовыми и гидрологическими условиями, местам появления и развития пучин, участкам дорог на болотах и в зонах искусственного орошения.

Основные задачи содержания земляного полотна по периодам года:

- в весенний период – исключить переувлажнение грунтов земляного полотна талыми и грунтовыми водами;
- в летний период – выполнить работы по очистке и восстановлению дефектов водоотводных устройств, обочин и откосов;
- в осенний период — предупредить переувлажнение земляного полотна атмосферными осадками, обеспечить минимальную влажность слагающих его грунтов.

Усовершенствованные покрытия очищают механическими щетками, поливомоечными или подметально-уборочными машинами в сочетании с мойкой. При большом скоплении грязи на покрытии (около переездов, съездов и т.д.) прибегают к комбинированной очистке, т.е. механической щеткой и поливомоечной машиной.

Обеспыливание покрытий переходного и низшего типов, устроенных без применения органических вяжущих, осуществляют путем обработки их поверхности обеспыливающими материалами.

В настоящее время существует технология для усовершенствования (восстановления правильного профиля проезжей части) и обеспыливания гравийных и грунтовых дорог с

использованием химического реагента СС Road (кальция хлорид дорожный) производства Финляндии.

Благодаря применению данной технологии снижаются будущие затраты на содержание и ремонт, улучшаются условия движения по гравийным дорогам.

### **Требования к летней уборке дорог (по отдельным элементам)**

К качеству работ по летней уборке территорий могут быть предъявлены следующие требования:

- Допустимый объем загрязнений, образующийся между циклами работы подметально-уборочных машин, не должен превышать 50 г на 1 м<sup>2</sup> площади покрытий.
- Общий объем таких загрязнений не должен превышать 50 г на 1 м<sup>2</sup> лотка.

Допускаются небольшие отдельные загрязнения песком и мелким мусором, которые могут появиться в промежутках между циклами уборки. Общий объем таких загрязнений не должен превышать 15 г на 1 м<sup>2</sup>.

Проезжая часть должна быть полностью очищена от всякого вида загрязнений и промыта. Осевые, резервные полосы, обозначенные линиями регулирования, должны быть постоянно очищены от песка и различного мелкого мусора. Лотковые зоны не должны иметь грунтово-песчаных наносов и загрязнений различным мусором; допускаются небольшие загрязнения песчаными частицами и различным мелким мусором, которые могут появиться в промежутках между проходами подметально-уборочных машин.

Тротуары и расположенные на них посадочные площадки остановок пассажирского транспорта должны быть полностью очищены от грунтово-песчаных наносов, различного мусора и промыты. Разделительные полосы, выполненные из железобетонных блоков, должны быть постоянно очищены от песка, грязи и мелкого мусора по всей поверхности (верхняя полка, боковые стенки, нижние полки). Шумозащитные стенки, металлические ограждения, дорожные знаки и указатели должны быть промыты.

### **Организация работ зимнего содержания территорий**

Основной задачей зимней уборки дорожных покрытий является обеспечение нормального движения транспорта и пешеходов. Сложность организации уборки связана с неравномерной загрузкой парка снегоуборочных машин, зависящей от интенсивности снегопадов, их продолжительности, количества выпавшего снега, а также от температурных условий.

Зимнее содержание дорог:

- изготовление, установка, устройство и ремонт постоянных снегозащитных сооружений (заборов, панелей, навесов грунтовых валов и др.), уход за снегозащитными сооружениями;
- изготовление, установка (перестановка), разборка и восстановление временных снегозадерживающих устройств (щитов, изгородей, сеток и др.);
- создание снежных валов и траншей для задержания снега на придорожной полосе и их периодическое обновление;
- патрульная снегоочистка дорог, расчистка дорог от снежных заносов, уборка и разбрасывание снежных валов с обочин; профилирование и уплотнение снежного покрова на проезжей части дорог низких категорий;
- регулярная расчистка от снега и льда автобусных остановок, павильонов, площадок отдыха и т.д.;
- очистка от снега и льда всех элементов мостового полотна, а также зоны сопряжения с насыпью, подферменных площадок, опорных частей, пролетных строений, опор, конусов и регуляционных сооружений, подходов и лестничных сходов;



- борьба с зимней скользкостью;
- восстановление существующих и создание новых баз противогололедных материалов, устройство подъездов к ним;
- приготовление и хранение противогололедных материалов;
- устройство и содержание верхнего слоя покрытия с антигололедными свойствами;
- устройство и содержание автоматических систем раннего обнаружения и прогнозирования зимней скользкости, а также автоматических систем распределения антигололедных реагентов на мостах, путепроводах, развязках в разных уровнях и т.д.;
- борьба с наледями, устройство противоналедных сооружений, расчистка и утепление русел около искусственных сооружений; ликвидация наледных образований.

Технология зимней уборки дорог населенных пунктов основана на комплексном применении средств механизации и химических веществ, что является наиболее эффективным и рациональным в условиях интенсивного транспортного движения.

Перечень операции и машин, применяемых при зимней уборке, приводится в таблице 6.4.

Таблица 7.4. Перечень операции и машин, применяемых при зимней уборке.

Операция	Машина
Борьба со снежно-ледяными образованиями	
Распределение технологических материалов	Распределитель технологических материалов
Сгребание и сметание снега	Плужно-щеточный снегоочиститель
Скалывание уплотненного снега и льда	Скальватель-рыхлитель, автогрейдер
Сгребание и сметание скола	Плужно-щеточный снегоочиститель
Удаление снега и скола	
Перекидывание снега и скола на свободные площади	Роторный снегоочиститель
Сдвигание	Плуг-совок
Погрузка снега и скола в транспортные средства	Снегопогрузчик
Вывоз снега и скола	Самосвал

Территории населенных пунктов зимой убирают в два этапа:

- Расчистка проезжей части и проездов;
- Удаление с проездов собранного в валы снега.

Сроки ликвидации зимней скользкости и окончания снегоочистки для автомобильных дорог, а также улиц и дорог населенных пунктов и других населенных пунктов с учетом их транспортно-эксплуатационных характеристик приведены в таблице 6.5.

Таблица 7.5. Сроки ликвидации зимней скользкости и окончания снегоочистки для автомобильных дорог, а также улиц и дорог населенных пунктов с учетом их транспортно-эксплуатационных характеристик.

Группа дорог и улиц по их транспортно-эксплуатационным характеристикам	Нормативный срок ликвидации зимней скользкости и окончания снегоочистки, час.
Группа А	4
Группа Б	5
Группа В	6

Нормативный срок ликвидации зимней скользкости принимается с момента ее обнаружения до полной ликвидации, а окончание снегоочистки с момента окончания снегопада или метели до момента завершения работ.

После очистки проезжей части снегоуборочные работы должны быть проведены на остановочных пунктах общественного транспорта, тротуарах и площадках для стоянки и остановки транспортных средств.

В населенных пунктах уборку тротуаров и пешеходных дорожек следует осуществлять с учетом интенсивности движения пешеходов после окончания снегопада или метели в сроки, приведенные в таблице 6.6.

Таблица 7.6. Время проведения уборки тротуаров в зависимости от интенсивности движения пешеходов.

Интенсивность движения пешеходов, чел/час	Время проведения работ, ч., не более
более 250	1
от 100 до 250	2
до 100	3

### Требования к сооружениям свалок для снега

Так как стоимость вывоза снега резко возрастает при увеличении расстояния до места складирования, необходимо иметь разветвленную сеть снежных свалок, число которых должно быть экономически обоснованным.

Есть несколько вариантов организации свалок для снега:

1. **Сухие снежные свалки** должны удовлетворять таким основным требованиям:

- участок должен иметь планировку с приданием уклонов к водостокам, лоткам, канавам-кюветам, закрытым водостокам с водоприемными колодцами, которые исключают возможность подтопления в период весеннего снеготаяния и кратковременных оттепелей; иметь подъезды с усовершенствованным покрытием;
- устройство въездов и выездов на площадку свалки должно обеспечивать нормальное маневрирование автомобилей-самосвалов;
- быть освещенными для работы в ночное время;
- иметь отапливаемое помещение для обслуживающего персонала.

2. **Речные свалки**, как правило, размещают на набережных рек вблизи сбросов теплых вод от теплоэлектроцентралей либо других промышленных предприятий, чтобы в районе сброса снега не образовался лед.

- Снег в реки сбрасывают со специальных погрузочных эстакад постоянного или временного (сборно-разборного) типа.

3. При устройстве речных свалок необходимо выполнять основные требования:

- обеспечивать разбивку льда в течение всего периода ледостава в местах сброса снега;
- поддерживать полыньи в местах свалки;
- иметь освещение свалки для производства работ в ночное время.

4. При разгрузке нескольких автомобилей расстояние между ними на месте выгрузки должно быть не менее 0,5 м.

- Водители автомобилей при въезде на свалку обязаны выполнять указания мастеров, бригадиров и рабочих свалки.
- Въезжать на свалку следует на малой скорости.
- Нельзя допускать ударов колес автомобилей о предохранительное устройство (брусья).
- Находиться пассажирам в кабине автомобиля при разгрузке снега категорически запрещается.
- При подъезде к ограничительному брусу водитель обязан открыть левую дверцу кабины.

5. Учет объема вывезенного снега ведет дежурный по свалке, который выдает талоны водителям автотранспорта. По этим талонам предприятия по уборке производят расчет с организацией, выделяющей самосвалы для вывоза снега.

6. Для регистрации работы свалки и передачи смен необходимо иметь журнал приема-сдачи дежурства по свалке. Принимающий смену обязан лично проверить состояние креплений, всех узлов и оградительных устройств и результаты осмотра занести в сменный журнал.

7. Свалка должна быть снабжена спасательным, оградительным и другим инвентарем в соответствии с табелем оснащенности. Передачу имеющегося на свалке инвентаря производят по сменам под расписку в специальном журнале.

Возможен вариант использования снегоплавильных установок. Принцип работы установок для плавления снега:

Составной частью установки являются теплогенерирующий агрегат (газовая или дизельная горелка), расположенный в отдельном корпусе; емкость для загрузки снега; зона фильтрации и слива талой воды.

Поток горячих отработавших газов от теплогенерирующего агрегата направляется непосредственно по теплообменнику змеевидной формы, установленному горизонтально относительно емкости для снега. Нагретый газ, двигаясь в турбулентном потоке, создаваемом благодаря особенностям внутренней конструкции теплообменника, нагревает стенки теплообменника, которые передают тепло воде (снегу), находящемуся вокруг теплообменника.

Нагретые слои воды создают восходящий поток, который переносит теплую воду и передает тепло загруженному снегу. Для повышения эффективности смешивания потоков и соответственно передачи тепла от нагретых слоев в установке использована система принудительной подачи талой нагретой воды (насосы и система орошения).

Талая вода через переливное отверстие переливается в зону фильтрации, где происходит частичная очистка воды от твердых примесей (песка, мелкого мусора). Отвод талой воды осуществляется через сливную трубу в ливневую канализацию. Осадок песка ложится на дно емкости плавления. После цикла работы емкость очищается от осадка через герметичные люки, находящиеся на тыльной стороне установки рядом со сливом.

На рисунке 6.4 представлена схема работы снегоплавильной установки.

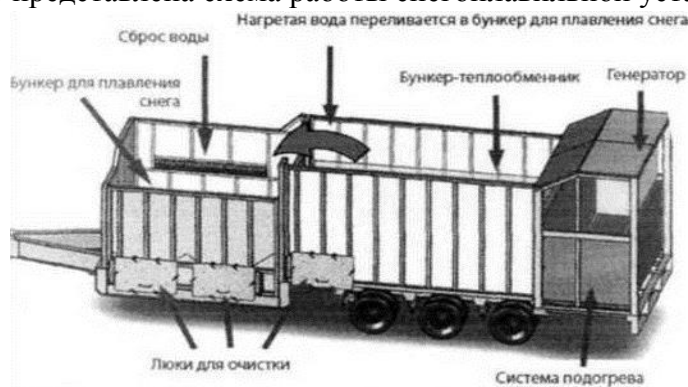


Рисунок 7.4. Схема работы снегоплавильной установки.

Таким образом, основные требования к организации работ плавления снега составляют:

- 1) Электропитание 220 или 380 В.
- 2) Подключение к газовой магистрали для станций с газовыми горелками.
- 3) Обеспечение стока талой воды.

Мощность снегоплавильных установок может составлять от 2 м<sup>3</sup> в час и до 250 м<sup>3</sup> снега в час.

Базы для приготовления и складирования технологических материалов

При организации баз для технологических материалов следует помнить, что используются базы во время сильных снегопадов, поэтому они должны иметь удобный подъезд.

Выбор площадки для устройства баз обуславливается наличием свободной площади, условиями планировки и принятым способом доставки технологических материалов (по железной дороге, автотранспортом, баржами), обеспечением минимума холостых пробегов распределителей. Базы следует размещать на площадках, где отсутствуют грунтовые воды.

Базы для приготовления и складирования технологических материалов должны иметь асфальтированные площадки.

Для производства погрузочных работ на базе должна быть организована круглосуточная работа машин и механизмов. Машины и механизмы, занятые на работах по

приготовлению технологических материалов, должны проходить ежедневное обслуживание, включающее внешний контроль, уборку, тщательную мойку горячей и холодной водой и т.п.

Емкость баз по приготовлению и хранению противогололедных материалов должна быть рассчитана с коэффициентом запала 1,2 – 1,3 от ежегодного заготавливаемого объема материалов.

### Сгребание и подметание

Сгребание и подметание снега производится плужно-щеточным снегоочистителем после обработки дорожных покрытий противогололедными материалами одной машиной или колонной машин, в зависимости от ширины проезжей части автодороги с интервалом движения 15-20 м. Ширина полосы, обрабатываемой одной машиной (ширина захвата) при снегоуборке – 2,5 м. При обработке поверхности колонной машин, идущих «уступом», ширина захвата одной машины сокращается до 2 м.

Очистка части улиц до асфальта одними снегоочистителями может быть обеспечена только при сравнительно малой интенсивности движения общественного транспорта (не более 100 маш./час), а также при снегопадах интенсивностью менее 0,5 мм/час убирают без применения химических материалов путем сгребания и сметания снега плужно-щеточными снегоочистителями.

Число снегоочистителей зависит от ширины улиц, т.е. для предотвращения разбрасывания промежуточного вала и прикатывания его колесами проходящего транспорта за один проезд должна быть убрана половина улицы.

На улицах с двусторонним движением первая машина делает проход по оси проезда, следующие двигаются уступом с разрывом 20-25 м. Полоса, очищенная идущей впереди машиной, должна быть перекрыта на 0,5-1,0 м (рисунок 6.5).

Работы по сгребанию и подметанию снега следует выполнять в сжатые сроки в течение директивного времени. В зависимости от интенсивности снегопада и интенсивности движения транспорта директивное время на сгребание и подметание рекомендуется принимать следующим (таблица 6.7).

Таблица 7.7. Директивное время сгребания и подметания снега.

Интенсивность движения, машин/час	Интенсивность снегопада, мм/ч	Директивное время, ч
Менее 120	Менее 30	2
Менее 120	Более 30	1,5
Более 120	Менее 30	3
Более 120	Более 30	1,5

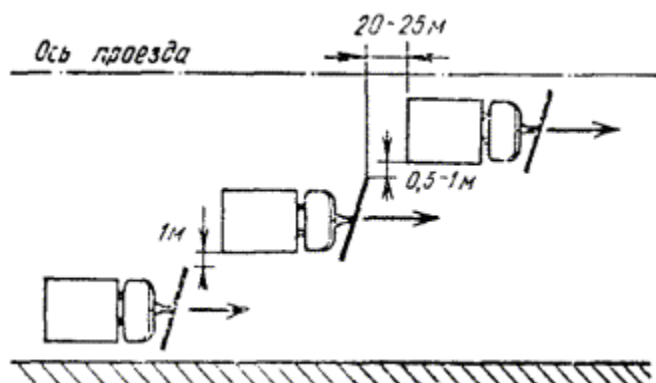


Рисунок 7.5. Схема расчистки проезжей части улиц колонной плужно-щеточных снегоочистителей и складирование снега в лотке.

### Перекидка снега роторными очистителями

Перекидывание снега шнекороторными снегоочистителями применяют на набережных рек, загородных и выездных магистралях, а также на расположенных вдоль проездов свободных территориях.

Вал снега укладывают в прилотовой части дороги. Во всех случаях, где это представляется возможным, для наилучшего использования ширины проезжей части, а также упрощения последующих уборочных работ вал снега располагают по середине двустороннего проезда (рисунок 6.6).

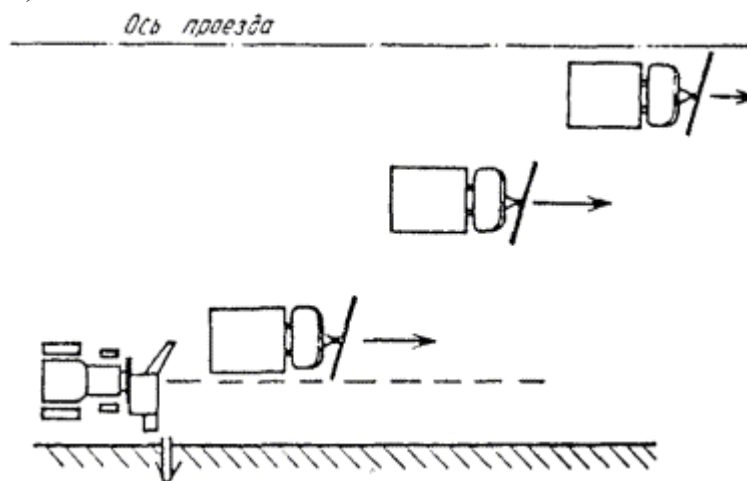


Рисунок 7.6. Схема расчистки проезжей части улиц колонной плужно-щеточных снегоочистителей и перекидывание снега роторным снегоочистителем.

При выполнении снегоочистительных работ особое внимание следует уделять расчистке перекрестков и остановок общественного транспорта. При расчистке перекрестков машина движется перпендикулярно валу, а при расчистке остановок и подъездов – сбоку, захватывая лишь его часть. Число проходов машины зависит от площади поперечного сечения вала. Собранный снег сдвигается в расположенный рядом вал или на свободные площади.

На насаждения и газоны разрешается перекидывать только свежесвыпавший снег. При перекидке снега на проездах с насаждениями должно быть исключено повреждение деревьев и кустарников, при этом применяются дополнительные насадки и желоба с направляющими козырьками, отрегулированными для каждого участка дорог. Это обеспечивает укладку перекидываемого снега на узкой полосе между проезжей частью и насаждениями, или даже пересадку его через ряд кустарников, обеспечивая их сохранность.

#### 7.8. Зависимость времени уборки снега от категории дорог.

Слой снега, см в сутки	I категория дорог	II категория дорог	III категория дорог
до 6	2-3 часа	3-4 часа	4-6 часов
до 10	3-4 часа	4-6 часов	5-8 часов
до 15	4-6 часов	5-8 часов	6-10 часов

### Удаление уплотненного снега и льда

Своевременное удаление снега и скола обеспечивает нормальную пропускную способность улиц и, кроме того, уменьшает возможность возникновения снежно-ледяных образований при колебаниях температуры воздуха.

При большей интенсивности движения, как правило, нельзя предотвратить образования уплотненного снега.

#### Состав работ по удалению уплотненного снега и льда:

- Скалывание уплотненного снега и снежной корки в лотках.

– Сгребание скола с очищенной полосы. Эта операция производится частично при сгребании и подметании снега и скола. Однако, формирование валов требует применения дополнительной техники – автогрейдеров и бульдозеров. Автогрейдеры должны быть снабжены специальным ножом гребенчатой формы, или скальвателями-рыхлителями. Сгребание снега следует производить:

- в прилотовую часть проезда;
- на площади, свободные от застройки, зеленых насаждений и движения транспортных средств, до конца зимнего сезона;
- на разделительную полосу;
- можно сыпать в люки обводненной дождевой или хозяйственно-фекальной канализации.
- Удаление снега и скола собранного в валы и кучи. В транспортные средства снег грузят снегопогрузчиками или роторными снегоочистителями в следующем порядке: Снегопогрузчик движется вдоль прилотовой части улицы в направлении, противоположном движению транспорта.
- Находящийся под погрузкой самосвал также движется задним ходом за погрузчиком.

Движение самосвала задним ходом и работа погрузчика создают повышенную опасность для пешеходов. В связи с этим в процессе погрузки около снегопогрузчика должен находиться дежурный рабочий, который руководит погрузкой и не допускает людей в зону работы машины. Рабочие, обслуживающие снегопогрузчики, должны быть одеты в специальные жилеты. При погрузке снега роторными снегоочистителями опасность работы повышается, так как снегоочиститель и загружаемый самосвал движутся рядом в направлении движения транспорта, сужая проезжую часть улицы. Роторный снегоочиститель обслуживает один рабочий, ответственный за безопасность проведения работ. После загрузки самосвал вливается в общий поток транспорта, не мешая ему. Снег и уличный смет, содержащие хлориды, должны вывозиться до начала таяния. Снежно-ледяные образования, остающиеся после прохода снегопогрузчиков, должны быть в кратчайшие сроки удалены с поверхности дорожного покрытия с помощью скальвателей - рыхлителей или путем использования различных химических материалов.

Формирование снежных валов НЕ допускается:

- на пересечениях всех дорог и улиц в одном уровне и вблизи железнодорожных переездов в зоне треугольника видимости;
- ближе 5 м от пешеходного перехода;
- ближе 20 м от остановочного пункта общественного транспорта;
- на участках дорог, оборудованных транспортными ограждениями или повышенным бордюром;
- на площади зеленых насаждений;
- на тротуарах.

**Обработка дорожных покрытий противогололедными материалами и специальными реагентами для предотвращения уплотнения снега**

Химические вещества при снегоочистке препятствуют уплотнению и прикатыванию свежеснежавшего снега, а при возникновении снежно-ледяных образований снижают силу смерзания льда с поверхностью дорожного покрытия.

Специальные химические реагенты для предотвращения уплотнения снега рекомендуется применять:

- При большей интенсивности движения, когда, как правило, нельзя предотвратить образования уплотненного снега без применения химических материалов на покрытиях дорог.
- В особых эксплуатационных условиях (подъемы дорог с твердым покрытием, подъезды к мостам, туннелям и т. п.), когда требуется повысить коэффициент сцепления колес транспортных средств с дорожным покрытием.

Для борьбы с гололедом применяют профилактический метод, а также метод пассивного воздействия, способствующий повышению коэффициента сцепления шин с дорогой, покрытой гололедной пленкой. Предпочтительно использовать профилактический метод, но его применение возможно только при своевременном получении сводок метеорологической службы о возникновении гололеда. После получения сводки необходимо обработать дорожное покрытие химическими реагентами. Чтобы реагенты не разносились колесами транспортных средств, их разбрасывают непосредственно перед возникновением гололеда. При такой обработке ледяная пленка по поверхности дорожного покрытия не образуется, дорога делается лишь слегка влажной.

Для устранения гололеда дорожное покрытие обрабатывают противогололедными препаратами.

Обработка дорожных покрытий при профилактическом методе борьбы с гололедом: начинают с улиц с наименьшей интенсивностью движения, т.е. улиц групп Б и В, а заканчивают на улицах группы А. Такой порядок работы в наилучшей степени способствует сохранению реагентов на поверхности дороги.

Обработку дорог, покрытых гололедной пленкой, начинают с улиц группы А категории, затем посыпают улицы групп Б и В. Параллельно необходимо проводить внеочередные работы по выборочной посыпке подъемов, спусков, перекрестков, подъездов к мостам и туннелям. Продолжительность обработки всех улиц группы А не должна превышать одного часа. Для ускорения производства работ по борьбе с гололедом следует обрабатывать дороги только в полосе движения, на которую приходится примерно 60-70% ширины проезжей части улицы.

### **Выбор реагента для борьбы с гололедом**

При борьбе с гололедом или с образованием снежно-ледяных накатов широко применяют химические реагенты, водные растворы которых замерзают при низких температурах. Температурные условия определяют выбор материалов. Хлорид натрия – бесцветное кристаллическое вещество хорошо растворяется в воде (35,7 кг в 100 кг воды при 10 °С), плотность 2165 кг/м<sup>3</sup>.

Хлорид натрия слеживается, поэтому Академией им. К.Д. Памфилова было предложено добавить к нему до 10 % более гигроскопичного хлорида кальция, присутствие которого резко снижает слеживаемость смеси. Эта смесь получила название несслеживающейся.

Хлорид калия, изредка используемый в качестве реагента, характеризуется сравнительно высокой растворимостью (34,2 кг в 100 кг воды при 20 °С), имеет эвтектическую температуру всего -10,6 °С при концентрации 24,5 кг в 100 кг воды. Эта эвтектическая температура недостаточна для обеспечения быстрого и полного плавления снежно-ледяных образований.

Нитрат кальция, входящий в состав ингибитора (замедлителя) коррозии стали – нитрит-нитрат кальция (ННК), – имеет эвтектическую температуру -29 °С при концентрации нитрата кальция 77 кг в 100 кг воды, плотность 1820 кг/м<sup>3</sup>. Нитрат кальция гигроскопичен. Используется не только в составе ННК для ингибирования, но и в составе комплексного соединения с мочевиной (НКМ) в соотношении 1:4 по молекулярной массе для борьбы со

снежно-ледяными образованиями на аэродромах. Эвтектическая температура НКМ – 28 °С. Он не гигроскопичен и не слеживается.

Нитрит кальция – основной ингибитор коррозии в составе нитрит-нитрата кальция – имеет эвтектическую температуру -20 °С при концентрации 52 кг в 100 кг воды. При его введении в хлорид кальция при концентрации НКК до 10% получающийся реагент – нитрит-нитрат-хлорид кальция (ННХК), который удаётся чешуировать и выпускать в виде несслеживающегося продукта. ЗАПРЕЩАЕТСЯ в зимний период обработка тротуаров и дорожных покрытий поваренной солью (NaCl).

Рекомендуется использование гранулированного хлорида кальция. Предназначен для обработки дорог и улиц, пешеходных зон и тротуаров в любом диапазоне температур до -30°С. Раствор хлористого кальция имеет самую низкую температуру замерзания - 51°С при концентрации 29,5 %, тогда как хлористый натрий – при – 21,1°С (концентрация 23,3 %), хлористый магний при – -33,5°С (концентрация 21,0 %).

Реагенты, содержащие хлористый кальций, при растворении выделяют тепло. Плавление льда хлористым кальцием это экзотермическая реакция. Большинство других реагентов выбирают тепло из окружающей атмосферы во время плавления льда. Это эндотермическая реакция. В практических условиях, если температура опускается гораздо ниже температуры замерзания, скорость поглощения тепла из льда и снега замедляется до такого момента, когда эндотермические противогололедные реагенты с трудом могут создавать рассол. Когда нет рассола – нет эффекта от реагента. Поэтому хлористый натрий работает только до -6-8°С.

При определении нормы распределения расчет ведут на сухое вещество. Раствор можно распределять по дорожному покрытию с помощью специально оборудованных поливомоечных машин.

Хлористый кальций может применяться в виде раствора для профилактики обледенения и в сухом виде для борьбы с гололедом, льдом и снегом. Процесс плавления происходит с высокой скоростью.

Температура, °С	До -4	До -8	До -12	До -16	До -20
Хлористый кальций, гр/м <sup>2</sup>	15	35	45	55	65

Данный реагент используется в Европейских странах и сравнительно недавно появился на рынке России. Химический реагент изготовлен в соответствии с международным стандартом SNS-EN ISO 9001:2000, отличается длительным эффектом воздействия и соответствует современным требованиям безопасности.

В соответствии с п. 4.11 Санитарных правил и норм СанПиН 42-128-4690-88 «Санитарные правила содержания территорий населенных мест» все средства борьбы с гололедом и участки размещения и устройства снежных «сухих» свалок, необходимо согласовывать с районными санэпидстанциями, с учетом конкретных местных условий, исключая при этом возможность отрицательного воздействия на окружающую среду.

## **6.2. Количество технологических материалов, спецмашин и оборудования**

### Классификация подметально-уборочных машин

Подметально-уборочные машины предназначены для удаления загрязнений с твердых дорожных и аэродромных покрытий, очистки территорий населенных пунктов, сбора и транспортирования смета. Загрязнения на дорожном покрытии увеличивают проскальзывание колес автомобильного транспорта, особенно в сырую погоду. Качественная очистка дорожных покрытий может повысить коэффициент сцепления колес с дорогой на 12 -15 % и среднюю скорость движения транспорта, снизить непроизводительные потери энергии на



пробуксовывание колес. В загрязнениях на поверхности дороги 10 - 40 % составляют мелкодисперсные пылеватые частицы, которые при движении транспорта взвешиваются в воздухе, преимущественно на высоте до 1,5 - 2 м. Скорость осаждения частиц диаметром 0,1 мм составляет 0,3 м/с, а диаметром  $10^{-3}$  мм уменьшается до  $3 \times 10^{-5}$  м/с. Запыленность воздуха над дорогой существенно снижает долговечность автомобильных двигателей и ухудшает санитарно-гигиенические дорожные условия. Современные подметально-уборочные машины должны обеспечивать также обеспыливание воздушной среды в полосе дороги.

Подметальные машины отделяют и перемещают смет без его подборки косоустановленной цилиндрической щеткой в сторону от направления движения машины. Поэтому их используют преимущественно для подметания загородных дорог, внутридворовых территорий и для уборки снега в зимний период.

Более высокое качество очистки обеспечивают вакуумно-уборочные машины, оснащенные вакуумным подборщиком и пневматической системой транспортирования смета в бункер-накопитель, и вакуумно-подметальные машины, на которых вакуумный подборщик используют в комбинации с подметальными щетками. По качеству очистки вакуумно-подметальные машины имеют преимущество, так как щетки эффективно подают смет в вакуумный подборщик. Однако вакуумно-уборочные машины могут работать на более высоких скоростях с большей производительностью, поскольку скорость их движения не ограничена максимальной скоростью взаимодействия ворса щеток с дорогой. Мощные вакуумно-уборочные машины применяют для летней очистки аэродромов наряду со струйными уборочными машинами, оснащенными газоструйным соплом и аналогичным по конструкции газоструйным снегоочистителем. Общим недостатком машин с вакуумным подборщиком или газоструйным соплом является высокая энергоемкость рабочего процесса.

Рабочими органами подметально-уборочных машин бывают цилиндрические, конические (лотковые) и ленточные щетки. Цилиндрические щетки диаметром окружности вращения до 1 м имеют горизонтальную ось вращения. Конические (лотковые) щетки с расположением ворса по образующей поверхности конуса с углом при вершине примерно  $60^\circ$  и осью вращения, наклоненной под углом 5 -  $7^\circ$  к вертикали, предназначены для направленного отброса смета. Наименее распространены вследствие малой надежности и эффективности ленточные щетки в виде бесконечной цепи с закрепленными на ней щеточными секциями, которые одновременно с отделением смета от дороги транспортируют его в бункер.

На малогабаритных машинах для уборки тротуаров, особенно с навесным и прицепным рабочим оборудованием, используют одноступенчатую систему транспортирования смета в бункер непосредственно ворсом щетки - прямым забросом или, когда бункер расположен позади щетки, обратным забросом «через себя». Для этих способов характерна малая вместимость бункера (до  $1 \text{ м}^3$ ). Кроме того, последний способ требует более высокой окружной скорости щетки и компенсации износа ворса. Наиболее широко используют многоступенчатое механическое транспортирование смета с параллельным оси вращения цилиндрической щетки шнековым подборщиком и цепочно-скребковым транспортером. Недостаток такой системы заключается в ее низкой надежности и большой металлоемкости.

Перспективным является механическое транспортирование смета в бункер промежуточным лопастным метателем. При щеточно-вакуумном (пневматическом) транспортировании вспомогательная цилиндрическая щетка уменьшенного диаметра подает смет в вакуумный подборщик; на машинах может быть также установлен промежуточный транспортер. В струйно-вакуумном подборщике щеточный ворс заменен сдувающими соплами, воздушные потоки которых обеспечивают отрыв загрязнений от дорожного покрытия и перемещение их к всасывающему трубопроводу. Отделение крупного смета в бункере обеспечивается гравитационным способом. Пылеватые частицы задерживаются

тканевыми фильтрами с устройствами для их периодической регенерации встряхиванием, вибрацией, обратной продувкой и др. При струйно-вакуумной системе транспортирования через фильтр в атмосферу выбрасывается не более 20-25% воздуха, остальная его часть без очистки от пыли подается в сдувающие сопла, частично замыкая систему циркуляции воздуха.

Способы разгрузки подметально-уборочных машин бывают:

- гравитационный, когда смет высыпается из бункера под действием собственного веса при открытии люка или задвижек;
- самосвальный – поворотом бункера или контейнера;
- принудительный – эжектированием вбок или назад с помощью подвижной стенки - выталкивателя с механическим или гидравлическим приводом.

При небольшой вместимости бункера (до 2-3 м<sup>3</sup>) целесообразна разгрузка смета непосредственно на обслуживаемом участке. Поэтому некоторые машины оборудуют сменными стандартными контейнерами, а также механизмами выгрузки смета в контейнеры или приемный бункер мусоровоза. В качестве дополнительного оборудования подметально-уборочных машин используют выносной вакуумный подборщик для уборки опавших листьев и загрязнений из труднодоступных мест, электромагнитный брус для подбора металлического мусора на шоссе и дорогах и аэродромах и др.

По способу обеспыливания воздушной среды при подметании различают влажное обеспыливание путем мелкодисперсного разбрызгивания воды под давлением 0,2 - 0,3 МПа через форсунки перед подметальными щетками и пневматическое обеспыливание, совмещенное с вакуумной системой транспортирования смета. Норма расхода воды при влажном обеспыливании 0,02 - 0,025 кг на 1 м<sup>2</sup> поверхности дороги; при увеличении расхода происходит прилипание смета к щетке и дорожному покрытию и резкое снижение качества подметания. Перспективным является термовлажное обеспыливание подачей водяного пара в зоны интенсивного пылеобразования.

В качестве базовых машин для монтажа подметально-уборочного оборудования применяют маневренные автомобили малой и средней грузоподъемности, самоходные шасси, колесные тракторы и одноосные или двухосные прицепы.

#### Классификация поливомоечных машин

Поливочно-моечные машины предназначены для поливки и мойки дорожных покрытий, поливки зеленых насаждений, тушения пожаров, подвоза воды и других специальных видов работ. В зимнее время поливочно-моечные машины используют в качестве базовых машин для навески плужно-щеточного оборудования снегоочистителей.

По назначению поливочно-моечные машины разделяют на специализированные поливочные и моечные, и наиболее распространенные универсальные поливочно-моечные. Поливочно-моечные машины базируются на автомобильных шасси, а также на грузовых полуприцепах и прицепах. По типу насосной установки поливочно-моечные машины можно разделить на машины с низким (до 1,0 МПа) и с высоким давлением воды (более 1,0 МПа). Повышенное давление воды при мойке дорожных покрытий позволяет уменьшить расход воды на единицу площади покрытия вследствие более высокой кинетической энергии водяных струй, однако требует дополнительных конструктивных мер, предупреждающих преждевременное дробление этих струй и их аэродинамическое торможение.

Поливочно-моечные машины оборудованы сменными рабочими органами в виде щелевых поливочных и моечных насадок. Поливочные насадки обычно устанавливаются симметрично относительно продольной оси машины, повернутыми вверх под углом 15-20° и более к горизонту и разворачиваются в стороны на угол 10°.

Моечные насадки обычно устанавливаются повернутыми вниз под углом 10-12° к горизонту и несимметрично повернутыми вправо относительно продольной оси машины для

перемещения смываемых загрязнений с проезжей части дороги в сторону дорожного лотка, откуда загрязнения удаляются с помощью подметально-уборочных машин. Поливочно-моечные машины снабжают двумя передними или двумя передними и одним боковым моечными насадками; последний вариант позволяет значительно увеличить ширину мойки дорожного покрытия.

Кроме того, к основным видам рабочих органов относится водяная моечная рампа в виде горизонтальной трубы с форсунками, установленной под углом в плане, равным 70-80°, к продольной оси машины. Угол установки форсунок водяной рампы относительно горизонтального дорожного покрытия существенно больше, чем у моечных насадок, а длина моющих секторов меньше, что обеспечивает более высокую скорость водяных струй на линии встречи с дорожным покрытием и соответственно меньший расход воды на единицу площади дорожного покрытия. Главный недостаток водяной рампы заключается в том, что ширина мойки обычно не превышает габаритной ширины машины, тогда как при использовании моечных насадков ширина мойки в 1,5-2,5 раза больше габаритной ширины машины и достигает 6-8 м.

В последнее время на поливочно-моечных машинах применяют принципиально новый вид рабочего органа - водяное сопло для мойки дорожных лотков. Такое сопло позволяет создать при движении машины вдоль лотка перемещающийся водяной вал. Накапливающийся избыток воды с мусором периодически уходит в сточные колодцы ливневой канализации.

Дополнительное оборудование поливочно-моечных машин включает передний косоустановленный отвал снегоочистителя, цилиндрическую подметальную щетку со стальным или синтетическим ворсом. Некоторые зарубежные модели поливочно-моечных машин оборудованы водосгонным косоустановленным ножом, что улучшает качество очистки сильно загрязненных поверхностей и позволяет уменьшить удельный расход воды. Дополнительным также является оборудование для полива зеленых насаждений и тушения пожаров. Рабочее оборудование поливочно-моечной машины содержит сварную цистерну с верхней горловиной и нижним центральным клапаном с механическим, гидравлическим и электрогидравлическим управлением из кабины водителя для перекрытия подачи воды к насосу. Центральный клапан оборудован сетчатым фильтром. Центробежный водяной насос с приводом от коробки отбора мощности устанавливается на раме автомобиля. Сечение трубопроводов должно обеспечивать скорость воды не менее 0,2 - 0,3 м/с при минимальных местных сопротивлениях. Поливочные и моечные насадки имеют шарнирное или конусное крепление для установки под необходимыми углами во взаимно перпендикулярных плоскостях.

### **Расчет необходимого количества уборочных машин и механизмов на первую очередь (2022 г) и расчетный срок (2037 г) для механизированной уборки территорий**

#### Летние уборочные работы

#### Расчет потребности в подметально-уборочных машинах для уборки дорог

Расчет потребности в подметально-уборочных машинах велся для 4 видов машин ПУМ-99 (ПУМ 473847), КО-326 (ОАО Мценский «Коммаш»), НПК «Коммаш» КМ 23001, ВПМД-01 (ОАО «Дормаш»). Три последние марки машин характеризуются вакуумной загрузкой смета.

Время работы на одной заправке водой:

$$T_{P13B} = V_B / (g \times U \times B)$$

Где:

$V_B$  – емкость бака для воды, л;

$g$  – расход воды для увлажнения смета в зоне работы щеток, л/м<sup>2</sup>.

$U$  – рабочая скорость движения машины, км/ч;

$B$  – ширина подметания, м;

Таблица 7.9. Характеристики спецтехники.

Характеристика	ПУМ-99 (ПУМ 473847)	КО-326 (АО Мценский «Коммаш»)	«Коммаш» КМ 23001	ВПМД-01 (АО «Дормаш»)
Емкость бака воды, $V_B$ (л)	900	1200	1500	1800
Расход воды для увлажнения смета в зоне работы щеток, $g$ - л/м <sup>2</sup>	0,05	0,05	0,05	0,05
Рабочая скорость движения машины, $U$ - км/ч;	7,8	8	7	10
Ширина подметания, $B$ м;	2,9	2,5	2,3	3,2
Время работы на 1 заправке водой $T_{P13B}$ , час	0,8	1,2	1,86	1,13

Время работы до заполнения бункера сметом:

$$t_{CM} = M_{CM} / (Q \times B \times U \times Kп)$$

Где:

$M_{CM}$  – масса загружаемого смета, кг/м<sup>3</sup>;

$Q$  – уровень засоренности покрытия, принимается 100 г/м<sup>2</sup>;

$B$  – ширина подметания, м;

$U$  – рабочая скорость движения машины, км/ч;

$Kп$  – коэффициент качества уборки.

Данные расчета представлены в табл. 6.10.

Таблица 7.10. Характеристики спецтехники

Характеристика	ПУМ-99 (ПУМ 473847)	КО-326 (АО Мценский «Коммаш»)	«Коммаш» КМ 23001	ВПМД-01 (АО «Дормаш»)
Масса загружаемого смета, кг	3000	5300	4500	7000
Рабочая скорость движения машины, $U$ - км/ч;	7,8	8	7	10
Ширина подметания, $B$ м;	2,9	2,5	2,3	3,2
Коэффициент качества уборки, $Kп$	0,8	0,95	0,95	0,95
Время работы до заполнения бункера сметом, $t_{CM}$ , час	1,66	2,79	2,94	2,3
Расчетное число заправок водой на загрузку бункера со сметом, $n$	2,06	2,32	1,55	2,04

Время, затрачиваемое на поездку к месту заправки бункера и заполнение бункера водой:

$$T_{3B} = t_B + 2 \times l_B / V$$

где

$T_{3B}$  – время затрачиваемое на поездку к месту заправки бункера и заполнение бункера водой;

$t_B$  - время заправки бака водой, ч;

$l_B$  - среднее расстояние до пункта заправки водой, принимается равным - 10 км;

$V$  - транспортная скорость движения машины, принимается одинаковой для всех видов машин - 40 км/ч.

Расчетные данные представлены в табл. 6.11

Таблица 7.11. Время на поездку к месту заправки бункера и заполнение бункера водой.

Характеристика	ПУМ-99 (ПУМ 473847)	КО-326 (АО Мценский «Коммаш»)	«Коммаш» КМ 23001	ВПМД-01 (АО «Дормаш»)
Время заправки водой $t_B$ , час	0,15	0,2	0,25	0,3
Среднее расстояние до пункта заправки водой, $l_B$ , км	5	5	5	5
Транспортная скорость движения машины, $V$ , км/час	40	40	40	40

Время, затрачиваемое на поездку к месту заправки бункера и заполнение бункера водой, $T_{3в}$ , час	0,4	0,45	0,5	0,55
---	-----	------	-----	------

Время, затрачиваемое на поездку к месту разгрузки бункера со сметом:

$$T_{СМ} = t_{СМ} + 2 \times l_{СМ}/V$$

где

$T_{СМ}$  – время, затрачиваемое на поездку к месту разгрузки бункера со сметом и разгрузку бункера со сметом;

$t_{СМ}$  – время разгрузки смета, ч;

$l_{СМ}$  – среднее расстояние до пункта разгрузки смета, км;

$V$  – транспортная скорость движения машины, км/ч.

Таблица 7.12. Время, затрачиваемое на поездку к месту разгрузки бункера со сметом.

Характеристика	ПУМ-99 (ПУМ 473847)	КО-326 (АО Мценский «Коммаш»)	«Коммаш» КМ 23001	ВПМД-01 (АО «Дормаш»)
Время разгрузки смета $t_{СМ}$ , час	0,05	0,1	0,15	0,2
Среднее расстояние до места разгрузки смета, $l_{СМ}$ , км	3	3	3	3
Транспортная скорость движения машины, $V$ , км/час	40	40	40	40
Время, затрачиваемое на поездку к месту разгрузки и разгрузку смета, $T_{СМ}$ , час	0,2	0,25	0,3	0,35

Чистое время уборки:

$$T_{уб} = m \times n \times T_{P13в} = \frac{T \times T_{P13в} \times m}{m \times (T_{P13в} + T_{3в}) + T_{СМ}}$$

где

$T_{уб}$  – чистое время уборки,

$T$  – чистое время работы при полуторосменном режиме – 11,5 ч;

$n$  – число полных циклов работы;

$m$  – число расчетное заправок водой на загрузку бункера со сметом.

Чистое время уборки при организации пунктов разгрузки смета в местах заправки водой:

$$T_{уб} = m \times n \times T_{P13в} = \frac{T \times T_{P13в} \times m}{m \times (T_{P13в} + T_{3в}) + T_{СМ}}$$

Эксплуатационная производительность подметально-уборочной машины определяется при полуторасменном режиме работы:

$$П_{Эксп} = T_{уборки} \times B \times U$$

где

$T_{уборки}$  – чистое время уборки,

$B$  - ширина подметания, м;

$U$  - рабочая скорость движения машины, км/ч.

Необходимое количество подметально-уборочных машин определяется по формуле:

$$N = S/П_{Эксп} \times K_{Вых} \times r$$

где

$S$  – убираемая площадь,  $m^2$ ;

$K_{Вых}$  – коэффициент выхода машин на линию;  $K_{Вых} = 0,9$

$П_{Эксп}$  – эксплуатационная производительность 1 машины,

r – количество рабочих дней необходимых для уборки всей территории (принимается равным 2)

При организации перегрузки смета в пунктах заправки водой (табл. 6.13):

Таблица 7.13. Характеристики спецтехники.

Характеристика	ПУМ-99 (ПУМ 473847)	КО-326 (АО Мценский «Коммаш»)	«Коммаш» КМ 23001	ВПМД-01 (АО «Дормаш»)
Чистое время уборки T <sub>уб</sub> , час (полут. раб. день)	7,08	7,85	8,38	7,01
Чистое время уборки T <sub>уб</sub> , час (одном. раб. день)	4,92	5,46	5,83	4,87
Эксплуатационная производительность, П <sub>эсп</sub> , м <sup>2</sup> /сут, (полут. раб. день)	160112	157018	134929	224200
Эксплуатационная производительность, П <sub>эсп</sub> , м <sup>2</sup> /сут, (одном. раб. день)	111382	109230	93864	155965

Ввиду наибольшей производительности машины ВПМД-01 (ОАО «Дормаш») расчет необходимого количества машин производился для спецтехники указанной марки.

Основные достоинства автомобиля ВПМД-01:

- Прочная конструкция и высококачественные материалы гарантируют длительный срок службы, а также обеспечивают максимальную экономичность и функциональность машины
- Самая современная технология двигателей
- Высокая всасывающая способность
- Удобство обслуживания и технического ухода
- Высокая экономичность.



Рисунок 7.7. Вакуумная подметально-уборочная машина ВПМД-01.

Таблица 7.14. Необходимое количество подметально-уборочных машин для уборки проезжей части в Атнинском муниципальном районе.

Площадь механизированной уборки, кв.м.			Потребное количество машин ВПМД-01, шт.		
Существующее положение	На первую очередь	На расчетный срок	Существующее положение	На первую очередь	На расчетный срок
342300	373800	392000	0,8	0,9	1

Принимаем N = 1 машина марки ВПМД-01 при прогнозируемых объемах уборки, на первую очередь и на расчетный срок.

#### Расчет количества машин для мойки дорожных покрытий.

Эксплуатационная производительность поливомоечных машин при мойке проезжей части:

$$P_{\text{п}} = U \times T \times [(l - t_3) / (t_m + t_3)]$$

где

U – рабочая скорость движения, км/ч;

T – чистое время работы на линии, ч;

t<sub>м</sub> – время мойки (поливки) при одной заправке цистерны водой, ч;

$t_3$  – время на заправку цистерны водой, ч;

Время, затрачиваемое на мойку(поливку) при одной заправке цистерны:

$$t_m = V_{ц}/(1000 \times g \times U \times B)$$

Для МКДС 4705 установим численные выражения величин, входящих в формулу:

$$V_{цМКДС4705} = 10800 \text{ л};$$

$$B_{мойки} = 8,5 \text{ м};$$

$$B_{полив} = 20 \text{ м};$$

$$g_m = 0,8 \text{ л/м}^2$$

$$g_p = 0,2 \text{ л/м}^2$$

$$U_m = 10 \text{ км/ч};$$

$$U_p = 20 \text{ км/ч};$$

Время, затрачиваемое на мойку (поливку) при одной заправке цистерны (при средней ширине обрабатываемой полосы 8,5м):

$$t_{m \text{ МКДС } 4705} = 10800/(1000 \times 0,8 \times 10 \times 8,5) = 0,16 \text{ ч}$$

$$t_{p \text{ МКДС } 4705} = 10800/(1000 \times 0,2 \times 20 \times 20) = 0,135 \text{ ч}$$

Время, на заполнение цистерны водой  $t_m = 0,3$  ч; время на заправку цистерны водой:

$$t_3 = t_m + 2L_B/V$$

$$t_3 = 0,3 + 2 \times 5 / 40 = 0,55 \text{ ч}$$

Производительность при мойке при 1,5-сменном режиме:

$$П_m \text{ МКДС } 4705 = 10 \times 10,8 \times [1 - 0,55 / (0,55 + 0,1)] = 16,61 \text{ км/смену};$$

Производительность при поливке:

$$П_p \text{ МКДС } 4705 = 20 \times 10,8 \times [1 - 0,55 / (0,55 + 0,08)] = 27,43 \text{ км/смену}$$



Рисунок 7.8. Комбинированная машина МКДС-4705.

Машина комбинированная дорожная МКДС-4705 с крюковым механизмом «Мультилифт» предназначена:

в зимний период – для распределения по поверхности дороги технологических материалов: как химических антигололедных реагентов (технической соли, пескосоляной смеси), так и фрикционных материалов (песка, гранитной крошки), а также для уборки с поверхности дорог свежесвыпавшего или обработанного технологическими материалами снега;

в остальное время года — для мойки водой дорожных покрытий с помощью плоских веерообразных струй, для мойки дорожных знаков и элементов обустройства дороги, а также для полива зеленых насаждений и тушения пожаров;

в любое время года – для перевозки насыпных грузов и разравнивания гравия и щебня при профилировании дорог.

Варианты комплектации: зимний вариант-1 (пескоразбрасыватель, передний скоростной отвал, средняя щетка, боковой отвал); зимний вариант-2 (пескоразбрасыватель, скоростной отвал, средний отвал, боковой отвал); летний вариант-1 (цистерна, передняя

щетка, средняя щетка); летний вариант-2 (цистерна, щетка для мойки ограждений, средняя щетка).

1. Распределительное оборудование. Состоит из кузова пескоразбрасывателя, емкостей для раствора, пластинчатого конвейера с дозированной подачей материалов на разбрасывающий диск. Разбрасывающий диск выполнен из нержавеющей стали. В транспортном положении диск может быть поднят вверх при помощи гидроцилиндра.

2. Поливомоечное оборудование с металлической цистерной с внутренним и наружным антикоррозионным покрытием. Состоит из распределительной гребенки с горизонтально расположенными соплами. Поворот и подъем опускание гребенки осуществляются из кабины водителя. Гребенка содержит боковые сопла и вертикальные штанги с соплами для мойки вертикальных поверхностей. Центробежный многоступенчатый водяной насос с гидравлическим приводом подает воду из цистерны под давлением до 25 атм. к одному или одновременно к нескольким элементам поливомоечного оборудования.

3. Поливомоечное оборудование с пластиковой цистерной. Состоит из сообщенных друг с другом трубопроводами пластиковых секций объемом 1,8 м<sup>3</sup> каждая. Установка шести секций обеспечивает увеличение полезного объема цистерны на 1 м<sup>3</sup> при снижении массы конструкции.

Количество эксплуатируемых поливомоечных машин для обеспечения операции мойки и поливки дорог

$$N = P / (ПМ \times Кис \times r)$$

где

N - необходимое количество машин;

ПМ – производительность машин, км/смену;

P – протяженность дорог сельского поселения, подлежащих мойке, км;

Кис – коэффициент выхода машин на линию, принимаем 0,9.

r – количество рабочих дней необходимых для уборки всей территории (принимается равным 4)

Таблица 7.15. Необходимое количество поливомоечных машин для уборки проезжей части.

Протяженность дорог муниципального образования, подлежащих мойке, км			Потребное количество машин МКДС 4107, шт.		
Существующее положение	На первую очередь	На расчетный срок	Существующее положение	На первую очередь	На расчетный срок
48,9	53,3	56,2	0,8	0,9	0,9

Учитывая, что операция поливки является гигиенической и выполняемой эпизодически, только в наиболее жаркое время года и в наиболее жаркие часы дня – количество регламентируется лишь операцией мойки.

Таким образом, для обеспечения мойки улиц необходимо не более 1 поливомоечной машины типа МКДС 4705 на шасси КАМАЗ 65115

#### Зимние уборочные работы

В сельском поселении зимний период работ имеет продолжительность 5 месяцев: ноябрь декабрь, январь, февраль, март. В зимний период работы по текущему содержанию дорог и улиц включают следующие виды: обработка проезжей части противогололедными материалами (песчано-гравийная смесь); подметание снега и снегоочистка; формирование снежных валов; выполнение разрывов в валах снега; уборка дворовых территорий, тротуаров, пешеходных дорожек, площадок на остановках пассажирского транспорта; вывоз снега на снегосвалку; уборку обочин на дорогах; уборку тротуаров и лестничных сходов на мостовых сооружениях.



Работы по зимней уборке улиц и дорог делятся на три группы: снегоочистка, удаление снега и скола, ликвидация гололеда и борьба со скользкостью дорог.

Снегоочистку улиц и дорог выполняют механическим способом.

При интенсивности движения транспорта не более 100-120 авт/ч, а также при снегопадах, интенсивность которых меньше 5 мм/ч (по высоте слоя неуплотненного снега) снегоочистку выполняют одними только плужно-щеточными очистителями без применения химических реагентов. В зависимости от интенсивности движения и температуры воздуха, очистку проезжей части снегоочистителями начинают выполнять не позднее 0,5-1 ч после начала снегопада и повторяют через каждые 1,5-2 ч по мере накопления снега. После окончания снегопада производится завершающее сгребание и подметание снега.

При интенсивности движения более 100-120 авт/ч снегоочистка проезжей части механическим способом затруднена и неэффективна, т.к. происходит уплотнение снега колесами автомобилей и образование снежно-ледяного наката.

При механическом способе снегоочистки и размещении снежного вала на проезжей части необходимо учитывать условия движения транспорта. Наиболее предпочтительным является вариант, когда снежный вал размещается посередине проезжей части. Если производить регулярный вывоз снега с улиц по мере его накопления, то размещение снежного вала посередине проезжей части можно производить при любой интенсивности и продолжительности снегопада.

На перекрестках и пешеходных переходах снежный вал необходимо расчищать на ширину 2-5 м, в зависимости от интенсивности пешеходного движения. На остановках общественного транспорта снежный вал необходимо расчищать на всю длину посадочной площадки, независимо от его высоты, из расчета одновременной остановки возле нее не менее двух единиц подвижного состава.

После окончания снегопада производится завершающее сгребание и подметание снега плужно-щеточными снегоочистителями и формирование снежных валов под погрузку. При этом, до начала формирования снежных валов должны быть закончены работы по очистке примыкающих к проезжей части тротуаров, снег с которых перемещают в лоток.

На улицах и дорогах с незначительным движением транспорта снег можно складировать на проезжей части и не вывозить до конца зимнего сезона, если валы не создают затруднений в движении.

Вывоз снега в комплексе работ по зимней уборке улиц является трудоемкой и дорогостоящей операцией. На улицах с интенсивным движением транспорта погрузку снега в самосвалы целесообразно выполнять лаповыми снегопогрузчиками с продольным расположением самосвалов, так как при этом – самосвалы, поступающие под погрузку, двигаются вслед за погрузчиком по освобожденной от снежного вала полосе и не создают помех в движении проходящего транспорта.

Для ликвидации тонких гололедных пленок на дорожном покрытии лучше всего использовать мелкозернистые соли, чешуированный хлористый кальций и жидкие хлориды, позволяющие быстро устранять обледенение проезжей части.

Следует отметить, что снижение скользкости обледененного дорожного покрытия путем обработки его чистыми фрикционными материалами не дает желаемых результатов. Так, при посыпке песка по обледененному покрытию коэффициент сцепления не превышает 0,15, а при интенсивном движении транспорта практически полностью сдувается в лоток проезжей части через 20-30 мин.

Снегоочистку тротуаров и внутриквартальных проездов выполняют механическим способом и вручную без применения химических реагентов. Снег с покрытия должен сдвигаться в сторону, к местам наиболее удобным для его постоянного складирования или формирования в валы с последующей погрузкой в самосвалы и вывозом на свалку. Сгребание

снега с тротуаров производится на проезжую часть улицы или внутриквартального проезда, если между ними нет ограждений или разделительной полосы с зелеными насаждениями. В случаях, когда снег с тротуаров невозможно сгребать в лоток проезжей части, снежную массу перемещают в сторону, удаленную от проезжей части, и складывают на газоне. Сгребание снега с внутриквартальных проездов необходимо производить к удаленному от дома бордюру, так как в этом случае уменьшается количество участков, требующих дополнительной расчистки.

Борьбу с гололедом и скользкостью на тротуарах и внутриквартальных проездах необходимо вести фрикционным способом, используя инертные материалы без примесей соли. Тротуары и внутриквартальные проезды обрабатываются фрикционными материалами при норме посыпки 200-300г/м<sup>2</sup>. На остановках общественного транспорта, участках с уклонами и со ступенями норму посыпки увеличивают до 400-500 г/м<sup>2</sup>. Обработка покрытий должна быть завершена в течении 1,5-2 ч после начала образования скользкости покрытия.

После окончания зимнего сезона тротуары, внутриквартальные проезды, улицы и дороги очищают от остатков фрикционных материалов и грунтовых наносов. Работы выполняют по усиленному режиму до тех пор, пока не будет достигнут уровень засоренности покрытий, меньше допустимых его значений.

Для выполнения зимних уборочных работ имеющийся парк поливомоечных машин дооборудуется плужно-щеточным оборудованием, при этом характеристика навесного оборудования имеет показатели, приведенные в таблице 6.16.

Таблица 7.16. Характеристики спецтехники.

Показатели	Тип машины					
	КО-713	КО-829А-01	КО-707	МДК-4337	МКДС-1	МКДС-4705
Тип базового шасси/двигателя	ЗИЛ	ЗИЛ 433362	МТЗ-82	ЗИЛ	ЗИЛ	КАМАЗ
Ширина полосы, очищаемой плугом, м	2,5-3,0	2,6	1,3	2,7-3,2	3,2	3,8
Ширина полосы, очищаемой щеткой, м	2,7	2,7	1,2	2,75	2,75	2,75
Максимальная высота снега, м	0,5	0,5	0,1	0,5	0,5	0,6
Рабочая скорость при снегоочистке, км/ч	20	20	5-6,5	30	30	30
Вместимость бункера распределителя реагентов, м <sup>3</sup>	3	3,1	-	4,5	3,3	5,5
Ширина распределения ПМ	9	4-9	-	3-12	2-8	2-8
Рабочая скорость при распределении ПМ, км/ч	20	20	-	20	20	До 50

Эксплуатационная производительность плужно-щеточного снегоочистителя определяется по формуле:

$$П = U \times B \times K_p \times K_{ис}$$

где:

U – рабочая скорость движения машины, км/ч;

B – ширина очищаемой полосы, м;

K<sub>п</sub> – коэффициент перекрытия очищаемой полосы;

K<sub>ис</sub> – коэффициент использования машины на линии.

При заданных показателях уборки U= 20 км/ч; B = 2,5 м; K<sub>п</sub> = 0,9; K<sub>ис</sub> = 0,75 эксплуатационная производительность для различных машин составит:

$$P_{КО-829А-01 (КО 713)} = 20 \times 2,6 \times 0,9 \times 0,75 = 35\ 100\ м^2/ч$$

$$P_{КО-707} = 5,0 \times 1,2 \times 0,9 \times 0,75 = 4\ 050\ м^2/ч$$

$$P_{МКДС-4705} = 30 \times 3,8 \times 0,9 \times 0,75 = 76\ 950\ м^2/ч$$

При средней ширине улиц (с учетом снежного вала в прилотовой части) равной 8 м количество проходов плужного снегоочистителя составит:

$$8 / 1,3 \approx 6; 8 / 3,2 \approx 3; 8 / 2,6 \approx 3; 8 / 3,8 \approx 2.$$

Расчетное количество машин необходимых для сгребания снега рассчитывалось по формуле<sup>^</sup>

$$N = S / (\Pi_{\text{МКДС4705}} \times t_{\text{д}} \times K_{\text{вых}})$$

N - необходимое количество машин;

S – площадь уборки;

t<sub>д</sub> - директивное время;

Π<sub>МКДС4705</sub> - часовая производительность машины МКДС 4705

K<sub>вых</sub>- коэффициент выхода машин на линию с учетом директивного времени уборки равен 1.

В отличие от летних уборочных работ, которые выполняются в течение смены, зимние уборочные работы следует выполнять в сжатые сроки в течение директивного времени.

Таблица 7.17. Потребное количество спецмашин для сгребания снега.

Площадь механизированной уборки, кв.м.			Потребное количество машин ВПМД-01, шт.		
Существующее положение	На первую очередь	На расчетный срок	Существующее положение	На первую очередь	На расчетный срок
342300	373800	392000	0,6	0,6	0,6

Директивное время уборки принято равным 8 часам (1 рабочий день).

Директивное время обработки дорожных покрытий противогололедными материалами (песчано-гравийная смесь) принимается равным 5 часам. Эксплуатационная производительность распределителя технологических материалов определяется по формуле:

$$\Pi_{\text{распр}} = 60U \times K_{\text{и}} \times K_{\text{з}} \times \gamma_{\text{р}} / (60U \times K_{\text{з}} \times \gamma_{\text{р}} / (V_{\text{м}} \times B_{\text{н}}) + g_{\text{р}} \times t_{\text{з}})$$

где

вместимость кузова распределителя, л;

γ<sub>р</sub> – объемная масса реагента, кг/л;

g<sub>р</sub> – плотность распределения реагента, кг/м<sup>2</sup>;

V<sub>м</sub> – рабочая скорость машины, км/час;

B<sub>н</sub> – ширина обрабатываемой полосы, м;

K<sub>з</sub> – коэффициент заполнения кузова реагентом;

K<sub>и</sub> – коэффициент выхода машин на линию, 1

t<sub>з</sub> – время загрузки бункера машины технологическими материалами и поездок на склад ПСС, подготовительно-заключительных операций;

$$t_{\text{з}} = t_{\text{н}} + 2L/V + t_{\text{пз}} = 0,3 + 10/40 + 0,15 = 0,7 \text{ ч}$$

t<sub>н</sub> – время загрузки бункера технологическими материалами, 0,3 ч;

L – расстояние до ПСС, 10 км;

V – средняя транспортная скорость, 40 км/ч.

t<sub>пз</sub> – время подготовительно-заключительных операций, 0,15ч

Для МКДС (шасси КАМАЗ) принимаем вместимость U= 5,5 м<sup>3</sup> /5500 л; γ<sub>р</sub>=1,4 т/м<sup>3</sup>; ширину посыпки (4 - 8 м) принимаем B= 8 м; V<sub>м</sub> = 40 км/ч, плотность посыпки g<sub>р</sub>= 50 г/м<sup>2</sup>

$$\Pi_{\text{распрМКДС4705}} = 60 \times 5500 \times 1 \times 0,75 \times 1,4 / (60 \times 5500 \times 1 \times 1,4 / (40000 \times 8) + 0,05 \times 0,7) = 234915 \text{ м}^2/\text{ч}$$

В таблице 6.18 представлены данные по необходимому количеству распределителей материалов для каждого из районов:

Таблица 7.18. Потребное количество спецмашин для обработки дорожных покрытий противогололедными материалами.

Площадь механизированной уборки, кв.м.			Потребное количество машин ВПМД-01, шт.		
Существующее положение	На первую очередь	На расчетный срок	Существующее положение	На первую очередь	На расчетный срок
342300	373800	392000	0,3	0,3	0,3

Эксплуатационная производительность снегопогрузчика в смену определяется по формуле:

$$П_{\text{погр}} = П_{\text{тпогр}} \times T \times K_{\text{сн}} \times [1 - t_0/(t_3+t_0)]$$

где:

$П_{\text{тпогр}}$  – техническая производительность, м<sup>3</sup>/ч;

$K_{\text{сн}}$  – коэффициент снижения производительности снегопогрузчика;

$T$  – продолжительность рабочей смены, ч;

$t_0$  – время прекращения работы снегопогрузчика при смене самосвалов, которые подходят под погрузку, 5 мин;

$t_3$  – время загрузки снега в самосвал, мин

$$t_3 = 60 \times V_c / (П_T)$$

$V_c$  – объем снега, который загружают в самосвал, м<sup>3</sup>;

Техническая производительность ковшовых снегопогрузчиков может быть рассчитана по формуле:

$$П_{\text{тпогрК}} = 3600 \times q \times k_H \times k_B / T_{\text{Ц}}$$

Где

$q$  – вместимость ковша, м<sup>3</sup>

$k_H$  – коэффициент наполнения ковша ( $k_H = 0,5 \dots 1,25$ );

$k_B$  – средний коэффициент использования погрузчика по времени – 0,8;

$T_{\text{Ц}}$  – время полного цикла, с.

Для погрузчиков МУП 351 ТМ на базе МТЗ-82 при погрузке снега:

$$q = 0,8 \text{ м}^3$$

$$k_H = 1;$$

$$T_{\text{Ц}} = 90 \text{ с.}$$

$$П_{\text{тпогр}} = 28,8 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Таблица 7.19. Потребное количество лаповых снегопогрузчиков, самосвалов.

Срок	Площадь уборки тыс. кв.м.	Потребное количество лаповых снегопогрузчиков, шт.	Потребное количество автосамосвалов, шт. $V_k = 10 \text{ м}^3$
Существующее положение	342,3	1	1
Первая очередь	373,8	1	1

После окончания зимнего периода улицы и дороги очищают от остатков фрикционных материалов. При этом используют наряду с машинами и в значительной мере ручной труд. Отсутствие надежных производительных машин для погрузки грунтовых наносов вызывает необходимость привлечения ручного труда. Задача весенней уборки дорог и улиц от грунтовых наносов заключается в том, чтобы достигнуть уровня засоренности покрытий, меньшего допустимого уровня. А затем в процессе эксплуатации поддерживать состояние засоренности на допустимом уровне.

№ п/п	Наименование параметра	Первая очередь	Расчетный срок
1	Площадь, подлежащая механизированной уборке, м <sup>2</sup> .	373800	392000
2	Протяженность дорог с твердым покрытием, м.	53400	56000
3	Необходимое количество автомобилей и техники:	4	4
3.1	подметально-уборочных	1	1
3.2	комбинированных дорожных машин (поливомоечные, снегоочистители, транспорт для посыпки противогололедных реагентов)	1	1
3.3	Снегопогрузчиков	1	1
3.4	Самосвалов КамАЗ-55111	1	1

## 7. Транспортно-производственные базы

Для размещения спецавтотранспорта и спецтехники в сельских поселениях расположены производственно-транспортные базы. Часть организаций совмещают деятельность по содержанию и очистке дорог с основной деятельностью, некоторые организации специализируются на коммунальных услугах.

### Типовые транспортно-производственные (производственно-ремонтные) базы

Транспортно-производственные (производственно-ремонтные) базы предназначены для хранения, технического обслуживания и ремонта машин и механизмов, необходимых для вывоза бытовых отходов и содержания дорог. В производственных корпусах типовой базы размещены отделения ежедневного, первого и второго технического обслуживания, текущего ремонта, агрегатное, слесарно-механическое, малярное, шиноремонтное, электротехническое, аккумуляторное, дорожных машин и механизмов, тепловое (кузнечно-сварочное и термические участки), гидромеханизмов, а также склады запасных частей, резины, смазочных материалов и другие.

Линия ежедневного обслуживания оборудована механизированной струенаправленной моечной установкой, конструкция которой обеспечивает хорошие условия для работы мойщика (при правильной эксплуатации установки исключена возможность попадания на него воды). Подача воды, воздуха, смазочных материалов и спуск отработавшего масла из машины при ТО-1, ТО-2 и текущем ремонте осуществляется через централизованную систему. Въезды и выезды машин оборудованы воздушными завесами.

В агрегатном отделении моют машину, контролируют ее техническое состояние и ремонтируют узлы и детали. Для моечных операций предусмотрена моечно-выварочная ванна, для испытания установлены соответствующие стенды. В слесарно-механическом отделении производят механическую обработку восстанавливаемых и изготавливаемых запасных частей к автомобилям и специальным агрегатам уборочных машин. Слесарно-подгоночные работы выполняют на верстаках с помощью соответствующих приспособлений. Малярное отделение предназначено для окраски машин безвоздушным распыливанием; оно оборудовано двумя гидрофилтрами. В шиномонтажном отделении производят монтаж и демонтаж покрышек и электровулканизацию камер. Отделение приборов питания и электрооборудования расположено в изолированном помещении, оснащенном оборудованием для проведения точного контроля и регулировки приборов питания. Аккумуляторное отделение предусмотрено для текущего ремонта, зарядки и подзарядки аккумуляторов, производства дистиллированной воды. В тепловом отделении сосредоточены кузнечные, термические, электро- и газосварочные работы. В отделении имеется место для одной машины, оборудованное гидроподъемником, которое предназначено для электро- и газосварочных работ непосредственно на машине. Отделение ремонта гидромеханизмов оборудовано гидростендами.

В производственных корпусах базы располагаются также медницко-жестяницкое, деревоотделочное и обойное отделения.

Рассмотрим состав типовых транспортно-производственных (производственно-ремонтных) баз на 50 и 100 автомобилей для вывоза бытовых отходов и уборки дорожных покрытий.

База на 50 машин. Она состоит из производственного помещения (одноэтажное здание размером 48×36 м), в котором предусмотрены линии ЕО (ежедневное техническое обслуживание) и ТО-1 (первое техническое обслуживание), специализированные посты ТО-2 (второе техническое обслуживание), ремонтный зал с вспомогательными цехами и административно-бытовые помещения (двухэтажная при-тройка размером 12×36 м).

Главный корпус запроектирован с применением типовых сборных железобетонных конструкций с наружными стенами из керамзитовых панелей или кирпича. В состав производственного корпуса входят службы: зал ремонта машин; слесарно-техническое, обойное, деревообрабатывающее, малярное, агрегатное, аккумуляторное, шиномонтажное, насосно-компрессорное отделения и отделение приборов питания; участки ремонта гидромеханизмов и навесного оборудования; склады резины, агрегатов и масел; линии ЕО и ТО-1; посты ТО-2 и текущего ремонта.

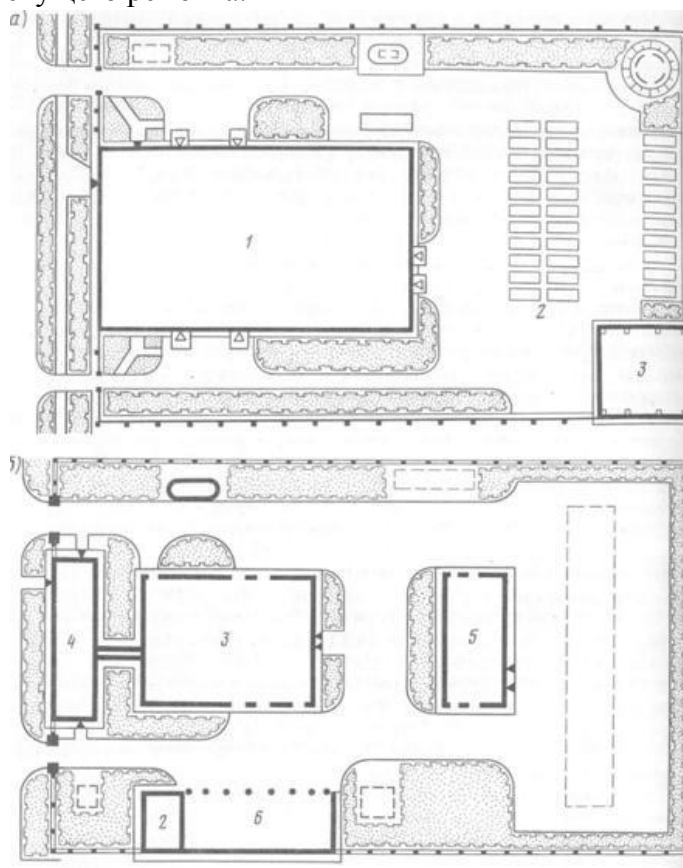


Рисунок 7.1. Генеральный план базы на 50 и 100 машин.

В составе базы: 1 – открытые стоянки машин; 2 – склад материалов; 3 – главный корпус; 4 – административно-бытовой корпус; 5 – вспомогательный корпус; 6 – навес для хранения сезонных машин

База на 100 машин. В состав базы входит комплекс производственных и административно-бытовых помещений (рис. 7.1, б):

1) главный корпус (одноэтажное здание размером 48×36 м), в котором размещены линии ТО-2 и текущего ремонта машин, с примыкающими к ним отделениями: тепловым, агрегатно-механическим, аккумуляторным, ремонта гидромеханизмов, шиноремонтным, ремонта электрооборудования и приборов питания, малярным (с краскоприготовительным участком), компрессорным;

2) вспомогательный корпус (одноэтажное здание размером 36×18 м), в котором находятся линии ежедневного и первого технического обслуживания, а также деревообрабатывающее и обойное отделения, участок навесного оборудования и склад масел;

3) административно-бытовой корпус (двухэтажное здание размером 48×12м);

4) навес и склад горюче-смазочных материалов (ГСМ), расположенные в одном здании (размером 54×18 м); эстакада для мойки машин;

5) топливозаправочный пункт;

6) открытая стоянка на 52 автомобиля;

7) трансформаторная подстанция.

В основу объемно-планировочного и конструктивного решений производственных корпусов базы положены унифицированные габаритные схемы одноэтажных производственных зданий со сборным железобетонным каркасом, с навесными стеновыми панелями и несущими кирпичными стенами, каркасом административно-бытового корпуса из сборного железобетона.

#### Виды контрольно-осмотровых работ, проводимых на базе.

Для кузовных мусоровозов проводят контрольно-осмотровые работы (проверяют фиксацию ручки включения коробки отбора мощности, состояние резиновых уплотнений толкающей плиты, окраски специального оборудования и работу гидравлической системы, заклепочных соединений, а также плотность прилегания задней крышки к фургону; закрепляют направляющие ролики механизма отсекающего груза, раму фургона, габаритные фонари и спецфары мусоровоза) и проверяют основные узлы и детали. В гидравлической системе проверяют крепление масляного бака и фильтра (очищают его и промывают), маслопроводов, гидрораспределителей и замков; давление срабатывания предохранительных клапанов гидрораспределителей; работу гидрораспределителей.

Для поливочно-моечных машин проводят контрольно-осмотровые работы (проверяют люфт в шарнирах и шлицевом соединении карданного вала привода центробежного насоса и состояние окраски спецоборудования) и проверяют основные узлы и детали: снимают крышку грязеотстойника цистерны и удаляют отстой; проверяют герметичность ее центрального клапана, крепление рабочего колеса и состояние сальника ведомого вала водяного насоса.

Для подметально-уборочных машин проводят контрольно-осмотровые работы (проверяют люфты в шарнирах и шлицевых соединениях карданных валов трансмиссии подметального механизма, действие механизмов управления рабочими органами спецоборудования, состояние окраски специального оборудования) и проверяют основные узлы и детали; герметичность коробки отбора мощности, раздаточного и конического редукторов; крепление звездочек валов приводов задней щетки и транспортера; люфт в зацеплении конических шестерен редуктора и осевые люфты фланцев карданных валов трансмиссии.

Для плужно-щеточного снегоочистительного оборудования проводят контрольно-осмотровые работы (проверяют люфт в шарнирах и шлицевом соединении карданного вала привода щетки, осевой и радиальный люфты фланца ведущего вала конического редуктора привода щетки, состояние окраски специального оборудования) и проверяют основные узлы и детали;

– у плужного оборудования - затяжку болтов крепления кронштейна механизма подъема плуга, люфт в шаровых штангах толкающей рамы, фиксацию болтов крышек штанг;

– у щеточного оборудования – установку щетки в рабочем и транспортном положениях, натяжение цепи редуктора (при необходимости отрегулировать); осевой люфт звездочек и карданного вала привода щетки (при обнаружении – устранить); зазор в скользящем хомуте рамы щетки. Закрепляют кожухи щетки и карданного вала главной передачи, регулируют зацепление шестерен в коническом редукторе;

– в гидравлической системе – крепление гидрораспределителя.

Для песко- (хлоридо-) разбрасывающего оборудования проводят контрольно-осмотровые работы (проверяют осевой и радиальный люфты в шарнирах и шлицевом соединении карданного вала привода редуктора разбрасывающего диска и скребкового транспортера, ведущего вала конического редуктора привода разбрасывающего диска и скребкового транспортера; состояние окраски специального оборудования) и проверяют основные узлы и детали:

- у пескоразбрасывающего механизма – зацепление конических шестерен (при необходимости регулируют) и предохранительную муфту редуктора привода разбрасывающего диска; состояние его сальниковых уплотнений (при необходимости заменяют их на новые). Закрепляют крышку редуктора разбрасывающего диска;
- у скребкового транспортера — состояние сальниковых уплотнений редуктора привода транспортера (при необходимости заменяют их на новые). Регулируют предохранительную муфту редуктора привода транспортера и закрепляют его крышку;
- в рабочей трансмиссии — состояние сальниковых уплотнений раздаточного редуктора, коробки отбора мощности и промежуточной опоры, закрепляют крышки коробки отбора мощности, промежуточной опоры и подшипников раздаточного редуктора;
- в кузове закрепляют корпуса подшипников оси механизма управления заслонкой кузова, резиновые пластины заслонки и передней стенки бункера.

Для снегопогрузчиков проводят контрольно-осмотровые работы (проверяют герметичность и при необходимости подтягивают уплотнения в коробке перемены передач, ходоуменьшителе, втором сцеплении, демультипликаторе, раздаточном и промежуточном редукторах, муфте предельного момента, коническом и цепном редукторе фрезы, редукторе приводного барабана транспортера) и проверяют основные узлы и детали: – у фрезерного питателя — натяжение цепи редуктора привода фрезы (в случае необходимости — регулируют); люфт в шарнирах карданной передачи от промежуточного редуктора к предохранительной муфте и редуктору привода фрезы; осевой люфт в его подшипниках; параллельность фрезы и ножа; зацепление конических шестерен. Предварительно закрепляют кожух фрезы, корпуса конического редуктора привода фрезы, цилиндрического редуктора и муфты предельного момента, вал редуктора, кронштейны, фланцы карданной передачи от промежуточного редуктора к предохранительной муфте и коническому редуктору привода фрезы. Регулируют предохранительные муфты; – у ленточного транспортера — крепление кронштейнов опор верхнего и нижнего транспортера, опор вала ведомого барабана нижнего транспортера и промежуточных карданных валов привода транспортера, кронштейнов, оси и поддерживающих роликов ленты верхнего транспортера, фланцев карданной передачи вал-шестерня промежуточного редуктора; зацепление конических шестерен и осевой люфт в подшипниках редуктора привода транспортера и люфт в шарнирах его карданной передачи. Регулируют натяжение ленты транспортера; – в рабочей трансмиссии — крепление крышек подшипников, фланцев второго сцепления и демультипликатора, ручного тормоза к раздаточному редуктору, фланцев карданных передач от вала-шестерни ходоуменьшителя к валу второго сцепления, от вала-шестерни демультипликатора к валу-шестерне раздаточного редуктора, от вала-шестерни раздаточного редуктора к валу ведущей конической шестерни главной передачи заднего моста, от вала-шестерни коробки передач к проходному валу промежуточного редуктора; люфт в шарнирах карданной передачи, от ходоуменьшителя и коробки передач к коническому редуктору и демультипликатору; зацепление конических шестерен и осевой люфт в подшипниках промежуточного редуктора; – у механизма управления — шплинтовку пальцев рычага и при необходимости регулируют длину тяг-рычагов включения коробки передач, ходоуменьшителя, демультипликатора, масляного насоса, промежуточного редуктора, ручного тормоза и переднего моста автомобиля; – в гидравлической системе – крепление масляного бака и насоса, гидроцилиндров подъема фрезерного питателя и транспортера; герметичность соединения маслопроводов; давление срабатывания предохранительного клапана в гидрораспределителе.

ТО-2 в отличие от ТО-1 проводят в рабочее время и на универсальных постах (рис. 7.2). Однако продолжительность простоя специальных машин не должна превышать двух дней. При проведении ТО-2 допускается выполнять часть операций текущего ремонта отдельно от технического обслуживания и совместно с ним.



Совместно с техническим обслуживанием рекомендуется выполнять технологически связанные с ним и частично повторяющиеся операции текущего ремонта малой трудоемкости до 20-30 чел.-мин. Суммарная трудоемкость операций текущего ремонта не должна превышать 15-20 % трудоемкости технического обслуживания машин.

Для повышения объективности оценки технического состояния специальных автомобилей рекомендуется общая и поэлементная (углубленная) диагностика. При общей диагностике определяют техническое состояние узлов и агрегатов машины, обеспечивающих безопасность движения, и пригодность ее к эксплуатации. При поэлементной диагностике определяют техническое состояние узлов и агрегатов машин и уточняют их потребность при техническом обслуживании и ремонте.

Трудоемкость технического обслуживания машин зависит от степени механизации постов. Крупные спецавтобазы, как правило, оснащены более производительным гаражным оборудованием, поэтому трудоемкость на них значительно ниже, чем на мелких базах. Нормативы трудовых затрат на ЕО включают трудоемкость уборочных и моечных работ. Заправочные операции и постановку машины на стоянку выполняет водитель, а проверку технического состояния – механик контрольного пункта и водитель (за счет подготовительно-заключительного времени).

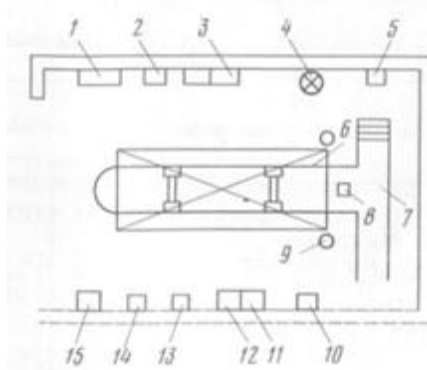


Рисунок 7.2. Схема универсального поста ТО-2.

1 – шкаф; 2 – гайковерт, 3 – верстак; 4 – стеллаж; 5 – бак для заправки тормозной жидкостью; 6 – подъемник электромеханический; 7 – осмотровая канава; 8 – прибор для замера углов установки колес; 9 – ванна для отработанного масла; 10 – стол электрика; 11 – контрольно-измерительные приборы; 12 – стол для приборов; 13 – компрессор; 14 – солидолонагнетатель; 15 – тележка для демонтажа колес

Нормативы трудоемкости ТО-1 и ТО-2 не включают трудоемкость ежедневного и сезонного обслуживаний. Нормативами трудовых затрат на техническое обслуживание не учитываются трудовые затраты на вспомогательные работы, которые устанавливаются в пределах 20—30 % суммарной трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта по спецавтобазе (меньший процент принят для крупных спецавтобаз, больший — для средних и мелких). В состав вспомогательных работ входят: транспортные и погрузочно-разгрузочные операции, связанные с обслуживанием и ремонтом машин; перегон их внутри спецавтобазы; хранение, приемка и выдача материальных ценностей; уборка производственных и служебно-бытовых помещений.

При проведении СО (сезонного обслуживания) проверяют герметичность систем охлаждения двигателя и отопления; техническое состояние цилиндров и клапанно-поршневой группы двигателя, пускового подогревателя или других вспомогательных средств, облегчающих пуск двигателя; состояние и действие систем вентиляции и отопления кабины; обогрев вакуумного насоса ассенизационной машины; спуск конденсата из отстойников пневматической системы.

Демонтаж и консервацию специального оборудования при СО производят в такой последовательности. Для поливочно-моечной машины – демонтаж плужного оборудования

(при опущенном плуге): – расшплинтовка и снятие пальца крепления подвески плуга; отворачивание гайки шаровых пальцев крепления сцепной рамы и отсоединение плуга со сцепной рамой; снятие стремянки и пальцев крепления подъемной рамки гидроцилиндра. Затем – демонтаж щеточного оборудования, при котором: отворачивают болты крепления правой щеки рамы щетки, левого фланца каркаса щетки и выкатывают щетку из-под машины; снимают карданный вал привода щетки; отсоединяют и снимают шланги гидроцилиндра подъема щетки, расшплинтовывают и снимают пальцы крепления подъемного рычага и гидроцилиндра; снимают стремянки крепления рамы щетки и выкатывают раму щетки из-под машины. Потом консервируют плужно-щеточное оборудование – вымывают и очищают его от грязи; протирают и проверяют техническое состояние; в случае необходимости ремонтируют; в цепной редуктор привода щетки заливают свежую смазку; картер редуктора герметизируют; места с поврежденной окраской окрашивают заново; не-окрашенные металлические части протирают и покрывают слоем смазки; смазывают подшипники, шлицевые и шарнирные сочленения узлов, металлический ворс щетки (отработанным маслом двигателя); сливают масло из гидравлической системы и заглушают штуцера ее трубопроводов заглушками; крепежные детали протирают, смазывают и заворачивают в промасленную бумагу, и, наконец, рабочие органы, снятые с машины, маркируют и сдают на хранение на склад.

Демонтируют поливочно-моечное оборудование, предварительно проверив техническое состояние водяного насоса на специальном стенде. Затем неисправные насосы демонтируют и направляют в ремонт. При переходе на зимний период эксплуатации отсоединяют карданный вал привода водяного насоса, снимают насадки водяной системы, а вместо них ставят на трубопроводы заглушки. Демонтированные детали и узлы смазывают и сдают на хранение на склад.

Для подметально-уборочной машины – перед постановкой на длительное хранение ее моют и протирают шасси, все механизмы и электропроводку, предварительно очищая их от грязи и пыли. Проверяют техническое состояние машины – неисправные узлы демонтируют и ремонтируют. В каждый цилиндр двигателя заливают 30 – 50 г моторного масла, проворачивая несколько раз коленчатый вал. Все неокрашенные металлические части и шарнирные соединения покрывают слоем смазки. Окрашенные части промывают и протирают, поврежденную окраску очищают и наносят новую. Отверстия воздухоочистителя и трубу глушителя заклеивают промасленной бумагой, картеры редукторов рабочей трансмиссии привода передней и лотковой щеток, вентилятора и водяного насоса, коробки отбора мощности, раздаточной коробки герметизируют. Сливают из бака и системы питания топливо и подсушивают их струей свежего воздуха или пока влага не испарится естественным способом. Снимают ремни привода вентилятора, аккумуляторную батарею, произведя полную ее зарядку и доведя уровень электролита до нормы, обтирают, смазывают клеммы техническим вазелином; инструмент протирают, смазывают и заворачивают в промасленную бумагу и сдают на хранение на склад. Машину поднимают и устанавливают на подставки, подведенные под раму. Давление воздуха в шинах снижают на 10—15 % ниже нормы. Опускают щетки машины и выставляют их на колодках.

Песко-(хлоридо-) разбрасывающее оборудование — при демонтаже отворачивают гайки натяжной станции якорных цепей скребкового транспортера до полного ослабления пружины, стопорный болт винта (снимают натяжной винт), болты направляющих натяжной станции и вынимают вал, разъединяют якорные цепи и снимают их; отворачивают болты крепления решетки к кузову и снимают ее. Отсоединяют карданные валы привода редукторов разбрасывающего диска и скребкового транспортера, отвернув болты крепления заднего борта кузова, вынимают пальцы крепления заднего борта и снимают его вместе с редуктором привода. Отсоединяют также сварной кронштейн разбрасывающего диска от рамы машины и

снимают его вместе с разбрасывающим диском и редуктором диска. Отсоединяют карданный вал привода раздаточного редуктора и снимают промежуточную опору, расшплинтовывают и отворачивают гайки крепления передней части кузова к надрамнику и вынимают пальцы; при консервации песко-(хлоридо-) разбрасывающего оборудования моют демонтированные узлы и детали, очищают их от грязи, протирают и проверяют техническое состояние, проводя в необходимых случаях ремонт. В демонтированные с машины редукторы заливают свежее масло, картеры их герметизируют. Окрашенные части узлов и деталей промывают и протирают, заново окрашивая места с поврежденной окраской. Неокрашенные металлические части протирают и покрывают слоем смазки. Смазывают подшипники, шлицевые и шарнирные сочленения узлов, промывают в керосине приводные цепи и скребки, смазывая их затем солидолом. Крепежные детали и инструмент протирают, смазывают и заворачивают в промасленную бумагу. Рабочие органы, снятые с машины, маркируют и сдают на хранение на склад.

При консервации снегопогрузчика проводят работы, аналогичные с консервацией подметально-уборочной машины. Кроме того, герметизируют картеры редуктора рабочей трансмиссии, привода, фрезы, транспортера, ходоуменьшителя, демультипликатора, коробки передач и раздаточной коробки, а также обоих ведущих мостов.

Консервируют машины и специальное оборудование, работающие в течение одного сезона, а также те, которые не будут использованы в данный период года.

На консервируемые машины и специальное оборудование составляют ведомость.

Машины и специальное оборудование, подвергшиеся консервации, но хранящиеся на открытых площадках, необходимо проверять не реже 1 раза в месяц, а в случае непогоды – обильного дождя или снегопада – сразу же после их окончания.

При периодическом осмотре машин и специального оборудования, находящегося на консервации, проверяют правильность их установки, сохранность и комплектность (с учетом оборудования, узлов и деталей, снятых специально для хранения на складах), надежность сальниковых и прокладочных уплотнений (по отсутствию подтекания масла), состояние противокоррозийных покрытий, защитных устройств (чехлы, щиты, ящики и т. д.) и заглушек. Все обнаруженные дефекты должны быть немедленно устранены. Перед осмотром машин и специального оборудования, хранящихся на открытых площадках, с них удаляют дождевую воду или снег.

Категорически запрещается раскомплектовывать машины, находящиеся на консервации, а также доступ посторонних лиц в помещения и на площадки хранения законсервированных машин и спецоборудования. Ответственность за консервацию машин и спецоборудования и правильное их хранение несет главный инженер спецавтобазы.

## 8. Медицинские отходы

Особую опасность для здоровья настоящего и будущих поколений представляют медицинские отходы (отходы лечебно-профилактических учреждений). Проблема обращения с медицинскими отходами является относительно молодой. С 1995 года количество медицинских отходов на каждого больного выросло в два раза, в связи с изменениями в технологии производства медицинских препаратов и медицинского инструментария в сторону увеличения доли пластмасс и одноразовых изделий.

При рассмотрении вопросов, связанных с проблемой медицинских отходов, необходимо учитывать не только опасность, которую они представляют для здоровья пациентов и персонала, но и их потенциальную опасность для окружающей среды и здоровья людей вне учреждений здравоохранения.

Федеральные законы РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ и СанПиН 2.1.7.2790-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с медицинскими отходами» (утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 09.12.2010 №163) вместе с многочисленными постановлениями Правительства РФ, приказами МПР России и санитарными правилами и нормами МЗ РФ позволили добиться существенного прогресса в области обращения с медицинскими отходами в частности.

В тоже время ряд важнейших вопросов безопасного обращения с медицинскими отходами остается нерешенным и даже не обеспеченным нормативными актами, в настоящее время Правительством РФ дано поручение министерству здравоохранения на разработку нормативов и порядка обращения с опасными медицинскими отходами. Медицинские отходы не могут быть отнесены в полной мере и к отходам производства, так как обращение с медицинскими отходами идет на принципиально другой основе. Требование к отходам производства: минимизация отходов и рециклинг. По отношению к медицинским отходам уменьшение количества отходов - признак ухудшения качества оказываемой медицинской помощи. Чем меньше гигиенических средств, шовно-перевязочного материала, устройств, характеризующих высокие технологии, тем меньше будет и отходов.

В соответствии с СанПиН 2.1.7.2790-10 под отходами ЛПУ понимаются все виды отходов, образующиеся в: больницах (районных, клинических, специализированных, ведомственных, в составе научно-исследовательских, учебных институтов), поликлиниках, (т.ч. взрослых, детских, стоматологических), диспансерах, станциях скорой медицинской помощи, станциях переливания крови, учреждениях длительного ухода за больными, научно-исследовательских институтах и учебных заведениях медицинского профиля, ветеринарных лечебницах, аптеках, фармацевтических производствах, оздоровительных учреждениях (санаториях, профилакториях, домах отдыха, пансионатах), санаторно-профилактических учреждениях, учреждениях судебно-медицинской экспертизы, медицинских лабораториях, частных предприятиях по оказанию медицинской помощи.

ЛПУ вне зависимости от его профиля и коечной мощности в результате своей деятельности образует различные по компонентному составу и степени опасности отходы. Большая часть (до 85%) отходов ЛПУ не представляют опасности и вполне могут быть отнесены к ТБО. В тоже время, существенная часть этих отходов (15% и более) представляет серьезную реальную опасность, как для медицинского персонала, так и для окружающей среды.

Все отходы ЛПУ разделяются по степени их эпидемиологической, токсикологической и радиационной опасности на пять классов опасности.

Класс А. Эпидемиологически безопасные отходы ЛПУ, по составу приближенные к ТБО.

К ним относятся: отходы, не имеющие контакта с биологическими жидкостями пациентов, инфекционными больными, канцелярские принадлежности, упаковка, мебель, инвентарь, потерявшие потребительские свойства. Смет от уборки территории и так далее; пищевые отходы центральных пищеблоков, а также всех подразделений организации, осуществляющей медицинскую и/или фармацевтическую деятельность, кроме инфекционных, в том числе фтизиатрических.

Класс Б. Эпидемиологически опасные отходы ЛПУ.

К ним относятся: инфицированные и потенциально инфицированные отходы; материалы и инструменты, предметы, загрязненные кровью и/или другими биологическими жидкостями; патологоанатомические отходы; органические операционные отходы (органы, ткани и так далее); пищевые отходы из инфекционных отделений; отходы из микробиологических, клинико-диагностических лабораторий, фармацевтических, иммунобиологических производств, работающих с микроорганизмами 3 - 4 групп патогенности; биологические отходы вивариев; живые вакцины, непригодные к использованию.

Класс В. Чрезвычайно эпидемиологически опасные отходы ЛПУ.

К ним относятся: материалы, контактировавшие с больными инфекционными болезнями, которые могут привести к возникновению чрезвычайных ситуаций в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения и требуют проведения мероприятий по санитарной охране территории; отходы лабораторий, фармацевтических и иммунобиологических производств, работающих с микроорганизмами 1 - 2 групп патогенности; отходы лечебно-диагностических подразделений фтизиатрических стационаров (диспансеров), загрязненные мокротой пациентов, отходы микробиологических лабораторий, осуществляющих работы с возбудителями туберкулеза.

Класс Г. Токсикологически опасные отходы ЛПУ 1 - 4 <\*> классов опасности.

К ним относятся: Лекарственные (в том числе цитостатики), диагностические, дезинфицирующие средства, не подлежащие использованию; ртутьсодержащие предметы, приборы и оборудование; отходы сырья и продукции фармацевтических производств; отходы от эксплуатации оборудования, транспорта, систем освещения и другие.

Класс Д. Радиоактивные отходы ЛПУ.

К ним относятся все виды отходов, в любом агрегатном состоянии, в которых содержание радионуклидов превышает допустимые уровни, установленные нормами радиационной безопасности.

Для организации обращения с отходами и повседневного контроля в ЛПУ приказом руководителя учреждения назначается ответственный специалист (эпидемиолог, главная медсестра, зам. главного врача по техническим вопросам), который обязан пройти обучение в специализированном центре по обращению с отходами и получить свидетельство (сертификат) установленного образца на право организации работ по обращению с опасными отходами. Руководителем ЛПУ по согласованию с ТО ТУ Роспотребнадзором, утверждается инструкция, устанавливающая правила обращения с отходами и персональную ответственность сотрудников, схема удаления отходов, включающая сведения: о качественном и количественном составе отходов, местах для установки и вида емкостей для сбора отходов, местах промежуточного хранения отходов, о расходах на сбор, транспортирование и удаление отходов. Одновременно необходимо организовать обучение по всем вопросам управления отходами со всем персоналом больницы. Наглядность информации обеспечивается с помощью плакатов и т.п., которые вывешиваются по всему ЛПУ.

Для решения проблемы, связанной с безопасным обращением с медицинскими отходами, деятельность в данной области должна соответствовать требованиям СанПиН 2.1.7.2790-10:

- подробное изучение структуры отходов;
- определение объемов их накопления;
- определение класса опасности медицинских отходов;
- разработка принципов сбора, хранения, сортировки отходов;
- создание новых технологий по переработке медицинских отходов, не оказывающих вредного влияния на окружающую среду;
- проведение оценки с гигиенических позиций условий труда и техники безопасности на рабочих местах, эффективности очистных сооружений, установки для сжигания отходов.

#### Сбор медицинских отходов

Правила сбора, хранения и удаления всех видов медицинских отходов (отходов ЛПУ) определяется санитарными правилами и нормами СанПиН 2.1.7.2790-10. ЛПУ должны ставить перед собой цель сбора инфекционных отходов без загрязнения других классов отходов. Это требует системы идентификации и разделения отходов на месте их образования.

ЛПУ должны осуществлять идентификацию и сортировку отходов.

Идентификация позволяет оценить класс и количество образуемых в ЛПУ отходов.

Цель идентификации:

- дифференцировать классы отходов;
- определить количество отходов;
- определить места образования отходов.

В ЛПУ Атнинского муниципального района, руководителям из имеющегося персонала необходимо назначить ответственные лица за сбор отходов, прошедшее предварительное обучение. Данное лицо осуществляет контроль за обращением с отходами (сортировкой и сбором медицинских отходов).

Сортировка отходов является ключом в любой схеме управления отходами. Сортировка отходов должна производиться в месте образования отходов. Если инфицированные отходы, которые в общей массе составляют небольшую часть, будут смешаны с другими медицинскими отходами, то всю массу отходов необходимо будет обрабатывать как инфицированные отходы. Сортировка отходов состоит из разделения различных потоков отходов, основанного на типе обработки и практике удаления. Отходы каждого класса должны собираться в отдельные емкости.

Сбор отходов класса А осуществляется в многоразовые емкости или одноразовые пакеты. Одноразовые пакеты располагаются на специальных тележках или внутри многоразовых баков. Заполненные многоразовые емкости или одноразовые пакеты доставляются к местам установки межкорпусных контейнеров и перегружаются в контейнеры, предназначенные для сбора отходов данного класса. Многоразовая тара после сбора и опорожнения подвергается мытью и дезинфекции. Крупногабаритные отходы данного класса собираются в специальные бункеры для крупногабаритных отходов. Поверхности и агрегаты крупногабаритных отходов, имеющие контакт с инфицированным материалом или больными, подвергаются обязательной дезинфекции. Пакеты для сбора отходов класса А должны иметь белую окраску. Конструкция многоразовых баков для сбора отходов класса А и установки одноразовых пакетов предусматривает крышку, а также колеса и ручку для удобного транспортирования.

Отходы класса Б и В подвергаются обязательной дезинфекции перед сбором в одноразовую упаковку непосредственно на местах первичного сбора отходов методом погружения в дезинфицирующий раствор, подготовленный в специально выделенной для этой цели емкости. Для дезинфекции используют зарегистрированные Минздравсоцразвития и рекомендованные к применению в медицинских учреждениях дезинфицирующие средства в концентрациях и времени экспозиции, указанных в пределах медицинского подразделения,

где образуются отходы данного класса. Например, для химической дезинфекции отходов класса Б использую Лизоформин 3000, Клиндезин-Специаль, Алмироль, Клиндезин-Окси, Клиндезин 3000, Хлормисепт-Р. Дезинфекция является дешевым способом обработки медицинских отходов. Однако нужно помнить, что медицинские отходы, которые прошли химическую дезинфекцию, все равно должны рассматриваться как опасные, пока не будет проведено тщательное бактериологическое исследование, которое покажет, что дезинфекция была полной.

Отходы классов Б и В после дезинфекции отдельно собираются в одноразовую герметичную упаковку емкостью 15 кг. Пакеты класса Б имеют желтую окраску, класса В – красную.

Одноразовые емкости (пакеты, баки) с отходами классов Б и В маркируются надписью «Опасные отходы. Класс Б» и «Чрезвычайно опасные отходы. Класс В» соответственно, с нанесением кода подразделения ЛПУ, названия учреждения, даты и фамилии ответственного за сбор отходов лица.

Мягкая упаковка закрепляется на специальных стойках (тележках). После заполнения пакета примерно на  $\frac{3}{4}$ , чтобы не допустить просыпания отходов, из него удаляется воздух, и сотрудник, ответственный за сбор отходов в данном медицинском подразделении, осуществляет его герметизацию. Удаление воздуха и герметизация одноразового пакета производится в марлевой повязке и резиновых перчатках.

Органические отходы класса Б, образующиеся в операционных, лабораториях, микробиологические культуры и штаммы, вакцины, вирусологический опасный материал после дезинфекции собираются в одноразовую твердую герметичную упаковку. Сбор острого инструментария (иглы, перья) необходимо производить с осторожностью, так как большинство несчастных случаев с острыми предметами случается в период между их использованием и удалением. Измельчают через дробилку иглы и перчатки для предотвращения повторного использования. Например, для измельчения пластиковых медицинских отходов предлагается использовать роторную дробилку «Бобер» ST 400.

После измельчения отходы подвергаются дезинфекции или автоклавированию. Отходы отдельно от других видов помещаются в одноразовую твердую герметичную упаковку.

Микробиологические культуры и штаммы, вакцины, относящиеся к классу В, должны тоже собираться в одноразовую твердую герметичную упаковку.

В установленных местах загерметизированные одноразовые емкости (баки, пакеты) помещаются в межкорпусные контейнеры, предназначенные для сбора отходов класса Б и отдельно класса В.

Класс опасности медицинских отходов не коррелируется с отходами, включенными в ФККО, за исключением отходов от обезвреживания медицинских отходов – группа отходов 7 47 840 00 00 0 «Отходы при обезвреживании медицинских отходов».

Ртутьсодержащие отходы (аналогично 1-му классу опасности для окружающей среды) собирают в закрытые герметичные емкости. После заполнения емкости герметизируются и хранятся во вспомогательных помещениях. Затем отходы вывозятся на обезвреживание специализированными предприятиями на договорных условиях.

Контейнеры для сбора отходов класса А, Б, Г располагаются на открытой площадке или в изолированном помещении медицинского корпуса. Контейнеры для сбора отходов класса В располагаются в изолированном помещении медицинского корпуса. К изолированным помещениям для сбора отходов предъявляются специальные требования, которые указаны в СанПиН 2.1.7.2790-10. Хранение контейнеров с отходами класса В совместно с контейнерами отходов классов А, Б, Г недопустимо. Открытая площадка для установки контейнеров должна иметь асфальтированную поверхность и удобный подъезд для автотранспорта и проведения

погрузочно-разгрузочных работ. Открытые площадки должны располагаться не менее чем в 25 метрах от лечебных корпусов и не менее чем в 100 метрах от пищеблоков.

Отходы классов А, Б, В допускается хранить не более 1 суток в естественных условиях, более суток при температуре не выше 5°C. При транспортировании отходов класса А разрешается применение автотранспорта, используемого для перевозки твердых бытовых отходов. Транспортирование отходов класса Б и В вне территории ЛПУ допускается только в закрытых кузовах специально применяемых для этих целей машин. Такое транспортное средство представляет собой обычный грузовой автомобиль с крытым кузовом, который отделен от кабины. Внутренняя отделка кузова должна быть идеально гладкой (для успешной дезинфекции). Контейнер в кузов поднимают автоматически.

Сбор, хранение, удаление отходов класса Д должно осуществляться в соответствии с требованиями правил работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений, нормами радиационной безопасности и других действующих нормативных документов, которые регламентируют обращение с радиоактивными веществами.



## 9. Капиталовложения на мероприятия по очистке территорий

Общие финансовые потребности для реализации необходимых мероприятий при минимальных капиталовложениях составляют 46570,3 тыс. руб., в том числе на первую очередь – 43274,2 тыс. руб. В таблице 9.1 представлены капиталовложения на период действия Генеральной схемы санитарной очистки территории.

### 9.1. Капиталовложения.

№ п/п	Мероприятия	Ед. изм.	Объемные показатели в ед. изм.		Цена 1 ед. в уровне цен 2017 г., тыс. руб. с НДС	Стоимость мероприятий, тыс. руб.		
			Первая очередь (2022 г.)	Расчетный срок (2037 г.)		Первая очередь (2022 г.)	Расчетный срок (2037 г.)	
1	<b>Установка контейнеров</b>							
1.1	Установка контейнеров для нужд населения и социальной инфраструктуры объемом 0,75 м <sup>3</sup>	Ед	494	572	6,5	3211,0	3718,0	
1.2	Установка контейнеров для нужд населения и социальной инфраструктуры объемом 8 м <sup>3</sup>	Ед	3	4	29,0	87,0	116,0	
2	<b>Строительство контейнерных площадок</b>							
2.1	Двухместных	Ед	248	287	17,9	4439,2	5137,3	
3	<b>Вывоз ТБО и КГМ</b>							
3.1	Мусоровоз с боковой загрузкой КО-440-5	Ед	4	5	2062,0	8248,0	10310	
3.2	Бункеровоз МКС-4503	Ед	1	1	2690,0	2690,0	2690,0	
4	<b>Вывоз ЖБО</b>							
4.1	Вакуумная машина КО-503	Ед	9	9	1588,0	14292,0	14292,0	
	Либо							
4.2	Вакуумная машина КО-505А	Ед	3	3	2690,0	8070	8070	
5	<b>Механизированная уборка</b>							
5.1	Вакуумная подметально-уборочная машина ВПМД-01.	Ед	1	1	5750,0	5750,0	5750,0	
5.2	Снегопогрузчик на базе МТЗ 82	Ед	1	1	1800,0	1800,0	1800,0	
5.3	Комбинированная машина МКДС 4705	Ед	1	1	5277,0	5277,0	5277,0	
5.4	Самосвал КАМАЗ 65115	Ед	1	1	3702,0	3702,0	3702,0	
	<b>ИТОГО (при капиталовложениях с учетом п. 4.1)</b>						49496,2	52792,3
	<b>(при капиталовложениях с учетом п. 4.1)</b>						43274,2	46570,3

В связи с тем, что собственные бюджетные средства муниципального образования не позволяют компенсировать все затраты, связанные с инвестициями в реализацию мероприятий предусмотренных генеральной схемой очистки территории, очевидно, что в инвестициях будут участвовать бюджеты более высокого уровня и, возможно, средства из внебюджетных источников. Окончательная стоимость мероприятий определяется в инвестиционной программе согласно сводному сметному расчету и технико-экономическому обоснованию.

## Список использованных источников

- 1) Методические рекомендации о порядке разработки генеральных схем очистки территорий населенных пунктов Российской Федерации, утвержденные Постановлением Госстроя РФ от 21.08.2003 № 152.
- 2) Федеральный закон от 24 июня 1998 года № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».
- 3) Федеральный закон от 10 января 2002 года № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».
- 4) Федеральный закон от 6 октября 2003 года № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации».
- 5) Федеральный закон от 30 марта 1999 года № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».
- 6) Федеральный закон от 4 мая 1999 года № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха».
- 7) Правила предоставления услуг по вывозу твердых и жидких бытовых отходов, утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 10 февраля 1997 года № 155.
- 8) Порядок разработки и утверждения нормативов образования отходов и лимитов на их размещение, утвержденные Приказом Министерства природных ресурсов РФ от 25 февраля 2010 №50.
- 9) Порядок ведения государственного кадастра отходов, утвержденный Приказом Министерства природных ресурсов РФ от 30 сентября 2011 года № 792.
- 10) Федеральный классификационный каталог отходов, утвержденный приказом Министерства природных ресурсов от 22 мая 2017 года № 242.
- 11) СанПиН 42-128-4690-88 «Санитарные правила содержания территорий населенных мест».
- 12) СанПиН 2.1.7.1038-01 «Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов твердых бытовых отходов».
- 13) СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления».
- 14) СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и объектов».
- 15) Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30 мая 2001 года № 16 «О введении в действие санитарных правил СП 2.1.7.1038-01». «Почва, очистка населенных мест, отходы производства и потребления, санитарная охрана почвы. Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов», зарегистрированных Минюстом России 26 июля 2001 года, регистрационный № 2826.
- 16) Инструкция по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов, утвержденная Министерством строительства Российской Федерации 02.11.1996 г.
- 17) Генеральный план Атнинского муниципального района.
- 18) Нормы времени на работы по механизированной уборке и санитарному содержанию населенных мест, утвержденные Постановлением Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам от 11 октября 1986 г. №400/23-34.
- 19) Нормы потребности в машинах и оборудовании для полигонов твердых бытовых отходов, утвержденные Министерством жилищно-коммунального хозяйства от 2 декабря 1987 г.
- 20) Рекомендации по выбору методов и организации удаления бытовых отходов, утвержденные Министерством жилищно-коммунального хозяйства, 1985г.
- 21) Концепция обращения с твердыми бытовыми отходами в Российской Федерации МДС 13-8.2000, утвержденная постановлением коллегии Госстроя России от 22 декабря 1999 г. №17.