



**ООО «Экологическая Помощь»**

---

**Генеральная схема очистки территорий  
населенных пунктов МО Киреевский район  
Тульской области**

Воронеж, 2015 г.

**ООО «Экологическая Помощь»**

**Генеральная схема очистки территорий  
населенных пунктов МО Киреевский район  
Тульской области**

Директор

Е.С. Остапенко

Воронеж, 2015 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

	<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>СТР. 4</b>
<b>1</b>	<b>КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МО КИРЕЕВСКИЙ РАЙОН ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ И ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ</b>	<b>СТР. 6</b>
<b>2</b>	<b>СУЩЕСТВУЮЩЕЕ СОСТОЯНИЕ И РАЗВИТИЕ МО КИРЕЕВСКИЙ РАЙОН НА ПЕРСПЕКТИВУ</b>	<b>СТР. 14</b>
<b>3</b>	<b>СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СИСТЕМЫ САНИТАРНОЙ ОЧИСТКИ И УБОРКИ МО КИРЕЕВСКИЙ РАЙОН</b>	<b>СТР. 38</b>
<b>4</b>	<b>ТВЕРДЫЕ БЫТОВЫЕ ОТХОДЫ</b>	<b>СТР. 44</b>
<b>5</b>	<b>ЖИДКИЕ БЫТОВЫЕ ОТХОДЫ</b>	<b>СТР. 170</b>
<b>6</b>	<b>СОДЕРЖАНИЕ И УБОРКА ПРИДОМОВЫХ И ОБОСОБЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ</b>	<b>СТР. 182</b>
<b>7</b>	<b>ТРАНСПОРТНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ БАЗЫ</b>	<b>СТР. 231</b>
<b>8</b>	<b>КАПИТАЛОВЛОЖЕНИЯ</b>	<b>СТР. 235</b>
	<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ</b>	<b>СТР. 236</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Санитарная очистка населенных пунктов – одно из важнейших санитарно-гигиенических мероприятий, способствующих охране здоровья населения и окружающей природной среды и включающих в себя комплекс работ по сбору, удалению, обезвреживанию и переработке коммунальных бытовых отходов, а также уборке территорий населенных пунктов.

Генеральная схема очистки населенных пунктов МО Киреевский район (Схема) – проект, направленный на решение комплекса работ по организации, сбору, удалению отходов и уборке территорий населенных пунктов.

Схема определяет очередность осуществления мероприятий, объемы работ по всем видам очистки и уборки, системы и методы сбора, удаления, обезвреживания и переработки отходов, необходимое количество уборочных машин, целесообразность проектирования, строительства, реконструкции или расширения существующих объектов системы санитарной очистки, ориентировочные капиталовложения на строительство и приобретение технических средств.

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.

Схема разрабатывается на срок с выделением I очереди мероприятий на 5 лет, и выделением расчетного срока на 20 лет, т.е. до 2035 года. Через каждые пять лет схема корректируется путем внесения необходимых уточнений и дополнений (с учетом динамики развития промышленности, производства, инфраструктуры и численности проживающего населения).

Генеральная схема санитарной очистки территорий населенных пунктов муниципального образования Киреевский район подготовлен в соответствии с Методическими рекомендациями о порядке разработки генеральных схем очистки территорий населенных пунктов Российской Федерации, утвержденными Постановлением

Госстроя РФ от 21.08.2003 № 152, с учетом требований СанПиН 42-128-4690-88  
«Санитарные правила содержания территорий населенных мест».

# **1. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МО КИРЕЕВСКИЙ РАЙОН ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ И ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

## **1.1. Месторасположение района, его административное и промышленно-экономическое значение, деление района на административные единицы.**

Киреевский район расположен в центральной части Тульской области и граничит с Ленинским, Веневским, Новомосковским, Узловским, Богородицким, Тепло-Огаревским и Щекинским районами Тульской области.

Административным, культурным и хозяйственным центром района является г. Киреевск.

Согласно хозяйственно-планировочному районированию территории области Киреевский район входит в состав внутриобластного хозяйственно-планировочного района Тульской области.

Основной отраслью народного хозяйства района является промышленность.

Территория района в административных границах 0,9 тыс.кв. км, что составляет 3,6% территории области.

Плотность населения района 83,67 чел/км<sup>2</sup>, что на 136,6 % выше, чем в среднем по области (62,3 чел/км<sup>2</sup>).

По административно-территориальному делению район состоит из 11-и муниципальных образований: М.О. г. Киреевск, М.О. г. Болохово, М.О. г. Липки, М.О. р.п. Бородинский, М.О. р.п. Шварцевский, сельские поселения М.О. Богучаровское, М.О. Большекалмыкское, М.О. Дедиловское, М.О.Красноярское, М.О.Новосельское, М.О. Приупское.

Количество населенных пунктов в районе 184, городов – 5.

Средний размер сельского населенного пункта 105 человек. Преобладают населенные пункты с численностью 201-500 человек.

Связь с областным центром осуществляется сетью автомобильных дорог Тула - Киреевск - Узловая; Киреевск - Теплое и по железной дороге Тула – Болохово – Шварцевский – Узловая – Новомосковск и ст. Ильинка – Узловая – Новомосковск и далее.

Район располагает развитой транспортной сетью, по которой осуществляются грузовые и пассажирские перевозки. Территорию района пересекают важные автомобильные дороги областного значения, выходящие на автодорогу Москва – Дон. Железнодорожные магистрали связывают район с Тулой и другими областями России и странами ближнего и дальнего зарубежья.

### **Промышленность**

Наибольший вклад в выпуск продукции и услуг базовых отраслей внесли организации промышленности. На территории муниципального образования Киреевский район расположены предприятия:

- ОАО «Киреевский завод легких металлоконструкций (ОАО «КЗЛМК»)  
Производство готовых металлических изделий
- ЗАО «Искусственный мех»  
Текстильное и швейное производство
- ООО СМТ «Продукт»  
(Производство неметаллических минеральных продуктов)
- ОАО «Болоховский завод сантехнических заготовок» (ОАО «БЗСТЗ»)  
Производство готовых металлических изделий
- ЗАО «Болоховский хлебозавод»  
Производство пищевых продуктов
- ООО «АК Синтвита»  
Химическое производство
- Филиал ЗАО «Туластройматериалы» - Липковский кирпичный завод  
Производство неметаллических минеральных продуктов
- ООО «Киреевский солепромысел»  
Добыча полезных ископаемых
- ГУП «Киреевский ветсанутильзавод»  
Производство пищевых продуктов
- ОАО «Киреевский хлебозавод»  
Производство пищевых продуктов
- ЗАО «Липковский хлебозавод»

### **Характеристика природно-климатических условий Киреевского района.**

Территория МО Киреевский район лежит в умеренном климатическом поясе. Климат - умеренно-континентальный и относится к климатическому району II В. Он формируется за счет атмосферной циркуляции. Территория доступна для воздушных масс всех направлений. Среднерусская возвышенность не является препятствием для вторжения ветров с северо-запада и юга. Со стороны Окско-Донской равнины в пределы территории свободно проникают массы воздуха с востока и юго-востока. Территория круглый год находится под воздействием различных воздушных масс: один атмосферный фронт за короткий срок сменяет другой, одни типы фронтальных погод приходят на смену другим. Частая смена воздушных масс, особенно в осенне-зимний период, создает неустойчивость погоды. Кроме того, в динамике погоды заметную роль играют циклоны, развивающиеся во фронтальных зонах и проникающие со стороны Атлантического океана. Происходят частые и глубокие смены погоды. Смена воздушных масс является причиной резких колебаний температур. Зимой температура воздуха около 0°C резко сменяется морозами до -20°C. Летом знойная сухая погода резко сменяется прохладной, морозящими дождями. Однако такие резкие погодные перепады не нарушают общего хода сезонной последовательности метеорологических процессов. На территории четко выражены все четыре времени года. В течение года климат характеризуется постепенным переходом от одного времени года к другому. Основные: умеренно-холодная зима, теплое, с достаточным количеством осадков лето и продолжительные переходные весна и осень.

Абсолютная максимальная температура воздуха +37°C

Абсолютная минимальная температура воздуха - 42°C

Среднегодовая температура +4,2°C.

Продолжительность безморозного периода в среднем равна 141 дню, при этом дата наступления первого мороза конец сентября, а последнего - первая декада



мая. Среднегодовое количество осадков составляет 536 мм, из них осадка теплого сезона 322 мм (71%), на холодный период приходится 154 мм.

**Таблица 1.1. Ветровые условия МО Кировский район характеризуются следующими данными наблюдений за направлением ветра и средним числом штилей**

Направление период		В		ЮВ		ЮЗ		З	Штиль
Годовой	1			12	7	7	4	2	84
Безморозный	0	0	1	11	5	6	5	3	49

Среднемесячная скорость ветра колеблется в пределах от 3,4 до 5,9 м/сек. Сильные ветры со скоростью 11-15 м/сек наблюдаются преимущественно в зимнее время. Среднегодовая скорость ветра составляет 4,6 м/сек.

Господствующие ветры:

- зимой (по январю) - западные;
- летом (по июлю) - юго-западные.

Снеговой покров появляется в среднем в третьей декаде ноября, сходит в первой половине апреля.

Нормативная глубина промерзания грунтов для суглинистых грунтов принимается равной 1,35 м для супесей и мелкозернистых пылеватых песков – 1,6 м.

Зима продолжительная и сравнительно холодная, лето умеренно-теплое.

Особенностью зимы является усиление циклонической деятельности по южной периферии арктического фронта, что обеспечивает повышение температуры в это время года по сравнению с более континентальными районами.

Наблюдается постепенное потепление зимы.

Весной циркуляционный режим перестраивается с широтного на меридиональный. Интенсивная смена теплых, идущих с юга и холодных арктических воздушных масс обуславливает с одной стороны энергичное таяние снега и с другой ежегодно повторяющиеся возвраты холодов. Для весенних месяцев характерны последовательная смена температуры, таяние снежного покрова, активная вегетация растительности.

Летний период наиболее устойчив в климатическом отношении.

Летом выпадает наибольшее количество атмосферных осадков. Летние ненастья, как правило, не длительны.

С наступлением осени температура воздуха заметно понижается. Однако в сентябре еще десять дней сохраняется теплая сухая погода, известная под названием "бабьего лета". К октябрю с уменьшением циклонической деятельности солнечных дней становится все меньше. Наступающие с началом осени ночные заморозки к ноябрю повторяются все чаще. Снежный покров в ноябре может неоднократно появляться, затем исчезать.

В конце ноября - начале декабря устанавливается устойчивый снежный покров - «первопуть», начинается промерзание почвы и наступает зима.

### **1.2.1. Рельеф, геологическое строение.**

Рельеф района обусловлен её положением в северо-восточной части Среднерусской возвышенности и представляет собой обширную площадь поднятия с равнинно-волнистой поверхностью разной степени расчленения и небольшим уклоном с юга на север и северо-восток. Абсолютные отметки изменяются от 120-130 м до 240-260 м и достигают 275 м и более.

Формирование современного рельефа района проходило под воздействием различных факторов, среди которых выделяется тектоническая деятельность, оледенения, эрозионная деятельность поверхностных вод и хозяйственная деятельность человека.

С древнейших времён дошли до нас курганы, оборонительные валы, городища. В наши дни появились новые техногенные формы рельефа: угольные копи, карьеры, терриконы и т.д.

Геологическое строение. Почти вся территория Тульской области расположена в пределах южного крыла Подмосковной синеклизы. Эта впадина выполнена осадочными породами различного возраста и состава от девона до четвертичных отложений.

Породы девона, карбона, юры и мела, практически повсеместно перекрытые полигенетическими четвертичными отложениями, которые почти на всей территории области и района являются основанием сооружений.

Общая мощность четвертичных отложений достигает 50 м. Среди них, наряду с довольно прочными моренными глинистыми отложениями, содержащими большое количество обломочного материала, присутствуют и слабо уплотнённые техногенные образования (отвалы шахт), торфяники и илистые отложения, просадочные макropористые суглинки, набухающие и пучинистые глинистые породы, строительство на которых связано со значительными трудностями.

Опасные геологические процессы широко развиты на территории района. По степени опасности и распространённости они распределяются следующим образом: карстово-суффозионные, просадочные, оползневые процессы, подтопление, оврагообразование, эрозия, заболачивание, пучение грунтов. Активизация процессов связана как с природными, так и техногенными факторами (увлажнение естественное и техногенное, подрезки склонов естественные и техногенные, уничтожение и нарушение растительного покрова и т.д.).

Карстово-суффозионные процессы приурочены к долинам реки Упы и другим участкам с неглубоким (20-25 м) залеганием карбонатных пород. Часто карстово-суффозионные явления приурочены к местам сочленения аллювиальных террас и склонов водоразделов. Мощность карстующихся пород составляет 40-65 м. Кровля залегания этих пород оказывается на 15 м и более выше местного базиса эрозии, в результате чего растворимые породы оказываются вовлечёнными в зону активного водообмена.

Карстовые формы возникают и в наше время. Образуются воронки диаметром 30 – 60 м, реже 100-200 м, глубиной от 2-5 до 10-12 и даже до 20 м. Стенки их отвесные и обнажённые или пологие и покрытые растительностью. Иногда в карстовых воронках образуются озёра.

## ***Гидрография***

Гидрографическая сеть района представлена реками и водохранилищами. Гидрографическая сеть района принадлежит к бассейну Каспийского моря. Основной рекой является Упа с притоками Шат, Живоротка, Уперта, Сежа.

Особенностью рек Киреевского района является высокое весеннее половодье. На долю весеннего половодья приходится до 80 % годового стока.

## ***Почвы***

По характеру почвообразования территория МО Киреевский район относится к лесостепной зоне, подзоне серых лесостепных почв, являющихся переходными от дерново-подзолистых к черноземам и черноземов.

Основными почвами района являются сильно и среднеподзоленные, средне и сильновыщелочные черноземы. Из вышеуказанных разностей преобладающей является средневыщелоченный чернозем.

Механический состав этих почв – суглинки.

Тип почвы сформировался на определенных почвообразующих породах четвертичного периода. Почвообразующие породы оказывали большое влияние на происхождение и свойства почв. На валунных песках и моренных суглинках образовались дерново-подзолистые почвы; на тяжелых бескарбонатных покровных и частично-моренных суглинках - серые лесостепные; на карбонатных лессовидных суглинках - черноземы.

Современная лесостепь в значительной степени есть результат хозяйственной деятельности человека. Образование серых лесостепных почв шло в подзоне широколиственных лесов с кустарниковым подлеском и густым травостоем. Разложение большого количества отмиравшей древесной листвы и трав вело к образованию значительного гумусного горизонта.

Процесс же оподзоливания происходил медленно, вследствие недостаточного влияния кислых веществ в почве, уменьшения количества осадков и возрастания испаряемости, повышения летних температур. Там, где леса были сведены раньше и почвы длительное время покрывались естественной лугово-степной

растительностью, они менее оподзолены, гумусный горизонт их достигает 35-40 см. Количество гумуса в серых лесостепных почвах содержится от 2,3% до 6,3%.

Черноземы преобладают в МО Киреевский район. По мощности гумусного горизонта наиболее распространены среднемощные черноземы - от 60 до 80 см. Количество гумуса в черноземах содержится от 6% до 9%.

Почти все черноземы района имеют низкое содержание фосфора, азота и среднее содержание калия. Для получения высоких урожаев на оподзоленных и выщелоченных черноземах необходимо вносить органические и минеральные удобрения.

### ***Растительность и животный мир***

Растительность и животный мир района довольно разнообразны.

Леса занимают 3 % территории района. Это смешанные и широколиственные леса, представленные дубом, липой, тополем, а также березняками и осинниками. Хвойные леса встречаются единично и лесообразующего значения не имеют.

Животный мир Киреевского района представлен беспозвоночными и позвоночными животными различных классов, отрядов и видов.

## **2. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ СОСТОЯНИЕ И РАЗВИТИЕ МО КИРЕЕВСКИЙ РАЙОН НА ПЕРСПЕКТИВУ**

### **2.1. Существующая и расчетная численность населения, в том числе по административным районам.**

На начало 2015 года в Киреевском муниципальном районе проживало 73843 чел. На территории района расположено 3 городских и 6 сельских муниципальных образования.

**Таблица 2.1. Распределение жителей по муниципальным образованиям Киреевского района.**

№ п/п	Наименование муниципального образования	Численность населения, чел.
1	МО город Болохово	9144
2	МО город Киреевск	28339
3	МО город Липки	9674
4	МО Богучаровское	1615
5	МО Бородинское	10054
6	МО Дедиловское	3230
7	МО Красноярское	1529
8	МО Приупское	3821
9	МО Шварцевское	6437

Выполненный прогноз численности населения по району согласно схеме территориального планирования предлагает увязку с задачами поставленными правительством РФ в области демографии. На первую очередь необходимо удержать инерционный процесс естественной убыли населения и создать комплекс условий способствующих выравниванию естественной убыли и рождаемости населения. На вторую очередь предполагается рождаемость довести до 3% с превышением над естественной убылью населения.

### **2.2. Жилой фонд Киреевского района (ведомственная принадлежность, уровень благоустройства, этажность).**

Существующий жилищный фонд Киреевского района согласно схеме территориального планирования составил 1822,1 тыс. кв. м общей площади.

**Таблица 2.2. Распределение общей площади жилищного фонда Киреевского района по формам собственности.**

	Данные генерального плана	
	тыс. м <sup>2</sup>	%
<b>Жилищный фонд -всего</b>	1822,1	100,0
в том числе:		
частный	1274,7	69,96
из него в собственности граждан		
государственный		
муниципальный	547,4	30,04
общественный		
смешанный		

Жилищный фонд Киреевского района характеризуется сравнительно высоким уровнем благоустройства. При этом показатели уровня благоустройства жилищного фонда по всем видам инженерного оборудования в городской местности значительно выше, чем в сельской.

Жилищная обеспеченность в среднем по Киреевскому району равна 24,17 (по Тульской области равна 23,8 кв. м) общей площади на 1 жителя. При этом количественные показатели обеспеченности жильем городского населения несколько ниже, чем сельского, соответственно, 23,1 и 27,35 (для Тульской области 22,3 и 27,4) кв. м на 1 человека.

Удельный вес площади благоустроенных индивидуальных жилых домов возрастает год от года.

Уровень благоустройства индивидуальных жилых домов, введенных в городской местности в полтора раза выше, чем в сельской местности.

**Таблица 2.3. Площадь жилищ по материалу стен по городским и сельским поселениям Киреевского района.**

Киреевский район	Общая площадь жилищ, тыс. м <sup>2</sup>	В том числе площадь жилищ в жилых зданиях:				
		Каменных, кирпичных	панельных	блочных	деревянных	смешанных
Всего, в том числе:	1694,844	680,342	463,566	136,8	295,51	118,622
МО город Киреевск	486,7	125,9	225	49,4	73,8	13,6
МО город Болохово	205,9	107,4	67,2	14,8	1,9	14,6

МО город Липки	213	56,7	22,8	34	68,3	31,2
МО Богучаровское	60,372	44,004	10,056	-	-	6,312
МО Бородинское	237,8	89,9	46,4	9,6	73,1	18,8
МО Дедиловское	182,59	117,28	10,31	22,26	22,82	9,92
МО Красноярское	32,578	9,078	20	-	3	0,5
МО Шварцевское	160,7	89,08	60,2	3,44	3,56	4,49
МО Приупское	115,2	41	2,6	3,3	49,1	19,2

**Таблица 2.4. Площадь жилищ ветхого и аварийного жилищного фонда по городским и сельским поселениям Киреевского района.**

Киреевский район	Площадь жилищного фонда – всего, тыс. кв. м	в том числе : ветхого, аварийного		из него:	
		тыс. кв. м	% в общей площади фонда	ветхого, тыс. кв. м	аварийного, тыс. кв. м
Всего, в том числе:	1822,1	176,553	9,7	165,623	22,6
МО город Киреевск	648,7	51,05	7,9	51,05	-
МО город Болохово	240,1	12,4	5,2	11,8	0,6
МО город Липки	216,7	29,9	13,8	20,7	9,2
МО Богучаровское	55,7	1,4	2,5	0,9	0,5
МО Бородинское	240,9	36	28,2	26,4	9,6
МО Дедиловское	82,7	0,66	0,8	0,66	-
МО Красноярское	57,6	0,72	1,3	0,72	-
МО Шварцевское	164,5	7,123	11,9	7,123	-
МО Приупское	115,2	37,3	32,4	34,6	2,7

**Таблица 2.5. Площадь жилищ по проценту износа по городским и сельским поселениям Киреевского района.**

Киреевский район	Общая площадь жилищ, тыс. м <sup>2</sup>	В том числе площадь жилищ по проценту износа		
		От 0 до 30%	От 31 до 65%	Свыше 65%
Всего, в т.ч.:	1822,1	557,4	1081,9	182,8
МО город Киреевск	648,7	230,3	368,3	50,1
МО город Болохово	240,1	63	161,3	15,8
МО город Липки	216,7	52,2	132,5	32
МО Богучаровское	55,7	18,4	35,9	1,4
МО Бородинское	240,9	59,8	146,6	34,5
МО Дедиловское	82,7	23,6	57,1	2
МО Красноярское	57,6	36,6	18,5	2,5
МО Шварцевское	164,5	52,1	105,2	7,2
МО Приупское	115,2	21,4	56,5	37,3



## ***Прогноз согласно схеме территориального планирования***

В соответствии с прогнозным расчетом общий объем жилищного фонда увеличится до 2550 тыс. кв. м (в 1,4 раза). При этом жилищная обеспеченность к 2040 г. может составить около 45 кв. м/человек. При такой обеспеченности возможно достижение распространенного социального стандарта развитых зарубежных стран, когда количество комнат в жилом помещении для семьи =  $(N+1)$ , где N – количество членов семьи.

### **2.3. Обеспеченность Киреевского района 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.

#### ***Детские дошкольные учреждения***

В Киреевском районе функционируют 28 дошкольных образовательных учреждений с охватом 2,5 тыс. детей.

**Таблица 2.6. Дошкольные учреждения Киреевского района.**

Киреевский район	Количество учреждений схеме территориального планирования	Число мест (еди- ниц)
Всего, в т.ч.:	28	2530
МО город Киреевск	10	1090
МО город Болохово	3	300
МО город Липки	5	300
МО Бородинское	3	220
МО Шварцевское	1	230
МО Богучаровское	1	10
МО Дедиловское	-	-
МО Красноярское	2	240
МО Приупское	3	140

### **Общеобразовательные учреждения**

В Киреевском районе согласно схемы территориального планирования 31 общеобразовательное учреждение, в которых обучается 9950 человек.

**Таблица 2.7. Общеобразовательные учреждения Киреевского района.**

Киреевский район	Количество учреждений согласно схеме территори- ального планирования			Число мест
	началь- ные	основ- ные	сред- ние	
<b>Всего, в т.ч.</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>20</b>	<b>9950</b>
Муниципальное образование город Киреевск	-	-	6	3280
Муниципальное образование город Болохово	-	2	1	1169
Муниципальное образование город Липки	-	1	3	1190
Муниципальное образование Бородинское	1	2	4	1637
Муниципальное образование Шварцевское	-	-	2	889
Муниципальное образование Богучаровское	1	2	-	180
Муниципальное образование Дедиловское	-	2	1	621
Муниципальное образование Красноярское	-	-	2	532
Муниципальное образование Приупское	-	-	1	452

### ***Учреждения начального профессионального образования***

В настоящее время на территории Киреевского района функционируют 2 учреждения начального профессионального образования (НПО), которыми охвачено более 300 человек.

### ***Учреждения Среднего профессионального образования***

На данное время в Киреевском районе функционируют 3 средних профессиональных учебных заведения (ССУЗ) с численностью обучающихся 821 человек.

### ***Учреждения здравоохранения***

В Киреевском районе функционирует:

- 4 больничных учреждения;
- 2 поликлинических учреждения;
- 1 амбулатория;
- 20 фельдшерско-акушерских пунктов.

### ***Спортивные учреждения, учреждения культуры***

В Киреевском районе насчитывается (по данным отдела культуры и кинофикации Киреевского района Тульской области) одно музейное учреждение, 32 публичные библиотеки, 25 домов культуры, 2 учреждения культуры клубного типа, 6 стационарных киноустановок.

В настоящее время на территории района действуют 35 спортивных сооружений. В том числе:

- 2 дворца спорта,
- 28 спортивных залов;
- 2 плавательных бассейна,
- 2 стадиона;
- 1 спортивная база.

## ***Прогноз согласно схемы территориального планирования***

Иерархия центров различного ранга характеризуется определенным набором учреждений социально-культурного обслуживания по всем отраслям (здравоохранение, образование и воспитание, культура искусство, физическая культура и спорт), определенной зоной обслуживания, а также определенной численностью обслуживаемого населения.

Пространственно-территориальная организация сферы обслуживания в Киреевском районе тесно связана со сложившейся радиальной транспортной структурой в сочетании с осями расселения по признаку удаленности от центра системы расселения.

Схема предлагает позицию, по которой каждый населенный пункт (включая мелкие сельские поселения, где проживает небольшое количество человек), должен иметь те учреждения обслуживания и той емкости, которая ему необходима. Согласно действующих норм, для обеспечения социально-бытового обслуживания населения.

### **2.4. Показатели по улично-дорожной сети.**

Территория Тульской области, соответственно и Киреевского района, входит в транспортную сеть Центрального Федерального округа и в Европейскую часть России.

Транспортная инфраструктура района состоит из следующих видов транспорта: железнодорожного, автомобильного, городского пассажирского, трубопроводного и речного.

Магистральные транспортные коммуникации района проходят в меридиональном и широтном направлениях: с севера на юг через район проходит автомобильная магистраль и с востока на запад две железнодорожные магистрали и внутриузловые линии – ходы в угледобывающих районах.

По территории района проходят магистральный нефтепродуктопровод «Новки-Рязань-Тула-Орел».

Из перечисленных видов транспорта практическое значение для схемы перспективного планирования района имеют железнодорожный и автомобильный.

### ***Железнодорожный транспорт***

С запада на восток района (в широтном направлении) проходят две железнодорожные магистрали: Тула – Болохово – Шварцевский – Узловая – Новомосковск и далее – однопутная на тепловозной тяге, используется преимущественно для пассажирского движения и для грузовых перевозок, и – однопутная, используется, в основном, для грузового движения.

Кроме перечисленных направлений имеются внутриузловые ходы и подъездные пути в угледобывающих районах.

### ***Автомобильные дороги***

Автомобильная сеть района представлена автодорогами федерального, регионального и местного значения.

В меридиональном направлении через район проходит дорога федерального значения. Протяженность дорог в границах района:

Федеральные дороги: М-4 «Дон» - 18 км.

Регионального значения: - 217,8 км.

Местных дорог: – 8 км.

Бесхозные дороги: – 14,9 км.

Ведомственные автодороги преимущественно с асфальтобетонным покрытием, щебеночным, грунтощебень и грунт, ширина проезжей части – 7-6м.

### ***Прогноз согласно схемы территориального планирования***

В соответствии с Федеральной целевой программой «Модернизация транспортной системы России» и подпрограмме «Железнодорожный транспорт», железнодорожные сети магистральные и местного значения будут развиваться средствами ОАО «Российские железные дороги с привлечением средств заказчиков и инициативе потребителей Тульской области».

Существующие участки железных дорог и станции должны в основном сохранить свое значение и подвергнуться модернизации в пределах, определяемых реальными возможностями по срокам. В первую очередь должны проводиться работы по

ликвидации в полосе отвода повышенной радиации и уменьшение времени пребывания пассажиров и персонала в зонах, где уровень радиации продолжает превышать допустимую норму.

В перспективе (2020-2040 годы) с учетом финансовых возможностей и производственной необходимостью предлагается соединить по кратчайшим направлениям, между собой, используя существующие автодорожные направления Щекино-Киреевск.

Кроме того, для улучшения транспортной доступности районов планируется соединение на первом этапе дорог с твердым покрытием перспективных населенных пунктов путем перевода сельских дорог в сеть общего пользования с предварительным приведением их в соответствующее нормативное состояние.

Со строительством названного участка автодороги будут обеспечены кратчайшие выходы из дорог районного значения на автодороги федерального и межрегионального значения, а также удобная связь райцентров между собой и областным центром. Со строительством и реконструкцией свалок твердых бытовых отходов (ТБО) и мусороперерабатывающих заводов требуется плановая реконструкция подъездных путей к ним.

## **2.5. Системы районной канализации и охват жилого фонда, размещение и мощность очистных сооружений.**

Система водоотведения городов, поселков и сельских населенных мест Киреевского района развита слабо. Централизованные системы хозяйственно-бытовой канализации работают в основном с перегрузкой. Как правило, сточные воды прошедшие очистку, не соответствуют установленным нормам ПДС и ПДК и отнесены к категории недостаточно очищенных. Большая их часть оказывает негативное влияние на качество воды водоемов.

В сельской местности положение усугубляется проблемой использования и хранения навозосодержащих стоков от общественного и личного животноводства. На очистных сооружениях не внедряются современные технологии очистки.

Большинство очистных сооружений построены 45-35 лет назад и имеют износ 90-100%.

**Таблица 2.8. Жилищный фонд, оборудованный канализацией по городским и сельским поселениям района**

	Жилищный фонд, оборудо- ванный канализацией
МО город Киреевск	165,9
МО город Болохово	98
МО город Липки	83
МО Бородинское	116,3
МО Шварцевское	132
МО Богучаровское	15
МО Дедиловское	56
МО Красноярское	80
МО Приупское	-

# ВОДОКАНАЛ АНКЕТА ПО ВОДООТВЕДЕНИЮ.

## г. Киреевск

№ п/п	Наименование видов работ	Существующее положение
1	Охват населения системой канализации в %, в том числе: - капитальная застройка - индивидуальная застройка	64,9 1,9
2	Протяженность канализационных сетей, км, в том числе: главных коллекторов	36,9 7,5
3	Краткое описание схемы канализации	самотечная
4	Очистка стоков	механическая, биологическая
5	Состав очистных сооружений	
6	Производительность очистных сооружений, М <sup>3</sup> /сут	5400 м <sup>3</sup> /сут
7	Количество сточных вод, поступающих в канализацию, в том числе: - фекальных - производственных	5065,6 м <sup>3</sup> /сут 612,1 м <sup>3</sup> /сут
8	Краткая характеристика водоема – приемника сточных вод, в том числе: - расход воды в водоприемнике, М <sup>3</sup> /сек - санитарная характеристика	
9	Местоположение площадок очистных сооружений канализации с нанесением санитарно-защитных зон. Возможности расширения территории очистных сооружений. Места выпуска очищенных стоков.	р. Олень
10	Местоположение магистральных и общегородских канализационных коллекторов	
11	Канализационные станции перекачки, их местоположение и производительность, возможность расширения.	ул. Тесакова – 1700 м <sup>3</sup> /сут ул. Набережная – 3500 м <sup>3</sup> /сут
12	Сведения об объектах канализации ближайших лет строительства с указанием организации, занимающейся разработкой канализации на перспективу	
13	Проекты, разработанные специализированными институтами. Год разработки	
14	Ориентировочные капвложения на ближайшие 5-10 лет	



### г. Липки

№ п/п	Наименование видов работ	Существующее положение
1	Охват населения системой канализации в %, в том числе: - капитальная застройка - индивидуальная застройка	35,2% 31,7%
2	Протяженность канализационных сетей, км, в том числе: главных коллекторов	16,5
3	Краткое описание схемы канализации	
4	Очистка стоков	механическая, биологическая
5	Состав очистных сооружений	
6	Производительность очистных сооружений, М <sup>3</sup> /сут	2800 м <sup>3</sup> /сут
7	Количество сточных вод, поступающих в канализацию, в том числе: - фекальных - производственных	1200 м <sup>3</sup> /сут 55 м <sup>3</sup> /сут
8	Краткая характеристика водоема – приемника сточных вод, в том числе: - расход воды в водоприемнике, М <sup>3</sup> /сек - санитарная характеристика	
9	Местоположение площадок очистных сооружений канализации с нанесением санитарно-защитных зон. Возможности расширения территории очистных сооружений. Места выпуска очищенных стоков.	р. Сетенка
10	Местоположение магистральных и общегородских канализационных коллекторов	
11	Канализационные станции перекачки, их местоположение и производительность, возможность расширения.	КНС – 1, ул. Горького – 295,7 м <sup>3</sup> /сут КНС – 2, ул. Набережная – 1695,2 м <sup>3</sup> /сут КНС - 3
12	Сведения об объектах канализации ближайших лет строительства с указанием организации, занимающейся разработкой канализации на перспективу	
13	Проекты, разработанные специализированными институтами. Год разработки	
14	Ориентировочные капвложения на ближайшие 5-10 лет	

**п. Октябрьский**

№ п/п	Наименование видов работ	Существующее положение
1	Охват населения системой канализации в %, в том числе: - капитальная застройка - индивидуальная застройка	37,9 4,8
2	Протяженность канализационных сетей, км, в том числе: главных коллекторов	5,3
3	Краткое описание схемы канализации	
4	Очистка стоков	
5	Состав очистных сооружений	
6	Производительность очистных сооружений, М <sup>3</sup> /сут	
7	Количество сточных вод, поступающих в канализацию, в том числе: - фекальных - производственных	340 м <sup>3</sup> /сут -
8	Краткая характеристика водоема – приемника сточных вод, в том числе: - расход воды в водоприемнике, М <sup>3</sup> /сек - санитарная характеристика	
9	Местоположение площадок очистных сооружений канализации с нанесением санитарно-защитных зон. Возможности расширения территории очистных сооружений. Места выпуска очищенных стоков.	р. Шиворона
10	Местоположение магистральных и общегородских канализационных коллекторов	
11	Канализационные станции перекачки, их местоположение и производительность, возможность расширения.	
12	Сведения об объектах канализации ближайших лет строительства с указанием организации, занимающейся разработкой канализации на перспективу	
13	Проекты, разработанные специализированными институтами. Год разработки	
14	Ориентировочные капвложения на ближайшие 5-10 лет	

## п. Бородинский

№ п/п	Наименование видов работ	Существующее положение
1	Охват населения системой канализации в %, в том числе: - капитальная застройка - индивидуальная застройка	58% -
2	Протяженность канализационных сетей, км, в том числе: главных коллекторов	14,1
3	Краткое описание схемы канализации	
4	Очистка стоков	
5	Состав очистных сооружений	
6	Производительность очистных сооружений, М <sup>3</sup> /сут	
7	Количество сточных вод, поступающих в канализацию, в том числе: - фекальных - производственных	92 6 м <sup>3</sup> /сут -
8	Краткая характеристика водоема – приемника сточных вод, в том числе: - расход воды в водоприемнике, М <sup>3</sup> /сек - санитарная характеристика	
9	Местоположение площадок очистных сооружений канализации с нанесением санитарно-защитных зон. Возможности расширения территории очистных сооружений. Места выпуска очищенных стоков.	р. Шиворона
10	Местоположение магистральных и общегородских канализационных коллекторов	
11	Канализационные станции перекачки, их местоположение и производительность, возможность расширения.	
12	Сведения об объектах канализации ближайших лет строительства с указанием организации, занимающейся разработкой канализации на перспективу	
13	Проекты, разработанные специализированными институтами. Год разработки	
14	Ориентировочные капвложения на ближайшие 5-10 лет	

**п. Головлинский**

№ п/п	Наименование видов работ	Существующее положение
1	Охват населения системой канализации в %, в том числе: - капитальная застройка - индивидуальная застройка	45,6% -
2	Протяженность канализационных сетей, км, в том числе: главных коллекторов	10,2
3	Краткое описание схемы канализации	самотечная
4	Очистка стоков	механическая
5	Состав очистных сооружений	
6	Производительность очистных сооружений, М <sup>3</sup> /сут	32,2 м <sup>3</sup> /сут
7	Количество сточных вод, поступающих в канализацию, в том числе: - фекальных - производственных	15 м <sup>3</sup> /сут
8	Краткая характеристика водоема – приемника сточных вод, в том числе: - расход воды в водоприемнике, М <sup>3</sup> /сек - санитарная характеристика	
9	Местоположение площадок очистных сооружений канализации с нанесением санитарно-защитных зон. Возможности расширения территории очистных сооружений. Места выпуска очищенных стоков.	б/м ручей
10	Местоположение магистральных и общегородских канализационных коллекторов	
11	Канализационные станции перекачки, их местоположение и производительность, возможность расширения.	
12	Сведения об объектах канализации ближайших лет строительства с указанием организации, занимающейся разработкой канализации на перспективу	
13	Проекты, разработанные специализированными институтами. Год разработки	
14	Ориентировочные капвложения на ближайшие 5-10 лет	

## п. Приульский

№ п/п	Наименование видов работ	Существующее положение
1	Охват населения системой канализации в %, в том числе: - капитальная застройка - индивидуальная застройка	43% 12%
2	Протяженность канализационных сетей, км, в том числе: главных коллекторов	10,2
3	Краткое описание схемы канализации	
4	Очистка стоков	
5	Состав очистных сооружений	
6	Производительность очистных сооружений, М <sup>3</sup> /сут	
7	Количество сточных вод, поступающих в канализацию, в том числе: - фекальных - производственных	220 м <sup>3</sup> /сут -
8	Краткая характеристика водоема – приемника сточных вод, в том числе: - расход воды в водоприемнике, М <sup>3</sup> /сек - санитарная характеристика	
9	Местоположение площадок очистных сооружений канализации с нанесением санитарно-защитных зон. Возможности расширения территории очистных сооружений. Места выпуска очищенных стоков.	р. Упа
10	Местоположение магистральных и общегородских канализационных коллекторов	
11	Канализационные станции перекачки, их местоположение и производительность, возможность расширения.	
12	Сведения об объектах канализации ближайших лет строительства с указанием организации, занимающейся разработкой канализации на перспективу	
13	Проекты, разработанные специализированными институтами. Год разработки	
14	Ориентировочные капвложения на ближайшие 5-10 лет	

### ***Прогноз согласно схемы территориального планирования***

Для дальнейшего развития канализации района необходима реконструкция и модернизация существующих канализационных сетей и сооружений, строительство новых участков сетей и сооружений, особенно очистных сооружений полной биологической очистки. С учетом возрастающего дефицита и спроса на земельные участки целесообразно перейти к замене полей фильтрации, занимающих не рационально большие площади к биологическим очистным сооружениям. В перспективе, 2020-2040 годы предусматривается модернизация и строительство очистных сооружений во всех городах, поселках городского типа и сельских поселениях.

«Программа обеспечения населения Киреевского района питьевой водой» включает и вопросы водоотведения.

Предусматривается увеличение мощности очистных сооружений (строительство канализационных насосных станций и коллекторов), строительство и реконструкция очистных сооружений.

### **2.6. 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 района, основные из которых — оздоровление воздушного бассейна района 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.).

Площадь зелёных насаждений района составляют 24 га.

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

**КРУПНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ И НАРУШЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Источники загрязнения	Число объектов	Наименование и местоположение объекта	Площадь, га	Площадь санитарно-защитных зон, га	Мощность, тыс. М <sup>3</sup>	Масса отходов, тыс. т.
Число источников загрязнения, всего	2 249 22	КЗЛМК г.Киреевск пос.Шварцевский (ООО "Синтвита")	64 31	0,010 0,0500	745,147 тыс тонн/год 340 тыс тон/год	1687,72 700,94
- в том числе организованных	243 12	г.Киреевск пос.Шварцевский				
Полигоны по обезвреживанию и захоронению промышленных и бытовых отходов	7	г.Киреевск	6	0,5	33,7	10,117
		г.Болохово	1	0,17	16,9	3,5
		г.Липки	3	0,15	29,0	2,7
		п.Борординский	3	0,15	10,0	2,1
		п.Октябрьский	1,5	0,1	10,0	2,0
		п.Приупский	3,0	0,1	5,0	1,0
		п.Шварцевский	7,5	0,3	4,4	1,4
- в том числе отвечающие действующим нормативам	7	г.Киреевск	6	0,5	33,7	10,117
		г.Болохово	1	0,17	16,9	3,5
		г.Липки	3	0,15	29,0	2,7
		п.Борординский	3	0,15	10,0	2,1
		п.Октябрьский	1,5	0,1	10,0	2,0
		п.Приупский	3,0	0,1	5,0	1,0
		п.Шварцевский	7,5	0,3	4,4	1,4

***Прогноз согласно схемы территориального планирования***

1. Организовать систему наблюдения (мониторинг) за состоянием окружающей среды, в том числе, за опасными геологическими процессами такими, как подтопление, оползни, карст, просадки, сдвигание пород, а также воздуха, подземных и поверхностных вод, почв, радиационной обстановки.

2. Для защиты от подтопления рекомендуется

- максимально использовать существующий дренаж после его реконструкции;
- использовать горизонтальный закрытый дренаж как основной вид дренажа;
- лучевой дренаж использовать только как локальный для отдельных зданий и сооружений.

При выборе защитных мероприятий предпочтение отдавать тем, которые обеспечивают:

- предотвращение, устранение или снижение до допустимого уровня отрицательного воздействия факторов подтопления;
- сохранение заповедных зон, ландшафтов, исторических памятников и т.д.;
- сочетание с мероприятиями по охране окружающей среды.

3. Активное развитие оползней определяет необходимость инженерной подготовки вновь осваиваемых территорий, защиты и укрепления застроенных оползневых и оползнеопасных склонов в пределах населённых пунктов и других объектов. В состав комплекса противооползневых мероприятий рекомендуется включать профилактические и ограничительные меры.

Инженерную защиту от оползней следует также направить и на нейтрализацию техногенных факторов оползнеобразования. Состав и стоимость инженерной защиты должны соответствовать характеру проектируемой или имеющейся застройки и предусматриваемому характеру хозяйственного использования защищаемой территории. В отдельных случаях для обоснования детальной схемы инженерной защиты на оползнеопасных территориях необходимо выполнение инженерно-геологической съёмки в масштабе не мельче 1:5000.

4. Территория Киреевского района в значительной мере подвержена овражной и плоскостной эрозии. Размыв и смыл грунтов на отдельных участках достигает огромных размеров.

Для правильного выбора мер борьбы необходимо рассматривать конкретный овражный водосбор с учётом местных геолого-геоморфологических и гидрометеорологических условий. Наиболее часто применяемые для борьбы с оврагами гидротехнические сооружения включают в себя строительство

- водозадерживающих валов;



- водоотводящих валов и нагорных канав;
- запруд и плотин разного рода;
- водосборных и водоотводящих сооружений.

Как мера предупреждения эрозии эффективны фитомелиоративные мероприятия. Они могут быть также применимы на всех стадиях развития оврагов для их закрепления.

Целесообразно сохранять и обновлять существующие противоэрозионные сооружения, в первую очередь, лесополосы и пруды, значительно снижающие плоскостную и линейную эрозию плодородных земель.

5. В Киреевском районе просадочные лёссовые грунты занимают значительные территории. При строительстве на просадочных грунтах необходимо проводить следующие мероприятия:

- устранение просадочных свойств грунтов в пределах деформируемой толщи;
- прорезка грунтов с просадочными свойствами свайными фундаментами;
- установление особенностей проектируемого сооружения с учётом его воздействия на лёссовое основание (мокрый технологический режим, высокие нагрузки, температурные поля и т.п.), чувствительность сооружения к возможным деформациям основания при уплотнении его замачиванием, подводным взрывом, гидровиброуплотнении, химическом закреплении, термическом упрочнении.

6. При проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений на закарстованных территориях необходимо исходить из следующих основных требований:

- предотвращение или сведение до минимума возможности катастрофических разрушений и обеспечение достаточной степени безопасности для жизни людей;
- обеспечение рентабельности строительства с учётом возможного ущерба от карстовых явлений и расходов на специальные изыскания и противокарстовые мероприятия.

Для инженерной защиты территорий, зданий и сооружений в различных сочетаниях следует применять следующие группы противокарстовых мероприятий:

- архитектурно-планировочные;

- водорегулирующие и противофильтрационные;
- геотехнические (укрепление оснований зданий и сооружений);
- конструктивные;
- технологические;
- эксплуатационные.

7. Для защиты населённых пунктов Киреевского района от затопления паводковыми водами необходимо особое внимание при контроле и надзоре за безопасностью гидротехнических сооружений уделять ГТС, с которыми связана опасность затопления промышленных и гражданских объектов, угроза жизни и здоровью населения, осуществлять контроль за подготовкой гидротехнических сооружений на реках, прудах района к пропуску весеннего паводка.

8. Для улучшения состояния воздуха необходимо:

- организовать посты государственной службы наблюдения в городах и населённых пунктах;
- организовать автоматизированную систему контроля выбросов и сбросов наиболее опасных веществ;
- повысить эффективность работы очистных фильтров, пылеуловителей, циклонов, пылесадительных камер предприятиями загрязнителями и обеспечить ими все предприятия-загрязнители;
- организовать контроль и сертификацию автомобильной техники, отвечающей экологическим стандартам «Евро 2» и «Евро 3»;
- обеспечить переоборудование автотранспорта для работы на газовом топливе;
- обеспечить перевод котельных с твердого топлива на газ.

9. Для охраны поверхностных вод необходимо:

- в крупных городах создать новые комплексы по очистке сточных вод, учитывающих специфику их состава;
- оборудовать все водозаборные и сбросные сооружения аппаратурой для учета забираемых и сбрасываемых вод;
- организовать очистку ливневых стоков;

- создать в местах сброса крупных сельскохозяйственных комплексов и ферм очистные сооружения для очистки от азота аммония, пестицидов и нитритов;
- создать у всех водозаборных и иных гидротехнических сооружений зоны санитарной охраны I, II и III поясов и пункты наблюдения за показателями состояния водных объектов;
- реконструировать и модернизировать очистные сооружения на крупных производственных предприятиях, внедряя прогрессивные технологии;
- усовершенствовать ирригационную систему, путём создания закрытых распределительных каналов и применения принципа капельного орошения, резко сокращающего забор воды для орошения.

10. Для охраны подземных вод необходимо, чтобы водоотбор скважинами не превышал величины подземного стока. Необходимо также решить проблему обезжелезивания воды в населенных пунктах района.

Для ограничения негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности необходимо

- разработать нормативно - правовые акты, позволяющие регулировать воздействие на окружающую среду экономическими методами;
- внедрять безопасные производства;
- усилить контроль за экологической безопасностью деятельности на производственном уровне;
- разработать нормативы предельно допустимых вредных воздействий стоков, выбросов, сбросов и твёрдых отходов на окружающую среду в соответствии с ситуацией, сложившейся в Киреевском районе и усилить контроль за указанными показателями;
- разработать комплекс природоохранных мер, необходимых в природоохранных зонах района.

а также

- снизить локальную нагрузку на водоносные горизонты в городах;
- затампонировать все бездействующие скважины;

- разработать технико-экологические схемы хозяйственно-питьевого водоснабжения городов, районных центров, посёлков городского типа, отрегулировать объём используемой подземной питьевой воды на технические нужды;
- ограничить бурение скважин на воду в черте населённых пунктов до проведения оценки запасов и выяснения целесообразности бурения новых скважин;
- расширить и сгустить наблюдательную сеть за состоянием подземных вод.

11. Для реабилитации почвенного покрова района необходимо проведение планомерных работ по специально разработанной программе улучшения агрохимического состояния пахотных земель.

В местах загрязнения почв нефтепродуктами и тяжёлыми металлами необходимо осуществление специальных мероприятий по их очистке. В целях предотвращения аварийных ситуаций и исключения попадания нефтепродуктов в почву необходимо капитально отремонтировать ёмкости для их хранения.

12. Для санитарного оздоровления территории следует улучшить работу по обращению с отходами производства и потребления, для чего необходимо:

- ликвидировать стихийные свалки;
- приступить к строительству мусороперерабатывающих предприятий в городах, осуществить обустройство существующих свалок, обеспечить контроль за их эксплуатацией;
- осуществить выбор земельного участка под строительство и разработать проект межрегионального полигона по захоронению токсичных отходов;
- решить вопрос размещения и использования иловых осадков очистных сооружений ряда городов;
- осуществить строительство полигонов по захоронению ТБО;
- внедрить технологии и создать предприятия по переработке отработанных шин и т.д.

13. Для улучшения радиационной обстановки на территории района следует постоянно осуществлять мероприятия в соответствии с федеральной целевой программой «Преодоление последствий радиационных аварий на период до 2010 года».

При контроле радиационной обстановки следует проводить дозиметрические измерения и наблюдения за динамикой гамма-фона на всей территории района и в том числе в населенных пунктах загрязненной зоны.

14. Для улучшения общего состояния окружающей среды Киреевского района необходимо:

- продолжить работы по формированию территориальной системы экологического мониторинга, созданию регионального информационно-аналитического центра по обработке экологической информации о состоянии окружающей природной среды и использованию природных ресурсов.
- обеспечить ведение баз данных о состоянии окружающей среды на основе геоинформационной системы;
- усилить производственный и государственный экологический контроль за потенциально экологически опасными объектами;
- обеспечить проведение государственной экологической экспертизы по всем объектам намечаемой хозяйственной деятельности;
- совершенствовать учёт и нормирование воздействия на окружающую среду на предприятиях;
- осуществлять лицензирование отдельных видов деятельности в области охраны окружающей среды и природопользования;
- продолжить работу по экологическому образованию и воспитанию населения;

### **3. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СИСТЕМЫ САНИТАРНОЙ ОЧИСТКИ И УБОРКИ КИРЕЕВСКОГО РАЙОНА**

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

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

Виды планово-регулярной системы сбора мусора:

- контейнерная система – отходы собираются в специальные контейнеры, из которых выгружаются в мусоровозы (применяется на территории района в поселениях Шварцевское, Красноярское, г. Липки, г. Болохово, г. Киреевск, Бородинское);
- 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 (не применяется на территории района).

**Таблица 3.1. Спецтехника по сбору, транспортировке ТБО.**

№ п.п.	Наименование спецмашин и механизмов	Количество	Техническое состояние
1.	Мусоровоз КО-450-08 на шасси МАЗ 4380Р2	2	Удовлетворительное
2.	Мусоровоз КО-427-42 на шасси МАЗ 6312В3	1	Удовлетворительное
3.	Мусоровоз КО-440АД	1	Удовлетворительное
4.	Мусоровоз ГАЗ-53	1	Удовлетворительное
5.	Мусоровоз КО 413	1	Удовлетворительное
6.	Мусоровоз ЗИЛ-508	1	Удовлетворительное
7.	Мусоровоз МАЗ 4750	1	Удовлетворительное
8.	Мусоровоз МАН	1	Удовлетворительное
9.	Мусоровоз МАЗ 457043	1	Удовлетворительное
10.	Мусоровоз КАМАЗ	2	Удовлетворительное

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

На контейнерных площадках муниципального образования Киреевский район расположены 19 контейнеров емкостью 0,8 м<sup>3</sup>, состояние контейнеров удовлетвори-

тельное. Все контейнеры металлические, не оборудованы крышками и колесами, находятся в удовлетворительном состоянии. Контейнерные площадки в основном огорожены. Большинство контейнерных площадок имеют твердое водонепроницаемое покрытие, удобное в отношении их уборки и мойки. Количество бункеров-накопителей емкостью 8 м<sup>3</sup> – 156 шт. Размещение контейнерных площадок на территории муниципальных образований производится в соответствии с требованиями «Санитарных правил содержания населенных мест» - СанПиН 42-128-4690-88.

Твердые бытовые отходы вывозятся по мере накопления на полигон ТБО в город Узловая, а также на полигон ТБО в г. Новомосковск. Складирование КГО осуществляется в специальные бункеры.

В поселениях Шварцевское, город Болохово, Красноярское организацией, осуществляющей эксплуатацию контейнерных площадок является ООО «АлюрСтрой». Также в поселении Шварцевское имеется УК «Жилком». В городе Киреевск вывозом мусора занимается МКУ «Городское хозяйство».

### **3.3. 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.

В соответствии с Федеральным законом Российской Федерации от 30 декабря 2004 года № 210-ФЗ «Об основах регулирования тарифов организаций коммунального комплекса» подлежат регулированию тарифы 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 дос-

тупность 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.

### 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 собираются 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.

Сбор в жилых районах подразделяется на сбор мусора в домах без мусоропровода и с мусоропроводом. Структура тарифа на услуги по сбору ТБО представлена на рис. 3.1.





**Рис. 3.1. 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.

Структура тарифа на вывоз ТБО представлена на рис. 3.2.



### **3.5. 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.

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

Для механизированной уборки улиц используется уборочная техника МКУ "Городское хозяйство". Уборка труднодоступных мест (узких проездов, дворов, территорий, прилегающих к подъездам) осуществляется вручную.

#### 4.ТВЕРДЫЕ БЫТОВЫЕ ОТХОДЫ

К твердым бытовым отходам (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 ТБО служит Федеральный классификационный каталог отходов (ФККО), утвержденный Приказом МПР России от 02.12.2002 г. № 786. ФККО классифицирует отходы по происхождению, агрегатному состоянию и опасности. В ФККО используется термин «Твердые коммунальные отходы» код раздела 91000000 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 склонно-

стью к свободообразованию и не просыпаются в неподвижную решетку с расстоянием между стержнями 20-30см. 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-

вергнуть 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 вымыты 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 разест корпус батарейки. 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 4.1. 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, состав отходов жилищного фонда и предприятий торговли имеет значительные различия, что крайне важно, с точки зрения возможности и целесообразности раздельного сбора утильных фракций ТБО. В таблицах 4.1 и 4.2 представлен морфологический состав отходов населения, предприятий и организаций.

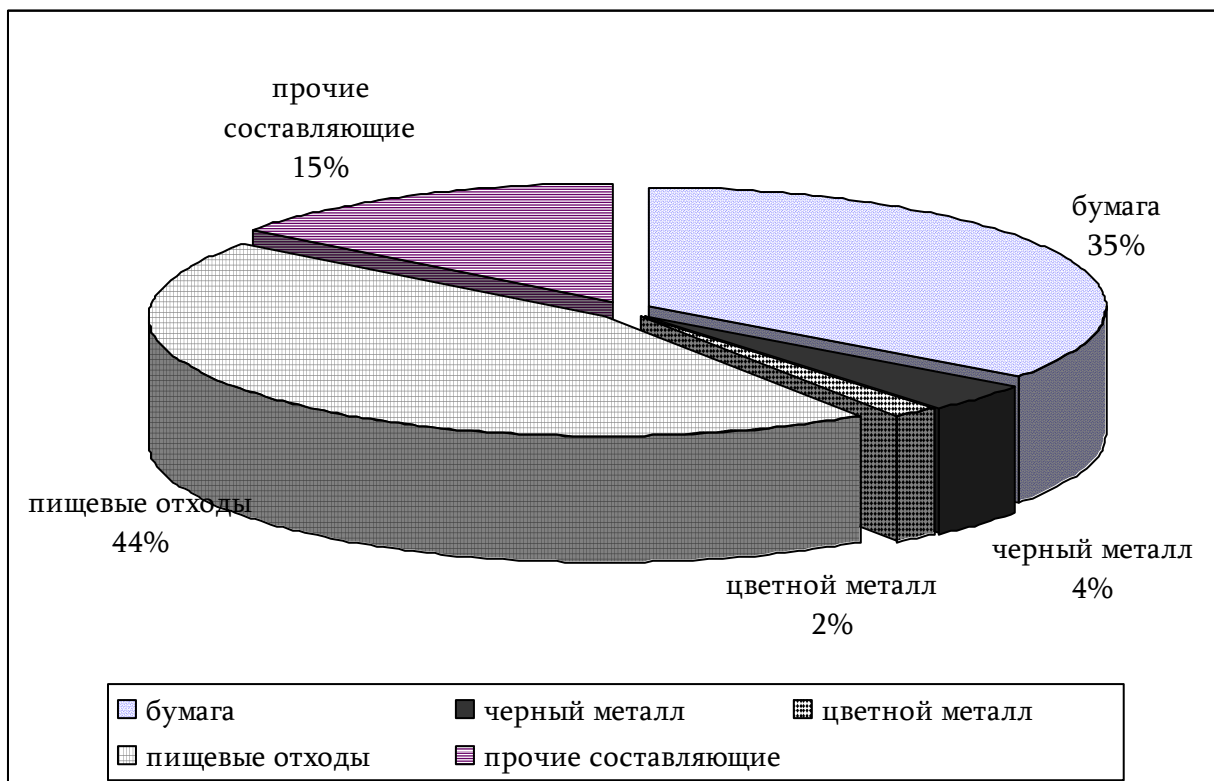
В состав отходов входит значительное количество компонентов, подлежащие вторичному использованию, т.е. могут быть использованы как вторичное сырье.

**Таблица 4.2. Морфологический состав ТБО, собираемых в жилищном фонде и общественных и торговых предприятиях городов России в процентах от массы**

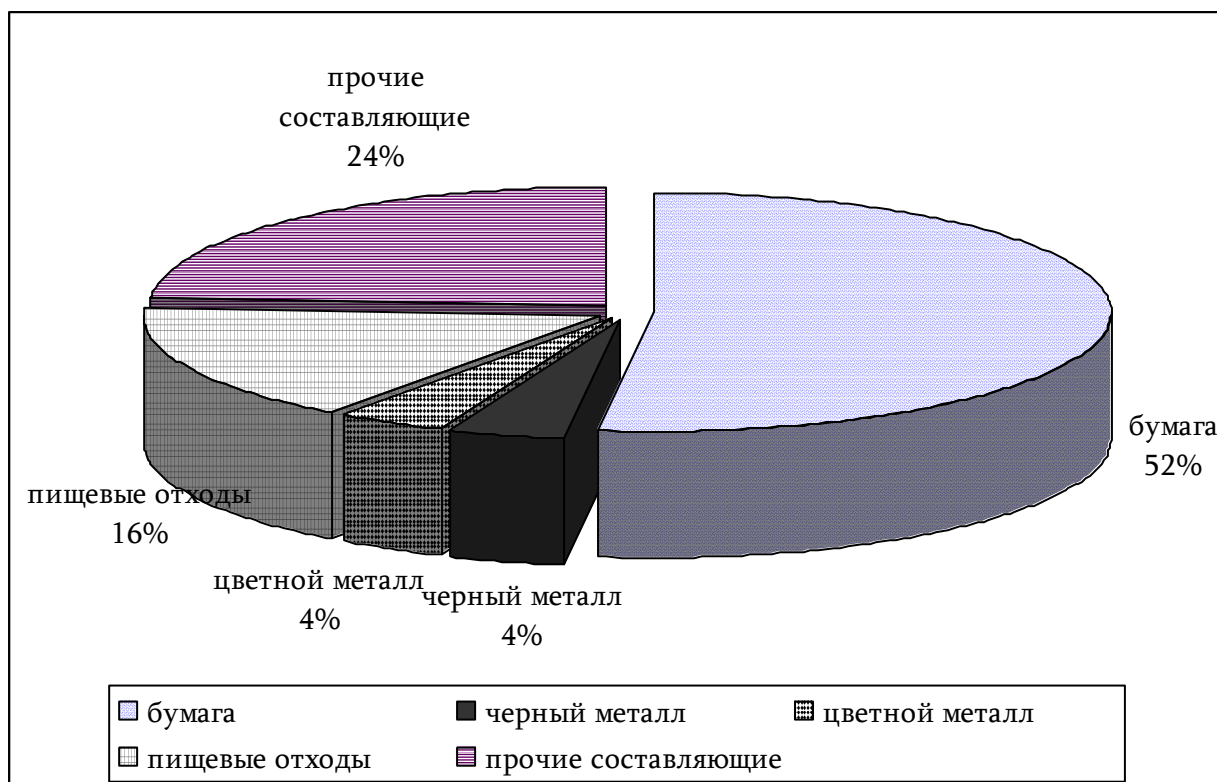
Компонент	ТБО жилищного фонда	Среднее значение	ТБО общественных и торговых предприятий	Среднее значение
Пищевые отходы	35 – 45	40	13 – 16	15
Бумага, картон	32 – 35	33	45 – 52	48
Дерево	1 – 2	2	3 – 5	3
Черный металл	3 – 4	4	3 – 4	4
Цветной металл	0.5 – 1.5	1	1 – 4	3
Текстиль	3 – 5	4	3 – 5	3
Кости	1 – 2	1	1 – 2	1
Стекло	2 – 3	3	1 – 2	2
Камни, штукатурка	0.5 – 1	1	2 – 3	2
Кожа, резина	0.5 – 1	1	1 – 2	2
Пластмасса	3 – 4	4	8 – 12	10
Прочее	1 – 2	1	2 – 3	2
Отсев (менее 15 мм)	5 – 7	5	5 – 7	5
	ИТОГО:	100	ИТОГО:	100

На рисунках 4.1 и 4.2 представлен покомпонентный состав ТБО жилищного фонда и организаций и предприятий социальной среды Российской Федерации.





**Рис. 4.1. Покомпонентный состав ТБО населения**



**Рис. 4.2. Покомпонентный состав ТБО организаций и предприятий**

**Таблица 4.3. 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 4.4.

**Таблица 4.4. Ориентировочный фракционный состав ТБО в процентах от массы**

Компонент	Размер фракций по градациям, мм				
	более 250	От 150 до 250	От 100 до 250	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 – 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 жилищно-

го фонда, этажность, численность населения, процент охвата населения планово-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 жость, 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.

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

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

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

Указанным Федеральным законом 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.

#### **4.2. Расчет объема накопления твердых бытовых отходов от населения**

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 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 населенных пунктов, так и на межселенных территориях.

Необходимость периодического экспериментального и расчетного уточнения норм накопления твердых бытовых отходов продиктована практикой их применения.

В Киреевском районе установлены нормы накопления твердых бытовых отходов от населения в размере 1,1 м<sup>3</sup>/чел. в год, однако в ходе анализа и расчетов определено, что норма накопления ТБО для населения составляет не менее 2,2 м<sup>3</sup>/чел. в год.

Нормы образования КГО приняты в размере – 5% от общего объема образующихся отходов в соответствии со СНиП 2.07.01-89\*.

Согласно исходным данным, предоставленным Заказчиком для разработки генеральной схемы очистки территории населенных пунктов Киреевского муниципального района, численность населения района составляет:

- 43991 человек - проживающие в благоустроенных домах;
- 29852 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 Киреевского 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:

$$N_{\text{Иоч.}} = N_{\text{фак.}} \times (1,01)^5 = N_{\text{фак.}} \times 1,05$$
$$N_{\text{расч.}} = N_{\text{фак.}} \times (1,01)^{20} = N_{\text{фак.}} \times 1,20$$

где:  $N_{\text{Iоч}}$  - норма накопления ТБО на 1 человека в год на I очередь,  $\text{м}^3/\text{год}$ ;

$N_{\text{расч.}}$  - норма накопления ТБО на 1 человека в год на расчетныйный срок,  $\text{м}^3/\text{год}$ .

$N_{\text{фак.}}$  - норма накопления ТБО на 1 человека в год фактическая,  $\text{м}^3/\text{год}$ ;

1,01 - 1 % увеличения объема ТБО ( $1 \text{ м}^3 + 0,01 \text{ м}^3$ ).

Таким образом, с учетом ежегодного 1 % увеличения, нормы накопления ТБО на последний год I очереди для жилищного фонда составят:

- 2,31  $\text{м}^3/\text{год}$  на 1 жителя, проживающего в благоустроенном доме;
- 2,31  $\text{м}^3/\text{год}$  на 1 жителя, проживающего в частном секторе.

На последний год расчетного срока нормы накопления ТБО составят:

- 2,68  $\text{м}^3/\text{год}$  на 1 жителя, проживающего в благоустроенном доме;
- 2,68  $\text{м}^3/\text{год}$  на 1 жителя, проживающего в частном секторе.

#### 4.3. Расчет объема накопления твердых бытовых отходов от объектов социальной инфраструктуры

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

**Таблица 4.7. 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, $\text{кг}/\text{год}$	Среднегодовая норма накопления ТБО, $\text{м}^3/\text{год}$	Средняя плотность $\text{кг}/\text{м}^3$
1	2	3	4	5	6
<b>1. Организации торговли</b>					
1.1.	Продовольственные магазины	на 1 $\text{м}^2$ торг. пл.	262,5	1,5	175

№ п/п	Наименование объектов образования отходов	Единицы из- мерения	Удельные показатели образования отходов		
			Среднего- довая норма на- копления ТБО, кг/год	Среднего- довая нор- ма накоп- ления ТБО, м <sup>3</sup> /год	Сред- няя плот- ность кг/м <sup>3</sup>
1	2	3	4	5	6
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> общ. 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 посеще- ние	3,75	0,015	250
2.4.	Аптеки	на 1 м <sup>2</sup> торг. пл.	32	0,3	110
2.5.	Санаторий, пансионат, профилакторий	на 1 место	300	1,5	200
2.6.	Дома-интернаты для пре- старелых и инвалидов	На 1 место	381,4	2,01	190
<b>3. Учреждения</b>					
3.1.	Административные и другие учреждения, офи- сы	на 1 сотруд- ника	50	0,25	200
3.2.	Отделения связи, перегово- рные пункты	на 1 сотруд- ника	50	0,25	200
3.3.	Научно- исследовательский, про- ектный институт и конст- рукторское бюро	на 1 сотруд- ника	50	0,25	200
3.4.	Банки	на 1 сотруд- ника	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, дру- гие учебные заведения	на 1 учащего- ся	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. ме- сто	306,6	0,73	420
5.4.	Кафетерии, закусочные, предприятия быстрого об-	на 1 пос. ме- сто	306,6	0,73	420

№ п/п	Наименование объектов образования отходов	Единицы из- мерения	Удельные показатели образования отходов		
			Среднего- довая норма на- копления ТБО, кг/год	Среднего- довая нор- ма накоп- ления ТБО, м <sup>3</sup> /год	Сред- няя плот- ность кг/м <sup>3</sup>
1	2	3	4	5	6
	служивания				
5.5.	Парикмахерские	на 1 пос. ме- сто	32,2	0,23	140
5.6.	Ателье по ремонту и по- шиву одежды и обуви	на 1 м <sup>2</sup> общ. пл.	104	0,26	400
5.7.	Ремонт бытовой, радио- и оргтехники	на 1 м <sup>2</sup> общ. пл.	79,2	0,36	220
5.8.	Прачечные, химчистки	на 1 м <sup>2</sup> общ. пл.	10	0,1	100
<b>6. Культурно-спортивные и развлекательные учреждения</b>					
6.1.	Театры, кинотеатры, кон- цертные залы	на 1 посадоч- ное место	27	0,18	150
6.2.	Дома культуры, клубы	на 1 пос. ме- сто	27	0,18	150
6.3.	Спортивные арены, ста- дионы	на 1 место	44,2	0,26	170
6.4.	Спортклубы	на 1 зани- мающегося	27	0,18	150
6.5.	Библиотеки	на 1 м <sup>2</sup> общ. пл.	27	0,18	150
6.6.	Базы отдыха	на 1 место	381,4	2,01	190
6.7.	Пляжи	на 1 м <sup>2</sup> общ. пл.	5	0,05	100
<b>7. Организации, оказывающие транспортные услуги</b>					
7.1.	Автостоянки, парковки	на 1 машино- место	21,9	0,11	200
7.2.	Гаражи	на 1 машино- место	401,5	2,00	200
7.3.	Автомобильные мастер- ские, АЗС, автомойки	на 1 машино- место	394	1,97	200
7.5.	Железнодорожные и авто- вокзалы	Пассажира	144	0,8	180
<b>8. Иное</b>					
8.1.	Тюрьма	на 1 место	187	1,1	170

Расчетный объем образования ТБО от жилого фонда на существующее поло-  
жение составляет 41750 м<sup>3</sup>.



Расчетный объем образования ТБО от объектов социальной инфраструктуры составляет 32918 м<sup>3</sup>.

**Таблица 4.8. Расчет объема образования ТБО по жилому фонду Киреевского района в 2015 году**

№ п/п	Муниципальные образования	Численность населения, чел.			Удельная норма накопления ТБО м³/год		Объемы образования ТБО, м³/год		
		Всего	Благоуст- роенные дома	Прочие дома	Благоуст- роенные дома	Прочие дома	Всего	Благоуст- роенные дома	Прочие дома
1	МО город Болохово	9144	7100	2044	2,2	2,2	20117	15620	4496,8
2	МО город Киреевск	28339	17551	10788	2,2	2,2	62346	38612	23733,6
3	МО город Липки	9674	7020	2654	2,2	2,2	21283	15444	5838,8
4	МО Богучаровское	1615	101	1514	2,2	2,2	3553	222	3330,8
5	МО Бородинское	10054	6188	3866	2,2	2,2	22119	13614	8505,2
6	МО Дедиловское	3230	324	2906	2,2	2,2	7106	713	6393,2
7	МО Красноярское	1529	699	830	2,2	2,2	3364	1538	1826
8	МО Приупское	3821	350	3471	2,2	2,2	8406	770	7636,2
9	МО Шварцевское	6437	4658	1779	2,2	2,2	14161	10248	3913,8
<b>10</b>	<b>Всего по району:</b>	<b>73843</b>	<b>43991</b>	<b>29852</b>			<b>162454,60</b>	<b>96780,20</b>	<b>65674,40</b>

**Таблица 4.9. Расчет объема образования ТБО от объектов социальной инфраструктуры Киреевского района в 2015 г.**

№ п/п	Наименование организаций	Единица измерения	Кол-во	Норма накопления от- ходов в год на ед. изм.		Годовой объем об- разования ТБО		Суточный объем образования ТБО	
				м <sup>3</sup> /ед.изм. в год	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup>	масса, т	м <sup>3</sup>	масса, т
1	Больницы	на 1 койко- место	500	0,7	330	350,0	115,50	0,96	0,32
2	Поликлиники, ФАП	на 1 посеще- ние	1080594	0,015	250	16208,91	4052,23	44,41	11,10
3	Гостиницы	мест	20	1,13	100	22,60	2,26	0,06	0,01
4	Детские дошкольные учреждения	на 1 место	2530	0,24	300	607,20	182,16	1,66	0,50
5	Общеобразовательные школы	на 1 учащего- ся	9950	0,12	220	1194,0	262,68	3,27	0,72
6	Учреждения соцзащиты	на 1 сотруд- ника	45	0,25	200	11,25	2,25	0,03	0,01
7	Учреждения начального и профессионального образования	на 1 учащего- ся	1128	0,12	220	135,36	29,78	0,37	0,08
8	Продовольственные магазины	на 1 м <sup>2</sup> торг. пл.	0	1,5	110	0	0	0	0
9	Промтоварные магази- ны	на 1 м <sup>2</sup> торг. пл.	0	1,3	110	0	0	0	0
10	Смешанные магазины	на 1 м <sup>2</sup> торг. пл.	15700	1,3	110	20410,0	2245,10	55,92	6,15
11	Рынки	на 1 м <sup>2</sup> общ. пл.	0	0,36	100	0	0	0	0

12	Рестораны, кафе, закусочные, столовые	на 1 пос. место	900	0,73	420	657,0	275,94	1,80	0,76
13	Баня	на 1 место	0	0,1	100	0	0	0	0
14	Клубы, дворцы культуры, библиотеки	на 1 пос. место	7824	0,18	150	1408,32	211,25	3,86	0,58
15	Спортивные стадионы, спортзалы	на 1 место	5600	0,26	170	1456,0	247,52	3,99	0,68
16	Административные учреждения, офисы	на 1 сотрудника	2300	0,25	200	575,0	115,00	1,58	0,32
17	Отделения связи	на 1 сотрудника	90	0,25	200	22,50	4,50	0,06	0,01
18	Банки	на 1 сотрудника	230	0,25	200	57,50	11,50	0,16	0,03
	<b>Всего:</b>					<b>43115,64</b>	<b>7757,66</b>	<b>118,13</b>	<b>21,25</b>
	<b>КГО-5% от ТБО</b>					<b>2155,78</b>	<b>387,88</b>	<b>5,91</b>	<b>1,06</b>
	<b>Всего ТБО и КГО</b>					<b>45271,42</b>	<b>8145,55</b>	<b>124,03</b>	<b>22,32</b>

**Таблица 4.10. Расчет объемов образования ТБО от населения Киреевского района на первую очередь (2020 г.)**

№ п/п	Муниципальные образования	Численность населения, чел.			Удельная норма накопле- ния ТБО м³/год		Объемы образования ТБО, м³/год		
		Всего	Благоуст- роенные до- ма	Прочие дома	Благоуст- роенные до- ма	Прочие дома	Всего	Благоуст- роенные до- ма	Прочие дома
1	МО город Болохово	9144	7100	2044	2,31	2,31	21122,64	16401	4721,64
2	МО город Киреевск	28339	17551	10788	2,31	2,31	65463,09	40543	24920,28
3	МО город Липки	9674	7020	2654	2,31	2,31	22346,94	16216	6130,74
4	МО Богучаровское	1615	101	1514	2,31	2,31	3730,65	233	3497,34
5	МО Бородинское	10054	6188	3866	2,31	2,31	23224,74	14294	8930,46
6	МО Дедиловское	3230	324	2906	2,31	2,31	7461,30	748	6712,86
7	МО Красноярское	1529	699	830	2,31	2,31	3531,99	1615	1917,30
8	МО Приупское	3821	350	3471	2,31	2,31	8826,51	809	8018,01
9	МО Шварцевское	6437	4658	1779	2,31	2,31	14869,47	10760	4109,49
<b>10</b>	<b>Всего по району:</b>	<b>73843</b>	<b>43991</b>	<b>29852</b>			<b>170577,33</b>	<b>101619,21</b>	<b>68958,12</b>

**Таблица 4.11. Расчет объемов образования ТБО от населения Киреевского района на расчетный срок (2035 г.)**

№ п/п	Муниципальные об- разования	Численность населения, чел.			Прогнозная норма накопления ТБО м³/год		Объемы образования ТБО, м³/год		
		Всего	Благоуст- роенные дома	Прочие дома	Благоуст- роенные дома	Прочие дома	Всего	Благоуст- роенные дома	Прочие дома
1	МО город Болохово	9418	7100	2318	2,68	2,68	25278	19056,4	6222
2	МО город Киреевск	29189	17551	11638	2,68	2,68	78343	47106,9	31236
3	МО город Липки	9964	7020	2944	2,68	2,68	26743	18841,7	7902
4	МО Богучаровское	1663	101	1562	2,68	2,68	4463	271,1	4192
5	МО Бородинское	10356	6188	4168	2,68	2,68	27796	16608,6	11187

6	МО Дедиловское	3373	324	3049	2,68	2,68	9053	869,6	8184
7	МО Красноярское	1575	699	876	2,68	2,68	4227	1876,1	2351
8	МО Приупское	4054	350	3704	2,68	2,68	10881	939,4	9942
9	МО Шварцевское	6630	4658	1972	2,68	2,68	17768	12483,4	5285
<b>10</b>	<b>Всего по району:</b>	<b>76222</b>	<b>43991</b>	<b>32231</b>			<b>204553</b>	<b>118053</b>	<b>86500</b>

**Таблица 4.12. Расчет объема образования ТБО от объектов социальной инфраструктуры на 1 очередь (2020г.)**

№ п/п	Наименование организаций	Единица измерения	Кол-во	Прогнозная норма (2020) накопления отходов		Годовой объем об- разования ТБО		Суточный объем образования ТБО	
				м <sup>3</sup> /ед.изм. в год	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup>	масса, т	м <sup>3</sup>	масса, т
1	Больницы	на 1 койко- место	500	0,735	330	367,50	121,28	1,01	0,33
2	Поликлиники, ФАП	на 1 посеще- ние	1080594	0,01575	250	17019,36	4254,84	46,63	11,66
3	Гостиницы	мест	20	1,1865	100	23,73	2,37	0,07	0,01
4	Детские дошкольные учреждения	на 1 место	2530	0,252	300	637,56	191,27	1,75	0,52
5	Общеобразовательные школы	на 1 учащего- ся	9950	0,126	220	1253,70	275,81	3,43	0,76
6	Учреждения соцзащиты	на 1 сотру- дника	45	0,2625	200	11,81	2,36	0,03	0,01
7	Учреждения начального и профессионального образования	на 1 учащего- ся	1128	0,126	190	142,13	27,0	0,39	0,07
8	Продовольственные магазины	на 1 м <sup>2</sup> торг. пл.	0	1,575	110	0	0	0	0
9	Промтоварные магази- ны	на 1 м <sup>2</sup> торг. пл.	0	1,365	110	0	0	0	0

10	Смешанные магазины	на 1 м <sup>2</sup> торг. пл.	15700	1,365	110	21430,50	2357,36	58,71	6,46
11	Рынки	на 1 м <sup>2</sup> общ. пл.	0	0,378	100	0	0	0	0
12	Рестораны, кафе, закусочные, столовые	на 1 пос. место	900	0,7665	420	689,85	289,74	1,89	0,79
13	Баня	на 1 место	0	0,105	100	0	0	0	0
14	Клубы, дворцы культуры, библиотеки	на 1 пос. место	7824	0,189	150	1478,74	221,81	4,05	0,61
15	Спортивные стадионы, спортзалы	на 1 место	5600	0,273	170	1528,80	259,90	4,19	0,71
16	Административные учреждения, офисы	на 1 сотрудника	2300	0,2625	200	603,75	120,75	1,65	0,33
17	Отделения связи	на 1 сотрудника	90	0,2625	200	23,63	4,73	0,06	0,01
18	Банки	на 1 сотрудника	230	0,2625	200	60,38	12,08	0,17	0,03
	<b>Всего:</b>					<b>45271,42</b>	<b>8141,28</b>	<b>124,03</b>	<b>22,30</b>
	<b>КГО-5% от ТБО</b>					<b>2263,57</b>	<b>407,06</b>	<b>6,20</b>	<b>1,12</b>
	<b>Всего ТБО и КГО</b>					<b>47534,99</b>	<b>8548,35</b>	<b>130,23</b>	<b>23,42</b>

**Таблица 4.13. Расчет объема образования ТБО от объектов социальной инфраструктуры на расчетный срок (2035 г.)**

№ п/п	Наименование организаций	Единица измерения	Кол-во	Прогнозная норма (2035) накопления отходов		Годовой объем об- разования ТБО		Суточный объем образования ТБО	
				м <sup>3</sup> /ед.изм. в год	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup>	масса, т	м <sup>3</sup>	масса, т
1	Больницы	на 1 койко- место	500	0,854	330	427,00	140,91	1,17	0,39
2	Поликлиники, ФАП	на 1 посеще- ние	1080594	0,0183	250	19774,87	4943,72	54,18	13,54
3	Гостиницы	мест	20	1,3786	100	27,57	2,76	0,08	0,01
4	Детские дошкольные учреждения	на 1 место	2530	0,2928	300	740,78	222,24	2,03	0,61
5	Общеобразовательные школы	на 1 учащего- ся	9950	0,1464	220	1456,68	320,47	3,99	0,88
6	Учреждения соцзащиты	на 1 сотру- дника	45	0,305	200	13,73	2,75	0,04	0,01
7	Учреждения начального и профессионального образования	на 1 учащего- ся	1128	0,1464	190	165,14	31,38	0,45	0,09
8	Продовольственные магазины	на 1 м <sup>2</sup> торг. пл.	0	1,83	110	0	0	0	0
9	Промтоварные магази- ны	на 1 м <sup>2</sup> торг. пл.	0	1,586	110	0	0	0	0
10	Смешанные магазины	на 1 м <sup>2</sup> торг. пл.	15700	1,586	110	24900,20	2739,02	68,22	7,50
11	Рынки	на 1 м <sup>2</sup> общ. пл.	2000	0,4392	100	878,40	87,84	2,41	0,24
12	Рестораны, кафе, заку- сочные, столовые	на 1 пос. ме- сто	900	0,8906	420	801,54	336,65	2,20	0,92
13	Баня	на 1 место	50	0,122	100	6,10	0,61	0,02	0



14	Клубы, дворцы культуры, библиотеки	на 1 пос. место	7824	0,2196	150	1718,15	257,72	4,71	0,71
15	Спортивные стадионы, спортзалы	на 1 место	5600	0,3172	170	1776,32	301,97	4,87	0,83
16	Административные учреждения, офисы	на 1 сотрудника	2300	0,305	200	701,50	140,30	1,92	0,38
17	Отделения связи	на 1 сотрудника	90	0,305	200	27,45	5,49	0,08	0,02
18	Банки	на 1 сотрудника	230	0,305	200	70,15	14,03	0,19	0,04
	<b>Всего:</b>					<b>53485,58</b>	<b>9547,85</b>	<b>146,54</b>	<b>26,16</b>
	<b>КГО-5% от ТБО</b>					<b>2674,28</b>	<b>477,39</b>	<b>7,33</b>	<b>1,31</b>
	<b>Всего ТБО и КГО</b>					<b>56159,86</b>	<b>10025,24</b>	<b>153,86</b>	<b>27,47</b>

**Таблица 4.14. Распределение объемов ТБО от объектов соц. инфраструктуры в разрезе поселений на 1 очередь (2020 год)**

№ п/ п	Муниципальные образования	Больницы	Поликлиники, ФАП	Гостиницы	Детские сады	Школы	Учр. соцзащиты	Учреждения нач. и проф. образов	Прод-ные маг-ны	Промтов-ные маг-ны	Смешанные маг-ны	Рынки	Рест-ны, кафе, столо- вые	Бани	Учр-ния культуры	Спортзалы, стадионы	Адм-ные учр-ния	Отделения связи	Банки
		койк - мест	чел/смен у	мес т	мест	учащ -ся	сотр -ов	учащ -ся	м²	м²	м²	м²	мест	мес т	мест	мест	сотр- ов	со тр - ов	сотр- ов
1	МО город Болохово	0	44484	0	300	1169	0	387	0	0	2500	0	200	0	947	2000	300	20	50
2	МО город Киреевск	350	174697	0	1090	3280	45	290	0	0	5000	0	500	0	1118	2500	500	30	110
3	МО город Липки	40	48752	0	300	1190	0	451	0	0	2500	0	200	0	975	500	300	20	50
4	МО Богучаровское	0	21221	0	10	180	0	0	0	0	500	0	0	0	730	0	200	0	0
5	МО Бородинское	55	480354	0	220	1637	0	0	0	0	1500	0	0	0	1226	200	200	0	0
6	МО Дедиловское	0	85000	0	0	621	0	0	0	0	750	0	0	0	600	0	200	0	0
7	МО Красноярское	0	7186	0	240	532	0	0	0	0	500	0	0	0	450	200	200	0	0
8	МО Приупское	0	64900	0	140	452	0	0	0	0	750	0	0	0	818	100	200	0	0
9	МО Шварцевское	55	154000	20	230	889	0	0	0	0	1700	0	0	0	960	100	200	20	20
10	<b>Всего по району:</b>	<b>500</b>	<b>1080594</b>	<b>20</b>	<b>2530</b>	<b>9950</b>	<b>45</b>	<b>1128</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15700</b>	<b>0</b>	<b>900</b>	<b>0</b>	<b>7824</b>	<b>5600</b>	<b>2300</b>	<b>90</b>	<b>230</b>

**Таблица 4.14.-а Распределение объемов ТБО от объектов соц. инфраструктуры в разрезе населенных пунктов на 1 очередь (2020 год)**

№ п/п	Муниципальные образования	Больницы	Поликлиники, ФАП	Гостиницы	Детские сады	Школы	Учр. соцзащиты	Интернаты	Прод-ные маг-ны	Промтов-ные маг-ны	Смешанные маг-ны	Рынки	Рест-ны, кафе	Бани	Учр-ния культуры	Спортзалы, стадионы	Адм-ные учр-ния	Отделения связи	Банки	Всего по населенным пунктам
		м3/ год	м3/ год	м3/ год	м3/ год	м3/ год	м3/ год	м3/ год	м3/ год	м3/ год	м3/ год	м3/ год	м3/ год	м3/ год	м3/ год	м3/ год	м3/ год	м3/ год	м3/ год	м3/ год
1	МО город Болохово	0	700,623	0	75,6	147	0	48,8	0	0	3412,5	0	153,3	0	179	546	78,75	5,3	13	5360,19
2	МО город Киреевск	257	2751,478	0	275	413	11,8	36,5	0	0	6825	0	383,3	0	211	683	131,3	7,9	29	12015,1
3	МО город Липки	29,4	767,844	0	75,6	150	0	56,8	0	0	3412,5	0	153,3	0	184	137	78,75	5,3	13	5063,31
4	МО Богучаровское	0	334,2308	0	2,52	22,7	0	0	0	0	682,5	0	0	0	138	0	52,5	0	0	1232,4
5	МО Бородинское	40,4	7565,576	0	55,4	206	0	0	0	0	2047,5	0	0	0	232	54,6	52,5	0	0	10254
6	МО Дедиловское	0	1338,75	0	0	78,2	0	0	0	0	1023,75	0	0	0	113	0	52,5	0	0	2606,65
7	МО Красноярское	0	113,1795	0	60,5	67	0	0	0	0	682,5	0	0	0	85,1	54,6	52,5	0	0	1115,34
8	МО Приупское	0	1022,175	0	35,3	57	0	0	0	0	1023,75	0	0	0	155	27,3	52,5	0	0	2372,56
9	МО Шварцевское	40,4	2425,5	24	58	112	0	0	0	0	2320,5	0	0	0	181	27,3	52,5	5,3	5,3	5251,87
10	<b>Всего по району:</b>	<b>368</b>	<b>17019,36</b>	<b>24</b>	<b>638</b>	<b>1254</b>	<b>11,8</b>	<b>142</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>21430,5</b>	<b>0</b>	<b>689,9</b>	<b>0</b>	<b>1479</b>	<b>1529</b>	<b>603,8</b>	<b>24</b>	<b>60</b>	<b>45271,4</b>

**Таблица 4.15. Распределение объектов соц. инфраструктуры по населенным пунктам на расчетный срок (2035 год)**

№ п/ п	Муниципальные образования	Больницы	Поликлиники, ФАП	Гостиницы	Детские сады	Школы	Учр. соцзащиты	Интернаты	Прод-ные маг-ны	Промтов-ные маг-ны	Смешанные маг-ны	Рынки	Рест-ны, кафе, столо- вые	Бани	Учр-ния культуры	Спортзалы, стадионы	Адм-ные учр-ния	Отделения связи	Банки
		кой- ко- мест	посе- щений	ме ст	мест	учащ -ся	сотр -ов	мест	м²	м²	м²	м²	мес т	мес т	мест	мест	сотр- ов	сотр- ов	сотр- ов
1	МО город Болохово	0	44484	0	300	1169	0	387	0	0	2500	0	200	0	947	2000	300	20	50
2	МО город Киреевск	350	62392	0	1090	3280	45	290	0	0	5000	2000	500	50	1118	2500	500	30	110
3	МО город Липки	40	48752	0	300	1190	0	451	0	0	2500	0	200	0	975	500	300	20	50
4	МО Богучаровское	0	131400	0	10	180	0	0	0	0	500	0	0	0	730	0	200	0	0
5	МО Бородинское	55	480354	0	220	1637	0	0	0	0	1500	0	0	0	1226	200	200	0	0
6	МО Дедиловское	0	257250	0	0	621	0	0	0	0	750	0	0	0	600	0	200	0	0
7	МО Красноярское	0	47000	0	240	532	0	0	0	0	500	0	0	0	450	200	200	0	0
8	МО Приупское	0	194750	0	140	452	0	0	0	0	750	0	0	0	818	100	200	0	0
9	МО Шварцевское	55	240836	20	230	889	0	0	0	0	1700	0	0	0	960	100	200	20	20
10	<b>Всего по району:</b>	<b>500</b>	<b>1507218</b>	<b>20</b>	<b>2530</b>	<b>9950</b>	<b>45</b>	<b>1128</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15700</b>	<b>2000</b>	<b>900</b>	<b>50</b>	<b>7824</b>	<b>5600</b>	<b>2300</b>	<b>90</b>	<b>230</b>

**Таблица 4.15.-а Распределение объемов ТБО от объектов соц. инфраструктуры в разрезе сельских поселений на расчетный срок  
(2035 год)**

№ п/п	Муниципальные образо- вания	Больницы	Поликлиники, ФАП	Гостиницы	Детские сады	Школы	Учр. соцзащиты	Интернаты	Прод-ные маг-ны	Промтов-ные маг-ны	Смешанные маг-ны	Рынки	Рест-ны, кафе	Бани	Учр-ния культуры	Спортзалы, стадионы	Адм-ные учр-ния	Отделения связи	Банки	Всего по населенным пунк- там
		м3/ год	м3/ год	м3/ год	м3/ год	м3/ год	м3/ год	м3/ год	м3/ год	м3/ год	м3/ год	м3/ год	м3/ год	м3/ год	м3/ год	м3/ год	м3/ год	м3/ год	м3/ год	м3/ год
1	МО город Болохово	0	814,05	0	87,8	171	0	56,7	0	0	3965	0	178	0	208	634	91,5	6,1	15,25	6228
2	МО город Киреевск	299	1141,7	0	319	480	14	42,5	0	0	7930	878,4	445	6,1	246	793	152,5	9,15	33,55	12790
3	МО город Липки	34,2	892,16	0	87,8	174	0	66	0	0	3965	0	178	0	214	159	91,5	6,1	15,25	5883
4	МО Богучаровское	0	2404,62	0	2,93	26,4	0	0	0	0	793	0	0	0	160	0	61	0	0	3448
5	МО Бородинское	47	8790,47	0	64,4	240	0	0	0	0	2379	0	0	0	269	63,4	61	0	0	11914
6	МО Дедиловское	0	4707,67	0	0	90,9	0	0	0	0	1189,5	0	0	0	132	0	61	0	0	6181
7	МО Красноярское	0	860,1	0	70,3	77,9	0	0	0	0	793	0	0	0	98,8	63,4	61	0	0	2025
8	МО Приупское	0	3563,92	0	41	66,2	0	0	0	0	1189,5	0	0	0	180	31,7	61	0	0	5133
9	МО Шварцевское	47	4407,29	27,6	67,3	130	0	0	0	0	2696,2	0	0	0	211	31,7	61	6,1	6,1	7691
<b>10</b>	<b>Всего по району:</b>	<b>427</b>	<b>27582,09</b>	<b>27,6</b>	<b>741</b>	<b>1457</b>	<b>14</b>	<b>165</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>24900</b>	<b>878,4</b>	<b>802</b>	<b>6,1</b>	<b>1718</b>	<b>1776</b>	<b>701,5</b>	<b>27,45</b>	<b>70,15</b>	<b>61293</b>

**Таблица 4.16. Показатели суточного накопления ТБО от жилого фонда Киреевского района**

№ п/п	Муниципальное образование	На существующее положение				На первую очередь (2020 г.)				На расчетный срок (2035 г.)			
		Годовой объем обра- зованных ТБО, м³/год	Масса образо- ванных ТБО, т/год	Суточ- ный объем ТБО, м³/сут	Масса образо- ванных ТБО, т/сут	Годовой объем обра- зованных ТБО, м³/год	Масса об- разован- ных ТБО, т/год	Суточ- ный объем ТБО, м³/сут	Масса образо- ванных ТБО, т/сут	Годовой объем об- разован- ных ТБО, м³/год	Масса образо- ванных ТБО, т/год	Суточ- ный объ- ем ТБО, м³/сут	Масса образо- ванных ТБО, т/сут
1	МО город Болохово	20117	4023	55	11,02	21123	4225	58	11,57	25278	5056	69	13,85
2	МО город Киреевск	62346	12469	171	34,16	65463	13093	179	35,87	78343	15669	215	42,93
3	МО город Липки	21283	4257	58	11,66	22347	4469	61	12,24	26743	5349	73	14,65
4	МО Богучаровское	3553	711	10	1,95	3731	746	10	2,04	4463	893	12	2,45
5	МО Бородинское	22119	4424	61	12,12	23225	4645	64	12,73	27796	5559	76	15,23
6	МО Дедиловское	7106	1421	19	3,89	7461	1492	20	4,09	9053	1811	25	4,96
7	МО Красноярское	3364	673	9	1,84	3532	706	10	1,94	4227	845	12	2,32
8	МО Приупское	14161	2832	39	7,76	8827	1765	24	4,84	10881	2176	30	5,96
9	МО Шварцевское	162455	32491	445	89,02	14869	2974	41	8,15	6630	1326	18	3,63
<b>10</b>	<b>Всего по району:</b>	<b>316503,00</b>	<b>63300,60</b>	<b>867,13</b>	<b>173,43</b>	<b>170577,33</b>	<b>34115,47</b>	<b>467,34</b>	<b>93,47</b>	<b>193414,93</b>	<b>38682,99</b>	<b>529,90</b>	<b>105,98</b>

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

Плотность уличного смета зависит от его состава и колеблется в пределах 0,6 - 1,6 т/м<sup>3</sup> (в расчетах принимаем среднее значение 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) -  $Q_{\text{сут}}$  согласно СНиП 2.07.01-89\* 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, тонн/год;

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

**Таблица 4.17. Расчет образования смета**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование показателя</b>	<b>Ед. изм.</b>	<b>На первую очередь (2020 г.)</b>	<b>На расчетный срок (2035 г.)</b>
1	Площадь проезжей части улиц, дорог с усовершенствованным покрытием, подлежащих механизированной уборке	м <sup>2</sup>	1330000	1350000
2	Норма образования смёта	кг/м <sup>2</sup>	5	5
3	Объем образования смёта	т/год	6650	6750
		м <sup>3</sup> /год	11083	11250

Объем образования смета на дорогах с усовершенствованным покрытием, подлежащих механизированной уборке в Киреевском районе на первую очередь составит 6650 тонн (11083 м<sup>3</sup>), на расчетный период составит 6750 тонн (11250 м<sup>3</sup>).

#### **4.5. Расчет образования твердых бытовых отходов от производственных предприятий.**

Оценка образования ТБО от промышленных и аграрных предприятий района произведена по нормативам образования коммунальных отходов в соответствии со справочником «Санитарная очистка и уборка населенных мест». М. Стройиздат, 1990 г. и СНиП 2.07.01-89\* «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений». М., 1997 г., исходя из структуры занятости населения. Так, в соответствии со статистическими данными, на территории Киреевского района около 24800 чел., занятых в различных сферах экономической деятельности, в том числе 7300 чел., занятых в промышленности и сельском хозяйстве.

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>) результаты расчетов количества отходов сведены в таблицу 4.18.



**Таблица 4.18. Расчет отходов приравненных к твердым бытовым**

	Объект образования отходов	Количественный показатель (N), чел.	Удельная норма образования (m)		Объем образования отходов	
			т	м³	т/год	м³/год
Существующее положение	Промышленные и с/х предприятия	7300	0,055	0,25	401,5	1825
Первая очередь	-//-	7350	0,058	0,26	426,3	1911
Расчетный срок	-//-	7400	0,067	0,305	495,8	2257

**Таблица 4.19. Расчетные объемы образования ТБО на территории Киреевского района**

№ п/п	Наименования показателя	м³/год	
		на 2020 г.	на 2035 г.
1	Объем образования ТБО от населения	170577,33	204553,33
2	Объем образования ТБО от объектов социальной инфраструктуры	45271,42	53485,58
3	Объем образования ТБО от предприятий	1911,0	2257,0
3	<b>ИТОГО</b>	<b>217759,75</b>	<b>260295,91</b>
4	<b>КГО</b>	<b>10887,99</b>	<b>13014,80</b>
5	<b>ТБО + КГО</b>	<b>228647,74</b>	<b>273310,70</b>
6	Объем образования смета	11083	11250
7	<b>ВСЕГО</b>	<b>239730,74</b>	<b>284560,70</b>

#### 4.6. Комплексное управление отходами (КУО)

Традиционные подходы к проблеме ТБО ориентировались на уменьшение опасного влияния на окружающую среду путем изоляции свалки от грунтовых вод, очистки выбросов мусоросжигательного завода и т.д. Основа концепции КУО состоит в том, что бытовые отходы состоят из различных компонент, которые не должны в идеале смешиваться между собой, а должны утилизироваться отдельно друг от друга наиболее экономичными и экологически приемлемыми способами.

##### Принципы комплексного управления отходами:

1) ТБО состоят из различных компонент, к которым должны применяться различные подходы.

2) Комбинация технологий и мероприятий, включая сокращение количества отходов, вторичную переработку и компостирование, захоронение на полигонах и мусоросжигание – должна использоваться для утилизации тех или иных специфических компонент ТБО. Все технологии и мероприятия разрабатываются в комплексе, дополняя друг друга.

3) Муниципальная система утилизации ТБО должна разрабатываться с учетом конкретных местных проблем и базироваться на местных ресурсах. Местный опыт в утилизации ТБО должен постепенно приобретаться посредством разработки и осуществления небольших программ.

4) Комплексный подход к переработке отходов базируется на стратегическом долгосрочном планировании, обеспечивает гибкость, необходимую, для того, чтобы быть способным адаптироваться к будущим изменениям в составе и количестве ТБО и доступности технологий утилизации. Мониторинг и оценка результатов мероприятий должны непрерывно сопровождать разработку и осуществление программ утилизации ТБО.

5) Участие органов местного самоуправления, а также всех групп населения (то есть тех, кто собственно "производит" мусор) – необходимый элемент любой программы по решению проблемы ТБО.

КУО предполагает, что в дополнение к традиционным способам (мусоросжиганию и захоронению) неотъемлемой частью утилизации отходов должны стать мероприятия по вторичной переработке отходов и компостирование. Только комбинация нескольких взаимодополняющих программ и мероприятий, а не одна технология, пусть даже самая современная может способствовать эффективному решению проблемы ТБО.

Для каждого конкретного населенного пункта необходим выбор определенной комбинации подходов, учитывающий местный опыт и местные ресурсы. План мероприятий по комплексному управлению отходами основывается на изучении потоков отходов, оценке имеющихся вариантов и включает осуществление

небольших «экспериментальных» проектов, позволяющих собрать информацию и приобрести опыт.

#### **4.7. 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 отдельного 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 отдельного 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 отдельного 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 отдельный 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 4.20. Морфологический состав отдельно собираемых отходов**

<b>Компонент вторичного сырья</b>	<b>Массовая доля компонента, %</b>	<b>Объемная доля компонента, %</b>	<b>Плотность компонента, кг/м<sup>3</sup></b>
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 сортов	8	6	105
<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>73</b>

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 дли-

на 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 брезгуют прикасаться к контейнерам, поэтому будут применяться различные сопора 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.

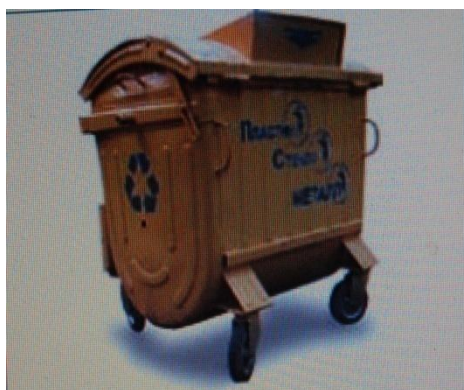
На рис. 4.3-4.7 представлены различные виды контейнеров для селективного сбора. Контейнеры на рис. 4.3 и 4.5 представляют собой стандартные контейнеры типа К-0,75 с доработанной крышкой. Преимуществом данной конструкции явля-



ется простота, дешевизна и возможность доработки в условиях любой спецавтобазы. Недостаток конструкции контейнеров на рис. 4.3 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.



**Рис. 4.3. Контейнер К-0,75 с крышкой, доработанной для раздельного сбора отходов.**



**Рис. 4.4. Контейнер КК-0,75 для селективного сбора отходов с пластмассовой крышкой.**

На рис. 4.4 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 (рис. 4.5). Такие крышки часто сгорают либо ломаются от мороза и контейнер, оставшись без крышки, быстро заполняется обычным смешанным мусором.



**Рис. 4.5. Вариант доработки контейнеров под селективный сбор.**

Контейнер большого объема (рис. 4.6) 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 250 мм.



**Рис. 4.6. Контейнер для селективного сбора отходов большого объема.**

На рис. 4.7 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 исклю-

чает дополнительные затраты на вывоз селективно собранных отходов, что, как будет показано ниже, достаточно критично для существования селективного сбора.



**Рис. 4.7. 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. 4.6), 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 су-

ток, 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 изменение 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 раздельного 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 раздельного сбора ТБО является вовлечение и участие в них населения.

Ключевым вопросом жизнеспособности раздельного 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 лю-

дей-«агентов перемен»- позволяет уже на начальном этапе подвергать раздельному сбору 6-10% от общей массы отходов, что сразу обеспечивает положительный экономический эффект. Полный же потенциал участия населения в раздельном 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 «раздельно» - 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 раздельном сборе в ближайшем будущем. Управленческой задачей здесь является минимизация ущерба, наносимого такими людьми раздельному сбору. Именно поэтому контейнеры для раздельного 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 раздельного 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 ввиду, 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 раздельного 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 раздельный 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 Киреевского района следует выделить одно лицо, ответственное за все вопросы раздельного сбора и не загруженное никакими иными обязанностями;
- во-вторых, целесообразно введение норм – заданий по районам, обслуживаемым организациями, 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.

#### **4.8. 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 и рециклинга, которые представляют собой совокупность процессов деятельности по обращению с отходами производства и потребления. Следует отметить, что рециклинг является более емким и широким понятием, чем утилизация.

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 работать 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 поселений Киреевского района.

- Организация утилизации и переработки бытовых и промышленных отходов относится к полномочиям администрации Киреевского 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 Киреевском районе предлагается осуществлять по централизованной планово-регулярной системе, в которую должны быть включены все населенные пункты района, вся социальная инфраструктура

ра 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 Киреевского района 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 погрузить 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 Киреевского района может быть рекомендована 100% контейнерная система сбора ТБО с несменяемыми сборниками.

В Схеме рассмотрены несколько вариантов организации системы сбора и транспортировки ТБО на территории Киреевского района. Контейнерные виды сбора могут быть представлены в виде следующей схемы.



Рис. 4.8. Варианты организации системы сбора и транспортировки ТБО

Ввиду наличия на территории района контейнерных площадок со стационарными металлическими контейнерами емкостью 0,75 м<sup>3</sup> и мусоровозов с боковой загрузкой в приоритетном порядке рассмотрен вариант развития уже существующей системы.

### ***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° и ниже) должен быть не более трех суток, в теплое время (при плюсовой температуре свыше +5°) 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***

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.

В сельских поселениях Киреевского района представляется целесообразным осуществлять сбор КГО по заявочному принципу (ответственное лицо из числа жителей сельского поселения сообщает в коммунальную организацию о заполнении бункера и необходимости вывоза). Временное хранение КГО следует осуществлять в специальных местах на контейнерных площадках.

### ***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 отдельно 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.

### ***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 от-

секи 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 города 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 сырья в г. Киреевск и одного передвижного пункта приема вторсырья, обслуживающего остальные поселения, в которых создание стационарных пунктов нерационально. Рекомендуемая периодичность сбора вторичных ресурсов передвижным пунктом сбора вторсырья в сельских населенных пунктах – не более 1-2 раз в месяц.

Все пункты сбора вторсырья должны принимать отработанные энергосберегающие лампы от населения, осуществлять их накопление в предназначенных для этих целей контейнерах (до 6 месяцев) и передавать специализированным организациям для транспортировки на переработку. В случае наличия у организации, эксплуатирующей пункт сбора вторсырья, лицензии на обращение с опасными отходами 1 класса, 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 города (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.

Маршрутные графики пересматриваются при изменениях количества накапливаемых 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, состоянии 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 вывести за одну поездку.

Протяженность маршрутов по удалению отходов зависит от архитектурно-планировочной композиции города, размещения ремонтных баз, стоянок спецавто-



транспорта, мусороперегрузочных станций, предприятий по обезвреживанию и других служб санитарной очистки города.

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 применения 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 сис-

темы спутникового слежения, предлагаемые на рынке, предназначены для контроля подвижных объектов в режиме реального времени. Данные о контролируемом транспортом средстве 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.

#### 4.9. 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.

Стоимость контейнеров различается в весьма широких пределах: от 3,5 до 16 тыс. рублей. Контейнеры отечественного производства емкостью 0,75м<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.

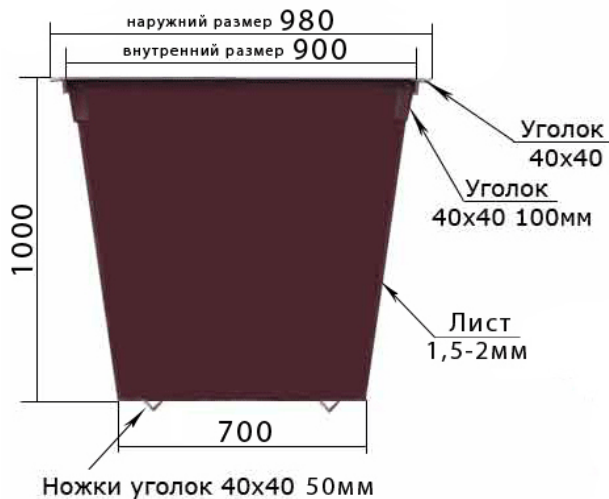


Рис. 4.11. Мусорный контейнер МКИ -1100

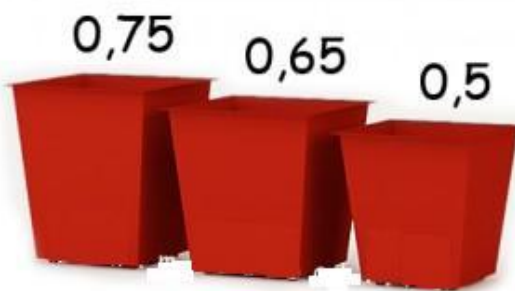
Большие мусорные контейнеры типа МКИ-1100 в пластиковом исполнении изготовлены из полиэтиленового полимера низкого давления, который на длительный срок защищен от ультрафиолетового излучения. Оснащены стопором колес или стояночным тормозом, корпус изготовлен из полиэтиленового полимера низкого давления,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



**Рис. 4.12. Евроконтейнер (окрашенный, оцинкованный)**



**Рис. 4.13. Стандартные металлические контейнеры емкостью 0,75 м³**



**Рис. 4.14. Стандартные металлические контейнеры емкостью 0,5-0,75 м³**

Наряду с этим рассматривается применение стационарных металлических контейнеров с двумя откидными крышками модификации КТБО-01-0,75-кп (рис. 4.15), 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.



**Рис. 4.15. 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 контей-

нера 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 -  $0,75 \text{ м}^3$ , 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.



**Рис. 4.16. 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.

### ***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 мага-

зинов, на территориях школ, рынков и т.п., разместить специальные площадки для мусоросборников - контейнерные площадки.

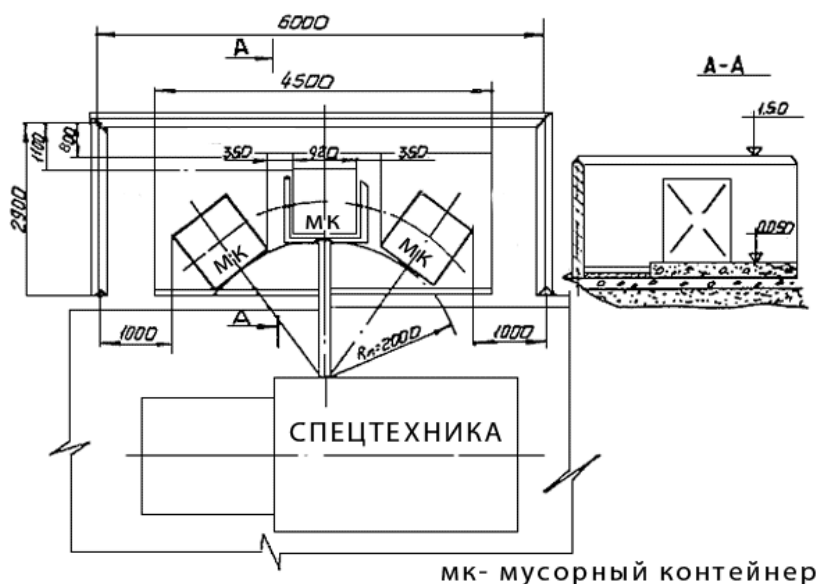
Согласно правилам обустройства дворовых территорий, контейнерные площадки располагают на расстоянии не ближе 20 м, но не более 100 метров от окон жилых и общественных зданий, детских и спортивных площадок, мест отдыха. Размер площадок должен быть рассчитан на установку необходимого числа контейнеров, 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 Роспотребнадзором.

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. 4.17) 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, металлотетчатом и железобетонном вариантах, что позволяет осуществлять их строительство, исходя из наличия местных строительных материалов и изделий.

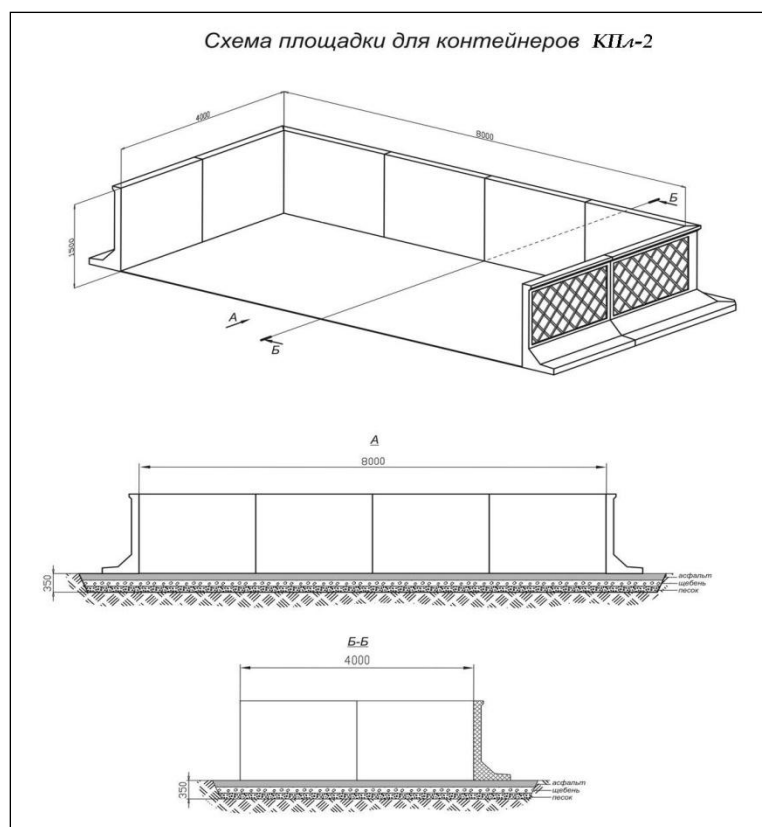
Контейнерные площадки должны примыкать к сквозным проездам. Машины с манипулятором в течение одной остановки могут разгружать не более 3-х контейнеров, что также должно учитываться при определении ориентировочного количества контейнерных площадок.



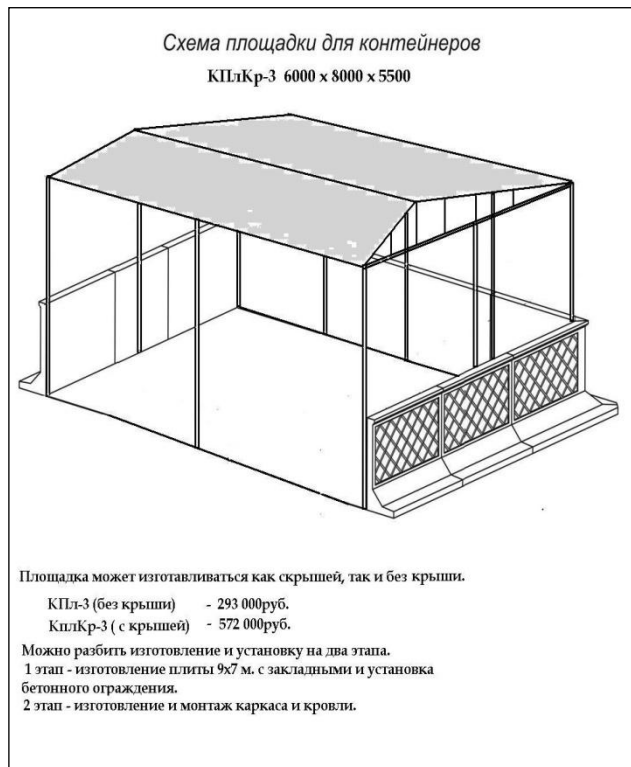


**Рис. 4.17. Устройство контейнерной площадки**

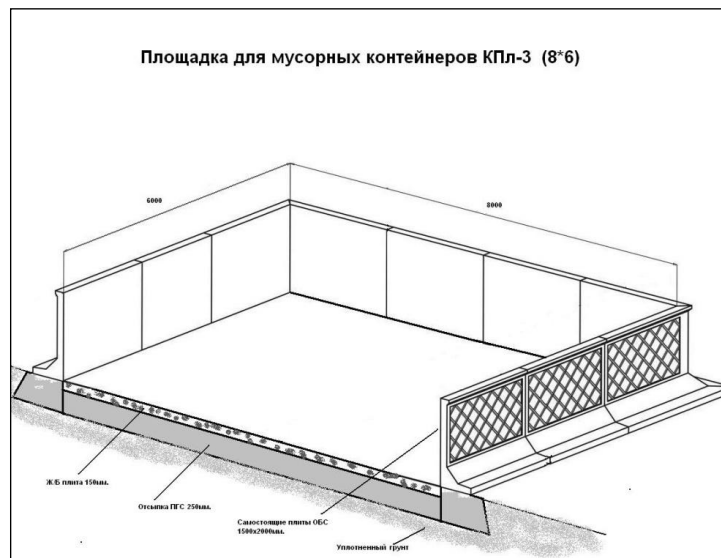
Рассмотрены схемы контейнерных площадок фирм ООО «Кавалер», ЗАО «Паритет», ОАО «Евроконтейнер», ООО «Эко-Стандарт», ООО "Сезам-Д".



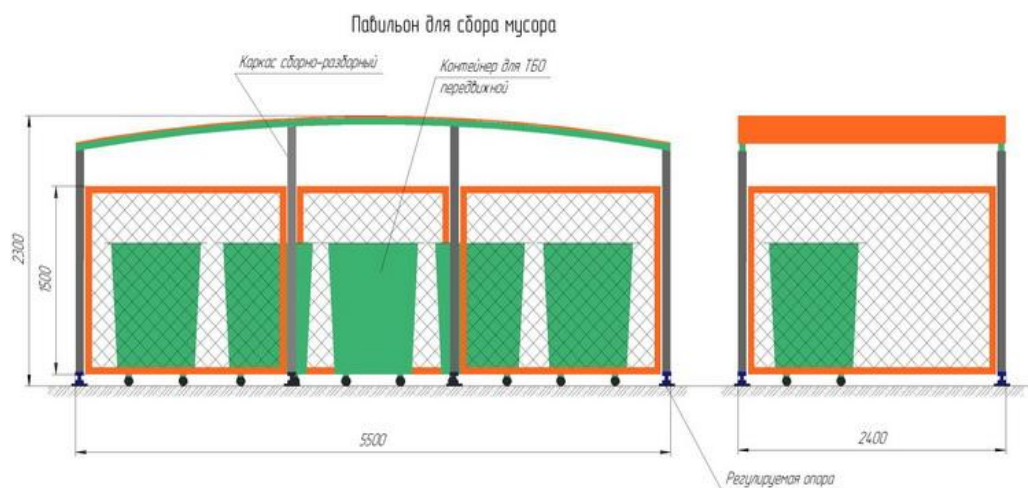
**Рис. 4.18. Схема контейнерной площадки КПл-2 фирм ООО «Кавалер»**



**Рис. 4.20. Схема контейнерной площадки КПлКр-3 фирм ООО «Кавалер»**



**Рис. 4.21. Схема контейнерной площадки КПл-3 фирм ООО «Кавалер»**



**Рис. 4.22. Контейнерная площадка фирмы ЗАО «Паритет»**



**Рис. 4.23. Контейнерная площадка размерами 4500×1300×2000 фирмы ОАО «Евроконтейнер»**



**Рис. 4.24 Контейнерная площадка фирмы ООО «Эко-Стандарт»**



Рис. 4.25. Контейнерная площадка ОК-ОГ-001 фирмы ООО «Сезам-Д»

Размеры контейнерной площадки в зависимости от количества контейнеров на площадке приведены в таблице 4.25.

Таблица 4.25. Размеры площадок под мусоросборники

Площадка под мусоросборник	Длина, м	Ширина, м	Площадь, кв.м	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 запираться 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), не скользкое 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 устанавливают режим работы мусоровозов и формируют бригады рабочих.

При односменной работе для бригад устанавливают 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 среднemesячного 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.

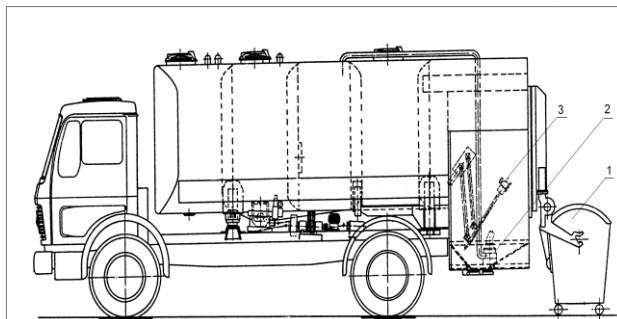
Учитывая, что основной системой удаления отходов является система несменяемых сборников, когда опорожненные контейнеры остаются на месте, мойка контейнеров, располагаемых на контейнерных площадках, может осуществляться специальными машинами. Оборудование машины представляет собой резервуары для технологической 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 отра-



ботанной воды в сеть фекальной канализации (или на сливной станции) и опорожнение отсека для шлама.

Мойка контейнеров может также осуществляться спецмашиной фирмы «Haller» (Германия) (Рис.4.26).



**Рис.4 .26. Машина для мойки контейнеров фирмы Haller**

1- Контейнер; 2- отстойник для грязной воды; 3 – моечные сопла

Машина оборудована резервуарами чистой и отработанной воды емкостью по 7000 л. Вода под высоким давлением поступает в 4 реактивных сопла, вращающихся внутри контейнера. В случае необходимости в контейнер могут быть добавлены дезинфицирующие или дезодорирующие вещества.

Мойка контейнеров может также осуществляться с помощью серийно выпускаемого автомобиля CW-RL с задней загрузкой мусоросборников.

Оборудование для мойки контейнеров CW-RL, обладает высокими эксплуатационными свойствами, имея современный и практичный дизайн.



**Рис. 4.27. Мойщик контейнеров CW-RL**

Мойка контейнеров осуществляется в водонепроницаемой моечной камере из нержавеющей стали. Большой объем бака для собранного мусора позволяет опустошать и, следовательно, мыть, большое число пустых контейнеров.

Оставшаяся в камере после мойки вода, удаляется через специальную решетку и слив в специальный отсек для грязной воды, который встроен внутрь емкости для чистой воды. Для более быстрого удаления остатков мусора, попавших в моечный отсек, предусмотрен большой люк, расположенный снизу, который герметично закрывается.

Стационарная или подвижная панель из нержавеющей стали с дистанционным управлением, с установленными на ней специальными форсунками и плоским вентилятором, обеспечивает эффективную мойку наружных поверхностей контейнера.

Российским производителем НПК «Москоммаш» разработана моющая 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.



Рис. 4.28. Мойщик контейнеров ТГ-100А

#### **4.10. Экономическое обоснование нецелесообразности 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 городской черте, 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 сырьё 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 накапливающихся (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 4.26. 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, 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.

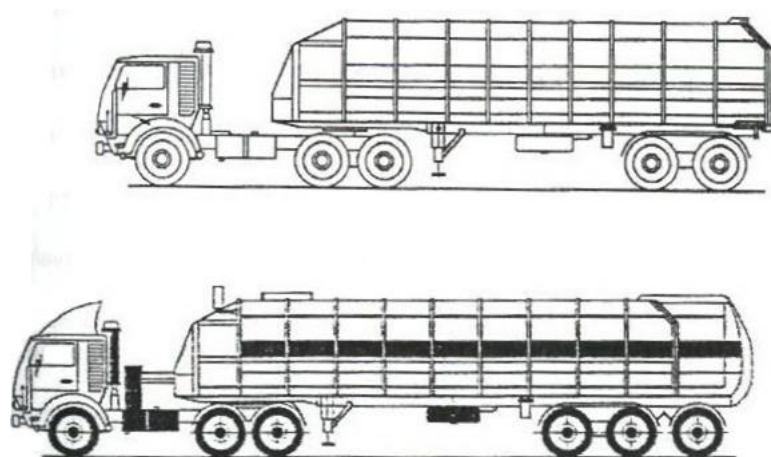
Вместимость бункера-накопителя должна обеспечивать запасы ТБО для бесперебойной работы МПС в случае неравномерной доставки отходов.

По способу загрузки ТБО МПС выполняют с уплотнением и без уплотнения отходов. МПС без уплотнения ТБО эффективны лишь при малой производительности. Большее 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.



**Рис. 4.32. Большегрузные транспортные мусоровозы МКТ-110, МКТ-150**



**Рис. 4.33. Мусоровоз МКТ-150 на шасси МАЗ**

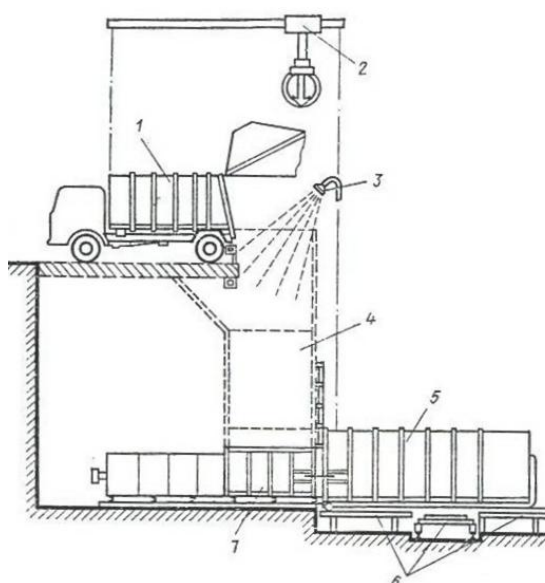
Транспортные мусоровозы МКТ-150 и МКТ-110 предназначены для использования в системах двухэтапного сбора и вывоза твердых бытовых отходов. Используются для загрузки и транспортировки на значительные расстояния



(свыше 20 км) твердых бытовых отходов, доставляемых собирающими мусоровозами на мусороперегрузочных станциях.

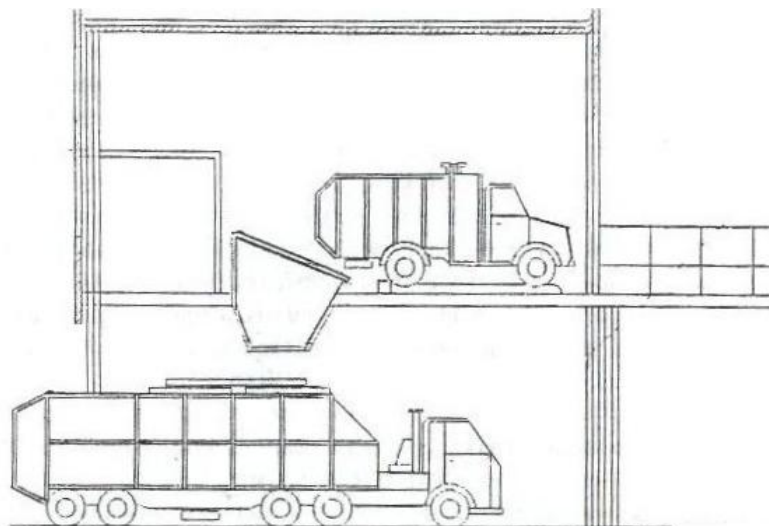
**Таблица 4.27. Технические характеристики большегрузных мусоровозов**

Наименование	МКТ-150	МКТ-110 (МКТ-8001)
Тип базового шасси	МАЗ-642205-020	МАЗ-543203
Вместимость кузова, куб.м	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



**Рис. 4.34. Схема мусороперегрузочной станции с прессованием ТБО стационарным уплотнителем.**

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



**Рис. 4.35. 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 района на первую очередь составит  $216 \text{ м}^3$ , а на расчетный срок  $262 \text{ м}^3$ .

#### **4.11. Определение необходимого количества мусоровозного транспорта и мусоросборников на первую очередь (5 лет) и расчетный срок (20 лет)**

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 специ-



ально 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.4.38).

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 portalного механизма или продольно расположенной рамы, которая снабжена устройствами для перемещения и фиксации контейнеров нескольких типов.



**Рис. 4.38. Классификация машин для сбора и вывоза ТБО**

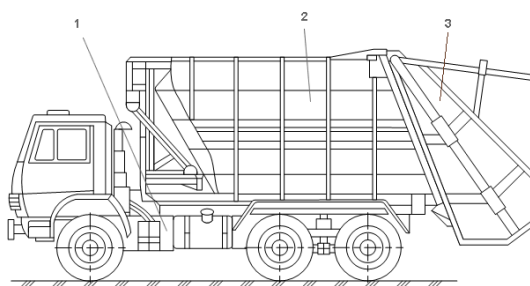
Относящиеся ко второй группе кузовные мусоровозы получили наиболее широкое распространение. Они отличаются значительным разнообразием технического исполнения. Машины классифицируют по месту расположения загрузочного устройства (заднее, боковое или переднее), способу уплотнения отходов и полезному объему 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 (вместимостью 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.

Широкое распространение нашли мусоровозы с задней загрузкой (рис. 4.39) Они хорошо приспособлены для работы в стесненных условиях и могут использоваться там, где отсутствует контейнерная система сбора бытовых отходов. Большинство машин данного типа представляет собой грузовое шасси 1, на котором смонтирован кузов коробчатой формы 2 с шарнирно прикрепленным к нему задним бортом.

В его нижней части установлен приемный ковш 3 (загрузочный бункер), являющийся основанием для крепления подающей (верхней) плиты прессующего механизма, с которой шарнирно связана поворотная прессующая (нижняя) плита. Для привода обоих элементов служат гидроцилиндры. Загрузка мусора в приемный ковш осуществляется вручную или механизированным способом с помощью опрокидывателя (гидроманипулятора), который обеспечивает выгрузку содержимого стандартных уличных контейнеров различных типов. Внутри кузова находится перемещаемая гидроцилиндром выталкивающая плита, являющаяся его подвижной передней стенкой.



**Рис. 4.39. 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 переме-

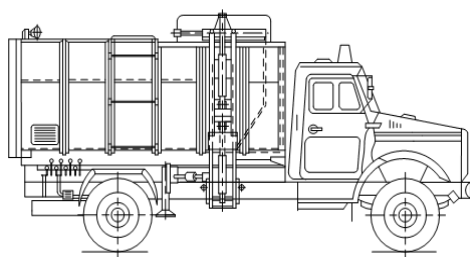
щает загрузочный ковш вверх, поворачивает его и высыпает мусор в кузов машины. Поворотная толкающая плита, шарнирно соединенная с задней частью крыши кузова, уплотняет мусор, одновременно перемещая его к передней стенке. Выгрузка бытовых отходов осуществляется самосвальным способом и с помощью толкающей плиты. Подъем заднего борта обеспечивают гидроцилиндры.

Альтернативой мусоровозам с задней загрузкой являются машины с боковым расположением погрузочного механизма (табл.4.28, рис. 4.40). 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 4.28. Технические характеристики кузовных мусоровозов с боковой загрузкой**

Характеристики	Марки мусоровозов				
	КО-440-3	КО-440-4	МКМ-2	МКМ-35	КО-440-5
Базовое Шасси	ГАЗ-3307 (4x2)	ЗИЛ-433362 (4x2)	ЗИЛ-433362 (4x2)	МАЗ-5337 (4x2)	КАМАЗ-53215 (6x4)
Вместимость кузова, м <sup>3</sup>	7,5	10,0	10,0	18,0	22,5
Масса загружаемых отходов, кг	3220	4300	4350	6500	9300
Грузоподъемность манипулятора, кг	500	500	700	700	500

Масса спецоборудования, кг	900	2600	2555	3350	4130
Масса полная, кг	7850	11000	11000	16000	20500



**Рис. 4.40. Кузовной мусоровоз 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, упрощаются 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.

**Таблица 4.29. Основные технические характеристики транспортных средств по вывозу ТБО**

№ п/п	Марка транспортного средства	Базовое шасси	Вместимость кузова, куб.м	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

Выбор спецтехники для вывоза ТБО осуществлялся с учетом территориальной удаленности сельских поселений, объемами образующихся отходов, уровня благоустройства жилищного фонда. В приоритетном порядке рассмотрено применение многотоннажных мусоровозов, использование которых способствует снижению стоимости услуг по вывозу ТБО по сравнению с малотоннажной техникой, однако бралось во внимание и наличие на балансе районного коммунального предприятия малотоннажных мусоровозов.

Рассмотрены модели мусоровозов как с боковой загрузкой, так и с задней 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 твёрдых 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>



**Рис. 4.41. Мусоровоз с боковой загрузкой КО-440-5 на базе шасси КАМАЗ 65115**

**Таблица 4.30. Характеристики мусоровоза КО-440-5 на базе шасси КАМАЗ 65115**

Базовый автомобиль	КАМАЗ 65115
Двигатель:	
Модель	740.62-280 Euro 3
тип/мощность, л.с.	дизельный/280
Система погрузки	механизированная

Базовый автомобиль	КАМАЗ 65115
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	ОАО "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 multifunctionality 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 соотношения цена/качество данная модель бункеровоза является наиболее используемой машиной для вывоза мусора контейнерами.



**Рис. 4.43. Бункеровоз МКС-3501 на шасси МАЗ-5551А2**

**Таблица 4.33. Характеристики мусоровоза МКС-3501 на шасси МА3-5551А2**

Базовое шасси	МА3-5551А2
Двигатель	
- модель	ЯМЗ-6563.10 Euro 3
- 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	ОАО "РАРЗ" г. Рязск

Контейнерные мусоровозы (бункеровозы) - грузовые автомобили с оборудованием для перевозки бункеров для бытовых отходов ёмкостью 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 серьёзными перебоями в поставках ЗИЛов наиболее оптимальным шасси является МА3-5551А2. Надо заметить, что и стоимость бункеровоза на МАЗе практически идентична стоимости аналога на ЗИЛе, а большая грузоподъёмность МАЗа и его хорошие технические характеристики делают этот (МКС-3501) мусоровоз наиболее выгодной покупкой.

#### **4.11.1. Расчет необходимого количества мусоровозного транспорта**

Число мусоровозов М, 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>;

$K_{\text{исп}}$  - коэффициент использования ( $K_{\text{исп}} = 0,75$ );

Суточную производительность мусоровозов определяют по формуле:

$$П_{сут} = P \times E,$$

где

P - число рейсов в сутки;

E - количество отходов, перевозимых за один рейс, м<sup>3</sup>;

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<sub>пз</sub>- время, затрачиваемое на подготовительно-заключительные операции в гараже, час;

T<sub>0</sub>- время, затрачиваемое на нулевые пробеги (от гаража до места работы и обратно), час;

T<sub>пог</sub> - продолжительность погрузки, включая переезды и маневрирование, час;

T<sub>раз</sub> - продолжительность разгрузки, включая переезды и маневрирование, час;

T<sub>проб</sub>- 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– 1 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.

При этом в связи с незначительными объемами образования ТБО потребность в транспортных средствах практически во всех сельских поселениях по сбору и вывозу ТБО не превышает 1 ед. В связи с этим, целесообразно закрепить функции сбора и вывоза за одним предприятием, расположенным в г.Киреевск.

Расчет транспортных средства на первую очередь и расчетный срок приведен в таблицах 4.34-4.35.

**Таблица 4.34. Расчет количества большегрузных мусоровозов на расчетный срок (2020 г.)**

№ п/п	Муниципальное образование	Объем образованных ТБО, м³/год	Т, час	Тпз, час	Нулевой пробег от гаража до 1 места загрузки, км.	Нулевой пробег от полигона ТБО до гаража, км.	То, час	Пробег от 1 места сбора до последнего, км	Время на пробег, час	Число обслуживаемых контейнеров, шт.	Время на погрузку и маневрирование, час	Тпог, час	Тразг, час	Пробег от последнего места сбора до полигона, км	Тпроб, час	Р	Псут, м³	М	N
1	Киреевский район	218112,3	8	0,45	0,5	10	0,263	20	0,5	60	1,02	1,52	0,25	30	0,75	2,892	127,2	6,26	7

**Таблица 4.35. Расчет количества большегрузных мусоровозов на расчетный срок (2035 г.)**

№ п/п	Муниципальное образование	Объем образованных ТБО, м³/год	Т, час	Тпз, час	Нулевой пробег от гаража до 1 места загрузки, км.	Нулевой пробег от полигона ТБО до гаража, км.	То, час	Пробег от 1 места сбора до последнего, км	Время на пробег, час	Число обслуживаемых контейнеров, шт.	Время на погрузку и маневрирование, час	Тпог, час	Тразг, час	Пробег от последнего места сбора до полигона, км	Тпроб, час	Р	Псут, м³	М	N
1	Киреевский район	260713,2	8	0,45	0,5	30	0,763	20	0,5	60	1,02	1,52	0,25	30	0,75	2,693	118,5	8,04	8

Общая потребность в транспортных средствах по сбору и вывозу ТБО на первую очередь и расчетный срок приведена в таблице 4.36.

**Таблица 4.36. Необходимое количество спецавтотранспорта для вывоза ТБО и КГО на первую очередь и расчетный срок при применении стационарных металлических контейнеров объемом 0,75 м<sup>3</sup>**

№ п/п	Наименование марки и типа шасси	Численность спецтехники, шт.			
		Первая очередь		Расчетный срок	
		Необходимо по расчету	Необходимо приобрести	Необходимо по расчету	Необходимо приобрести
1.	Мусоровоз КО-440-5	7	7	8	8
2.	Бункеровоз МКС-3501	1	1	1	1
3.	<b>Всего:</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>9</b>

По результатам расчетов необходимое для приобретения количество транспортных средств для вывоза всего объема ТБО и КГО, образующегося в населенных пунктах Киреевского района, составит - на первую очередь – 8 ед. На расчетный срок также необходимо приобрести 9 единиц спецтехники.

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

#### 4.11.2. 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 Киреевского района.

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 Киреевском районе приведен в таблицах 4.38-4.39.

Общее число контейнеров объемом  $0,75 \text{ м}^3$ , необходимых для обеспечения сбора от населения и объектов социальной инфраструктуры (с учетом мусоросборников, находящихся в ремонте), составит:

- на I очередь -857 ед.
- на расчетный срок– 1027 ед.

Расчетное число бункеров объемом  $8 \text{ м}^3$  для сбора крупногабаритных отходов (КГО) составит 22 единицы на первую очередь, а на расчетный срок 31 ед. (Таблица 4.40).

**Таблица 4.38. Расчет необходимого числа контейнеров ( $V=0,75 \text{ м}^3$ ) для жилого фонда**

№ п/п	Муниципальные образования	На первую очередь (2020 г.)				На расчетный срок (2035 г.)			
		Объем образованных ТБО, $\text{м}^3/\text{год}$	Коэффициент неравномерности отходов	Количество контейнеров, шт.	Списочное кол-во контейнеров, шт.	Объем образованных ТБО, $\text{м}^3/\text{год}$	Коэффициент неравномерности отходов	Количество контейнеров, шт.	Списочное кол-во контейнеров, шт.
1	МО город Болохово	21122,64	1,25	96	106	25277,91	1,25	115	127
2	МО город Киреевск	65463,09	1,25	299	329	78343,28	1,25	358	394
3	МО город Липки	22346,94	1,25	102	112	26743,38	1,25	122	134
4	МО Богучаровское	3730,65	1,25	17	19	4463,49	1,25	20	22
5	МО Бородинское	23224,74	1,25	106	117	27795,50	1,25	127	140
6	МО Дедиловское	7461,30	1,25	34	37	9053,13	1,25	41	45
7	МО Красноярское	3531,99	1,25	16	18	4227,30	1,25	19	21
8	МО Приупское	8826,51	1,25	40	44	10880,94	1,25	50	55
9	МО Шварцевское	14869,47	1,25	68	75	17768,40	1,25	81	89
10	<b>Всего по району:</b>	<b>170577,33</b>		<b>779</b>	<b>857</b>	<b>204553</b>		<b>934</b>	<b>1027</b>

**Таблица 4.39. Расчет необходимого числа контейнеров ( $V=0,75 \text{ м}^3$ ) для социальной инфраструктуры**

№ п/п	Муниципальное образование	На первую очередь (2020 г.)				На расчетный срок (2035 г.)			
		Объем образованных ТБО, $\text{м}^3/\text{год}$	Коэффициент неравномерности отходов	Количество контейнеров, шт.	Списочное кол-во контейнеров, шт.	Объем образованных ТБО, $\text{м}^3/\text{год}$	Коэффициент неравномерности отходов	Количество контейнеров, шт.	Списочное кол-во контейнеров, шт.
1	Киреевский район	45271,42	1,25	207	227	53485,58	1,25	244	269



**Таблица 4.40. Расчет необходимого числа бункеров для КГО ( $V=8\text{м}^3$ )**

№ п/п	Муниципальные образования	На первую очередь (2020 г.)				На расчетный срок (2035 г.)			
		Объем обра- зованных ТБО, $\text{м}^3/\text{год}$	Объем об- разован- ных ТБО, $\text{м}^3/\text{сут}$	Объем КГО, $\text{м}^3/\text{неделя}$	Кол-во бункеров, шт.	Объем обра- зованных ТБО, $\text{м}^3/\text{год}$	Объем об- разован- ных ТБО, $\text{м}^3/\text{сут}$	Объем КГО, $\text{м}^3/\text{неделя}$	Кол-во бункеров, шт.
1	МО город Болохово	21123	58	20	3	25278	69	24	4
2	МО город Киреевск	65463	179	63	8	78343	215	75	10
3	МО город Липки	22347	61	21	3	26743	73	26	4
4	МО Богучаровское	3731	10	4	1	4463	12	4	1
5	МО Бородинское	23225	64	22	3	27796	76	27	4
6	МО Дедиловское	7461	20	7	1	9053	25	9	2
7	МО Красноярское	3532	10	3	1	4227	12	4	1
8	МО Приупское	8827	24	8	1	10881	30	10	2
9	МО Шварцевское	14869	41	14	1	17768	49	17	3
<b>10</b>	<b>Всего по району:</b>	<b>170577</b>	<b>467</b>	<b>164</b>	<b>22</b>	<b>204553</b>	<b>560</b>	<b>196</b>	<b>31</b>

Расчетное количество контейнерных площадок для стационарных контейнеров ( $V=0,75 \text{ м}^3$ ) на первую очередь (2020 г.) для сбора ТБО от населения составит - 191 шт.

Количество контейнерных площадок на расчетный срок (2035 г.) для сбора ТБО от населения составит - 227 шт. (таблица 4.41).

**Таблица 4.41. Расчет необходимого числа контейнерных площадок для контейнеров (V=0,75)**

<b>№ п/п</b>	<b>Муниципальные образования</b>	<b>На первую очередь (2020 г.)</b>		<b>На расчетный срок (2035 г.)</b>	
		<b>Количество кон- тейнеров для на- селения, шт.</b>	<b>Кол-во площа- док для нас-ния, шт.</b>	<b>Количество кон- тейнеров для насе- ления, шт.</b>	<b>Кол-во площа- док для нас- ния, шт.</b>
1	МО город Болохово	106	22	127	26
2	МО город Киреевск	329	66	394	79
3	МО город Липки	112	23	134	27
4	МО Богучаровское	19	7	22	8
5	МО Бородинское	117	24	140	28
6	МО Дедиловское	37	13	45	15
7	МО Красноярское	18	6	21	7
8	МО Приупское	44	15	55	19
9	МО Шварцевское	75	15	89	18
<b>10</b>	<b>Всего по району:</b>	<b>782</b>	<b>191</b>	<b>938</b>	<b>227</b>

#### 4.12.Полигон ТБО

На перспективу планируется осуществить строительство полигона ТБО в кластере 2 «Киреевский» на территории муниципального образования Киреевский район. Объект будет обслуживать Киреевский, Узловский, Богородицкий, Кимовский, Веневский район, МО г. Новомосковск, г. Донской.



Рис. 4.44. Схема расположения межмуниципальных полигонов на территории Тульской области

#### *Определение общей вместимости полигона ТБО.*

Для этого необходимы следующие данные:

Расчетный рок эксплуатации полигона  $T$ , лет;

Удельная норма образования отходов на одного человека в год  $W_1$ ,  $m^3$ / чел-год;

Скорость ежегодного прироста удельной нормы  $U$ , %;

Численность населения района на момент проектирования полигона  $N_1$ , чел;

Прогнозируемая численность населения района через  $T$  лет,  $N_2$ , чел;

Ориентировочная высота «холма» ТБО на полигоне, согласованная с архитектурно-планировочным управлением района  $H^{op}$ , м;

Определение удельной нормы образования  $W_2$  отходов через  $T$  лет,  $m^3$ /чел-год

$$W_2 = W_1 \times (1 + U/100)^T$$

### Расчет общей вместимости полигона $E_T, м^3$

$$E_T = (W_1 + W_2) / 2 \times (V_{1c} + V_{2c}) / 2 \times (V_{1п} + V_{2п}) / 2 \times (N_1 + N_2) / 2 \times K_2 / K_1 \times K_c \times T;$$

где

$N_1$ - численность населения района на момент проектирования полигона , чел;

$N_2$ - численность населения на момент ввода полигона в эксплуатацию и спустя время  $T$ , чел;

$V_{1c}$ -Объемы образования ТБО от объектов социальной инфраструктуры на момент проектирования;

$V_{2c}$ - Объемы образования ТБО от объектов социальной инфраструктуры

$V_{1п}$ -Объемы образования ТБО от предприятий на момент проектирования;

$V_{2п}$ - Объемы образования ТБО от предприятий через  $T$  лет;

$K_1$ - коэффициент уплотнения ТБО за весь период  $T$ ;

$K_2$ - объем изолирующих слоев грунта;

$K_c$ -коэффициент, учитывающий сортировку отходов;

$T$ - период эксплуатации полигона до его закрытия, лет;

Коэффициенты  $K_1$  и  $K_2$  определяются по таблице 4.42 и 4.43 в зависимости от ориентировочной высоты «холма» полигона ТБО  $H^{op}, м$

**Таблица 4.42. Значения коэффициента  $K_1$**

Масса бульдозера, т	Ориентировочная высота «холма» полигона ТБО $H^{op}, м$	$K_1$
14	10	3,7
14	10...30	4,0
20...25	Более 30	4,5

**Таблица 4.43. Значения коэффициента  $K_2$**

$H^{op}, м$	< 5,0	5,0...7,0	7,1...9,0	12	15	39	50
$K_2$	1,37	1,27	1,25	1,24	1,2	1,18	1,16

### Определение площади полигона

Основание полигона принимаем в виде прямоугольника, а форму «холма» отходов - в виде усеченной пирамиды.

Из объема пирамиды ( $V=S \times H/3$ ) определяют ее основание (площадь участка складирования ТБО)  $S_{yc}$ , м<sup>2</sup>

$$S_{yc}=3 \times V/H=3 \times E_T/ H^{op}$$

Вокруг участка складирования отходов должны быть свободная площадь для движения и работы транспорта, механизмов, обслуживающего персонала и подъездных дорог. Поэтому необходимая под полигон площадь  $S_{п}$  (м<sup>2</sup>) должна быть больше участка складирования  $S_{yc}$  для размещения вспомогательной зоны  $S_{всп}$  (принимая  $S_{всп}= 0,6$  га) и проездных дорог (коэффициент 1,1)

$$S_{п}= 1,1 \times S_{yc}+S_{всп}$$

#### Уточнение высоты «холма» ТБО и расчет параметров котлована

Практика показывает, что грунт для изолирующих промежуточных слоев, а в будущем для рекультивационного (верхнего) слоя при закрытии свалки экономически целесообразно заготавливать из котлована под основание участка складирования ТБО. Холм полигона имеет вид усеченной пирамиды. Объем усеченной пирамиды  $V$ , м<sup>3</sup> (холма ТБО) можно определить по формуле:

$$V = 1/3 \times (S_H + S_B + \sqrt{S_H \times S_B}) \times H$$

где

$S_H, S_B$ - площадь нижнего и верхнего основания пирамиды, м<sup>2</sup>;

$H$ - высота пирамиды, м.

Таким образом, общая вместимость полигона  $E_{п}$ , м<sup>3</sup>

$$E_{п} = 1/3 \times (S_{yc} + S_B + \sqrt{S_{yc} \times S_B}) \times H_{п}$$

Отсюда уточняем высоту полигона  $H_{п}$ , м

$$H_{п} = 3 \times E_{п} / (S_{yc} + S_B + \sqrt{S_{yc} \times S_B})$$

Определяем требуемый объем грунта  $V_{\Gamma}$ ,  $\text{м}^3$

$$V_{\Gamma} = E_{\Pi} \times (1 - 1/K_2)$$

Глубина котлована  $H_k$  (м) с учетом откосов (коэффициент 1,1) равна:

$$H_k = 1,1 \times V_{\Gamma} / S_{\text{yc}}$$

Оценивают верхнюю отметку полигона ТБО  $H_{\text{во}}$ , м

$$H_{\text{во}} = H_{\Pi} - H_k + 1$$

Высоту наружного изолирующего слоя грунта принимают равным 1м, что учтено в формуле.

Расчет вместимости объекта захоронения ТБО (хвостов) приведен в таблице 4.44.

**Таблица 4.44. Расчет параметров полигона ТБО**

№ п/п	Наименование показателя	Обозначение, ед. изм.	Значение
1	Численность населения на момент проектирования полигона	$N_1$ , чел.	73843
2	Численность населения на момент ввода полигона в эксплуатацию и спустя время $T$	$N_2$ , чел.	76222
3	Удельная норма образования отходов от населения на момент проектирования полигона	$U_1$ , $\text{м}^3/\text{год}$	2,2
4	Удельная норма образования отходов от населения через $T$ лет	$U_2$ , $\text{м}^3/\text{год}$	2,684
5	Объемы образования ТБО от объектов социальной инфраструктуры на момент проектирования	$V_{1c}$ , $\text{м}^3/\text{год}$	43115,64
6	Объемы образования ТБО от объектов социальной инфраструктуры через $T$ лет	$V_{2c}$ , $\text{м}^3/\text{год}$	53485,58
7	Объемы образования ТБО от предприятий на момент проектирования	$V_{1п}$ , $\text{м}^3/\text{год}$	3172
8	Объемы образования ТБО от предприятий через $T$ лет	$V_{2п}$ , $\text{м}^3/\text{год}$	3965
7	Расчетный срок эксплуатации полигона ТБО	$T$ , лет	20
8	Коэффициент уплотнения ТБО за весь период $T$	$K_1$	3,7
9	Объем изолирующих слоев грунта	$K_2$	1,25
10	Доля ТБО, направляемых после сортировки на полигон	$D$	0,7
11	Общая вместимость полигона ТБО	$E_{\Gamma}$ , $\text{м}^3$	1111952,25
12	Площадь участка складирования ТБО	$S_{\text{yc}}$ , $\text{м}^2$	370650,75
13	Необходимая площадь под полигон ТБО	$S_{\Pi}$ , $\text{м}^2$	408315,82
14	Высота полигона	$H_{\Pi}$ , м	7,70
15	Требуемый объем грунта для изолирующих промежуточных слоев	$V_{\Gamma}$ , $\text{м}^3$	222390,45
16	Глубина котлована	$H_k$ , м	0,66
17	Верхняя отметка полигона ТБО	$H_{\text{во}}$ , м	8,04

### ***Требования к поступающим на полигон отходам***

Полигон предназначен для централизованного складирования твердых бытовых отходов путем укрытия (изоляцией) от внешней среды слоя ТБО грунтом или инертным материалом.

На полигон ТБО принимаются отходы жилых домов, общественных зданий и учреждений, предприятий торговли, общественного питания, уличный и садовый смет, строительный мусор и некоторые виды твердых промышленных отходов 3-4 класса опасности, а также неопасные отходы, класс которых устанавливается экспериментальными методами и список таких отходов согласовывается с Роспотребнадзором.

Категорически запрещается вывоз на полигоны отходов, пригодных к использованию в народном хозяйстве в качестве вторичных ресурсов, а также токсичных, радиоактивных и биологически опасных отходов.

Отходы производства и потребления 3-4 класса опасности разрешается складировать вместе с ТБО в соотношении не более 30% от массы ТБО при содержании в их водной вытяжке химических веществ, комплексное воздействие которых по уровню потребления кислорода (БПК<sub>20</sub> и ХПК) не превышает 4000-5000 мг/л, что соответствует фильтрату ТБО.

Промышленные отходы, допускаемые для совместного захоронения с ТБО, должны отвечать следующим технологическим требованиям – не должны быть взрывоопасными, самовозгораемыми и с влажностью не более 85%.

Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.1.7.1322-03 "Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления" регламентируют виды промышленных отходов, размещение которых допускается совместно с бытовыми, и виды твердых и шламообразных промышленных отходов, размещение которых на полигон ТБО недопустимо.

В соответствии с Санитарными правилами СП 2.1.7.1038-01 "Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов"



прием трупов павших животных, конфискатов боев мясокомбинатов на полигон не допускается.

На полигон ТБО может осуществляться прием твердых отходов лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ) в соответствии с СанПиНом 2.1.7.728-99 "Правила сбора, хранения и удаления отходов лечебно-профилактических учреждений". Отходы класса А (неопасные отходы лечебно-профилактических учреждений – отходы, не имеющие контакта с биологическими жидкостями пациентов, инфекционными больными; пищевые отходы всех подразделений, кроме инфекционных, фтизиатрических; мебель, инвентарь, неисправное диагностическое оборудование, не содержащие токсичных элементов; неинфицированная бумага, смет, строительный мусор) могут быть захоронены на полигоне ТБО. Отходы классов Б, В необходимо уничтожать на специализированных установках по обезвреживанию отходов ЛПУ термическими методами, что данным проектом не рассматривалось.

#### **4.12.1. Рекомендуемое количество спецтехники для обеспечения эксплуатации полигона ТБО.**

##### Спецтехника для полигонов 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.

Первым примером российской техники такого назначения является разработанный специалистами завода «Раскат» уплотнитель РЭМ-25. Уплотнитель РЭМ-25, снабженный бульдозерным отвалом, при укладке отходов на рабочую карту полигона обеспечивает выполнение всех трех видов работ, заменяя все другие типы машин. По данным эксплуатирующих организаций Москвы и Московской области, Санкт-Петербурга, Новгорода, Тольятти и других крупных городов, применение отечественного уплотнителя РЭМ-25 позволяет разместить на территории полигонов в 2-4 раза больше отходов. Помимо этого, достигается дополнительная выгода: становится возможным отказаться от использования бульдозеров и ковшовых погрузчиков, а уменьшение числа единиц и типов используемой техники обеспечивает существенное снижение расходов на ее приобретение и эксплуатацию и экономию фонда заработной платы. РЭМ-25 представляет собой самоходную двухвальцовую кулачковую машину массой 25 тонн с бульдозерным отвалом и шарнирно-сочлененной рамой, состоящей из двух полурам с углом поворота относительно продольной оси  $\pm 30$  градусов в горизонтальной плоскости. Это обеспечивает машине хорошую маневренность при работе в условиях полигона, а также достижение максимального дробящего усилия величиной более 127 кН на опорной плоскости вершины кулачка. Уплотнитель имеет два рабочих органа: вальцы с расположенными на их поверхности кулачками и бульдозерный отвал. Кулачковые вальцы выполняют две функции: движителя машины и рабочего органа, обеспечивающего дробление (разрушение, размельчение) крупногабаритных отходов с их перемешиванием для получения как можно более однородной (гомогенной) по составу массы, а также уплотнение полученной смеси отходов до плотности, которую невозможно получить на полигоне ТБО иными типами машин. Особенность РЭМ-25 — расположение вальцов по всей ширине машины. Благодаря этому поверхность свалки после уплотнения становится пригодной для движения даже крупных транспортных средств, а ширина равномерно уплотняемой полосы достигает 2,4 метра.

На бульдозерном отвале сверху установлена решетка, увеличивающая его объем (но не снижающая обзорность) и позволяющая работать с большим количеством материала, что, соответственно, увеличивает эффективность уплотнителя. Гидрообъемная трансмиссия уплотнителя обеспечивает возможность бесступенчатого изменения скорости при движении вперед и назад, при этом максимальное тяговое усилие составляет порядка 26 тонн, что позволяет машине высокоэффективно использовать бульдозерный отвал. С учетом специфики работы РЭМ-25 оборудован броневаой защитой двигателя, трансмиссии и гидросистемы отвала; предусмотрена защита узлов и агрегатов от проникновения в них пыли, влаги, мусора и шлака, а также очистка межкулачкового пространства валцов от налипающих и наматывающихся отходов. Учитывая, что работа на свалках ведется практически круглосуточно, РЭМ-25 имеет топливный бак емкостью 850 литров, что дает возможность эксплуатировать его без дозаправки в течение 15 часов. В условиях низких температур оператор без труда осуществит запуск двигателя, используя предпусковой подогреватель.

Утилизация отходов — трудоемкий и небезопасный процесс, в котором защищенность работника и создание ему необходимых условий имеют большое значение. Поэтому все органы управления машиной находятся в зоне комфорта оператора, кроме того, кабина уплотнителя оборудована системами кондиционирования и обогрева воздуха. По технико - эксплуатационным характеристикам эта модель не уступает зарубежным аналогам, а его стоимость в 3-4 раза ниже стоимости западных уплотнителей. Применение в модели импортных комплектующих обеспечивает высокую надежность и долговечность эксплуатации.

**Таблица 4.45. Технические характеристики уплотнителя РЭМ-25**

Масса эксплуатационная	25000 кг
Двигатель	ЯМЗ-238
Мощность двигателя	180 кВт (250 л.с.)
Количество валцов	2 шт.
Диаметр вальца	1600 мм
Тип вальца	Кулачковый
Крепление кулачков	Постоянное (на сварке)

Высота кулачка	200 мм
Ширина уплотняемой полосы	2400 мм
Бульдозерный отвал:	
Ширина	3300 мм
Высота	900 мм
Высота с решеткой	1800 мм
База	3200 мм
Клиренс	500 мм
Скорость, км/час	
Рабочая: вперед/назад	0...4,5/0...4,5
Транспортная: вперед/назад	0...9,5/0...9,5
Габаритный размеры	
Длина	7000 мм
Ширина	3300 мм
Высота	4000 мм

**Таблица 4.46. Спецтехника, используемая при эксплуатации полигона ТБО**

№ п/п	Наименование объекта размещения	Численность спецтехники, шт.				
		Первая очередь			Расчетный срок	
		Необходимо по расчету	Имеется в наличии	Необходимо приобрести	Необходимо по расчету	Необходимо приобрести
1.	Уплотнитель РЭМ-25	1	0	1	1	1
2.	Самосвал КамАЗ-55111	1	0	1	1	1

### Организация работ

На полигоне выполняются следующие основные виды работ: прием, складирование и изоляция ТБО. Основные технологические операции при эксплуатации полигонов показаны на рисунке 4.45. Учет принимаемых ТБО ведется по объему в неуплотненном состоянии. Отметка о принятом количестве ТБО делается в "Журнале регистрации ТБО".

Категорически запрещается вывоз на полигоны отходов, пригодных к использованию в народном хозяйстве в качестве вторичных ресурсов, а также токсичных, радиоактивных и биологически опасных отходов.

Организация работ на полигоне определяется технологической схемой эксплуатации полигона, разрабатываемой в составе проекта. Технологическая схема

представляет собой генплан полигона, определяющий с учетом сезонов года последовательность выполнения работ, размещения площадей для складирования ТБО и разработки изолирующего грунта.

Основным документом планирования работ является график эксплуатации, составляемый на год. Планируется ежемесячно: количество принимаемых ТБО с указанием № карт, на которые складировются отходы, разработка грунта для изоляции ТБО.

Организация работ на полигоне должна обеспечивать охрану окружающей среды, максимальную производительность средств механизации и технику безопасности.

#### Разгрузка машин, доставляющих ТБО

На полигоне организуется бесперебойная разгрузка мусоровозов. Прибывающие на полигон мусоровозы разгружаются у рабочей карты. Площадка разгрузки мусоровозов перед рабочей картой разбивается на два участка.

На одном участке разгружаются мусоровозы, на другом работают бульдозеры или катки-уплотнители. Размещение мусоровозов на площадке разгрузки должно обеспечивать беспрепятственный выезд каждой разгрузившейся машины.

Продолжительность приема мусоровозов под разгрузку на одном участке площадки принимается равной 1 -2 ч. Минимальная площадь перед рабочей картой с учетом разбивки ее на две части должна обеспечивать одновременно не менее 12% разгрузки мусоровозов, прибывающих в течение рабочего дня.

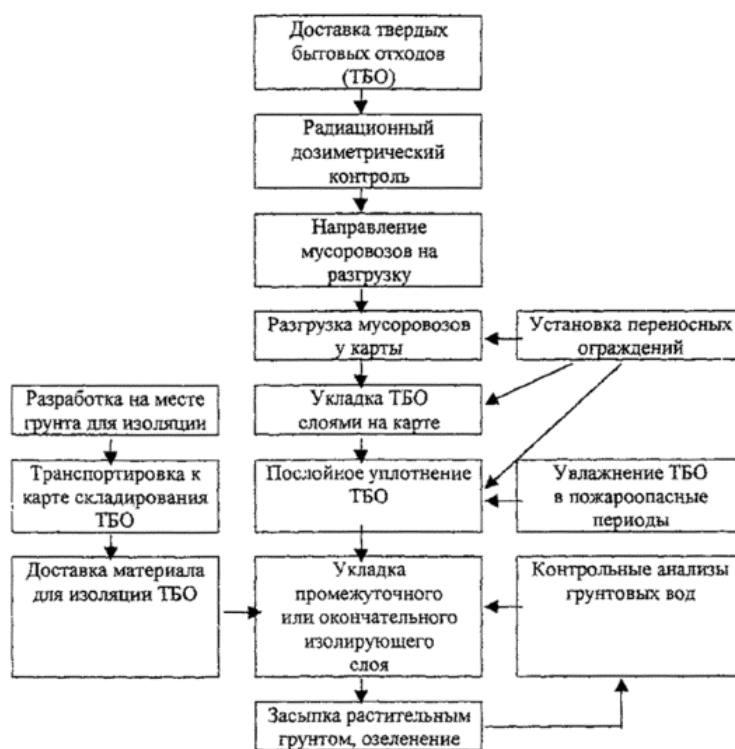
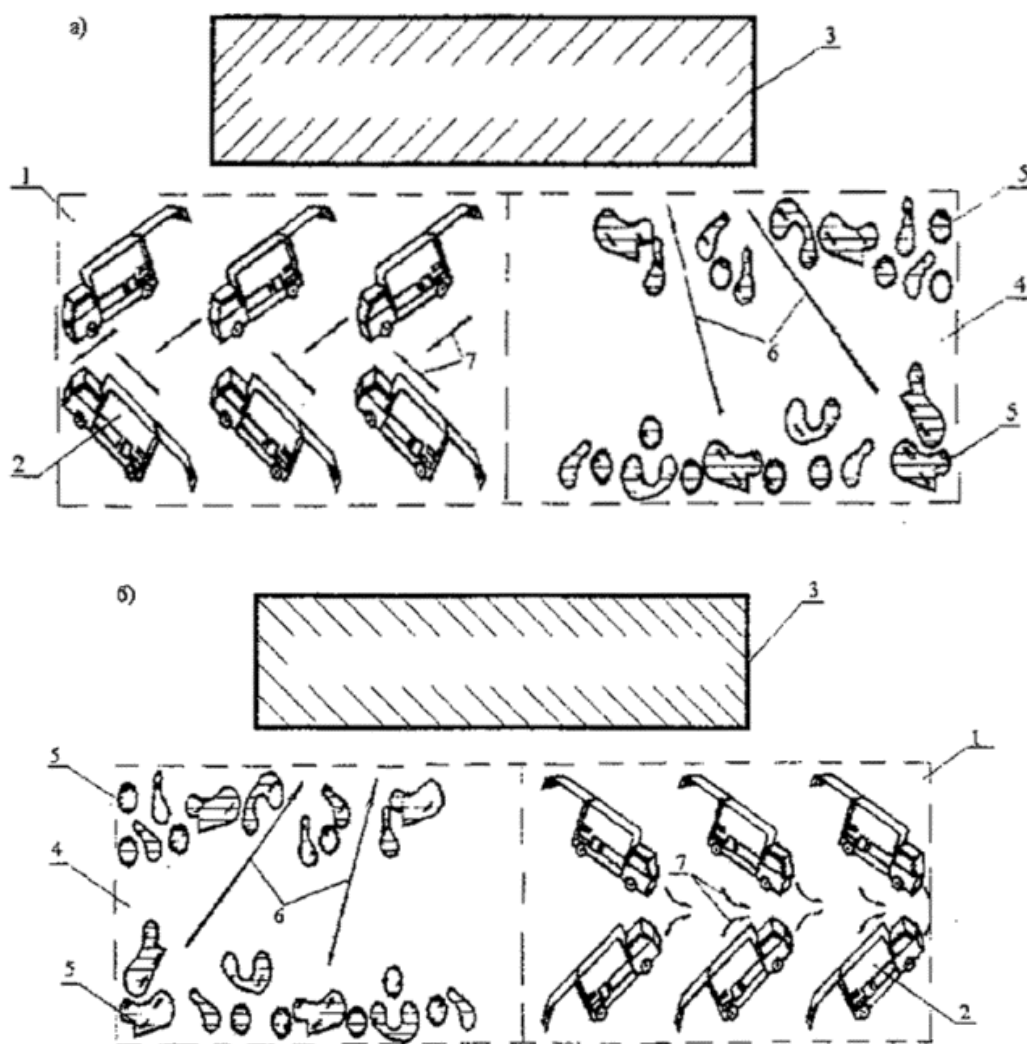


Рис. 4.45. Основные технологические операции при эксплуатации полигонов

### Складирование отходов на рабочей карте

Выгруженные из машин ТБО складироваться на рабочей карте. Не допускается беспорядочное складирование ТБО по всей площади полигона, за пределами площадки, отведенной на данные сутки (рабочие карты). Устанавливаются следующие размеры рабочей карты: ширина 5 м (для траншейных карт - 12 м), длина 30-150 м. Бульдозеры сдвигают ТБО на рабочую карту, создавая слои высотой до 0,5 м. За счет 5-10 уплотненных слоев, создается вал с пологим откосом высотой 2 м над уровнем площадки разгрузки мусоровозов. Вал следующей рабочей карты "надвигают" к предыдущему (складированием по методу "надвига"). При этом методе отходы укладывают снизу вверх.

Уплотненный слой ТБО высотой 2 м изолируется слоем грунта 0,25 м. (при обеспечении уплотнения в 3,5 раза и более допускается изолирующий слой толщиной 0,15). Разгрузка мусоровозов перед рабочей картой должна осуществляться на слое ТБО, со времени укладки и изоляции которого прошло более 3 мес. (по мере заполнения карт фронт работ отступает от ТБО, уложенных в предыдущие сутки).



**Рис. 4.46. Схема разгрузки мусоровозов на полигоне ТБО**

а - первая и третья очереди разгрузки ТБО (8-10, 12-14 ч); б - вторая и четвертая очереди разгрузки ТБО (10-12, 14-16 ч); 1 - площадка разгрузки мусоровозов (в соответствии со сменностью); 2 - мусоровозы; 3 - рабочая карта (или траншея складирования); 4 - площадка разгруженных ТБО; 5 - ТБО; 6 - направление работы бульдозеров по сдвиганию ТБО к рабочей карте (траншее); 7 - направление выезда мусоровозов с площадки после разгрузки.

Складирование ТБО методом "сталкивания" осуществляется сверху вниз. Высота откоса должна быть не более 2,5 м. При методе "сталкивания" в отличие от метода "надвига" мусоровозный транспорт разгружается на верхней изолированной поверхности рабочей карты, образованной в предыдущий день. По мере заполнения карт фронт работ движется вперед по уложенным в предыдущие сутки ТБО.

Сдвигание разгруженных мусоровозами ТБО на рабочую карту осуществляется бульдозерами всех типов. Для повышения производительности бульдозеров



(на 30-40%) необходимо применять отвалы, имеющие большую ширину и высоту (документация на изменение конструкции отвалов может быть получена в отделе санитарной очистки городов и утилизации отходов Академии коммунального хозяйства).

Уплотнение уложенных на рабочей карте ТБО слоями по 0,5 м осуществляется тяжелыми бульдозерами массой 14 т и на базе тракторов мощностью 75-100 кВт (100-130 л.с.). Уплотнение слоями более 0,5 м не допускается. Уплотнение осуществляется 2-4 кратным проходом бульдозера по одному месту. Бульдозеры, уплотняющие ТБО, должны двигаться вдоль длинной стороны карты. При 2-кратном проходе бульдозера уплотнение ТБО составляет 570-670 кг/м<sup>3</sup>, при 4-кратном проходе - 670-800 кг/м<sup>3</sup>

Для обеспечения равномерной просадки тела полигона необходимо (два раза в год) делать контрольное определение степени уплотняемости ТБО.

Увлажнение ТБО летом необходимо осуществлять в пожароопасные периоды. Расход воды на полив принимается 10 л на 1 м<sup>3</sup> ТБО.

Промежуточная и окончательная изоляция уплотненного слоя ТБО осуществляется грунтом. При складировании ТБО на открытых, незаглубленных картах промежуточная изоляция в теплое время года осуществляется ежедневно, в холодное время года - с интервалом не более трех суток. Слой промежуточной изоляции составляет 0,25 м., при уплотнении ТБ катками КМ - 305 0,75 м. Разработка грунта и доставка его на рабочую карту производится скреперами.

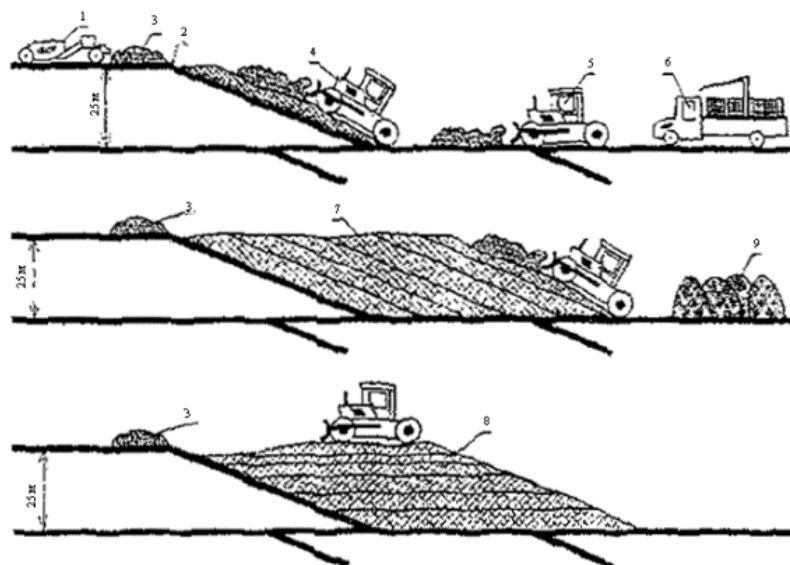
Работа по изоляции строительными отходами нормируется как грунтом II группы.

В зимний период в качестве изолирующего материала разрешается использовать строительные отходы, отходы производства (отходы извести, мела, соды, гипса, графита и т.д.).

В виде исключения в зимний период допускается применять для изоляции снег, подаваемый бульдозерами с ближайших участков. В весенний период, с установлением температуры свыше 5° С, площадки, где была применена изоляция сне-

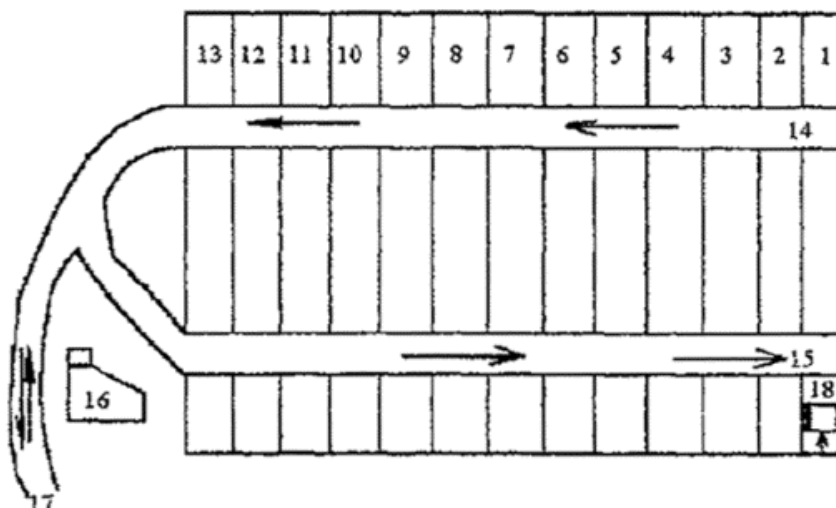


гом, покрываются слоем грунта. Укладка следующего яруса ТБО на изолирующий слой из снега недопустима.



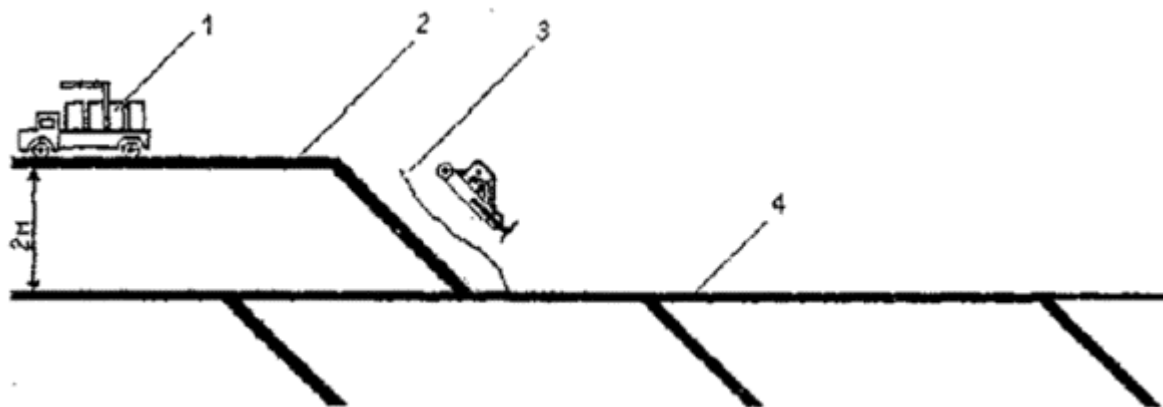
**Рис. 4.47. Схема укладки отходов методом "надвига" (снизу вверх)**

1 - скрепер, доставляющий грунт; 2 - изолирующий слой; 3 - грунт для изоляции; 4 - бульдозер, уплотняющий ТБО; 5 - бульдозер, транспортирующий ТБО от места выгрузки из мусоровоза к рабочей карте; 6 - мусоровоз на месте выгрузки; 7 - укладка наклонных слоев; 8 - укладка тонких горизонтальных слоев; 9 - выгруженные ТБО



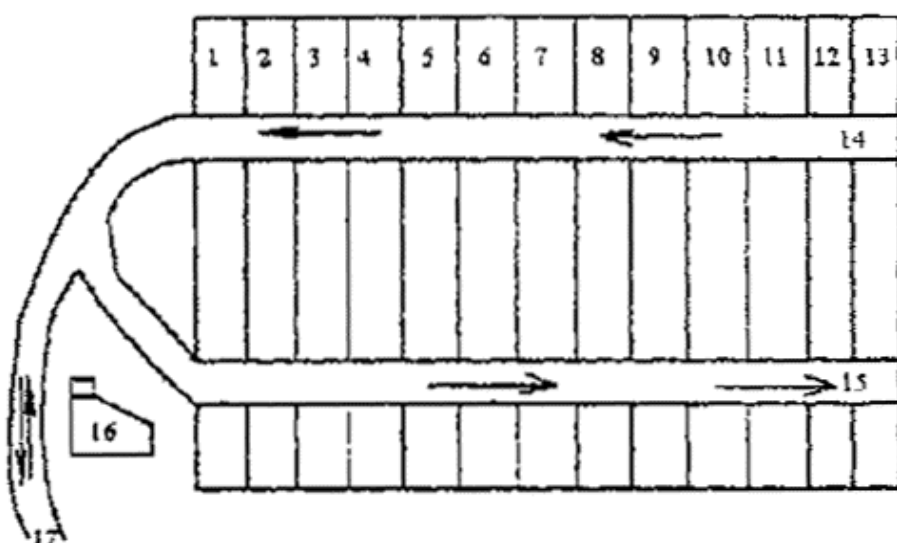
**Рис. 4.48. Схема очередности заполнения карт методом "надвига"**

1-12 - нумерация карт с учетом очередности заполнения их ТБО; 14 - временная дорога для выезда разгрузившихся мусоровозов; 15 - временная дорога для прибывающих мусоровозов с ТБО; 16 - хозяйственная зона; 17 - постоянная подъездная дорога к полигону; 18 - поперечная полоса карты с условным показом следа от двух гусениц и направления движения уплотняющего бульдозера.



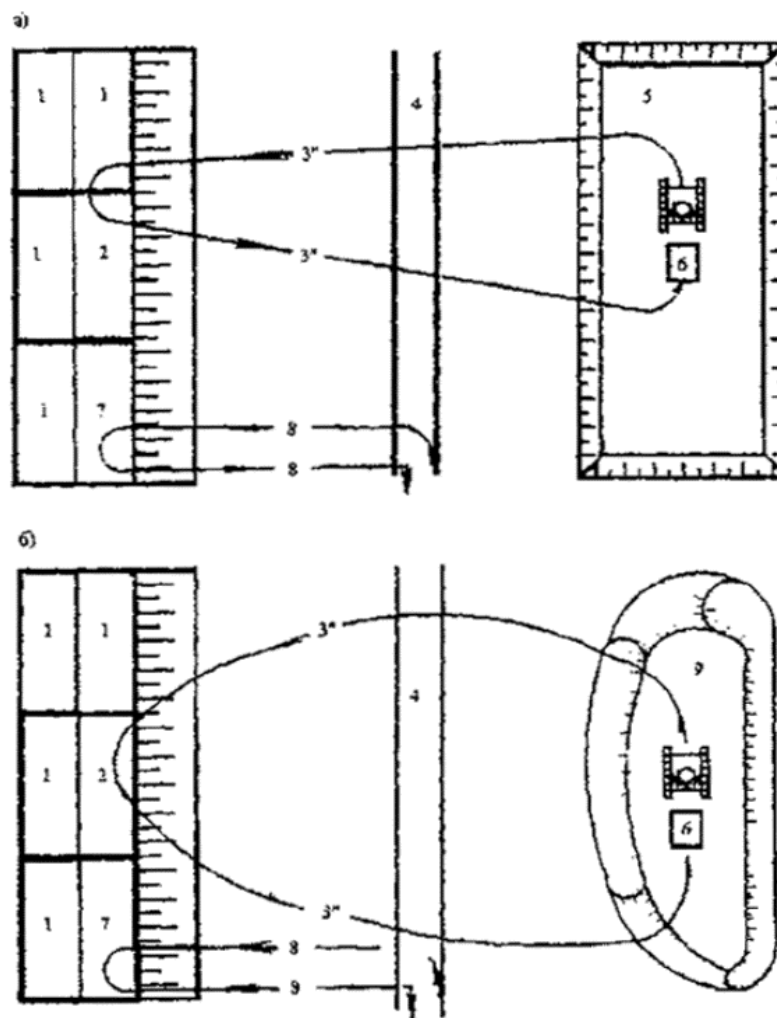
**Рис. 4.49. Схема укладки отходов методом "сталкивания" (сверху вниз)**

1 - мусоровоз на месте разгрузки; 2 - изоляция, нанесенная в предыдущий день; 3 - уплотнение отходов на рабочей карте; 4 - изоляция, нанесенная 0,5-1 год назад.



**Рис. 4.50. Очередность заполнения карт при работе методом "сталкивания"**

1-13 - нумерация карт с учетом очередности их заполнения; 14 - временная дорога для выезда разгрузившихся мусоровозов; 15 - временная дорога для пребывающих мусоровозов; 16 - хозяйственная зона; 17 - постоянная подъездная дорога.



**Рис. 4.51. Схема подачи грунта для изоляции ТБО на рабочих картах с помощью скрепера**

а - при разработке котлована на второй очереди полигона, б - при разработке кавальеров или холмов; 1 - изолированные карты; 2 - изолируемая карта; 3 - трасса скрепера с грунтом; 4 - временная дорога для мусоровозов; 5 - котлован второй очереди полигона; 6 - скрепер; 7 - карта, заполняемая ТБО; 8 - трасса движения мусоровозов; 9 - кавальер или холм грунта.

#### Сдвигание, уплотнение и изоляция ТБО при траншейной схеме

Загрузка ТБО в траншеи осуществляется с послойным уплотнением бульдозерами или катками-уплотнителями, перемещающимися вдоль траншеи. Участок складирования заполняется с превышением над отметкой участка на  $\frac{1}{3}$  глубины траншеи из-за последующего уплотнения отходов. В траншеях ТБО изолированы в процессе складирования по всему периметру. Изоляцию ТБО сверху, для полигонов этого типа, допускается производить один раз в 5 суток.

По истечении 5 лет (как исключение 3 года) необходимо устройство траншей 2-го яруса по высотной траншейной схеме при условии получения заключения службами санэпиднадзора, что материал в траншее не привлекает мух и грызунов, а также в подразделениях пожарной охраны о его пожарной безопасности. Для получения указанных разрешений в 2-3 местах делается пробное разрытие.

Переносные сетчатые ограждения устанавливаются как можно ближе к месту разгрузки и складирования ТБО, перпендикулярно направлению господствующих ветров для задержания легких фракций отходов. Высота ограждений 4-4,5 м. Рама щитов выполняется из легких металлических профилей, обтягивается сеткой с размерами ячеек 40-50 мм. Ширина щитов принимается 1-1,5 м. Регулярно, не реже одного раза в смену, щиты очищаются от частиц отходов. Размеры участка, защищаемого переносным сетчатым ограждением, должны обеспечивать возможность выполнения работ без перестановки щитов в течение не менее недели.

Мерный столб (репер) устанавливается на карте для контроля высоты отсыпаемого 2-метрового слоя ТБО. Соблюдение заданной высоты слоя отсыпки обеспечивает равномерность осадки толщи полигона. С помощью репера контролируется степень уплотнения твердых бытовых отходов. Реперы выполняются в виде деревянного столба или отрезка металлической трубы, швеллера, двутавра. Деления наносятся яркой краской через каждые 0,25 м. На высоте 2 м на бульдозере делается белая черта, являющаяся подвижным репером.

Эксплуатация полигонов должна осуществляться в соответствии с санитарными правилами и инструкцией по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов твердых бытовых отходов.

На полигоне выполняются следующие виды работ: прием, складирование и изоляция ТБО.

Учет принимаемых ТБО ведется по полученному объему не уплотненных отходов. Отметка о принятом количестве ТБО делается в «Журнале приема ТБО». Организация работ на полигоне определяется технологической схемой эксплуатации полигона, разрабатываемой в составе проекта.

Технологическая схема представляет собой генплан полигона, определяющий с учетом сезонов года последовательность выполнения работ, размещение площадей для складирования ТБО и использование изолирующего грунта.

Основным документом планирования работ является график эксплуатации, составляемый на год, в котором ежемесячно планируется: количество принимаемых ТБО с указанием № карт, на которые складировются отходы, разработка грунта для изоляции ТБО.

На полигоне организуется бесперебойная разгрузка мусоровозов. Пребывающие на полигон мусоровозы разгружаются у рабочей карты. Площадка разгрузки мусоровозов перед рабочей картой разбивается на два участка. На одном участке разгружаются мусоровозы, на другом работают бульдозеры или катки-уплотнители.

Операции, выполняемые при поступлении отходов на полигон, должны включать следующее:

- размещение и укрытие отходов слоем грунта или инертного материала (природного или синтетического) толщиной около 20 см;
- сбор и обработку дождевой воды, которая выпадает на активный участок свалки (и становится загрязненной), и отвод дождевой воды для исключения ее стока на полигон, чтобы минимизировать загрязнение чистой воды.
- регулярный мониторинг газовыделения, а также качества грунтовых и поверхностных вод;

Для изоляции ТБО может использоваться грунт от устройства котлована полигона, шлак от местной котельной, минеральный грунт при производстве различных земляных работ и строительный мусор. Также в качестве изолирующего материала разрешается использовать отходы производства: извести, мела, соды, гипса, графита, асбоцемента и т.д.

На полигонах разрешается захоронение бытового мусора, отходов объектов инфраструктуры, уличного смета, строительного мусора, нетоксичных и

слаботоксичных отходов промышленных предприятий в соответствии с СанПиН 2.1.7.1322-03.

После введения в эксплуатацию мусоросортировочной линии на полигоне предусматривается захоронение «хвостов» после сортировки ТБО.

Учитывая значительные капитальные вложения, необходимые при строительстве и рекультивации полигонов ТБО, рассматривается как целесообразное прессование балластных фракций в специализированных прессах с дальнейшим транспортированием на участки захоронения.

Согласно п.2.4. санитарных правил "Гигиеническими требованиями к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов. СП 2.1.7.1038-01", утвержденным постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 30.05.2001 № 16, на полигоны твердых бытовых отходов принимаются отходы из жилых домов, общественных зданий и учреждений, предприятий торговли, общественного питания, уличный, садово - парковый смет, строительный мусор и некоторые виды твердых промышленных отходов 3 - 4 класса опасности, а также неопасные отходы, класс которых устанавливается экспериментальными методами.

Основными конструктивными элементами современного полигона являются:

- размер участка размещения полигона устанавливается, исходя из условия срока его эксплуатации не менее 20 лет;
- соблюдение нормативных углов откосов бортов полигона;
- наличие противофильтрационного экрана;
- полигон должен быть оборудован дренажной системой для перехвата, сбора и удаления фильтрата;
- полигон должен быть оборудован сооружениями для перехвата и сбора биогаза (скважины, горизонтальные дренажи);
- по периметру всей территории полигона устраивается легкое ограждение;
- на въезде на полигон предусматриваются радиационный и весовой контроль;

- предусматриваются устройства и сооружения по контролю состояния подземных и поверхностных вод, атмосферного воздуха, почвы, уровней шума в зоне возможного влияния полигона.

При строительстве полигона ТБО выполняются работы по подготовке участка к захоронению ТБО:

- рытье котлована и устройство защитного экрана основания полигона;
- обваловка участка захоронения;
- благоустройство территории вокруг полигона.

Требования к защитному экрану основания полигона должны соответствовать требованиям, предусмотренным "Инструкцией по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов", утвержденной Минстроем РФ 02.11.1996 г.

Защитный экран не должен пропускать фильтрат в почву, необходимо предусматривать систему по сбору фильтрата для дальнейшей очистки в специальной современной установке. Глубина котлована и его вместимость определяются по результатам проведения инженерно-геологических изысканий.

На новом участке полигона ТБО предусматривается устройство и размещение следующих объектов:

- планировочные работы по дну оврага;
- отсыпка ограждающего вала;
- контрольные колодцы фильтрата;
- наблюдательные скважины грунтовых вод;
- устройство металлического ограждения полигона высотой не менее 2 м;
- устройство нагорных канав;
- обеспечение освещения полигона.

#### 4.13. 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 4.47.

**Таблица 4.47. 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

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

Направления рекультивации определяют дальнейшее целевое использование рекультивируемой территории в народном хозяйстве. Наиболее приемлемы для за-



крытых 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, противоэрозионного, полезационного, 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 свалоч-

ного 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 спецавтохозяйства, комбинатов благоустройства и т.д. по подчиненности, за весь период эксплуатации закрытого полигона.

### ***Организация работ***

Рекультивацию территории закрытого полигона проводит организация, эксплуатирующая полигон, после получения предварительного разрешения на прове-

дение работ в органах санитарно-эпидемиологического надзора участием предприятия, выполняющего дальнейшее целевое использование земель.

В обязанность спецавтохозяйства и других предприятий по санитарной очистке района входит своевременное проведение рекультивации и передача участка для его дальнейшего целевого использования. Технический этап рекультивации проводится самим предприятием. Биологический этап целесообразно проводить специализированными предприятиями коммунального, сельскохозяйственного или лесохозяйственного профиля за счет средств предприятия, проводящего рекультивацию.

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 прилежащих земель;
- предполагаемое использование данной территории в дальнейшем;
- расстояние от места погрузки растительного грунта до закрытого полигона, км;
- самозаращение полигона, %;
- вид растений;
- вид кустарников;
- вид деревьев;
- густота травостоя, %;
- возраст деревьев, лет.

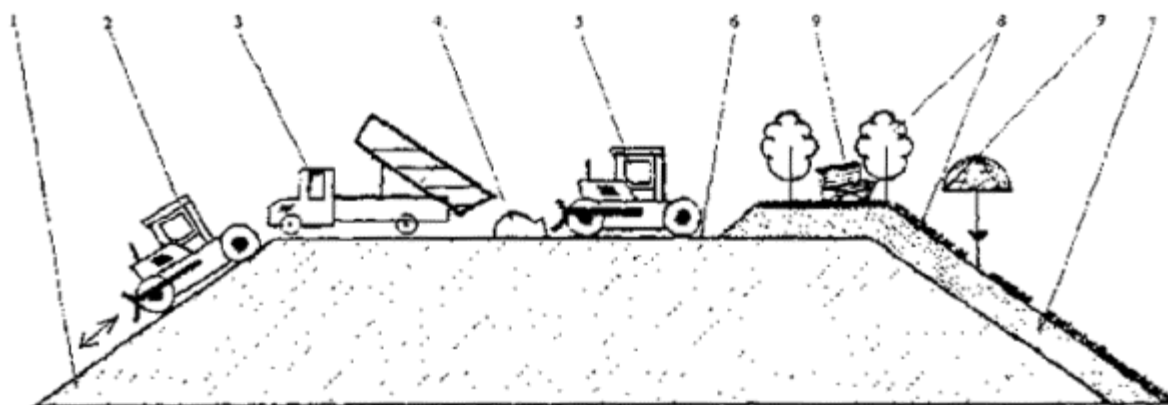
### ***Технология рекультивации***

Технологическая схема рекультивации закрытых свалок без переработки свалочного грунта приведена на рис. 4.52. 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



**Рис. 4.52. Технологическая схема рекультивации закрытых свалок без переработки свалочного грунта**

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.

- погрузка и транспортировка материалов для устройства многофункционального покрытия;
- планировка поверхности;
- укладка и планировка плодородного слоя.

Материалы и технические изделия, предусматриваемые для сооружения систем дегазации, должны соответствовать требованиям государственных стандартов или технических условий.

Конструкции и применяемые материалы газовых скважин должны обеспечить их надежную эксплуатацию без капитальных ремонтов и замены основных узлов в течение 15 лет.

Для промежуточных и магистрального газопроводов должны применяться трубы из полиэтилена низкого давления с маркировкой "ГАЗ", изготовленные в соответствии с ТУ 6-19-051-538-85 типа "Т". Соединительные детали (втулки под

фланцы, переходы, отводы, тройники и др.) для полиэтиленовых труб предусматриваются по ТУ-6-19-051-539-85.

При выборе запорной арматуры следует учитывать условия ее эксплуатации по давлению газа и температуре.

При отсутствии полиэтиленовых труб могут быть применены стальные трубы. Стальные трубы должны быть прямошовные, спиральношовные или бесшовные, изготовленные из хорошо сваривающейся стали, содержащей не более 0,25% углерода, 0,056% серы и 0,046% фосфора. Защиту труб от коррозии необходимо предусматривать в соответствии с требованиями ГОСТ 9.015-74.

В случае, если полигон выступает над уровнем земли выше 1,5 м, производится его выполаживание и при необходимости (для высотных полигонов) террасирование.

Выполаживание производится бульдозером сверху вниз перемещением свалочного грунта с верхней бровки полигона на нижнюю путем последовательных заходов.

При рекультивации высотных полигонов производится совместное террасирование и выполаживание поверхности полигонов. Террасирование производится через 10-12 м высоты полигона. Ширина террасы 5-7 м.

Нормативный угол откоса устанавливается в зависимости от целевого использования и имеет следующие уклоны:

- для возделывания сельскохозяйственных культур, в т.ч. в полеводстве не более 2-3;
- для лугов и пастбищ не более 5-7,
- для садов не более 11;
- для посадки леса (кустарников и деревьев) не более 18;
- для организации зон отдыха, лыжных горок и т.д. не более 25-30.

Верхний рекультивационный слой закрытых полигонов состоит из слоя подстилающего грунта и насыпного слоя плодородной почвы.

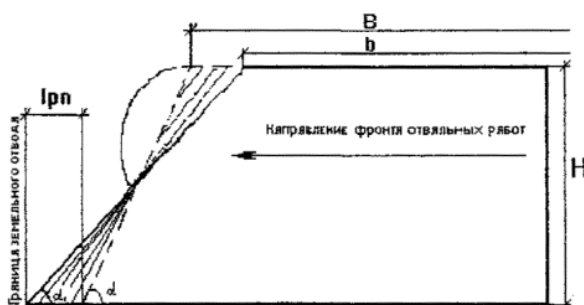
В качестве искусственного подстилающего слоя (слабопроницаемое покрытие) применяются: плотные суглинки и глины толщиной слоя не менее 200 мм и с коэффициентом фильтрации не более  $10^{-3}$  см/с; песчаное основание толщиной не менее 150 мм, связанное битумом III- IV категории; другие нетоксичные материалы, имеющие коэффициент фильтрации  $10^{-3}$  см/с.

Использование материалов, не оговоренных настоящей инструкцией в качестве слабопроницаемого покрытия при рекультивации, возможно только по согласованию с органами санэпиднадзора и охраны природы.

Плодородные земли на закрытые полигоны завозятся из мест временного складирования почвенного грунта или других возможных мест их образования. Завоз плодородных земель производится автотранспортом. Планировка поверхности до нормативного угла наклона производится бульдозером.

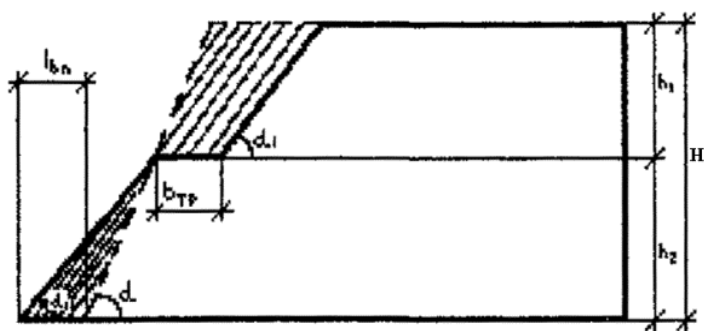
По окончании технического этапа участок передается для проведения биологического этапа рекультивации закрытых полигонов. Биологический этап рекультивации продолжается 4 года и включает следующие работы: подбор ассортимента многолетних трав, подготовку почвы, посев и уход за посевами.

В первый год проведения биологического этапа производится подготовка почвы, включающая в себя дискование на глубину до 10 см, внесение основного удобрения в соответствии с нормой, приведенной в приложении 6, с последующим боронованием в 2 следа и предпосевное прикатывание.



**Рис. 4.53. Технологическая схема выполаживания откоса свалок**

$I_{б.п.}$  - приращение горизонтальной проекции линии откоса;  $\alpha$  - угол естественного откоса отходов;  $\alpha_1$  - угол откоса после выполаживания;  $B$  - берма безопасности;  $b$  - ширина горизонтальной поверхности свалки;  $H$  - высота свалки отходов.



**Рис. 4.54. Технологическая схема террасирования и выполаживания закрытой свалки**

$l_{б.п.}$  - приращение горизонтальной проекции линии откоса;  $a$  - угол естественного откоса отходов;  $a_1$  - угол откоса после выполаживания;  $b_{тр}$  - ширина горизонтальной поверхности террасы;  $h_1$ ,  $h_2$  - высота яруса;  $H$  - высота свалки отходов.

Затем производится отдельно-рядовой посев подготовленной травосмеси. Травосмесь состоит из двух, трех и более компонентов. Подбор трав для травосмеси должен обеспечивать хорошее задержание территории рекультивируемого полигона, морозо- и засухоустойчивость, долговечность и быстрое отрастание после скашивания.

При посеве травосмеси из двух компонентов норма высева снижается на 35%, а при посеве трехкомпонентной травосмеси - на 50% от нормы высева по видам трав. Указанные нормы высева трав для северной зоны увеличивают в 2 раза.

Глубина заделки семян 1 - 1,25 см, а крупных семян - 3-4 см. Расстояние между одноименными рядками 45 см, а между общими рядками 22,5 см.

**Таблица 4.48. Высота верхнего рекультивационного слоя**

Вид рекультивации	Высота рекультивационного слоя, см			
	высота подстилающего слоя, см	высота насыпного слоя плодородной почвы по зонам, см		
		южная	средняя	северная
1	2	3	4	5
Посев многолетних трав	15-20	15	15	15
Пашня	15-20	25-30	20-25	15-20
Огороды	15-20	30-35	25-30	20-25
Луга	15-20	10-15	10-15	10-15
Сады*				20-25
Кустарники	20	25-30	20-25	15-20
Деревья*				20-25

\* В числителе - высота слоя в посадочной яме, в знаменателе - высота слоя на рекультивируемом участке.



Уход за посевами включает в себя полив из расчета обеспечения 35-40% влажности почвы, повторность полива зависит от местных климатических условий, скашивание на высоте 10-15 см и подкормку минеральными удобрениями в соответствии с нормой подкормки с последующим боронованием на глубину 3-5 см.

В последующем на 2, 3 и 4 годы выращивания многолетних трав производится их подкормка азотными удобрениями в весенний период, бронирование на глубину 3-5 см, скашивание на высоту 5-6 см и подкормка полным минеральным удобрением из расчета 140-200 кг/га с последующим боронованием на глубину 3-5 см и поливом из расчета 200 куб. м/га при одноразовом поливе.

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.

## **5. 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 МПР России от 02.12.2002 г. № 786. ФККО классифицирует отходы по происхождению, агрегатному состоянию и опасности. В ФККО используется термин «Отходы (осадки) из выгребных ям и хозяйственно-бытовые стоки».

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

Вывозом ЖБО на территории Киреевского района занимаются частные лица. Вывоз осуществляется по заявочному принципу, как от населения, так и от организаций.

Для сбора ЖБО используются ассенизационные машины.

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. №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.

## 5.2. 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 районе 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 5.1. Расчет объемов образования ЖБО от жилищного фонда на первую очередь (2020 г.) и расчетный срок (2035 г.) от населения, проживающего в неканализованном жилом фонде**

№ п/п	Муниципальные образования	I очередь			Расчетный срок	
		Норма накопления ЖБО, м3/год	Численность населения, чел.	Объем вывоза ЖБО, м3/год	Численность населения, чел.	Объем вывоза ЖБО, м3/год
1	МО город Болохово	3	2044	6132	2318,00	6954
2	МО город Киреевск	3	10788	32364	11638,00	34914
3	МО город Липки	3	2654	7962	2944,00	8832
4	МО Богучаровское	3	1514	4542	1562,00	4686
5	МО Бородинское	3	3866	11598	4168,00	12504
6	МО Дедиловское	3	2906	8718	3049,00	9147
7	МО Красноярское	3	830	2490	876,00	2628
8	МО Приупское	3	3471	10413	3704,00	11112
9	МО Шварцевское	3	1779	5337	1972,00	5916
10	<b>Всего по району:</b>		<b>28073</b>	<b>84219</b>	<b>30259</b>	<b>90777</b>

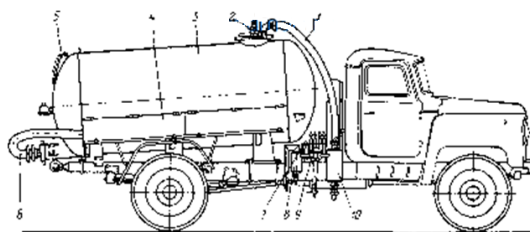
## 5.3. Расчет количества спецтранспорта для вывоза ЖБО.

Для сбора и вывоза жидких бытовых отходов предназначены вакуум-машины, которые обеспечивают извлечение жидких бытовых отходов из выгреб-

ных 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 (рис. 5.1). Машина состоит из цистерны, вакуум-насоса, трубопроводов, заборного рукава, механизмов привода насоса и двух ящиков, одновременно являющихся облицовкой машины.



**Рис. 5.1. Вакуум-машина КО-503:**

1 - трубопровод; 2 - сигнально-предохранительное устройство; 3 - цистерна; 4 - ящик шланга; 5 - смотровое окно; 6 - всасывающий шланг; 7 - вакуум-насос; 8 - глушитель вакуум-насоса; 9 - четырехходовой кран; 10 - промежуточный бачок

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  $30^\circ$  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.

**Таблица 5.2. 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	200-150
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	165	240	240	165
Размеры, м:				
Длина	6,6	8,2	6,4	6,6
ширина	2,2	2,5	2,2	2,2
высота				
Масса, кг:	2,6	2,83	2,6	2,8
машины	3700	10500	3750	4200
специального оборудования	950	3120	1000	1450

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

Предварительные расчеты показали, что при использовании вакуумной спецтехники емкостью 3,75 м<sup>3</sup> потребуется более 10 машин на первую очередь. Эксплуатация такого количества спецтехники приведет к значительным капитальным и эксплуатационным расходам. Поэтому было предложено наряду с КО-503В-2 использовать и спецавтомобили большей емкости (10 м<sup>3</sup>).

Кроме того, ассенизационные машины с цистерной большой емкости могут быть применены для вывоза ЖБО из наиболее удаленных от мест обезвреживания сельских поселений, при необходимости обслуживания большого количества объектов в ходе маршрута.

Использование ассенизационных машин различной вместимости позволяет составить графики вывоза ЖБО с оптимальными затратами времени и охватом неканализованного фонда. Так, в местах скопления неканализованного жилого фонда следует использовать машину КО-505А, которая позволяет за 1 рейс охватить максимальное количество неканализованных объектов и сократить расходы на пробег за 1 рейс.



**Рис. 5.3. Вакуумная машина КО-503В-2 на шасси ГАЗ-3309**

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

**Таблица 5.3. Характеристики машины КО-503В-2**

Базовое шасси	ГАЗ-3309
Двигатель:	
- модель	ММЗ Д-245.7
- тип/мощность, л.с.	дизельный/117
Вместимость цистерны, м3	3,75
Глубина очищаемой ямы, м	4
Максимальное разрежение в цистерне, Мпа	0,08
Производительность вакуум-насоса, м3/час	240
Время наполнения цистерны, мин.	3-6
Полная масса, кг	8180
Габаритные размеры, м:	
- длина	7
- ширина	2,2
- высота	2,6





**Рис. 5.4. Вакуумная машина КО-505А на шасси КамАЗ-65115-71**

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 ведётся с пульта.

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

**Таблица 5.4. 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, м3	10
Глубина очищаемой ямы, м	4
Максимальное разрежение в цистерне, Мпа	0,085
Производительность вакуум-насоса, м3/час	310
Время наполнения цистерны, мин.	7-10
Полная масса, кг	20500
Габаритные размеры, м:	
- длина	8,3
- ширина	2,5
- высота	3,03
Изготовитель	ОАО «КОММАШ» г. Арзамас

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

**Таблица 5.5. Расчет количества спецтранспорта для вывоза ЖБО на первую очередь (2020 г.)**

№ п/п	Муниципальное образование	Объем образо- ванных ЖБО, м <sup>3</sup> /год	Т, час	Тпз, час	Нулевой пробег, км.	То, час	Тпог, час	Тразг, час	Тпроб, час	Р	Псут, м <sup>3</sup>	М	N
1	Киреевский район	84219	8	1,0	2	0,05	0,5	0,5	0,5	4,63	46,3	5,53	<b>6</b>

**Таблица 5.6. Расчет количества спецтранспорта для вывоза ЖБО на расчетный срок (2035 г.)**

№ п/п	Муниципальное образование	Объем образо- ванных ЖБО, м <sup>3</sup> /год	Т, час	Тпз, час	Нулевой пробег, км.	То, час	Тпог, час	Тразг, час	Тпроб, час	Р	Псут, м <sup>3</sup>	М	N
1	Киреевский район	90777	8	1,0	2	0,05	0,5	0,5	0,5	4,63	46,3	5,96	<b>6</b>

**Таблица 5.7. Количества спецтранспорта для вывоза ЖБО, необходимого приобрести на первую очередь (2020 г.) и на расчетный срок (2035 г.)**

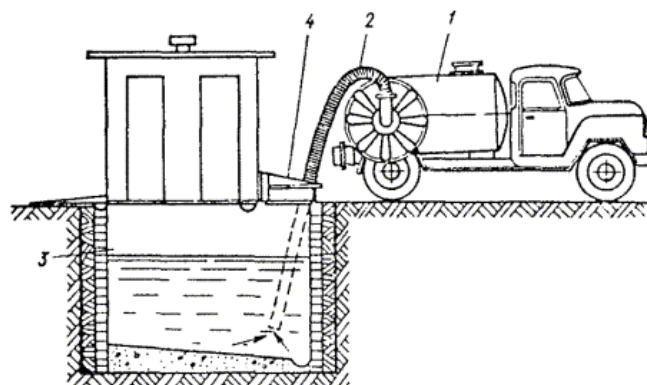
№ п/п	Наименование марки спецмаши- ны	Численность ассенизационных машин, шт.			
		2020 г.		2035 г.	
		Необходимо по расчету	Необходимо приобрести	Необходимо по расчету	Необходимо приобрести
1.	КО-505А (10 м <sup>3</sup> )	6	6	6	6
2.	<b>Итого</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>

По результатам расчетов необходимое количество транспортных средств для вывоза всего объема ЖБО, образующегося в населенных пунктах Киреевского района, составит – 6 ед. (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 2035 году приобретение 6 ед. спецтехники.

Кроме существующих методов сбора и удаления бытовых отходов из неканализованных домовладений целесообразно применять системы совместного сбора твердых и жидких бытовых отходов в один выгреб с последующим забором и вывозом смеси вакуумной ассенизационной машиной с увеличенным диаметром шланга (150-200 мм).

Применение метода совместного сбора твердых и жидких бытовых отходов в одном выгребе, их удаления из выгреба и транспортировки в места обезвреживания вакуумной машиной позволяет сократить трудоемкость работ по сбору и удалению твердых бытовых отходов, а также улучшить санитарное состояние территорий домовладений.



**Рис. 5.5. Схема устройства выгреб для совместного сбора жидких и твердых бытовых отходов**

1 - вакуумная ассенизационная машина; 2 - всасывающий шланг; 3 - выгреб; 4 - металлическая решетка

Перед введением системы совместного сбора и удаления твердых и жидких бытовых отходов необходимо провести следующую подготовительную работу. Над приемным люком общего выгребов установить специальный загрузочный ящик с металлической решеткой, ограничивающей попадание фракций твердых бытовых отходов, превышающих диаметр заборного шланга машины. Размеры решетки выбирают в зависимости от диаметра применяемого всасывающего рукава ассенизационной машины. Размеры решетки при использовании всасывающего рукава с внутренним диаметром 150 мм составляют 120×120 мм и 150×150 мм для всасывающего рукава диаметром 200 мм. Для более крупных предметов, которые обычно не представляют собой санитарной опасности, один-два раза в неделю на группу домов (улиц) устанавливают контейнер.

## **6. СОДЕРЖАНИЕ И УБОРКА ПРИДОМОВЫХ И ОБОСОБЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ.**

### **6.1. Организация механизированной уборки населенных пунктов Киреевского района.**

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 свежеснегавшего 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 всё 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 6.1. Категории автодорог**

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

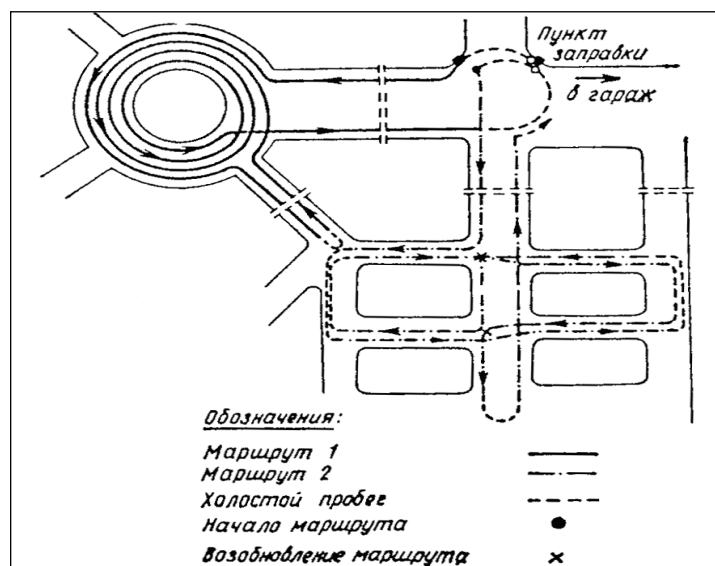


Рис. 6.1. Образец маршрутной карты работы подметально-уборочных машин

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 6.2. 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 устанавливают 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 хорошем состоянии дорожных покрытий.

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

**Таблица 6.3. 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	—
Магистральные (Группа Б)	1 раз в 2-3 суток	2-3 раза в сутки	—
Местного значения (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.

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 подметают лотки на улицах с интенсивным движением, маршрутами общественного транспор-

та, а затем лотки улиц со средней и малой (для данного населенного пункта) интенсивностью движения.

Уборку проводят в следующем порядке:

утром подметают не промытые ночью лотки на улицах с интенсивным движением, проезды с троллейбусными и автобусными линиями,

затем подметают 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.

Разгрузку подметально-уборочных машин от смета следует производить на специальных площадках, расположенных вблизи обслуживаемых улиц и имеющих хорошие подъездные пути.

### ***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 прилотковой части производят после

освобождения дороги от снега и льда, пока грязь не засохла и легко удаляется автогрейдером или бульдозером.

В случае высыхания, пред 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 со-

ставляет 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 специального насадка, который устанавливается вместо переднего правого.

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 стендера (заправочной колонки).

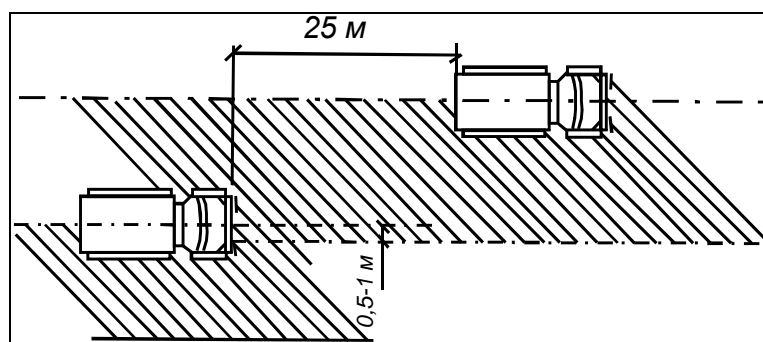


Рис. 6.2. Схема мойки дорожных покрытий

Дорожные покрытия следует мыть так, чтобы загрязнения, скапливающиеся в прилотковой 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 спрофилированные 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).

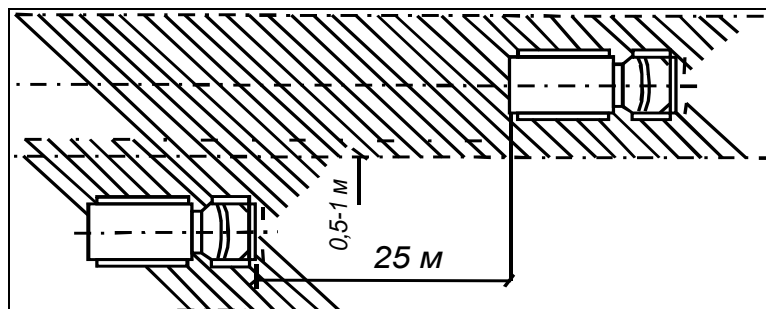
Для предотвращения запыленности при поливе могут быть использованы связующие добавки.

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.

Автомагистрали 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 обеспечи-

вать равномерное смачивание всей поверхности, но не должно происходить стекание воды, расход при поливе дорожного покрытия  $0,2 - 0,25 \text{ л/м}^2$ .

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.



**Рис. 6.3. Схема поливки дорожных покрытий**

При мойке, поливке и подметании следует придерживаться норм расхода воды: на мойку проезжей части дорожных покрытий требуется  $0,9-1,2 \text{ л/м}^2$ ; на мойку лотков –  $1,6-2 \text{ л/м}^2$ ; на поливку усовершенствованных покрытий –  $0,2-0,3 \text{ л/м}^2$ ; на поливку булыжных покрытий –  $0,4-0,5 \text{ л/м}^2$  (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 CC 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. Лотко-

вые 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 6.4. 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

Операция	Машина
Скалывание уплотненного снега и льда	Скалыватель-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 6.5. 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 6.6. 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.

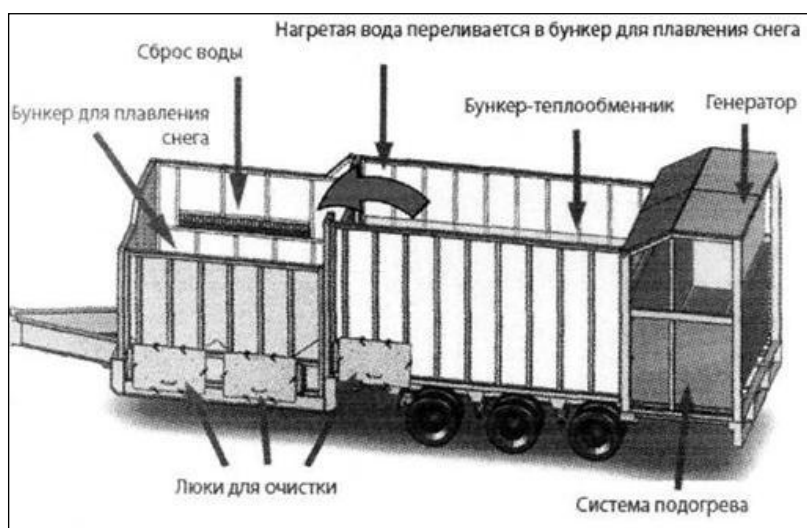


Поток горячих отработавших газов от теплогенерирующего агрегата направляется непосредственно по теплообменнику змеевидной формы, установленному горизонтально относительно емкости для снега. Нагретый газ, двигаясь в турбулентном потоке, создаваемом благодаря особенностям внутренней конструкции теплообменника, 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.



**Рис. 6.4. 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 куб.метров в час и до 250 куб. метров 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).

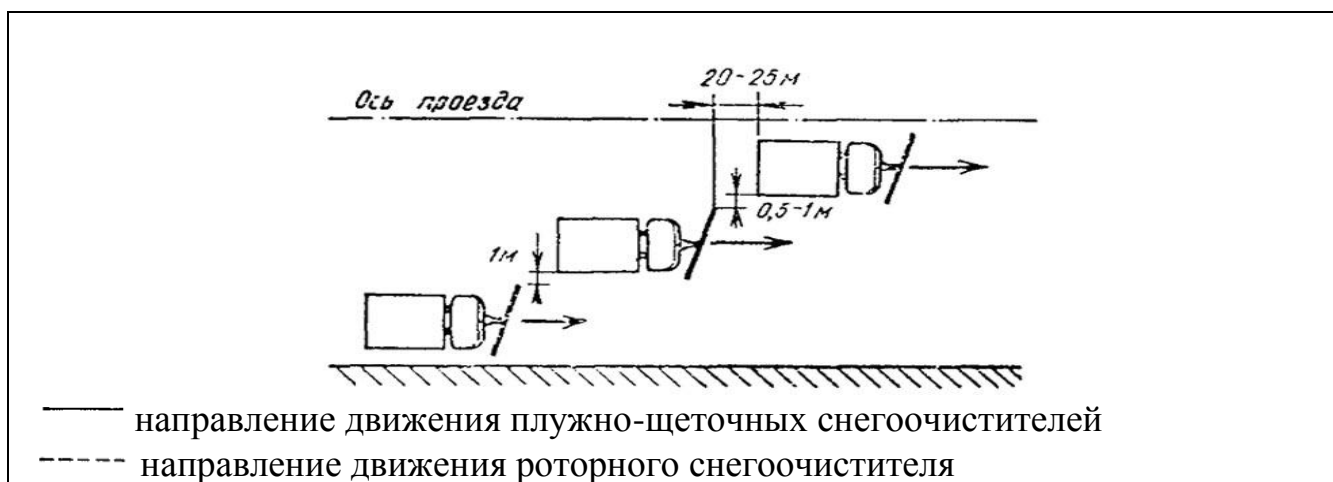


Рис. 6.5. Схема расчистки проезжей части улиц колонной плужно-щеточных снегоочистителей и складирование снега в лотке

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).

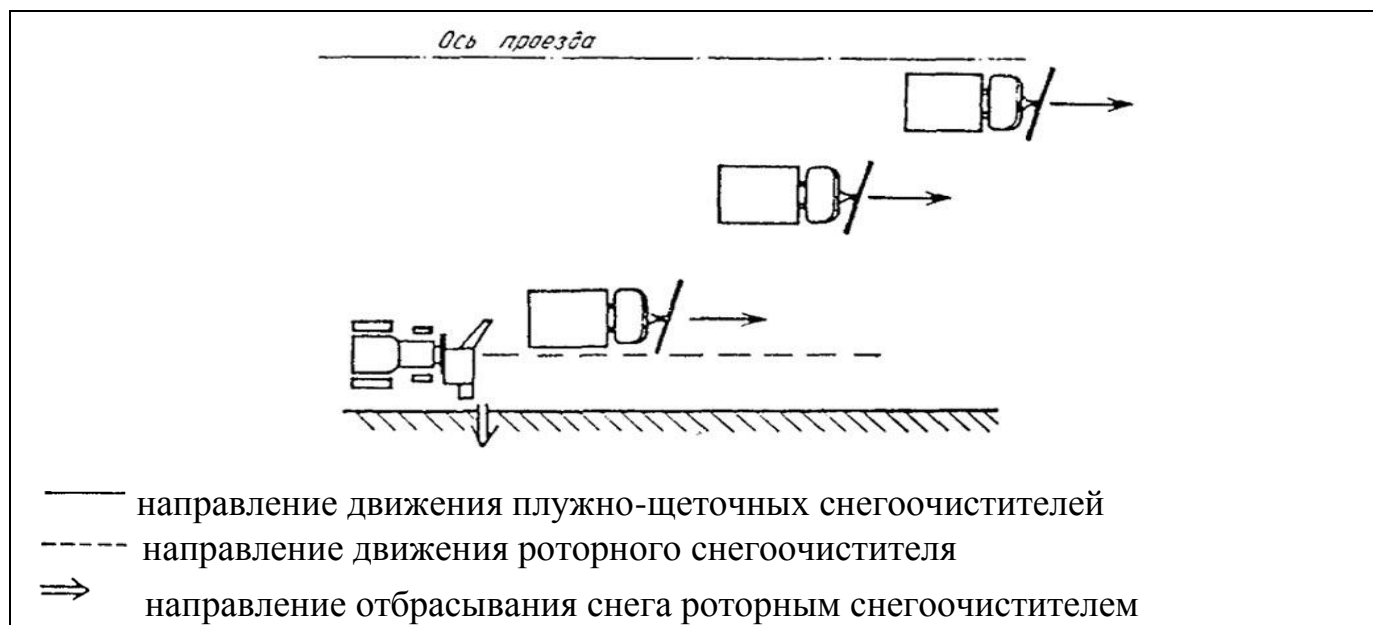
**Таблица 6.7. Директивное время сгребания и подметания снега**

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

### ***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).



**Рис. 6.6. 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 остано-

вок 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.

**Таблица 6.8. Рекомендуемые сроки вывоза снега**

Слой снега, см в сутки	I категория дорог	II категория дорог	III категория дорог
до 6	2-3 час	3-4 час	4-6 час
до 10	3-4 час	4-6 час	5-8 час
до 15	4-6 час	5-8 час	6-10 час

### ***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 скалывателями-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 скалывателей - 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 свежевypавшего 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 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 нитрата 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 НК до 10% получающийся реагент – нитрит-нитрат-хлорид кальция (ННХК), который удастся 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.

**Таблица 6.9. Расход реагента в интервале температур для предотвращения образования гололеда**

Температура, °С	До -4	До -8	До -12	До -16	До -20
Хлористый кальций, грамм/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.

## **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 пылевые 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.

Классификация подметально-уборочных машин показана на рис.6.7. 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.

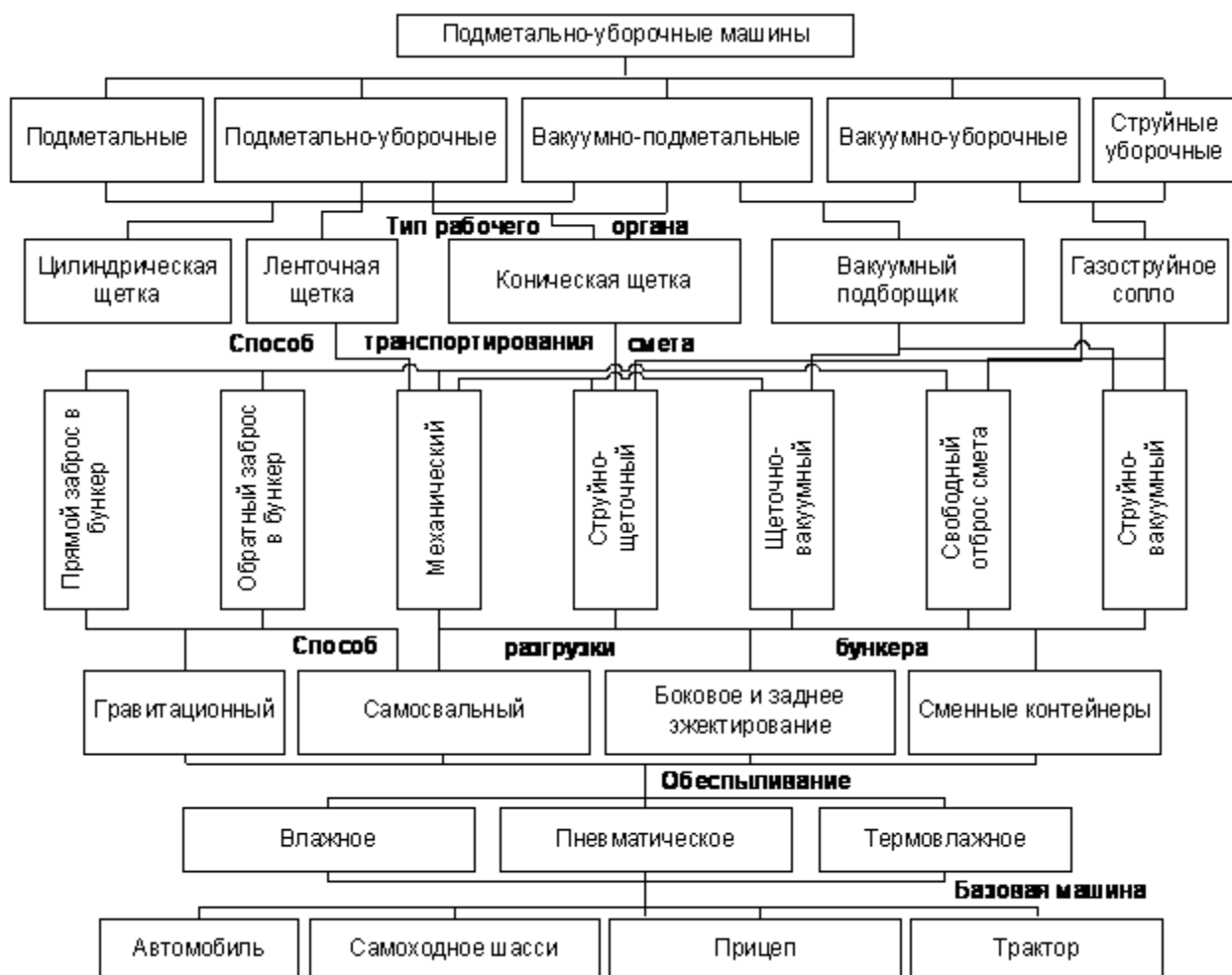


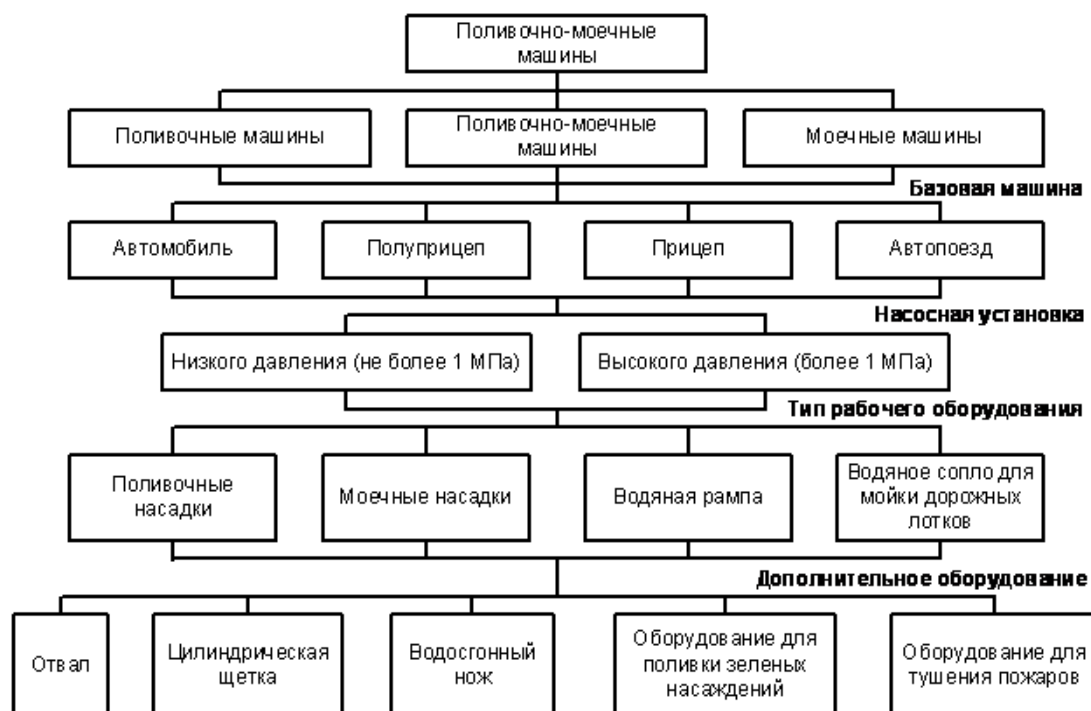
Рис. 6.7. Классификация подметально-уборочных машин

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 про-

изводительностью, 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.

### Классификация поливо-моечных 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.



**Рис. 6.9. Классификация поливочно-моечных машин**

По назначению поливочно-моечные машины разделяют (рис. 6.9) на специализированные поливочные и моечные и наиболее распространенные универсальные поливочно-моечные. Поливочно-моечные машины базируются на автомобиль-

ных 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.



Рис. 6.11. Классификация снегопогрузчиков

Расчет необходимого количества уборочных машин и механизмов на первую очередь (5 лет) и расчетный срок (20 лет) для механизированной уборки территорий

### Летние уборочные работы

#### *Расчет потребности в подметально-уборочных машинах для уборки дорог*

Расчет потребности в подметально-уборочных машинах расчет 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 6.10. Характеристики спецтехники**

Характеристика	ПУМ-99(ПУМ 473847)	КО-326 (ОАО Мценский «Коммаш»)	«Коммаш» КМ 23001	ВПМД-01 (ОАО «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 ТР <sub>13в</sub> , час	0,80	1,20	1,86	1,13

Время работы до заполнения бункера сметом:

$$t_{CM} = M_{CM} / (Q \times B \times U \times K_p)$$

$M_{CM}$  –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;

$K_p$  - коэффициент качества уборки.

Данные расчета представлены в табл. 6.11

**Таблица 6.11. Характеристики спецтехники**

Характеристика	ПУМ-99(ПУМ 473847)	КО-326 (ОАО Мценский «Коммаш»)	«Коммаш» КМ 23001	ВПМД-01 (ОАО «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, $K_p$	0,8	0,95	0,95	0,95
Время работы до заполнения бункера сметом, $t_{cm}$ , час	1,66	2,79	2,94	2,30
Расчетное число заливок 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:

$$T_{3в} = t_в + 2 \times l_в / V$$

где

$T_{3в}$  - время затрачиваемое на поездку к месту заправки бункера и заполнение бункера водой;

$t_в$  - время заправки бака водой, ч;

$l_в$  - 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. 6.12

**Таблица 6.12. Время на поездку к месту заправки бункера и заполнение бункера водой**

Характеристика	ПУМ-99 (ПУМ 473847)	КО-326 (ОАО Мценский «Коммаш»)	«Коммаш» КМ 23001	ВПМД-01 (ОАО «Дор- маш»)
Время заправки водой $t_в$ , час	0,15	0,2	0,25	0,3
Среднее расстояние до пункта заправки водой, $l_в$ , км	12	12	12	12
Транспортная скорость дви- жения машины, $V$ , км/час	40	40	40	40
Время, затрачиваемое на по- ездку к месту заправки бун- кера и заполнение бункера водой, $T_{3в}$ , час	0,75	0,8	0,85	0,9

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 6.13. Время, затрачиваемое на поездку к месту разгрузки бункера со сметом**

Характеристика	ПУМ-99 (ПУМ 473847)	КО-326 (ОАО Мценский «Коммаш»)	«Коммаш» КМ 23001	ВПМД-01 (ОАО «Дор- маш»)
Время разгрузки смета $t_{см}$ , час	0,05	0,1	0,15	0,2
Среднее расстояние до места разгрузки смета, $l_{см}$ , км	10	10	10	10
Транспортная скорость движения машины, $V$ , км/час	40	40	40	40
Время, затрачиваемое на поездку к месту разгрузки и разгрузку смета, $T_{см}$ , час	0,55	0,6	0,65	0,7

Чистое время уборки:

$$T_{уб} = m \times n \times T_{P13\epsilon} = \frac{T \times T_{P13\epsilon} \times m}{m \times (T_{P13\epsilon} + T_{3\epsilon}) + T_{см}}$$

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:

$$T_{уб} = m \times n \times T_{P13\epsilon} = \frac{T \times T_{P13\epsilon} \times m}{m \times (T_{P13\epsilon} + T_{3\epsilon}) + t_{см}}$$

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,  $m^2$ ;

$K_{\text{Вых}}$ - коэффициент выхода машин на линию;

$P_{\text{Эксп}}$ - эксплуатационная производительность 1 машины,

$r$  - количество рабочих дней необходимых для уборки всей территории (принимается равным 5)

$K_{\text{Вых}}=0,9$

При организации перегрузки смета в пунктах заправки водой (табл. 6.14):

**Таблица 6.14. Эксплуатационная производительность спецтехники**

Характеристика	ПУМ-99(ПУМ 473847)	КО-326 (ОАО Мценский «Коммаш»)	«Коммаш» КМ 23001	ВПМД-01 (ОАО «Дормаш»)
Чистое время уборки $T_{\text{уб}}$ , час (полут. раб. день)	5,05	6,11	6,84	5,46
Чистое время уборки $T_{\text{уб}}$ , час (односм. раб. день)	3,51	4,25	4,76	3,80
Эксплуатационная производительность, $P_{\text{Эксп}}$ , $m^2/\text{сут}$ , (полут. раб. день)	114191	122198	110128	174821
Эксплуатационная производительность, $P_{\text{Эксп}}$ , $m^2/\text{сут}$ , (односм. раб. день)	79437	85008	76611	121615

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.



**Рис. 6.12. Вакуумная подметально-уборочная машина ВПМД-01.**

**Таблица 6.15. Необходимое количество подметально-уборочных машин для уборки проезжей части в Киреевском районе**

Площадь механизированной уборки, кв. м.			Потребное количество машин ВПМД-01, шт.		
Существ. положение	На первую очередь	На расчетный срок	Существ. положение	На первую очередь	На расчетный срок
1308000	1330000	1350000	2,4	2,4	2,5

Принимаем  $N = 3$  машины 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:

$$П_{п} = U \times T \times [(1 - t_3) / (t_m + t_3)]$$

где:

$U$  – рабочая скорость движения, км/ч;

$T$  – чистое время работы на линии, ч;

$t_m$  – 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 4107 установим численные выражения величин, входящих в формулу:

$$V_{цМКДС4107} = 10800 \text{ л};$$

$$B_{мойки} = 8,5 \text{ м};$$

$$B_{полив} = 20 \text{ м};$$

$$g_m = 0,8 \text{ л/м}^2$$

$$g_p = 0,2 \text{ л/м}^2$$

$$U_m = 10 \text{ км/ч;}$$

$$U_p = 20 \text{ км/ч;}$$

Время, затрачиваемое на мойку (поливку) при одной заправке цистерны (при средней ширине обрабатываемой полосы 8,5м):

$$t_m \text{ МКДС 4107} = 10800 / (1000 \times 0,8 \times 10 \times 8,5) = 0,16 \text{ ч}$$

$$t_p \text{ МКДС 4107} = 10800 / (1000 \times 0,2 \times 20 \times 20) = 0,135 \text{ ч}$$

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:

$$П_m \text{ МКДС 4107} = 10 \times 10,8 \times [1 - 0,55 / (0,55 + 0,1)] = 16,61 \text{ км/смену;}$$

Производительность при поливке:

$$П_p \text{ МКДС 4107} = 20 \times 10,8 \times [1 - 0,55 / (0,55 + 0,08)] = 27,43 \text{ км/смену}$$



Рис. 6.13. Комбинированная машина МКДС-4107.

Машина комбинированная дорожная МКДС-4107 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 свежевывавшего 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

$$N = P / (P_M \times K_{ис} \times r)$$

N - необходимое количество машин;

P<sub>М</sub> – производительность машин, км/смену;

P – протяженность дорог Киреевского района, подлежащих мойке, км;

K<sub>ис</sub> - коэффициент выхода машин на линию, принимаем 0,9.

r - количество рабочих дней необходимых для уборки всей территории (принимается равным 5)

$$N_{\text{Мойка}} = 500 / (16,61 \times 0,9 \times 5) = 6,68 \text{ (7 шт.)}$$

$$N_{\text{Полив}} = 50 / (27,43 \times 0,9 \times 5) = 4,05 \text{ (4 шт.)}$$

**Таблица 6.16. Необходимое количество поливомоечных машин для уборки проезжей части**

Протяженность дорог муниципального образования, подлежащих мойке, км			Потребное количество машин МКДС 4107, шт.		
Существ. положение	На первую очередь	На расчетный срок	Существ. положение	На первую очередь	На расчетный срок
218	222	225	2,9	3,0	3,0

Таким образом, для обеспечения мойки улиц необходимо 3 поливомоечные машины типа МКДС 4107 на шасси КАМАЗ 53229.

### **Зимние уборочные работы**

В Киреевском районе 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 ва-

лов 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 складировать 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 400-500г/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 6.16. Характеристики спецтехники**

Показатели	Тип машины					
	КО-713	КО-829А-01	КО-707	МДК 4337	МКДС-1	МКДС-4107
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:

$$\Pi = U \times B \times K_{\Pi} \times K_{ис}$$

где:

U- рабочая скорость движения машины, км/ч;

B – ширина очищаемой полосы, м;

K<sub>Π</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>Π</sub>= 0,9; K<sub>ис</sub>= 0,75 эксплуатационная производительность для различных машин составит:

$$\Pi_{\text{КО-829А-01 (КО 713)}} = 20 \times 2,6 \times 0,9 \times 0,75 = 35\,100 \text{ м}^2/\text{ч}$$

$$\Pi_{\text{КО-707}} = 5,0 \times 1,2 \times 0,9 \times 0,75 = 4\,050 \text{ м}^2/\text{ч}$$

$$\Pi_{\text{МКДС-4107}} = 30 \times 3,8 \times 0,9 \times 0,75 = 76\,950 \text{ м}^2/\text{ч}$$

При средней ширине улиц (с учетом снежного вала в прилотковой части) равной 8 м количество проходов плужного снегоочистителя составит:

$$8 / 1,3 \approx 6; \quad 8 / 3,2 \approx 3; \quad 8 / 2,6 \approx 3; \quad 8 / 3,8 \approx 2.$$

Расчетное количество машин необходимых для сгребания снега рассчитывалось по формуле

$$N = S / \Pi_{\text{МКДС4107}} \times t_{\text{д}} \times K_{\text{вых}}$$

N - необходимое количество машин;

S – площадь уборки;

t<sub>д</sub> - директивное время;

Π<sub>МКДС4107</sub> - часовая производительность машины МКДС 4107

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 6.17. Потребное количество спецмашин для сгребания снега**

Площадь механизированной уборки, кв. м.			Потребное количество машин МКДС 4107, шт.		
Сущест. положение	На первую очередь	На расчет- ный срок	Сущ. положение	На первую очередь	На расчет- ный срок
1308000	1330000	1350000	3,4	3,5	3,5

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:

$$P_{\text{распр}} = 60U \times K_{\text{и}} \times K_{\text{з}} \times \gamma_{\text{р}} / (60U \times K_{\text{з}} \times \gamma_{\text{р}} / (V_{\text{м}} \times B_{\text{н}}) + g_{\text{р}} \times t_{\text{з}})$$

где,

местимость кузова распределителя, л;

$\gamma_{\text{р}}$ - объемная масса реагента, кг/л;

$g_{\text{р}}$ - плотность распределения реагента, кг/м<sup>2</sup>;

$V_{\text{м}}$  – рабочая скорость машины, км/час;

$B_{\text{н}}$ -ширина обрабатываемой полосы, м;

$K_{\text{з}}$  –коэффициент заполнения кузова реагентом;

$K_{\text{и}}$  – коэффициент выхода машин на линию, 1

$t_{\text{з}}$ - время загрузки бункера машины технологическими материалами и поездок на склад ПСС, подготовительно-заключительных операций;

$$t_{\text{з}} = t_{\text{н}} + 2L/V + t_{\text{пз}} = 0,3 + 10/40 + 0,15 = 0,7 \text{ ч}$$

$t_{\text{н}}$  – время загрузки бункера технологическими материалами, 0,3 ч;

$L$ - расстояние до ПСС, 10 км;

$V$ - средняя транспортная скорость, 40 км/ч.

$t_{\text{пз}}$  – время подготовительно-заключительных операций, 0,15ч

Для МКДС (шасси КАМАЗ ) принимаем вместимость  $U = 5,5 \text{ м}^3 / 5500 \text{ л}$ ;  $\gamma_{\text{р}} = 1,4$

т/м<sup>3</sup>; ширину посыпки (4 - 8 м) принимаем  $B = 8 \text{ м}$ ;  $V_{\text{м}} = 40 \text{ км/ч}$ , плотность посыпки  $g_{\text{р}} = 50 \text{ г/м}^2$

$$P_{\text{распрМКДС4107}} = 60 \times 5500 \times 1 \times 0,75 \times 1,4 / (60 \times 5500 \times 1 \times 1,4 / (40000 \times 8) + 0,05 \times 0,7) = 234915 \text{ м}^2/\text{ч}$$

В таблице 6.18 представлены данные по необходимому количеству рас-  
пределителей материалов для каждого из районов:

**Таблица 6.18. Потребное количество спецмашин для обработки дорожных покрытий про-  
тивогололедными материалами**

Площадь посыпки, кв. м.			Потребное количество машин МКДС 4107 для посыпки, шт.		
Сущест- в. положение	На первую очередь	На расчет- ный срок	Сущ. Положение	На пер- вую оче- редь	На расчетный срок
1308000	1330000	1350000	1,1	1,1	1,1

Эксплуатационная производительность снегопогрузчика в смену определяется по  
формуле:

$$P_{\text{Погр}} = P_{\text{тпогр}} \times T \times K_{\text{сн}} \times [1 - t_0 / (t_3 + t_0)]$$

где:

$P_{\text{тпогр}}$  - 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

$$t_3 = 60 \times V_{\text{с}} / (P_{\text{т}})$$

$V_{\text{с}}$  - объем снега, который загружают в самосвал, м<sup>3</sup>;

Техническая производительность ковшовых снегопогрузчиков может быть рас-  
считана по формуле:

$$P_{\text{тпогрК}} = 3600 \times q \times k_{\text{н}} \times k_{\text{в}} / T_{\text{ц}}$$

Где  $q$  - вместимость ковша, м<sup>3</sup>

$k_{\text{н}}$  - коэффициент наполнения ковша ( $k_{\text{н}} = 0,5 \dots 1,25$ );  $k_{\text{в}}$  - 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:

$$q = 0,8 \text{ м}^3$$

$$k_H = 1;$$

$$T_{Ц} = 90 \text{ с.}$$

$$П_{\text{погр}} = 28,8 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Техническая производительность для лаповых снегопогрузчиков типа КО-206 –  $300 \text{ м}^3/\text{ч}$  (для других лаповых снегопогрузчиков является технической характеристикой по паспорту).

Коэффициент снижения производительности при высоте снежного покрова 0,05-0,2 м и ширине 1,0 м составляет 0,8.

Эксплуатационная производительность ковшового снегопогрузчика составляет:

$$П_{\text{погрК}} = 28,8 \times 8 \times 0,8 \times (1 - 5/(20,8 + 5)) = 149,3 \text{ м}^3/\text{смену}$$

Эксплуатационная производительность лапового снегопогрузчика составляет:

$$П_{\text{погрЛ}} = 300 \times 8 \times 0,8 \times (1 - 5/(2 + 5)) = 576 \text{ м}^3/\text{смену}$$

Таким образом, наибольшей производительностью обладают лаповые снегопогрузчики КО - 206.

Потребное количество лаповых снегопогрузчиков вычисляется по формуле:

$$M_{\text{СнепогрЛ}} = S \times C / (П_{\text{погрЛ}} \times H \times K_1 \times K_2)$$

S- площадь улиц, с которых вывозится снег;

C= 0,05 м расчетный слой свежевывавшего снега за 1 снегопад;

П<sub>погрЛ</sub> – эксплуатационная производительность 1 снегопогрузчика ( $\text{м}^3/\text{смену}$ );

M<sub>СнепогрК, Л</sub> – количество снегопогрузчиков;

K<sub>1</sub> – коэффициент использования парка 0,75;

K<sub>2</sub> – коэффициент учета таяния и уплотнения снега при его подметании 2;

H= 15- число смен уборки после снегопада (5 дней).



**Рис. 6.14. Лаповый снегопогрузчик КО-206.**

Время, затрачиваемое 1 самосвалом на 1 рейс при бесперебойной погрузке:

$$T_{1\text{см}1\text{рейс}} = t_3 + t_p + t_0 + t_E$$

$t_3$ - время погрузки, 0,14 ч;

$t_p$ - время разгрузки и маневрирования при разгрузке, 0,16 ч;

$t_0$ - время прекращения работы при смене (подъезде самосвала), 0,08 ч;

$t_E$  – время на езду самосвала до снегосвалки и обратно

$$t_E = 2 \times L_c / V = 0,3 \text{ ч}$$

$L_c$ - расстояние до свалки снега, км; - 6 км

$V$  – транспортная скорость движения самосвала, км/ч -40 км/ч

$$T_{1\text{см}1\text{рейс}} = 0,68 \text{ ч}$$

Производительность 1 самосвала в смену:

$$\Pi_{1\text{сам}} = T_{\text{см}} \times V / T_{1\text{см}1\text{рейс}}$$

$T_{\text{см}} = 7,0 \text{ ч}$  – продолжительность смены (с учетом нулевых пробегов и т.д.);

$V$ - объём снега, загружаемого в самосвал, 10 м<sup>3</sup>;

$$\Pi_{1\text{сам}} \approx 102,94 \text{ м}^3/\text{смену}$$

Необходимое количество автосамосвалов для обеспечения непрерывной работы одного ковшового снегопогрузчика:

$$C = \Pi_{\text{Погр}} / \Pi_{1\text{сам}}$$

$$C_K = 1,1$$

Необходимое количество автосамосвалов для обеспечения работы одного лапового снегопогрузчика принимаем  $C_L = 1$  (работа с перерывами).

Потребное количество лаповых снегопогрузчиков и самосвалов для районов города приведено в табл. 6.19

**Таблица 6.19. Потребное количество лаповых снегопогрузчиков, самосвалов**

Срок	Площадь уборки тыс. кв.м.	Потребное количество лаповых снегопогрузчиков, шт.	Потребное количество авто-самосвалов, шт. $V_k=10 \text{ м}^3$
Существующее положение	1308000	1	1
Первая очередь	1330000	1	1
Расчетный срок	1350000	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.

**Таблица 6.20. Требуемое количество спецмашин для механизированной уборки**

№ п/п	Наименование параметра	Первая очередь	Расчетный срок
1.	Площадь, подлежащая механизированной уборке, $\text{м}^2$ .	1330000	1350000
2.	Протяжённость дорог с твердым покрытием, м.	221667	225000
3.	Необходимое количество автомобилей и техники:	9	9
3.1.	подметально-уборочных	3	3
3.2.	комбинированных дорожных машин (поливомоечные, снегоочистители, транспорт для посыпки противогололёдных реагентов)	4	4
3.3.	Снегопогрузчиков	1	1
3.4.	Самосвалов КамАЗ-55111	1	1

## 7.ТРАНСПОРТНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ БАЗЫ.

Для размещения спецавтотранспорта МКУ «Городское хозяйство» на территории г. Киреевск по улице Тупикова расположена транспортно-производственная база указанной организации. На территории базы расположены боксы, административное здание, открытая площадка для стоянки автотранспортной техники.

### 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 технических 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 гидро-фильтрами. 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.

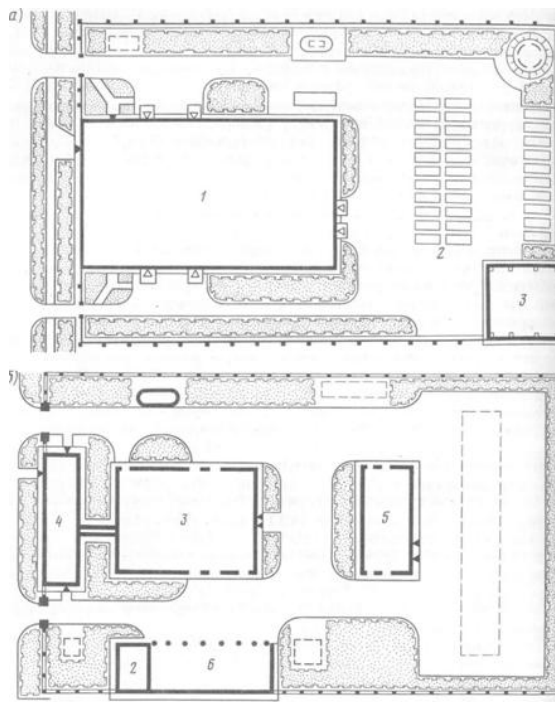
В производственных корпусах базы располагаются также медницко-жестяницкое, деревоотделочное и обойное отделения.

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 пристройка 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.





**Рис. 7.1. Генеральный план базы на 50 и 100 машин:**

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):

- 1) главный корпус (одноэтажное здание размером  $48 \times 36$  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 краскопри-готовительным участком), компрессорным;
- 2) вспомогательный корпус (одноэтажное здание размером  $36 \times 18$  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  $48 \times 12$  м);
- 4) навес и склад горюче-смазочных материалов (ГСМ), расположенные в одном здании (размером  $54 \times 18$  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.

## 8. КАПИТАЛОВЛОЖЕНИЯ НА МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОЧИСТКЕ ТЕРРИТОРИЙ

**Таблица 8.1. Капиталовложения**

№ п/п	Мероприятия	Ед. изм.	Объемные показатели в ед. изм.		Цена 1 ед. в уровне цен 2015 г., тыс. руб. с НДС	Стоимость меро- приятия, тыс. руб.	
			Первая очередь (2020 г.)	Расчетный срок (2035 г.)		Первая очередь (2020 г.)	Расчет- ный срок (2035 г.)
<b>1.</b>	<b>Установка контейнеров для нужд населения и социальной инфраструктуры объемом 0,75 куб.м</b>		<b>857</b>	<b>1027</b>	<b>5,5</b>	<b>4713,5</b>	<b>5648,5</b>
<b>2.</b>	<b>Строительство новых кон- тейнерных площадок для сбора ТБО от населения</b>		<b>191</b>	<b>227</b>	<b>25,0</b>	<b>4775</b>	<b>5675</b>
<b>3.</b>	<b>Вывоз ТБО и КГМ</b>		<b>9</b>	<b>9</b>		<b>18650</b>	<b>21100</b>
3.1.	Мусоровоз с боковой загрузкой КО-440-5 на базе шасси КАМАЗ 65115	ед.	7	8	2450	17150	19600
3.2.	Бункеровоз МКС-4503	ед.	1	1	1 500	1500	1500
<b>4.</b>	<b>Вывоз ЖБО</b>		<b>6</b>	<b>6</b>		<b>11220</b>	<b>11220</b>
4.2.	Вакуумная машина КО-505А КАМАЗ-65115	ед.	6	6	1 870	11220	11220
<b>7.</b>	<b>Спецтехника на полигоне ТБО</b>	<b>ед.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>6000</b>	<b>6000</b>
7.1.	Уплотнитель РЭМ 25	ед.	1	1	6000	6000	6000
<b>8.</b>	<b>Механизированная уборка</b>	<b>ед.</b>	<b>9</b>	<b>9</b>		<b>39560</b>	<b>39560</b>
8.1.	Вакуумная подметально- уборочная машина ВПМД-01	ед.	3	3	5750	17250	17250
8.2.	Лаповый снегопогрузчик КО- 206	ед.	1	1	2200	2200	2200
8.3.	Комбинированная машина МКДС 4107	ед.	4	4	4400	17600	17600
8.4.	Самосвал КаМАЗ-55111	ед.	1	1	2510	2510	2510
<b>9.</b>	<b>Итого</b>					<b>84918,5</b>	<b>89203,5</b>

## 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 ведения государственного кадастра отходов и проведения паспортизации опасных отходов, утвержденный постановлением Правительства Российской Федерации от 26 октября 2000 года № 818.
- 9) Федеральный классификационный каталог отходов, утвержденный приказом Министерства природных ресурсов от 02 декабря 2002 № 786.
- 10) СанПин 42-128-4690-88 «Санитарные правила содержания территорий населенных мест».
- 11) СанПин 2.1.7.1038-01 «Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов твердых бытовых отходов».
- 12) СанПин 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления».

- 13) СанПин 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и объектов».
- 14) 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.
- 15) Инструкция по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов, утвержденная Министерством строительства Российской Федерации 02.11.1996 г.
- 16) Схема территориального планирования Киреевского района.
- 17) 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.
- 18) Нормы потребности в машинах и оборудовании для полигонов твердых бытовых отходов, утвержденные Министерством жилищно-коммунального хозяйства от 2 декабря 1987 г.
- 19) Рекомендации по выбору методов и организации удаления бытовых отходов, утвержденные Министерством жилищно-коммунального хозяйства, 1985г.
- 20) Концепция обращения с твердыми бытовыми отходами в Российской Федерации МДС 13-8.2000, утвержденная постановлением коллегии Госстроя России от 22 декабря 1999 г. №17.
- 21) Систер В. Г., Мирный А. Н., Скворцов Л. С., Абрамов Н. Ф., Никогосов Х. Н. Твердые бытовые отходы (сбор, транспорт и обезвреживание). Справочник. АКХ им. К. Д. Памфилова, 2001 г.
- 22) Руководство по борьбе с зимней скользкостью на автомобильных дорогах, Утверждено распоряжением Минтранса России от 16.06.2003 № ОС-548-р.

23) Рекомендации по технологии уборки проезжей части городских дорог с применением средств комплексной механизации. АКХ им. К. Д. Памфилова. Утверждены МЖКХ РСФСР 1989 г.

## ПРИЛОЖЕНИЯ