

4 ОБСЛЕДОВАНИЕ СРЕДИ МУСОРИЩИКОВ

4.1 ЦЕЛЬ ОБСЛЕДОВАНИЯ

Цель обследования, проведенного среди мусорщиков, состоит в том, чтобы понять и установить информированность и мнение мусорщиков относительно усовершенствования полигонов и использующихся ими методов захоронения, переработки и вторичного использования твердых отходов.

4.2 ОСНОВНОЙ ПРИНЦИП ОБСЛЕДОВАНИЯ

Обследование проводилось с помощью анкеты, которая охватывала (1) общую информацию о мусорщиках, (2) деятельность по сбору отходов, (3) переработку отобранных материалов и т.д.

4.2.1 Выборочный отбор

Всего были произвольно выбраны 101 мусорщик с трех (3) следующих действующих полигонов, т.е. на каждом полигоне сделано более 30 выборов:

- (1) Спасская (31 выборка)
- (2) Бывшая Перегрузочная станция (35 выборов)
- (3) Карасайский полигон (35 выборов)

4.2.2 Основные компоненты Анкеты

Основные вопросы анкеты включали следующую информацию:

1) Основные данные о мусорщиках

Имя, возраст, образование, число членов семьи, район проживания и т.д.

2) Деятельность, связанная со сбором отходов

Стаж работы в этом виде деятельности, число рабочих дней в неделю, место сбора отходов, причина сбора, деятельность в случае закрытия полигона и т.д.

3) Вторичное использование собранных материалов

Цена собранных материалов, виды и объем собранных отходов, место сбора отходов и т.д.

4.2.3 Оценка и анализ результатов и выводов обследования

Чтобы собрать и проанализировать результаты обследования, была разработана соответствующая крупноформатная таблица. Исследовательская группа собрала данные и провела фундаментальный анализ данных анкеты, а затем сделала оценку и документально оформила результаты обследования.

4.3 ОБОБЩЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБСЛЕДОВАНИЯ

Результаты обследования обобщены ниже.

4.3.1 Демографическая структура

- (1) Пятьдесят семь процентов (57%) респондентов составляют мужчины и 43% - женщины, хотя 57% мусорщиков на полигоне Спасская - женщины. На рис. 4.3.1 показано процентное соотношение между полами на каждом полигоне.

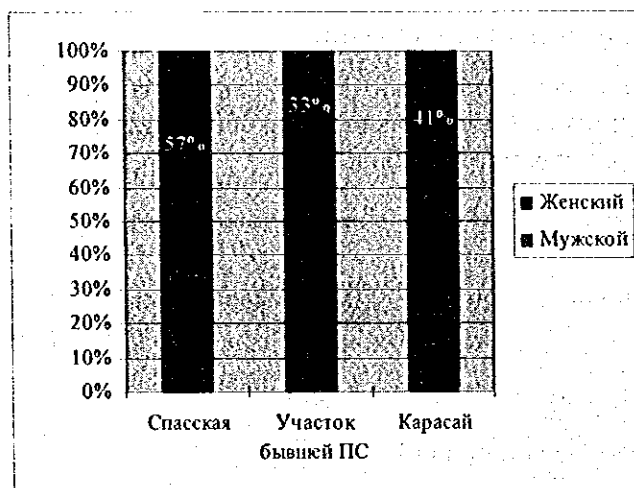


Рисунок 4.3.1 Процентное соотношение между полами мусорщиков на каждом полигоне

- (2) Как показано на Рис. 4.3.2, средний возраст мусорщиков составляет примерно 36-40 лет, а преобладающая возрастная группа - 31-50 лет.

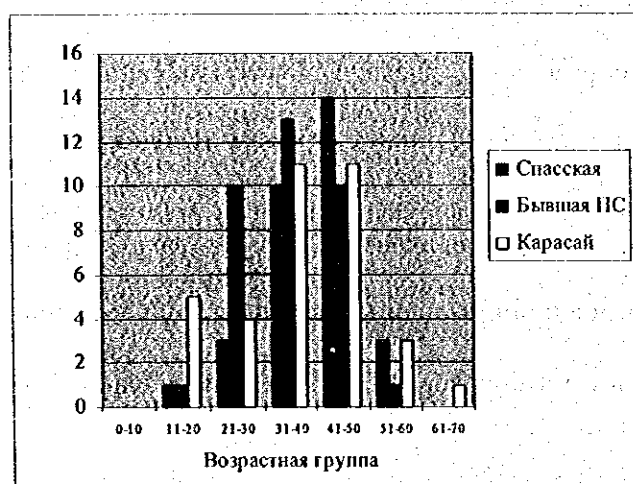


Рисунок 4.3.2 График возраста мусорщиков на каждом полигоне

- (3) Среднее число членов семьи мусорщиков – от 3 до 4. Среднее число иждивенцев – 2-3 человека. Ситуация на трех полигонах существенно не отличается. Карасай показывает максимальное число членов семьи и иждивенцев, то есть, соответственно 4,3 и 2,7. С другой стороны, как

4.3. Обобщенные результаты обследования

7.1. Анализ объектов по своим обобщенным видам:

4.3.1. Демографическая структура

7.1.1. Составляет семь процентов в 5770 человек, состоящие из мужчин и из 4330 женщин (или 57%) мусорщиков на полигоне Ситкестая – женщины. На рис. 4.3.1. показано процентное соотношение между полами на каждом полигоне.

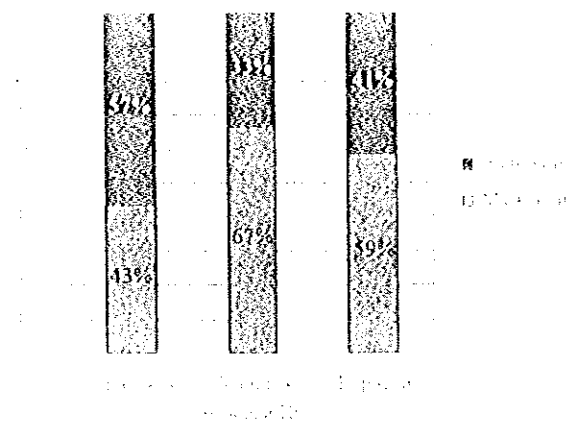


Рисунок 4.3.1. Процентное соотношение между полами мусорщиков на каждом полигоне

7.1.2. Как показано на Рису. 4.3.2, средний возраст мусорщиков составляет примерно 46 лет, с преобладанием возрастной группы > 31-50 лет.



Рисунок 4.3.2. График возраста мусорщиков на каждом полигоне

7.1.3. Среднее число членов семьи мусорщиков – от 3 до 4. Среднее число членов семьи – 2-3 человека. Ситуация на трех полигонах существенно не отличается. Карданы показывает максимальное число членов семьи и количество детей, то есть, соответственно 4,5 и 2,7. С другой стороны, как

показано на рисунке 4.3.3, бывшая перегрузочная станция имеет минимальное число 2,6 для членов семьи и 1,7 - для иждивенцев.

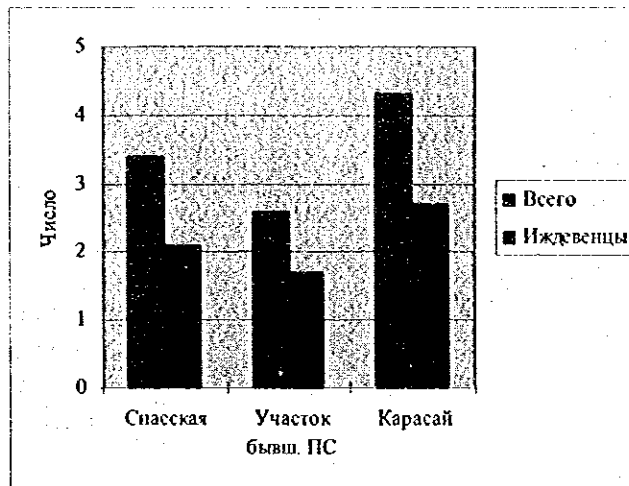


Рис. 4.3.3 Среднее число членов и иждивенцев мусорщиков на каждом полигоне

- (4) Полученное образование показано на Рисунке 4.3.4. Население, закончившее среднюю школу, составляет 80-90% респондентов.

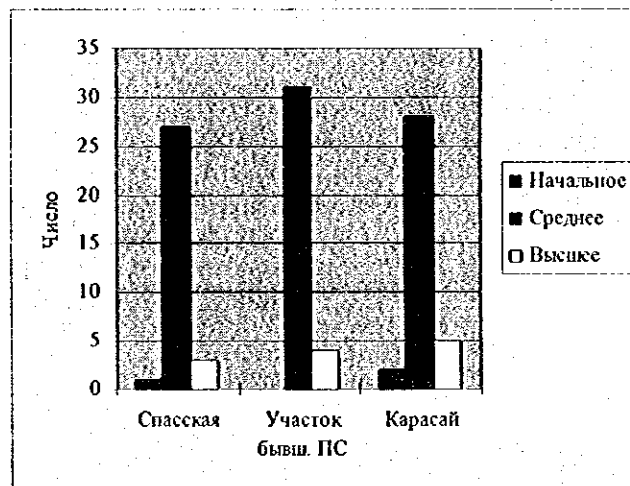


Рис. 4.3.4 График уровня образования мусорщиков на каждом полигоне

- (5) Рисунки 4.3.5-4.3.7 показывают места проживания опрошенных мусорщиков. Сорок два процента (42%) находящихся на полигоне Спасская, живут в поселке Первомайка. Мусорщики с бывшей перегрузочной станции (более 65%) живут в Ожете и Айнабулаке. Мусорщики с Карасая живут в поселках Айтей и Уштерек (30% в каждом).

показано на рисунке 4.3.3, основан переурожив в среднем составляет 1,2 человека в семье и 1,7 детей в семье.

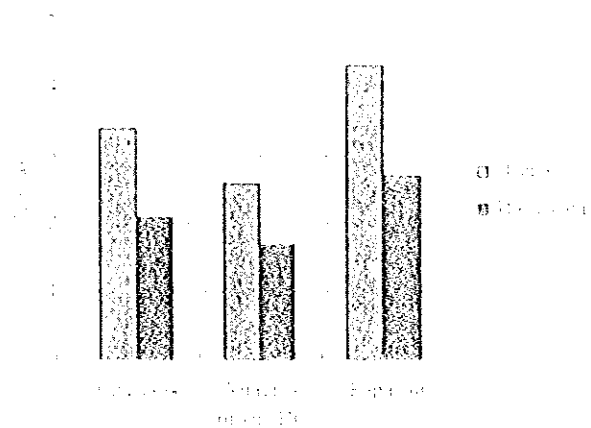


Рис. 4.3.3 Среднее число членов и проживающих мусорщиков на каждом полигоне

Полученное образование показано на Рисунке 4.3.4. Из данных, приведенных в среднем школу, составляет 80-90% респондентов.

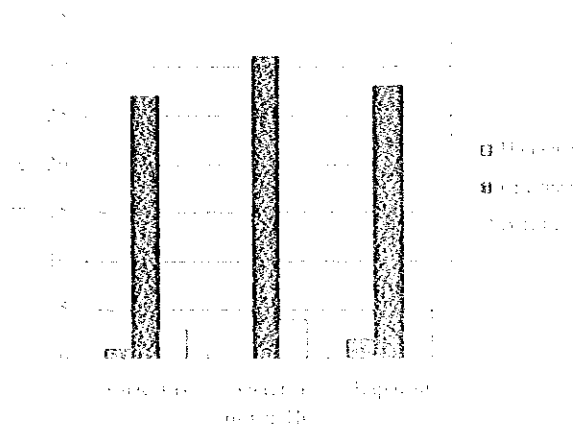


Рис. 4.3.4 График уровня образования мусорщиков на каждом полигоне

Рисунки 4.3.5-4.3.7 показывают места проживания мусорщиков. Сорок два процента (42%) находящихся на полигоне Спасская, живут в поселке Первомайка. Мусорщики, работающие на переуроживной станции (более 65%) живут в Олесе и Карае. Мусорщики с Караея живут в поселках Антей и Универс.

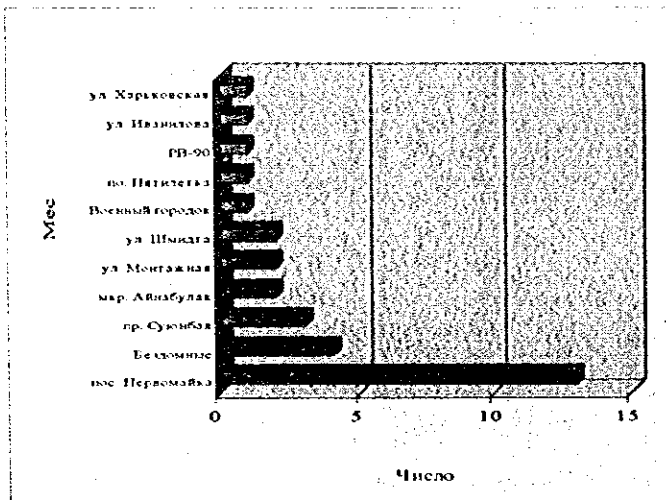


Рисунок 4.3.5
Место проживания
мусорщиков полигона
Спасская

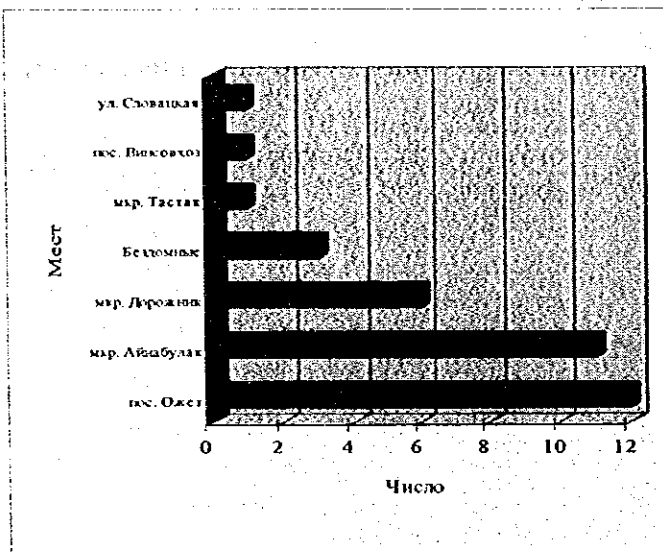


Рис. 4.3.6
Место проживания
мусорщиков бывшей
Перегрузочной Станции

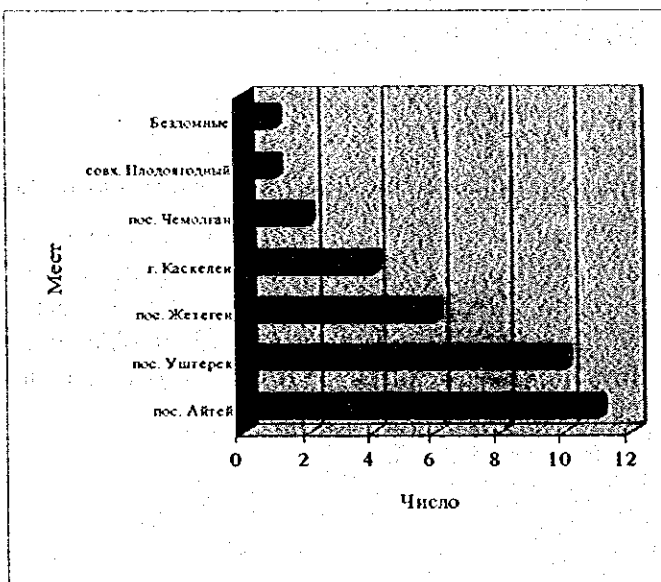


Рис. 4.3.7
Место проживания
мусорщиков
Карасайского полигона

4.3.2 Деятельность, связанная со сбором отходов

- (1) Как показано на Рисунке 4.3.8., большая часть мусорщиков имеет опыт в этом виде деятельности всего лишь 2-3 года, а среднее число рабочих лет – от 2,0 до 2,5 лет, На Рисунке 4.3.9 также показано число рабочих дней в неделю. Более 80% мусорщиков работают минимум 5 дней в неделю. Мусорщики, работающие 7 дней в неделю, составляют 74% на полигоне Спасская, 49% на бывшей перегрузочной станции и 34% в Карасае.

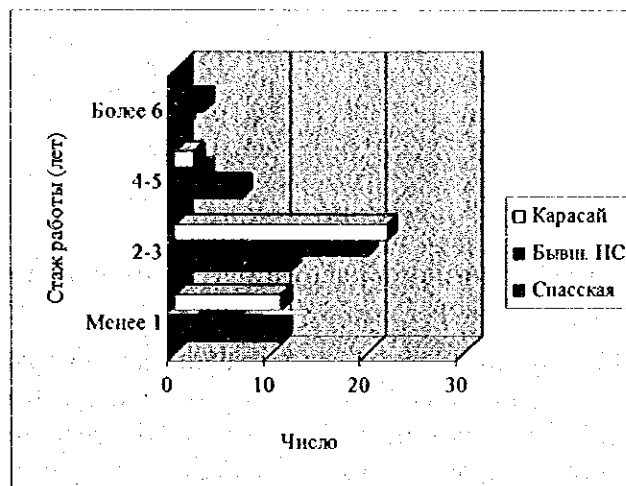


Рисунок 4.3.8 Среднее число рабочих лет мусорщиков на каждом полигоне

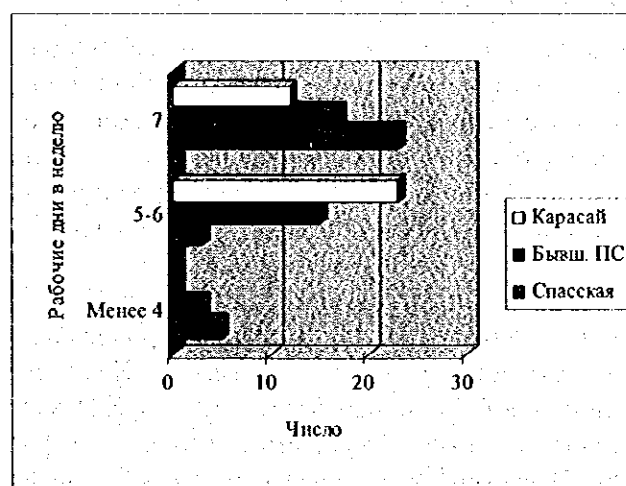


Рисунок 4.3.9 Среднее число рабочих дней мусорщиков на каждом полигоне.

- (2) Как показано на рисунке 4.3.10, от 64 до 75% мусорщиков представляют группы или семьи. В частности, на полигоне Спасская 50% собирают мусор группами, в то время как на Карасайском полигоне 61% работают семьями.

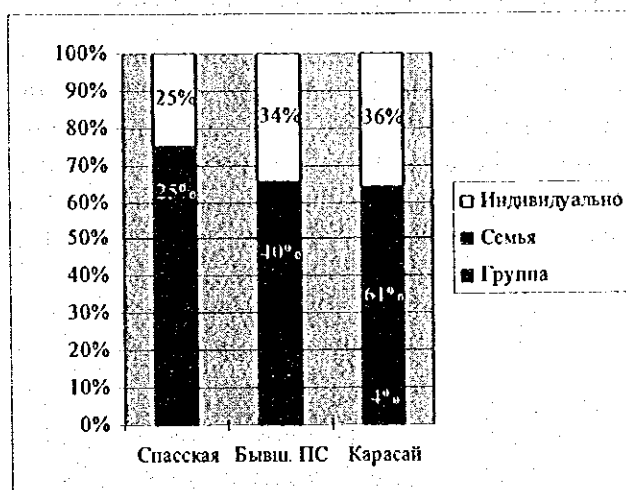


Рисунок 4.3.10 Организация работы мусорщиков на каждом полигоне

- (3) Более 80% мусорщиков на всех полигонах вынуждены там работать вследствие безработицы. Более 90% мусорщиков на бывшей перегрузочной станции и Карасайском полигоне согласны бросить этот вид деятельности, если полигон закроют и им предоставят другую работу. Однако 40% мусорщиков на полигоне Спасская не согласны.

4.3.3 Вторичное использование собранных отходов

- (1) Виды отходов, собранных для вторичного использования, составляют металл, стекло и ткань. Металл является наиболее популярным материалом для вторичного использования на всех полигонах, и им занимаются более 90% мусорщиков. Средний объем собранного металла составляет от 4 до 9 килограмм (кг) на каждого мусорщика. Средний объем стекла и ткани – соответственно 130-180 штук и 1-6 кг на человека.
- (2) Средняя цена единицы продукции, т.е. продажная цена каждого материала, показана на рисунке 4.3.11. Средняя продажная цена на различных полигонах существенно не различается. Хотя цена стекла и ткани сравнительно постоянна - соответственно 1-2 КЗТ за штуку и 5-6 КЗТ за кг, цена металла, вероятно, в зависимости от вида и формы составляет 40-90 КЗТ за кг. В частности, средняя цена металла на Карасайском полигоне ниже (52 КЗТ), чем на двух других полигонах (72-74 КЗТ за кг).

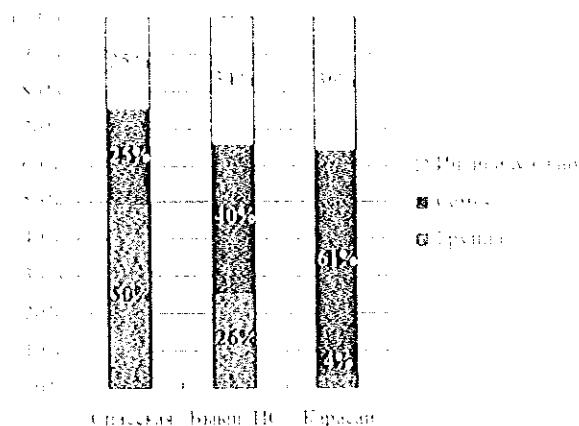


Рисунок 4.3.10 Организация работы мусорщиков на каждом полигоне

- Более 80% мусорщиков на всех полигонах вынуждены там работать вследствие безработицы. Более 90% мусорщиков на бывшей перегрузочной станции и Карасайском полигоне согласны бросить этот вид деятельности, если полигон закроют и им предоставят другую работу. Однако 40% мусорщиков на полигоне Спасская не согласны.

4.3.3 Вторичное использование собранных отходов

- Валы отходов, собранных для вторичного использования, составляют металл, стекло и ткань. Металл является наиболее популярным материалом для вторичного использования на всех полигонах, и им занимаются более 90% мусорщиков. Средний объем собранного металла составляет от 4 до 9 кг в среднем в год на каждого мусорщика. Средний объем стекла и ткани составляет в среднем 130-180 штук и 1-6 кг на человека.
- Средняя цена единицы продукции, т.е. продажная цена каждого материала, показана на рисунке 4.3.11. Средняя продажная цена на различных полигонах существенно не различается. Хотя цена стекла и ткани существенно постоянна - соответственно 1-2 КЗТ за штуку и 5-6 КЗТ за кг, цена металла вероятно, в зависимости от вида и формы составляет 40-90 КЗТ за кг. В частности, средняя цена металла на Карасайском полигоне выше (72 КЗТ) чем на двух других полигонах (72-74 КЗТ за кг).

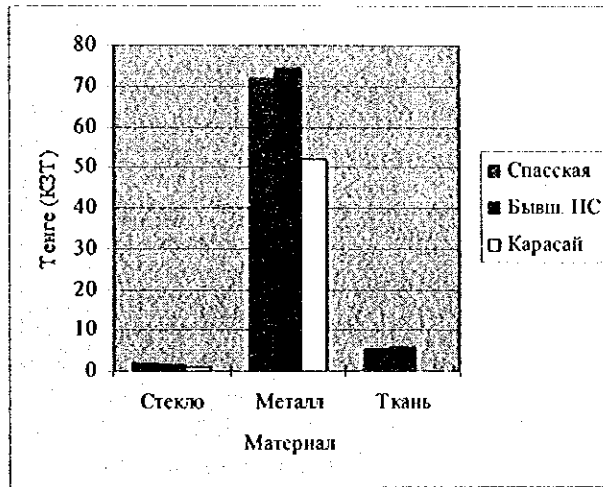


Рисунок 4.3.11 Средняя продажная цена каждого материала на каждом полигоне

- (3) На Рисунке 4.3.12 показан среднесуточный доход на каждом полигоне. Можно видеть, что средний доход от продажи стекла составляет соответственно 254 КЗТ/день, 177 КЗТ/день и 215 КЗТ/день на полигоне Спасская, бывшей перегрузочной станции и Карасайском полигоне. Кроме того, средний доход от продажи металла составляет соответственно 586 КЗТ/день, 305 КЗТ/день и 470 КЗТ/день на полигоне Спасская, бывшей перегрузочной станции и в Карасае. Доход от ткани очень низок – около 6-12 КЗТ/день. Общий доход на полигоне Спасская является самым высоким – 777 КЗТ/день. На втором месте стоит Карасай – 633 КЗТ/день. Самый низкий доход отмечен на бывшей перегрузочной станции. Он составляет 454 КЗТ/день.

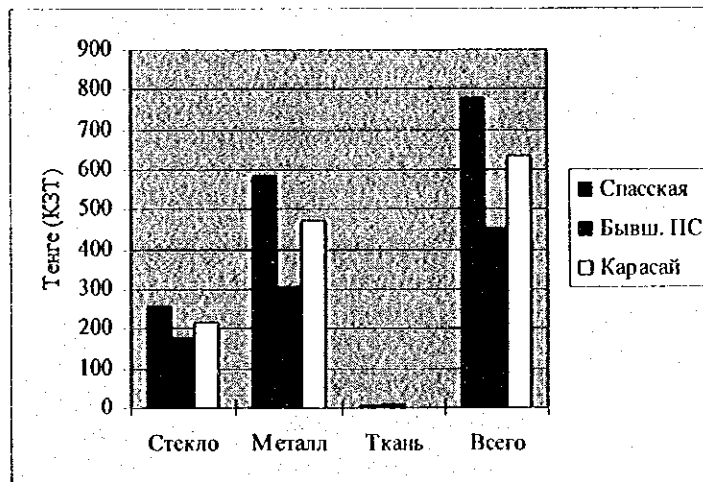


Рисунок 4.3.12 Среднесуточный доход мусорщиков на каждом полигоне

- (4) Распределение дохода показано на рисунке 4.3.13. Можно видеть, что большинство респондентов на полигонах Спасская и Карасай зарабатывают 600-900 КЗТ/день. Понятно, что большинство мусорщиков на бывшей перегрузочной станции получают менее 600 КЗТ/день, поскольку, как говорилось ранее, ежедневный доход там является наиболее низким в сравнении с другими полигонами.

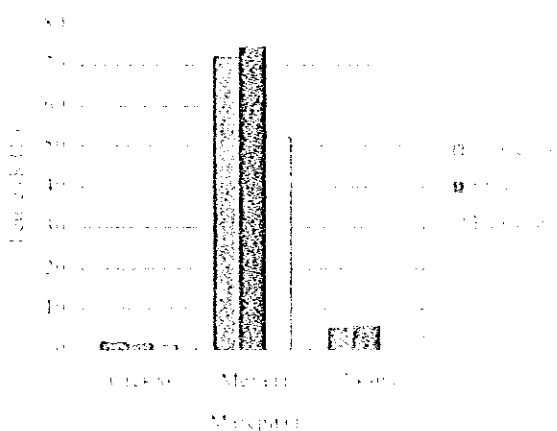


Рисунок 4.3.11 Средняя продажная цена каждого материала на каждом полигоне

- б) На Рисунке 4.3.12 показан среднесуточный доход на каждом полигоне. Можно видеть, что средний доход от продажи стекла составляет соответственно 254 КЗТ/день, 177 КЗТ/день и 215 КЗТ/день на полигоне Спасская, бывшей перегрузочной станции и Карсаевском полигоне. Кроме того, средний доход от продажи металла составляет соответственно 586 КЗТ/день, 305 КЗТ/день и 470 КЗТ/день на полигоне Спасская, бывшей перегрузочной станции и в Карсае. Доход от тяжелых металлов около 112 КЗТ/день. Общий доход на полигоне Спасская является самым высоким – 777 КЗТ/день. На втором месте стоит Карсаев – 633 КЗТ/день. Самый низкий доход отмечен на бывшей перегрузочной станции. Он составил 454 КЗТ/день.

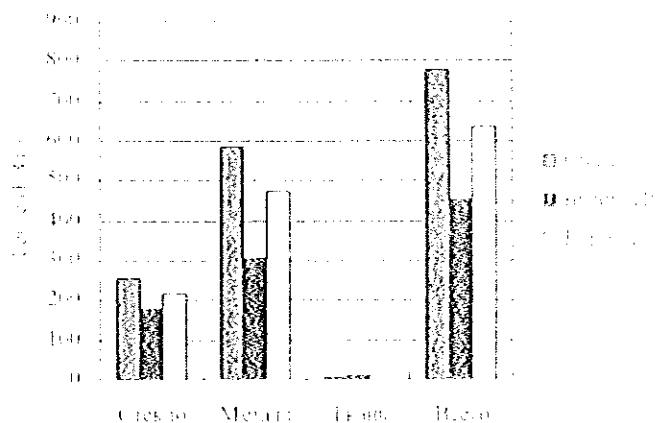


Рисунок 4.3.12 Среднесуточный доход мусорщиков на каждом полигоне

- б) Распределение дохода показано на рисунке 4.3.13. Можно видеть, что большинство респондентов на полигонах Спасская и Карсаев зарабатывают 600-900 КЗТ/день. Понятно, что большинство мусорщиков на бывшей перегрузочной станции получают менее 600 КЗТ/день, поскольку, как говорилось ранее, ежедневный доход там является наименее низким в сравнении с другими полигонами.

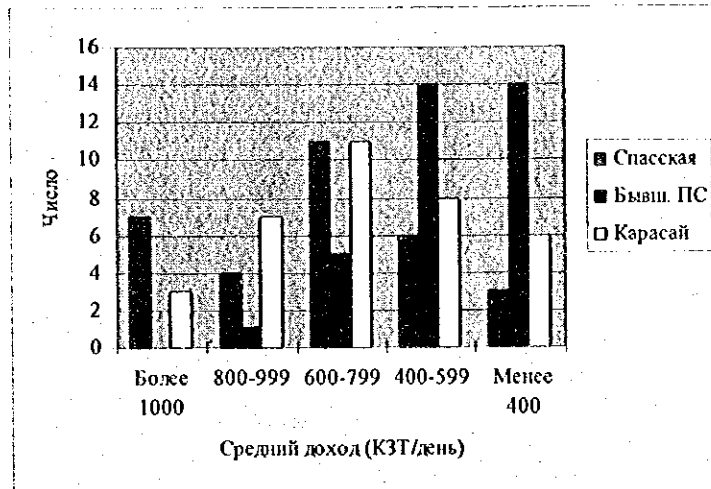


Рисунок 4.3.13 Распределение дохода мусорщиков на каждом полигоне

5 ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ, ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ГОРОДА АЛМАТЫ И ОКРЕСТНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

5.1 ОБЩАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГИОНА ГОРОДА АЛМАТЫ

Регион г. Алматы расположен в обширной межгорной впадине, в предгорной части хребта Заилийского Алатау, возвышающегося на южной окраине региона. Вершины отдельных горных массивов имеют острые, резко выраженные формы и покрыты вечными снегами и небольшими каровыми ледниками. Абсолютные отметки достигают 4000 – 5000 м над уровнем моря. Склоны крутые, прорезаны глубокими ущельями рек. Относительные превышения составляют 500 – 700 м и более.

С севера горы окаймлены предгорной ступенью – "прилавками", которые крутым уступом высотой до 200 м обрываются к расположенным ниже конусам выноса. "Прилавки" представляют собой холмисто-увалистую, интенсивно расчлененную каньонообразными речными долинами приподнятую равнину с абсолютными отметками поверхности 900 – 1600 м над уровнем моря. Местами уступ размыт и предгорная ступень постепенно переходит в нижележащую поверхность предгорного шлейфа.

К северу от "прилавок" вдоль всего северного склона Заилийского Алатау простирается предгорный шлейф, образованный слившимися конусами выноса горных рек. Поверхность его волнистая, местами слабоволнистая с абсолютными отметками 750 – 1100 м, заметно наклонена на север (уклон 0,05 – 0,08), относительные превышения отдельных положительных форм рельефа достигают 10 – 15 м. Северная граница шлейфа проходит по началу образования многочисленных рек "Карасу", где наблюдается интенсивное выклинивание подземных вод.

Севернее конусов выноса, вплоть до береговой линии Капчагайского водохранилища, простирается наклонная аккумулятивная равнина, абсолютные отметки поверхности которой снижается с юга на север от 750 – 600 м до 475 м, а уклон составляет 0,03 – 0,04.

Алматинский конус выноса является одним из наиболее крупных в пределах шлейфа конусов выноса и образован слившимися конусами выноса рек Малая и Большая Алматинки, Каргалинка и Аксай. Вершины его расположены в прилавокной зоне на абсолютных отметках 1000 – 1100 м; к периферийной части абсолютные отметки снижаются до 750 – 600 м, уклон поверхности достигает 0,04 – 0,05. В настоящее время в пределах территории города долины рек преобразованы в каналы.

Гидрографическая сеть в районе развита довольно хорошо и относится к бассейну реки Или. Многочисленные реки по условиям питания подразделяются на три группы: а) реки горного типа; б) реки предгорного типа; в) реки "Карасу".

5.2 ОБЩАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГИОНА Г. АЛМАТЫ

Геологическое строение региона представляет разновозрастные геологические образования, выполняющие Илийскую впадину и ее горные обрамления. Фундамент впадины сложен интрузивными образованиями, представленными гранитами, граодиоритами, диоритами и обнажаются на юге региона. Породы секутся разломами субширотного простирания. Породы с поверхности сильно терноватые. Непосредственно на палеозойские отложения налегают отложения долин рек четвертичного возраста, представленные флювиогляциальными нижнечетвертичными, аллювиально-пролювиальными среднечетвертичными и современными аллювиальными отложениями. Отложения представлены валуно-галочниками с заполнителями от суглинистых, песчано-глинистых с прослойками суглинков и супесей до песчаного заполнителя.

В литологическом отношении цефалическая часть предгорья слившегося конуса образуют, в основном, гомогенные крупные валуно-галочные залежи. Северная граница слившегося конуса расположена возле проспекта Райымбека. Типичный разрез региона имеет горизонтальные малодоступные глинистые залежи.

5.3 ОБЩАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГИОНА Г. АЛМАТЫ

Гидрогеологические условия региона весьма благоприятные, что связано с мощной областью питания водоносного горизонта четвертичных аллювиально-пролювиальных отложений. Общее направление течения подземных вод – северо-северо-восток. Подземный сток формируется за счет осадков, таяния ледников и снежников в горах Заилийского Алатау, а также дополнительного поверхностного стока рек. Подземные воды четвертичных аллювиально-пролювиальных отложений приурочены к слившимся конусам выноса рек Малая и Большая Алматинки, Каргалинки и Аксая и образуют крупнейшее Алма-Атинское месторождение площадью более 350 кв. км с учетом прилегающей предгорной равнины. Эксплуатационные запасы этого месторождения используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Алматы.

Водоносный горизонт в современных аллювиальных отложениях приурочен к руслам и поймам рек, пересекающих Алматинский конус выноса. Отложения представлены суглинистыми и песчаными заполнителями в валуно-глицевых отложениях, к которым приурочен поток грунтовых вод с глубиной залегания от 0,9 м до 16,6 м, с минерализацией 0,2 – 0,3 г/л и по составу гидрокарбонатные кальциевые. Коэффициент фильтрации водоносного горизонта современных аллювиально-пролювиальных отложений составляет 17,7 м/сут., водопроницаемость 956 м²/сут., водоотдача 0,1, уровнепроницаемость пласта $9,6 \cdot 10^3$ м²/сут., средняя мощность пласта 54 м. Многолетними режимными наблюдениями установлена тесная взаимосвязь поверхностных и грунтовых вод долин рек, а также ежегодное восполнение запасов подземных вод современных аллювиальных отложений в летне-осенний период за счет фильтрации поверхностного стока.

Залежи региона города Алматы находятся в пределах слившегося конуса множества рек и ручьев и прилегающей южной части предгорной наклонной равнины региона Илийского межгорья. Эти обстоятельства играют важную роль в образовании Алматинских залежей свежих грунтовых вод, территориально

очерченных в границах города. Повторная перезарядка потока происходит в цефалической части конуса, южной части города Алматы, которая образуется высоко-проницаемыми основаниями из валунного галечника толщиной более 600 м. Толщина малопроницаемых слоев здесь минимальна, а для аллювиальных равнин эти залежи нельзя увидеть вообще.

В северной части обломков конуса имеются малопроницаемые глины значительной толщины, которые ведут к разделению водонесущего комплекса вертикальной линией в ряде достаточно изолированных водонесущих горизонтов, расположенных в форме слоев.

Часть грунтовых потоков выходит на поверхность, по нисходящим потокам и болотистым впадинам, образуя многочисленные ручьи и реки. Находящиеся ниже горизонты водонесущего комплекса поддерживают довольно большое давление, сила которого скважины, пробуренные дальше на север от зоны массового выхода грунтовых вод, функционируют как самовыходящая система с выбросом 0,03 – 0,05 м³/сек. Проникновение зараженных частиц в эти водонесущие горизонты могут рассматриваться только как результат материальной фильтрации грунтовой воды вдоль более низкого водонесущего горизонта.

Что касается ухудшения общей экологической ситуации в городе Алматы в последние десятилетия, то была разработана схема раздельного использования грунтовых вод. Согласно этой схеме, зараженная грунтовая вода в верхнем гидродинамическом слое должна использоваться только для технических целей, таких как обеспечение водой заводов, но не для питья. Слой менее, чем 150 м в глубину, существует в пределах водозаборных скважин, расположенных на сливающемся конусе, который находится к югу от проспекта Райымбека. Для снабжения питьевой водой используется незараженная вода среднего (глубина 150 – 300 м) и нижнего (глубина 300 – 500 м) гидродинамических слоев в пределах сливающегося конуса.

Что касается водозаборов, расположенных в пределах предгорной равнины в зоне главного водозабора (севернее проспекта Райымбека), действующие водонесущие горизонты содержат основную грунтовую воду отдельно от зараженного верхнего водонесущего горизонта, за счет довольно толстых горизонтов малопроницаемых глиняных отложений. Гидродинамическая ситуация здесь определяется наличием фильтрации в направлении вверх от главных водонесущих промежутков в грунтовые водонесущие горизонты. Таким образом, наличие какого-либо заражения в верхнем грунтовом горизонте никак не влияет на качество грунтовой воды главных водонесущих промежутков.

5.4 ОБЩИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЛЕДУЮЩИХ РАЙОНОВ

5.4.1 Двадцать – двадцать пять километров севернее границы города вдоль дороги на Капчагай, Илийский район (полигон "Енбек")

Действующий полигон ТОО "Енбек" расположена в 20 км севернее поселка Энергетический, она должна аккумулировать твердые бытовые отходы из близлежащих населенных районах, а также жидкие отходы от АО ТК "Галахер Казахстан".

В гидрогеологическом отношении участок приурочен к аллювиально-пролювиальным верхнечетвертичным отложениям. Литологическое строение отложений представлено средними суглинками, супесями и песками. Мощность слабопроницаемых отложений 1,5 – 7,4 м. Грунтовые воды пресные с минерализацией до 1 г/л залегают на глубине 2,0 – 8,7 м в зависимости от рельефа участка, практически незащищенные. Контрольные скважины для проверки уровня, температуры и химического состава грунтовых вод отсутствуют.

5.4.2 Три километра западнее границы города, три-четыре километра севернее трассы на Каскелен, Октябрьский сельский округ, Карасайский район (полигон "Никка")

Полигон захоронения твердых отходов эксплуатируется ТОО "НИКА" и расположен в 3,5 км к северо-западу от поселка Путь Ильича в Октябрьском сельском округе Карасайского района.

В гидрогеологическом отношении участок характеризуется аллювиально-пролювиальными среднечетвертичными отложениями и относится к северо-западной периферийной части Алма-Атинского месторождения подземных вод. Грунтовые воды залегают на глубине 3 – 10 м и характеризуются значительной водообильностью, слабой защищаемостью. По качеству воды пресные, минерализация 0,5 г/л. Аэратическая зона в литологическом отношении представлена средними и тяжелыми глинами и гравийными песками. Толщина слабо проницаемых слоев варьируется от 3 до 6 м. Грунтовая вода слабо защищена, а контрольных скважин нет.

5.4.3 Десять километров на запад от границы города, три-четыре километра к северу от трассы на Каскелен, в КИЗе, Карасайский район (полигон "Барыс")

Полигон захоронения твердых отходов ТОО "Барыс" расположен в 1,3 км к северо-востоку поселка "Политотдел".

В гидрогеологическом отношении участок характеризуется аллювиально-пролювиальными среднечетвертичными отложениями. Грунтовые воды залегают на глубине 5,3 – 20,0 м в зависимости от рельефа участка. Воды пресные с минерализацией до 1 г/л, гидрокарбонатно-кальциевого состава. В литологическом отношении аэратическая зона представлена глинами и гравийными песками. Мощность слабопроницаемых отложений изменяется от 4,5 до 17,0 м. Грунтовая вода слабо защищена, контрольных скважин также нет.

6 ОЦЕНКА НЫНЕШНЕГО СОСТОЯНИЯ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ЕГО УЛУЧШЕНИЯ

6.1 Оценка нынешнего состояния

6.1.1 Система конечного захоронения

1) Совершенно не контролируемые участки сброса отходов

Большие и малые, санкционированные и несанкционированные, все участки сброса отходов в городе Алматы и за его пределами относятся к классу открытых свалок, т.е. не имеют ни земельной засыпки, ни отводных сооружений. Это представляет риск с санитарно-эпидемиологической точки зрения, поскольку сваленные отходы могут непосредственно влиять на работников свалки, мусорщиков и людей, живущих поблизости. Эти участки представляют собой рассадник для различных организмов, которые иногда являются переносчиками таких заболеваний, как тиф, дизентерия и т.д.

Для организации повседневной работы по захоронению и улучшению ситуации необходимо внедрить санитарное захоронение и дополнительное тяжелогрузное оборудование. Отходы необходимо сначала уплотнять, а затем разгружать в соответствующем месте и засыпать землей. Если возможно, на полигоне должны быть установлены подходящие отводные сооружения.

В этом отношении, существующий полигон для города и полигоны на территории Области должны соответствовать нормам, заложенным в их первоначальную конструкцию. Кроме того, следует должным образом переделать полигоны, на которых все еще остаются свободно лежащие отходы.

2) Недостаточные мониторинг и надзор

Количество персонала, которому надлежит осуществлять мониторинг и надзор за окончательным захоронением отходов, недостаточен для осуществления этой миссии. Кроме того, как кажется, обязанности и ответственность среди Алматинского Городского Управления Охраны Окружающей Среды (АГУООС), Областного Управления Охраны Окружающей Среды, Алматинского Акимата и Национального Экологического Центра (НЭЦ) в отношении системы окончательного захоронения отходов в городе и его окрестностях не четко определены. Результатом этого являются недостаточные мониторинг и надзор и рост несанкционированных свалок в любом месте города и за его пределами. Даже если законы, нормы и положения предусматривают строгий подход к эксплуатации и управлению участками окончательного захоронения отходов, без надлежащего мониторинга и надзора невозможно добиться бесперебойной работы несанкционированных свалок.

Как отмечается ниже, с экологической точки зрения, существующие несанкционированные свалки, по-прежнему принимающие городские отходы, такие как полигон вблизи улицы Спасская - северная сторона жилого района

между дренажной системой и КНС ДКП в Турксибском районе – должны немедленно прекратить свою деятельность.

6.1.2 Состояние окружающей среды в связи с твердыми отходами

1) Загрязнение воды и почвы фильтратом и смывом из твердых отходов

Длительные задержки в сборе и вывозе отходов создают запах от черной жидкости, называемой фильтратом. Этот фильтрат считается сильным загрязнителем, когда он попадает в водотоки, поскольку содержит высокие концентрации ВВ, БПК, ХПК и химикатов. Фильтрат может также проникать в почву и загрязнять грунтовую воду. Хотя на основе результатов Обследования окружающей среды невозможно четко проследить фактическое воздействие на поверхностную и грунтовую воду, бытовые и промышленные отходы могут вносить в почву не только органические материалы, но и токсичные элементы. Загрязнение почвы приводит в итоге к загрязнению грунтовой воды.

2) Загрязнение воздуха дымом и пылью от твердых отходов

На свалках часто происходит самопроизвольное возгорание мусора, и образуется дым. Основные жалобы людей, живущих вблизи бывшего компостного завода и перегрузочной станции, касались дыма и запаха. Согласно наблюдениям, в городе Алматы часто практикуется физическое сокращение объема отходов путем сжигания. Этот обычай может также способствовать ухудшению качества воздуха. Кроме того, ограниченные услуги по сбору и вывозу мусора и отсутствие контейнерных емкостей способствуют рассеиванию мусора и пыли в воздухе, что еще более ухудшает качество воздуха.

3) Пейзаж

Беспорядочно сваленные отходы можно видеть на обочинах дорог, открытых пространствах, свободных участках и берегах рек. Это способствует ухудшению качества окружающей среды в этих местах с эстетической точки зрения.

6.2 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УЛУЧШЕНИЮ СИСТЕМЫ КОНЕЧНОГО ЗАХОРОНЕНИЯ ОТХОДОВ

6.2.1 Внедрение санитарного захоронения

Необходимо внедрить систему захоронения с засыпкой с тем, чтобы улучшить и сохранить санитарные условия на Карасайском полигоне. Санитарный уровень системы захоронения с засыпкой в различных странах различен. Хотя соответствующий уровень на Карасайском полигоне будет определяться в зависимости от финансовой жизнеспособности и степени сохранения окружающей среды, рекомендуются, как минимум, следующие действия:

- Регулируемое вываливание отходов
- Строительство уступа
- Ежедневная засыпка земель
- Регулирование стока фильтрата и мониторинг.

6.2.2 Создание надлежащей системы эксплуатации и управления полигона

Для эксплуатации и поддержания вышеуказанной системы захоронения отходов потребуется увеличить количество тяжелого оборудования, инспекторов и операторов. Кроме того, чтобы постоянно поддерживать эту систему, необходимо создать надлежащую организационную структуру. Потребуется также ведение учета сваливаемого объема твердых отходов и сравнение записей собранного и сваленного объема. Эти данные должны оформляться в виде ежедневных, ежемесячных и годовых отчетов и представляться в соответствующий орган, ответственный за надзор за полигоном.

6.2.3 Закрытие и восстановление земель существующих несанкционированных свалок

Не говоря о небольших кучах отходов в городе, существующие несанкционированные свалки должны быть закрыты и подвергнуты должной регенерации с целью устранить отрицательное воздействие отходов, скопившихся на полигонах, на качество окружающей среды. В первую очередь, будут собраны в указанном месте и засыпаны землей разбросанные отходы. Затем участок необходимо будет разровнять и уплотнить. Если потребуется, будет установлено оборудование для обработки фильтрата и газа. Наконец, будет составлен план использования земли после закрытия полигона с учетом топографических и геологических условий и регионального и городского планирования.

6.2.4 Усиление мониторинга и надзора за окружающей средой города

Мониторинг состояния окружающей среды города должен проводиться минимум один раз в месяц. Мониторинг должен быть направлен не только на природные условия, такие как поверхностные и грунтовые воды, но также на возможное состояние участка для свалки отходов. Отчет о результатах мониторинга должен быть представлен руководителю ответственного органа. Отчет позволит очень эффективно понять текущие условия в городе и рассмотреть меры борьбы с загрязнением. Излишне говорить о том, что необходимо осуществлять строгий надзор за состоянием окружающей среды города и налагать большие штрафы на ответственный орган за нелегальные свалки.

7 ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА

7.1 ВСТУПЛЕНИЕ

При осуществлении проекта очень важно уделить достаточное внимание окружающей среде. В основном, обычно необходима оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) для исследования, предсказания и оценки воздействий проекта на окружающую среду, поскольку осуществление проекта может неблагоприятно воздействовать на некоторые компоненты окружающей среды.

Процедуры ОВОС в Республике Казахстан немного отличаются от подобных процедур в Японии, но детали будут исследоваться в следующий период исследования в Японии. Национальные стандарты РИД 03-02-01-93 "Временные инструкции по процедуре оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду" (ОВОС) обеспечивают основные процедуры оценки ОВОС. Согласно этим стандартам, процедура ОВОС обязательна для всех без исключения видов хозяйственной деятельности и содержит следующие четыре (4) стадии:

- (1) Анализ состояния окружающей среды
- (2) Предварительная ОВОС
- (3) ОВОС
- (4) Раздел охраны окружающей среды

Хотя содержание каждой стадии будет обсуждаться после проведения исследования в Японии, считается, что Предварительная экологическая экспертиза (ПЭЭ), указанная в этом разделе, будет подобна вышеуказанным стадиям (1) и (2).

7.2 Цели ПЭЭ

Предварительная экологическая экспертиза имеет следующие две цели:

- (1) установить, является ли Оценка воздействия на окружающую среду обязательной для проекта и, если да, определить ее содержание;
- (2) рассмотреть с экологической точки зрения меры по ослаблению влияния проекта, что требует принятия во внимание экологических аспектов, а не полномасштабной оценки воздействия на окружающую среду.

7.3 ПРОЦЕДУРА ЭКСПЕРТИЗЫ

ПЭЭ включает в себя анализ следующих компонентов, который в основном может охватить требования ОВОС:

- (1) Описание проекта
- (2) Описание местонахождения
- (3) Отбор данных
- (4) Определение факторов воздействия
- (5) Общая оценка

7.4 ВЫПОЛНЕНИЕ ПЭЭ

7.4.1 Площадки для сооружений по Управлению Твердыми Отходами, которые должны быть исследованы

В Генеральном Плане предполагаются имеющиеся площадки для сооружений управления твердыми отходами (УТО), которые избраны на основе полевых поездок в ходе первого этапа исследования в Казахстане, хотя предполагаемые площадки должны главным образом определяться Казахстанской стороной.

1) Необходимые сооружения УТО

В Генеральном Плане предполагается следующие два вида сооружений для города Алматы:

- a. Перегрузочная станция
- b. Полигон захоронения

2) Возможные площадки

В конце первого периода исследования в Казахстане были определены возможные площадки для перегрузочных сооружений УТО:

- a. Площадки для перегрузочных станций
 - Возле ТЭЦ-2 (в дальнейшем именуемая ТЭЦ-2).
 - Возле ипподрома (в дальнейшем именуемая Ипподром)
- b. Площадки для полигона захоронения
 - Площадка для полигона НИКА (в дальнейшем именуемая "НИКА")
 - Площадка для полигона БАРЫС (в дальнейшем именуемая "БАРЫС")

- Площадка для полигона ЕНБЕК (в дальнейшем именуемая "ЕНБЕК")

7.4.2 Описание проекта

1) Строительство Перегрузочной станции

Предлагаемый проект - это строительство новой перегрузочной станции для улучшения эффективности операций по сбору и вывозу отходов путем сокращения времени перевозки. В настоящее время существующая перегрузочная станция не функционирует. Учитывая расстояние между полигоном захоронения в Карасае и городом, этот проект будет стоить того, чтобы выбрать его одним из приоритетных проектов на стадии технико-экономического обоснования данного исследования.

Предполагается, что общий объем отходов перемещаемых на этой станции, составит 800-1000 тонн в год, хотя цифры пока точно не установлены. Другие детали проекта, такие как организация-исполнитель, способы транспортировки, типы перевозимых отходов, число машин снаружи и внутри и т.д., также еще не решены.

2) Совершенствование полигона захоронения

Необходимо улучшить состояние некоторых имеющихся полигонов захоронения, т.е. внедрить концепцию санитарного захоронения. Такой полигон с санитарно-гигиенической обработкой включает главным образом следующие компоненты:

- а. Ограда
- б. Здание
- в. Весы для взвешивания машин
- г. Дороги
- д. Уклоны
- е. Водоотводное сооружение
- ж. Система контроля газа и фильтрата
- з. Скважины для контроля грунтовой воды
- и. Накопители для твердых отходов

7.4.3 Описание площадки

1) Местоположение

а. ТЭЦ-2

Расположена в 1,6 км на северо-запад от поселка Кайнар, 1 км на восток от теплоэлектростанции (ТЭЦ) № 2, 1 км на юг от кладбища, Ауэзовский район.

б. Ипподром

Расположена на северной стороне жилого района Кулагер, близко к речке Султанка и ипподрому, Жетысуйский район.

в. НИККА

Расположена в 3 км на запад от границы города и около 4 км на север от дороги, ведущей в Каскелен, Октябрьский сельский округ, Карасайский район.

г. БАРЫС

Расположена в 10 км на запад от границы города и примерно 3,5 км на север от дороги, ведущей в Каскелен, Поселок Казахстанский сельскохозяйственный институт (КИЗ), Карасайский район.

е. ЕНБЕК

Расположена в 21 км на север от границы города вдоль дороги, ведущей в Капчагай, Илийский район.

2) Другие вопросы

Другие вопросы, такие как жители, землепользование, топография, фауна и флора, описаны в Таблицах 4.1.1 – 4.1.5 Сборника Данных 4.

7.4.4 Отбор данных

Отбор проводится с целью определить, следует ли вообще включать факторы окружающей среды в предлагаемый проект. В вышеупомянутых проектах включение факторов окружающей среды было обязательным согласно требованиям ОВОС. Таким образом, проводился отбор с целью уточнить возможные последствия осуществления проекта для окружающей среды. Результаты отбора представлены в прилагаемых Таблицах 4.2.1 – 4.2.5 Сборника Данных 4. Из них видно, что все предполагаемые проекты требуют проведения ОВОС.

7.4.5 Определение факторов воздействия

Цель определения факторов воздействия данного исследования состоит в том, чтобы установить существенные последствия для окружающей среды и

определить элементы исследования ОВОС в зависимости от степени этих последствий. Результаты определения факторов воздействия представлены в прилагаемых Таблицах 4.3.1 – 4.3.5. Они показывают, что здоровье людей, грунтовая вода, фауна, флора и ландшафт являются основными элементами с точки зрения социальной и природной среды, требующими внимания в проектах. Есть много других вопросов, связанных с загрязнением, которые также необходимо принимать во внимание. В частности, можно предсказать, что серьезными последствиями проектов по захоронению отходов воды, помимо других проблем, связанных с воздухом, шумом и вибрацией, будут загрязнение и неприятный запах.

7.4.6 Общая оценка

Через процессы отбора и определения факторов воздействия можно определить, какие элементы окружающей среды следует рассматривать более глубоко и внимательно. Данная общая оценка описывает не только определение каждого элемента воздействия на окружающую среду, требующего учета, но также схему для дальнейшего исследования этих элементов. Кроме того, представлены соответствующие меры по облегчению или предотвращению этих возможных воздействий на окружающую среду. Общие результаты оценки ПЭЭ представлены в Таблице 4.4.1 – 4.4.5 Сборника Данных 4.

Таблица 7.4.1 Выводы оценки ПЭЭ

Элемент окружающей среды	ТЭЦ-2	Ипподром	НИККА	БАРЫС	ЕНБЕК
Переселение	С	С	В	В	С
Хозяйственная деятельность	В	С	-		
Транспорт и места общественного пользования	С	В	-		
Право на воду и право на совместное пользование	-	-	-	С	С
Состояние здоровья населения	В	В	В	В	В
Грунтовая вода	С	С	В	В	В
Гидрологическая ситуация	-	-	-	С	С
Фауна и флора	В	В	В	В	В
Ландшафт	В	В	В	В	В
Загрязнение воздуха	В	В	В	В	В
Загрязнение воды	С	С	А	А	А
Загрязнение почвы	С	С	С	С	С
Шум и вибрация	В	В	В	В	В
Неприятный запах	В	В	А	А	А

Обозначения А: Ожидается серьезное воздействие

В: Ожидается некоторое воздействие

С: Степень воздействия не известна (Необходимо исследование. Воздействие может быть выяснено по мере выполнения исследования)

Д: Воздействие не ожидается

8 ВЫРАБОТКА ПЛАНА КОНЕЧНОГО ЗАХОРОНЕНИЯ ОТХОДОВ

8.1 План действий по созданию системы конечного захоронения отходов в городе Алматы

8.1.1 Поэтапное усовершенствование системы конечного захоронения отходов

Чтобы улучшить систему конечного захоронения отходов в городе Алматы, будет составлен план действий в соответствии с рекомендациями, представленными в Главе 6 данного Отчета. Учитывая финансовую ситуацию в городе, осуществление всех необходимых действий за короткий период времени представляется очень трудным. Поэтому будет внедряться поэтапное осуществление этих действий.

В связи с этим, Генеральный план разделен главным образом на два (2) этапа: Этап I, охватывающий период до 2005 года, и Этап II, охватывающий 2006-2010 годы. Наиболее приоритетные проекты будут осуществляться на первой стадии, т.е. на Этапе I. Остальная работа будет завершена на последующем этапе II. Такое поэтапное планирование облегчит финансовое бремя, лежащее на городе, а первый этап обеспечит ценный опыт и данные для подготовки следующего этапа.

8.1.2 Предполагаемые компоненты плана конечного захоронения отходов

Компоненты плана конечного захоронения отходов формулируются на основе требующихся действий как следующие два проекта:

- (1) Рабочий проект усовершенствования Карасайского полигона
- (2) Проект мелиорации несанкционированных свалок

Первый проект предусматривает внедрение системы санитарного захоронения, включая новое тяжелогрузное оборудование и машины, улучшение состояния существующих сооружений и создание надлежащей системы эксплуатации и управления. Второй проект охватывает основные несанкционированные свалки города, которые следует закрыть и подвергнуть рекультивации.

8.1.3 Проект срочного улучшения состояния полигона для окончательного захоронения отходов

Состояние Карасайского полигона следует улучшить и поддерживать, постоянно расширяя подъездную дорогу и пункты разгрузки отходов и, следовательно, периодически осуществляя засыпку земель и мелиорацию земли существующих пунктов разгрузки.

"Парасат" -- компания, эксплуатирующая полигон и управляющая им, использует там четыре (4) бульдозера для сдвигания сваленных отходов в зону углубления. Хотя использование тяжелогрузного оборудования является наиболее эффективным способом улучшения условий на полигоне, это невозможно было увидеть на полигоне. Основной причиной этого является то, что используемая на полигоне техника устарела: ее срок службы, возможно, превышает 15 лет.

С экологической точки зрения внедрение системы санитарного захоронения отходов представляет минимальный уровень требований. В связи с этим, для осуществления системы санитарной свалки необходимо приобрести для полигона достаточное количество тяжелогрузной техники. Этот проект будет осуществляться на срочной основе, так что приобретение тяжелогрузной техники для Карасайского полигона будет проводиться самостоятельно как один из первоочередных проектов.

8.1.4 График выполнения плана конечного захоронения отходов

Как отмечалось ранее, план конечного захоронения отходов включает два (2) основных проекта. Однако, этот план можно представить следующим образом:

- (1) Проект срочного усовершенствования (2000-2001)
- (2) Приоритетные проекты (2002-2003)
 - а. Рабочий проект усовершенствования Карасайского полигона
 - б. Модельный проект мелиорации несанкционированного полигона Спасская
- (3) Проекты Генерального плана (2006-2010)
 - а. Проект восстановления несанкционированных свалок

Детали Проекта мелиорации несанкционированных свалок будут обсуждаться ниже в Главе 11. Развитие каждого проекта будет дано в последующих главах на основе этого компонента и графика.

8.2 АЛЬТЕРНАТИВЫ ДЛЯ ПЛОЩАДОК ОКОНЧАТЕЛЬНОГО ЗАХОРОНЕНИЯ

8.2.1 Соображения по выработке политики

В этом исследовании существующие в настоящее время мусорные свалки на областной территории будут альтернативными полигонами. Поскольку, видимо, потребуются достаточно много времени для утверждения новой площадки для окончательного размещения отходов из-за политических и институциональных препятствий, то очень трудно решить вопрос о площадке или прийти к какому-то заключению в ходе настоящего исследования. Кроме того, выбор нового полигона захоронения не входит в объем работ настоящего исследования. Существующие мусорные свалки на территории Алматинской области, возможно, и не потребуют таких долгих процедур, потому что Областное Управление Охраны Окружающей Среды уже утвердило эти площадки.

8.2.2 Альтернативы потенциальных площадок

На областной территории имеется шесть (6) площадок, которые функционируют и получают отходы из города. Три (3) площадки из этих шести (6), а именно, НИККА, Барыс и Енбек отобраны в качестве альтернатив для окончательного захоронения отходов. Другие три исключены по следующим причинам, выявленным в ходе первой стадии исследования:

- (1) Карасайский полигон расположен на песчаном наносе между двумя реками, поэтому неприемлемо создавать полигон для окончательного размещения отходов в таком заливаемом месте.
- (2) Бурундайский полигон расположен в низине, которая является практически является болотистой территорией. Эта площадка вряд ли может рекомендоваться в качестве полигона из-за потенциальных вредных воздействий на окружающую среду.
- (3) Полигон Рикки расположен в 600 м на север от Енбека. Перевозимые отходы вываливаются в сухой овраг. Размеры оврага оцениваются в 6-8 м по высоте, 50-100 м по ширине и 300 м по длине. Следовательно, здесь примерно 160000 кубических метров¹ отходов может быть размещено. Этот объем эквивалентен только объему отходов, собираемых² в течение одного или двух лет и очень мал для полигона конечного размещения отходов.

8.2.3 Рекомендуемые для оценки: альтернативные полигоны размещения отходов

В результате первичной проверки окружающей среды, как отмечается в Разделе 7 Отчета по Оценке Воздействия на Окружающую Среду (ОВОС) трех оставшихся площадок, а именно, НИККА, Барыс и Енбек. Это значит, что между этими тремя площадками нет большой разницы с точки зрения природных и социальных условий. С другой стороны, соответствующее расположение других полигонов будет главным образом определяться эффективностью перевозок. В этом смысле, принимая во внимание местоположение Карасайского полигона, который находится западнее города, Енбек является наиболее благоприятным местоположением среди трех. В то время как Ника и Барыс расположены тоже в направлении Карасая, Енбек расположен на севере города. Подробности рассматриваются во Вспомогательном Отчете, Раздел D Сбор и Транспортировка.

8.3 ВНЕДРЕНИЕ САНИТАРНОГО ЗАХОРОНЕНИЯ

8.3.1 Концепция санитарного захоронения

Цель санитарного захоронения состоит в том, чтобы стабилизировать твердые отходы и сделать их гигиеническими путем правильного вываливания отходов и использования естественных метаболических функций. Поэтому важно подобрать практический метод размещения, который должен быть решен на основе местных условий и организационной ситуации. При принятии этого решения необходимо учитывать тип, форму, состав отходов, место площадки захоронения, а также геологические, гидрологические и климатические условия площадки.

¹ Объем оврага рассчитывается следующим образом:
 $7 \times 75 \times 300 = 157500 \text{ м}^3$, что равно примерно 160000 м³.

² Если 250 тонн отходов собирается и перевозится ежедневно, то срок службы полигона будет следующим:

$160000 : 250 : 365 = 1,75 \text{ год}$

8.3.2 Соответствующий санитарный уровень системы захоронения для города Алматы

Санитарный уровень системы захоронения может подразделяться на четыре (4) уровня, как приводится ниже. Соответствующий санитарный уровень системы будет определяться с учетом финансовой жизнеспособности и степени экологической консервации.

Таблица 8.3.1 Классификация санитарного уровня системы захоронения

Уровень 1	Контролируемое вываливание мусора
Уровень 2	Строительство уступов и ежедневное покрытие землей
Уровень 3	Контроль сточных вод фильтрата и мониторинг
Уровень 4	Обработка фильтрата и система облицовки

Санитарный уровень системы захоронения с засыпкой, ее цель и т.д. обобщены ниже:

1) Уровень 1

(1) Цель

- a. Внедрение регулируемого вываливания отходов

(2) Уровень достижения

- a. Обеспечение доступа к полигону
- b. Внедрение земельной засыпки для предотвращения пожара, разброса мусора и запаха
- c. Введение проверок, регулирования и оперативного учета поступающих отходов.

(3) Дальнейшее усовершенствование до следующего уровня

- a. Установление границы полигона
- b. Внедрение средств защиты окружающей среды
- c. Обеспечение коммунальных удобств для персонала, таких как санитарные узлы и раздевалка с индивидуальными шкафчиками
- d. Внедрение полуаэробного захоронения отходов

(4) Вопрос окружающей среды

На этом уровне не устанавливаются меры по защите окружающей среды, за исключением обеспечения материала для засыпки. Влияние операций по захоронению отходов на окружающую среду является существенным и может включать следующее:

- a. Загрязнение поверхностной и грунтовой воды фильтратом
- b. Мусор и грязь

- c. Размножение насекомых и грызунов
- d. Неприятный вид свалки
- e. Шум
- f. Запах

2) Уровень 2

(1) Цель

- a. Строительство уступа и ежедневная засыпка земель

(2) Уровень достижения

- a. Создание границы полигона с целью его четкого обозначения и тем самым и исключить работы по уборке мусора
- b. Наложение достаточного слоя засыпки на захороненные отходы
- c. Создание места сброса отходов с помощью уступа или огораживающей дамбы
- d. Установка разделительного ограждения между участками разгрузки и рабочим местом
- e. Создание дренажной системы для отвода дождевой и просачивающейся воды с окружающих участков и снижения уровня фильтрата
- f. Внедрение средств защиты окружающей среды для уменьшения прямого воздействия на среду, таких как буферная зона, установки для контроля мусора и удаления газа
- g. Внедрение полуаэробного захоронения путем установки оборудования для удаления газа
- h. Создание коммунальных удобств для персонала

(3) Дальнейшее усовершенствование до следующего уровня

- a. Усовершенствование полуаэробного захоронения
- b. Создание системы регулирования фильтрата
- c. Создание процесса обработки фильтрата

(4) Вопрос окружающей среды

На этом уровне полигон и система дренажа уже созданы, и операции по захоронению можно эффективно регулировать. Более того, с применением достаточной засыпки земель и внедрением некоторых устройств по защите окружающей среды воздействие некоторых операций по захоронению становится намного ниже, чем на Уровне 1. Кроме того, установка оборудования для удаления газа позволяет внедрить систему полуаэробного захоронения. Однако сток фильтрата по-прежнему не регулируется, и все еще существует необходимость создания системы мониторинга.

3) Уровень 3

(1) Цель

- а. Регулирование стока фильтрата и мониторинг

(2) Уровень достижения

- а. Регулирование стока фильтрата путем установки оборудования для сбора, хранения и мониторинга фильтрата

(3) Дальнейшее усовершенствование до следующего уровня

- а. Внедрение системы обработки фильтрата
б. Создание полуаэробного захоронения

(4) Вопрос окружающей среды

Фильтрат, накопившийся на дне свалки, выгружается через дренажные трубы, т.е. трубы, улавливающие фильтрат. Эти трубы также обеспечивают естественный приток воздуха, который стимулирует полуаэробное условие для разложения отходов. Для достижения благоприятных результатов важное значение имеют мониторинг и регулирование уровней фильтрата а также проверка исправности труб для улавливания фильтрата.

4) Уровень 4

(1) Цель

- а. Обработка фильтрата и облицовочная система

(2) Уровень фильтрата

- а. Создание системы обработки фильтрата с помощью окислительного отстойника и т.д.
б. Создание системы регулирования просачивания с помощью системы облицовки
с. Создание процесса полуаэробного захоронения

(3) Дальнейшее усовершенствование до следующей стадии

- а. Создание системы обработки высокого уровня
б. Внедрение системы услуг для людей, живущих поблизости

(4) Вопрос окружающей среды

Установка сооружения для регулирования просачивания и окислительного отстойника с аэратором для обработки фильтрата позволит добиться санитарного уровня захоронения отходов.

8.3.3 Соответствующий санитарный уровень системы захоронения для города Алматы

Полная система захоронения требует больших объемов капитальных вложений. Принимая во внимание размер годового бюджета Акимата и финансовую ситуацию, предполагается, что возникнут разные проблемы в отношении финансирования полной системы захоронения. Поэтому более реалистично осуществлять полную систему захоронения шаг за шагом, другими словами, будет внедряться поэтапное строительство.

Главной задачей системы размещения для Генерального плана должен быть Уровень 3 (+), согласно результатам исследования окружающей среды. Уровень 3 определяется в этом исследовании, как внедрение контролируемого вываливания мусора, строительства уступов и ежедневного покрытия земель, а также контроля сточных вод фильтрата и мониторинг. Обработка фильтрата будет добавлена к этим компонентам с тем, чтобы выполнить необходимый уровень в этом случае, т.е. Уровень 3 +.

Результаты исследования показывают, что качество воды прудов сдерживания фильтрата на Карасайском полигоне немного хуже, чем в реках, текущих в город. Однако, качество воды сдерживающего пруда все еще находится на приемлемых уровнях японских стандартов, хотя стандартов качества выпускаемой воды в Казахстане получить не удалось. С точки зрения биохимической потребности кислорода (БПК), например, примерно от 21 до 24 миллиграмм на литр (мг/л) было отмечено на нижнем течении пруда сдерживания, хотя ограничение БПК по японским стандартам составляет 160 мг/л. Следовательно, существующие сдерживающие пруды будут усовершенствованы в соответствии с объемом фильтрата, подлежащего обработке который может управляться с небольшими затратами на содержание. Будет рассмотрена также система рециркуляции фильтрата, чтобы уменьшить емкость сдерживающих прудов, если необходимо.

8.3.4 Метод наполнения

В зависимости от деталей эксплуатации и условий вариации методы захоронения могут подразделяться на следующие три метода:

1) Котлованный метод

Этот метод предполагает экскавацию котлована, в который помещаются отходы. Извлеченные материалы используются затем для покрытия. Этот метод является вариацией камерного метода, описанного ниже, и идеально подходит к территориям, где имеется определенная глубина материалов покрытия и где уровень воды не на поверхностном уровне.

2) Участковый метод

Отходы могут располагаться слоями и террасами на имеющемся участке. Этот метод применяется на местности, которая непригодна для экскавации грунта для подготовки камер или котлованов, в которые помещают отходы из-за, например высоких грунтовых вод.

3) Камерный метод

Этот метод предполагает размещение отходов в предварительно построенных ограниченных участках. Считается, что предпочтительнее размещать отходы на неглубокой выемке емкостью на день, затем следующую камеру располагать на верху другой, с тем, чтобы большая камера подошла к окончательному уровню перед тем, как перейти к следующей еще большей камере.

Среди этих методов камерный метод подходит бы для Карасайского полигона, так как площадка функционирует и уже имеет большое количество размещенных отходов и, следовательно, имеет очень слабое основание, и там очень трудно делать котлован. Между тем, комбинация котлованного и камерного методов рекомендуется для полигона Енбек, Альтернатива 3. В связи с тем, что площадка сформирована натуральным образом на нескольких низинах, а также имеет ровные территории, где вываливаются твердые отходы, будет большим преимуществом использовать эти существующие условия с экономической точки зрения.

9 РАЗРАБОТКА ПЛАНА СООРУЖЕНИЙ ДЛЯ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОЛИГОНА “КАРАСАЙ”

9.1 КОНЦЕПЦИЯ ПРОЕКТА ПОЛИГОНА

9.1.1 Санитарное захоронение

При существующем открытом способе сваливания отходов высота навала ограничена и не может превышать высоту, на которую новые отходы могут быть свалены с самосвала поверх ранее размещенных отходов, если только при этом не используется бульдозер для их уплотнения. Следующая проблема заключается в том, что, поскольку отходы не разгребаются и не разравниваются, то площадь, на которой отходы могут быть свалены, ограничивается тем участком, где имеется доступ для самосвала. Поэтому полигон, в целом, используется неэффективно, и необходимый объем размещения отходов не может быть обеспечен. Кроме того, высота заполнения будет увеличиваться по мере того, как будет расти количество размещенных на полигоне отходов. В результате такого увеличения высоты заполнения высыхание отходов будет происходить медленнее, чем сейчас. Это оказывает вредное воздействие на окружающую среду не только из-за возникновения неприятных запахов и газов, но и связанного с ним размножения насекомых и паразитов.

Между тем, на основании контроля окружающей среды, проведенного для оценки воздействия проекта на окружающую среду, было обнаружено, что грунтовые воды существующего полигона загрязняются тяжелыми металлами, такими как ртуть, свинец и кадмий. Такое загрязнение грунтовых вод может быть следствием просачивания фильтрата. Следовательно, образующийся на полигоне фильтрат необходимо сразу собирать и сливать. Одновременно площадь захоронения необходимо засыпать грунтом, и это также будет способствовать уменьшению объема фильтрата.

По вышеуказанным причинам следует приобретать такое оборудование, которое для обеспечения санитарных условий захоронения способно выполнять следующие задачи.

Таблица 9.1.1 Основные задачи и требования к захоронению

Основные задачи	Требования
Укладывание грунтовой засыпки	Промежуточная засыпка (0.2 м) Окончательная засыпка (минимум 0.5 м)
Зонирование полигона	Полигон должен быть разделен на годовые зоны, и сваливание отходов должно осуществляться с последовательным продвижением от одной зоны к другой с ежегодной сменой зоны. Это облегчит управление полигоном и поможет контролировать объем фильтрата.
Сбор/слив фильтрата и отстойник	Образующийся в результате дождей и снеготаяния фильтрат необходимо сразу собирать и сливать. Собранный фильтрат должен содержаться в отстойном пруде. В сухую погоду жидкий фильтрат можно разбрызгивать по полигону для испарения.

9.1.2 Способ захоронения отходов

При захоронении камерным методом промежуточная грунтовая засыпка укладывается поверх каждого слоя отходов в тот же день до толщины 0,2 м. Поверх последнего слоя отходов укладывается окончательный слой грунтовой засыпки толщиной 0,5 м. Подробно камерный метод описывается ниже в подразделе 12.6.2.

9.1.3 (Подъездная) дорога полигона

Кроме уже построенной дороги, ведущей вниз к месту свалки и предназначенной для транспортировки отходов, необходимо будет проложить дорогу из насыпного слоя из песка и грунта толщиной 1,0 м прямо поверх захороненных отходов.

9.1.4 Снятие дерна, транспортировка, размещение и разравнивание

Дерн берется с неиспользуемых участков полигона и транспортируется на используемые участки, где он выгружается и укладывается.

9.2 НЕОБХОДИМЫЕ СООРУЖЕНИЯ И ПЛАН РАСПОЛОЖЕНИЯ

9.2.1 Общий план основных сооружений

Ниже приводится описание общего плана основных сооружений на полигоне.

1) Сдерживающие устройства (земляные дамбы)

Сдерживающее устройство (земляная дамба) будет построено для накопления отходов по ходу их сваливания. На существующем полигоне нет необходимости в

подобном сооружении из-за соответствующего объема захоронения и больших затрат на строительство. Другие дамбы будут построены в сливной части отстойника и пруда для обработки фильтрата.

2) Сооружения для сбора и слива фильтрата

Во избежание проникновения фильтрата в нижележащий грунт необходимо заранее укладывать в основание участков захоронения слой глинистого грунта. Поверх защитного слоя из глины должен быть устроен водонепроницаемый слой из гальки и гравия для задержания и отвода просочившегося фильтрата.

3) Отстойник фильтрата

Весь фильтрат, собранный с помощью отводных сооружений в период дождей и снеготаяния, должен содержаться в отстойнике. Необходимая емкость отстойника рассчитывается на основе метеорологических данных с учетом осадков и испарения.

Во избежание загрязнения грунтовых вод содержащимся в отстойнике фильтратом необходимо использовать систему защитных слоев, включающую защитный слой из глины и защитный экран из синтетической пленки.

4) Пруд для обработки фильтрата

Как показал контроль окружающей среды, качество воды фильтрата, содержащегося в существующем отстойнике полигона, не так уж плохо по сравнению с типичным составом фильтрата; в частности, БПК и ХПК составляют от 21 до 26 мг/л (миллиграммов на литр). Результаты контроля окружающей среды приведены в Таблицах 3.1.1-3.1.4, Сборник данных 4. Поэтому рекомендуется простой способ обработки, как, например, анаэробный пруд, благодаря простоте его эксплуатации и содержания. Образующийся фильтрат накапливается в отстойнике и затем сливается для ускорения аэробной обработки в другой расположенный рядом пруд.

5) Водоотвод для дождевых (поверхностных) вод

Поверхностные воды с неиспользуемых участков полигона и используемых участков с окончательной грунтовой засыпкой должна стекать по водоотводам.

6) Оборудование для отвода газов

Для отвода различных газов, образующихся при разложении органических веществ внутри отходов, должно быть установлено газоотводное оборудование. Это оборудование состоит из перфорированной трубки из ПВХ, помещаемой поверх щебня, обернутого провололочной сеткой.

7) Подъездная дорога

Участок дороги длиной около 2 км от трассы Алматы-Бишкек до полигона уже заасфальтирован; однако дорога на территории полигона, от въезда на полигон до места захоронения, еще не имеет дорожного покрытия. Для уменьшения износа автомашин и повышения скорости транспортировки желательно устроить на этом

участке простое асфальтовое покрытие. Кроме того, внутри огороженной территории полигона необходимо устроить дорогу с покрытием из гравия или щебня. Эта дорога будет использоваться для проезда автомашин, привозящих на полигон отходы и дерн, а также автомобилей, которыми пользуется руководство полигона.

8) Скважины для контроля качества грунтовых вод

Поскольку фильтрат содержится в отстойнике круглый год, существует большой риск, что фильтрат со временем может просочиться в грунтовые воды. Поэтому необходимо постоянно наблюдать за качеством грунтовых вод для своевременного обнаружения их загрязнения в результате проникновения фильтрата.

9) Административное здание полигона

Для обеспечения санитарного состояния полигона потребуются решать задачи, связанные с управлением. Они включают взвешивание отходов, разметку участков (камер), проверку высоты их заполнения, регулирование содержания воды и наблюдение за объемом фильтрата и качеством воды. Для этого необходимо будет реконструировать существующее административное здание, чтобы там мог располагаться персонал, постоянно находящийся на полигоне.

10) Весы (система взвешивания) для автомашин

Ежедневно доставляемое на полигон количество отходов подлежит взвешиванию на специальных весах для автомашин (грузоподъемностью 30 тонн) с обязательной регистрацией веса. Но пока количество отходов может определяться по количеству автомашин, доставляющих отходы.

9.2.2 Требования к емкости полигона

Была предпринята попытка определения емкости полигона, необходимой для будущего захоронения в период с 2000 по 2010 гг., исходя из объема собираемых в будущем отходов, который показан в Таблице 9.2.1. До 2010 года для полигона в Карасае необходима общая емкость, равная 3,96 млн.кубометров (м³).

Таблица 9.2.1 Требования к емкости полигона "Карасай"

Год	(1) Кол-во отходов ¹ (м ³ /день)	(2) Кол-во уличного мусора ² (м ³ /день)	(3) Кол-во захороненных отходов (м ³ /год) (1) × 365 + (2) × 365/2 ²	(4) Кол-во дерна (м ³ /год) (3) × 0.12 ³	(5) Общее размещаемое кол-во (м ³)
2000	539	78	210,970	-	210,970
2001	547	78	213,890	-	424,860
2002	800	79	306,418	36,770	768,048
2003	893	80	340,545	40,865	1,149,458
2004	904	81	344,743	41,369	1,535,570
2005	916	82	349,305	41,917	1,926,791
2006	924	82	352,225	42,267	2,321,283
2007	958	83	364,818	43,778	2,729,879
2008	957	84	364,635	43,756	3,138,270
2009	955	85	364,088	43,691	3,546,048
2010	961	86	366,460	43,975	3,956,483
Всего	-	-	3,578,095	378,388	3,956,483

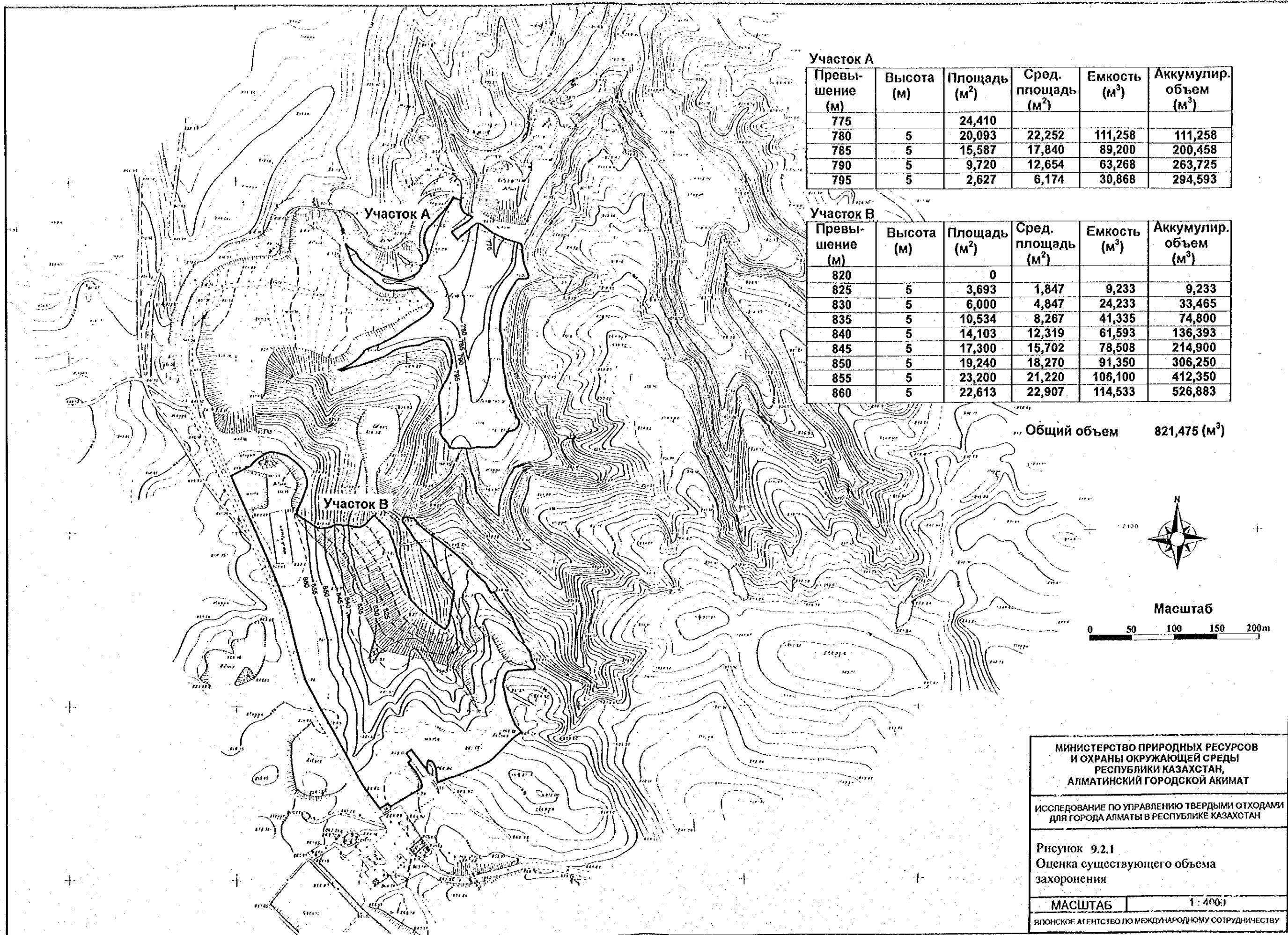
Note: ¹ Объемная плотность отходов на полигоне колеблется от 0,4 до 1,7, поэтому она принимается приблизительно равной 1,0. Эта величина не включает собранное количество уличного мусора.

² Сбор уличного мусора для захоронения будет иметь место в течение полугода. Общее количество захороняемых отходов несколько отличается от результата этого уравнения вследствие округления.

³ Система санитарного захоронения с применением грунтовой засыпки будет действовать с 2003 года. Общее количество грунтовой засыпки предположительно будет составлять 12% от захороненных отходов.

9.2.3 Оценка нынешнего объема захоронения

В настоящее время сваливание твердых отходов производится на двух участках полигона "Карасай". Если основываться на результатах топографического контроля, который проводился на второй стадии исследования, то в настоящее время количество сваливаемых на полигоне отходов составляет приблизительно 820.000 м³, как это показано на Рисунке 9.2.1.



Участок А

Превышение (м)	Высота (м)	Площадь (м ²)	Сред. площадь (м ²)	Емкость (м ³)	Аккумуляир. объем (м ³)
775		24,410			
780	5	20,093	22,252	111,258	111,258
785	5	15,587	17,840	89,200	200,458
790	5	9,720	12,654	63,268	263,725
795	5	2,627	6,174	30,868	294,593

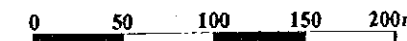
Участок В

Превышение (м)	Высота (м)	Площадь (м ²)	Сред. площадь (м ²)	Емкость (м ³)	Аккумуляир. объем (м ³)
820		0			
825	5	3,693	1,847	9,233	9,233
830	5	6,000	4,847	24,233	33,465
835	5	10,534	8,267	41,335	74,800
840	5	14,103	12,319	61,593	136,393
845	5	17,300	15,702	78,508	214,900
850	5	19,240	18,270	91,350	306,250
855	5	23,200	21,220	106,100	412,350
860	5	22,613	22,907	114,533	526,883

Общий объем 821,475 (м³)



Масштаб



МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ
И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН,
АЛМАТИНСКИЙ ГОРОДСКОЙ АКИМАТ

ИССЛЕДОВАНИЕ ПО УПРАВЛЕНИЮ ТВЕРДЫМИ ОТХОДАМИ
ДЛЯ ГОРОДА АЛМАТЫ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Рисунок 9.2.1
Оценка существующего объема
захоронения

МАСШТАБ 1:4000

ЯПОНСКОЕ АГЕНТСТВО ПО МЕЖДУНАРОДНОМУ СОТРУДНИЧЕСТВУ

9.3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СООРУЖЕНИЙ

9.3.1 Результаты исследования грунта

Геологические условия выбранного для полигона места являются ключевым элементом проектирования будущего полигона в его окончательном варианте. Подробно результаты исследования приведены в отчете об исследовании грунта. Этот раздел обобщает важные сведения. В отчете об исследовании грунта приведены также карты расположения скважин и геологические колонны для каждой скважины.

1) Геологическая структура

Основание, состоящее из породы палеозойского периода, имеет одинаковую глубину залегания с юга на север полигона. Порода залегает на глубине 1000 м. Поверх основания палеозойского периода располагаются отложения неогена и четвертичного периода, толщина которых доходит до 400 м.

Полигон находится в ложбине, т.е. в месте, где проходят сезонные водяные потоки. Водяные потоки могут наблюдаться весной в период снеготаяния или дождей. Непроседающий суглинок часто залегает на глубине от 30 до 50 м, тогда как сверху его покрывает непроседающий илистый суглинок толщиной от 0,5 до 11 м.

Уровень грунтовых вод в северной части полигона находится на глубине 0,5-1,52 м, а в южной - на глубине 8,95-16,32 м. Самый высокий уровень грунтовых вод обычно наблюдается в мае-июне.

2) Лабораторный анализ

Были проведены лабораторные испытания на водопроницаемость с использованием образцов грунта из каждой скважины. Результаты испытаний приведены в Таблице 9.3.1.

Результаты показывают, что суглинок обладает водопроницаемостью порядка $1 \times 10^{-6} \sim 10^{-5}$ см/сек, которая оценивается как низкая.

Таблица 9.3.1 Водопроницаемость суглинка на полигоне "Карасай"

Скважина	Глубина	4.0м	7.0м	13.0м	16.0м	25.0м	-	-	-
№. 1	К	$1,5 \times 10^{-5}$	$1,2 \times 10^{-6}$	$1,2 \times 10^{-6}$	$1,2 \times 10^{-6}$	$1,2 \times 10^{-6}$	-	-	-
Скважина	Глубина	2.2м	11.0м	-	-	-	-	-	-
№. 2	К	$1,2 \times 10^{-6}$	$1,2 \times 10^{-6}$	-	-	-	-	-	-
Скважина	Глубина	29,0м	35,0м	41,0м	47,0м	-	-	-	-
№. 3	К	$3,5 \times 10^{-6}$	$3,5 \times 10^{-6}$	$3,5 \times 10^{-6}$	$1,2 \times 10^{-5}$	-	-	-	-
Скважина	Глубина	15.0м	21.0м	27.0м	30.0м	33.0м	39.0м	42.0м	45.0м
№. 4	К	$1,2 \times 10^{-6}$	$1,2 \times 10^{-6}$	$1,2 \times 10^{-6}$	$2,3 \times 10^{-6}$	$2,3 \times 10^{-6}$	$1,2 \times 10^{-6}$	$1,2 \times 10^{-6}$	$1,2 \times 10^{-6}$

Примечание: "К" означает "коэффициент водопроницаемости", который измеряется в см/сек.

По результатам лабораторного анализа, физические характеристики суглинка соответствуют приведенным в Таблице 9.3.2.

Таблица 9.3.2 Физические характеристики суглинка на Карасайском полигоне

Показатели	Тип грунта	Ед. изм.	Кол-во образцов	Максимум	Минимум	Среднее	Доверительный предел		Коэффициент изменения
							85%	95%	
Предел пластичности, W_p	Выше 762м	%	21	19,2	15,9	17,3			
	Ниже 762м	%	26	18,1	16,3	17,3			
Число пластичности, P_I	Выше 762м	%	21	11,9	7,9	8,7			
	Ниже 762м	%	26	11,6	8,1	9,2			
Содержание воды, W_n	Выше 762м	%	21	30,5	13,8	21,4			
	Ниже 762м	%	26	23,3	16,2	20,5			
Жидкостный показатель, I_L	Выше 762м	-	21	0,95	-0,34	0,47			
	Ниже 762м	-	26	0,63	-0,16	0,37			
Степень насыщения, S_r	Выше 762м	%	21	100	95,1	99			
	Ниже 762м	%	26	100	97,3	99,8			
Соотношение пустот, e	Выше 762м	-	21	0,814	0,352	0,56			
	Ниже 762м	-	26	0,607	0,417	0,536			
Единичный вес, γ_d	Выше 762м	т/м ³	21	2,27	1,95	2,10	2,09	2,08	0,02
	Ниже 762м	т/м ³	26	2,22	2,06	2,12	2,11	2,10	0,02
Единичный вес в сухом состоянии, γ_d	Выше 762м	т/м ³	21	2,0	1,49	1,73			
	Ниже 762м	т/м ³	26	1,91	1,68	1,76			
Модуль деформации, E	Выше 762м	мПа	7	6,0	3,3	4,6			
	Ниже 762м	мПа	7	5,8	3,7	4,7			
Удельное сцепление, C_v	Выше 762м	кПа	6	40	10	22	14	10	0,2
	Ниже 762м	кПа				38	30	26	0,17
Угол внутреннего трения, θ	Выше 762м	градус	6	24	19	22	21	20	0,05
	Ниже 762м	градус				23	22	21	0,05

Кроме того, в Таблице 9.3.3 представлены результаты гранулометрического анализа, и эти результаты показывают, что суглинок характеризуется как глина или илестая глина.

**Таблица 9.3.3 Результаты гранулометрического анализа для полигона
“Карасай”**

Скважина No.	Глубина (м)	Количество (%)					
		200-0,25 мм	0,25-0,1 мм	0,1-0,05 мм	0,05-0,01 мм	0,01- 0,005мм	<0,005 мм
No. 1	4,0	-	-	22,2	45,0	13,2	19,6
	13,0	-	-	22,2	45,3	13,5	19,0
	25,0	-	-	13,8	51,3	13,7	21,2
No. 2	2,2	-	3,0	9,2	52,5	11,0	24,3
	11,0	-	-	14,8	49,8	16,4	19,0
	21,0	-	-	11,1	47,6	16,4	24,9
	27,0	-	0,5	11,7	47,6	15,3	24,9
No. 3	23,0	-	-	17,5	47,6	15,3	19,6
	29,0	-	-	17,5	47,6	15,3	19,6
	38,0	-	-	6,9	47,7	16,8	28,6
No. 4	27,0	-	-	20,1	46,6	11,6	21,7
	33,0	-	-	20,1	52,4	9,5	18,0
	42,0	-	-	15,9	55,0	13,2	15,9

9.3.2 Расчет и определение размеров сооружений

1) Подъездная дорога

Для планируемой подъездной дороги будет использована существующая дорога полигона. Несущая способность подъездной дороги должна составлять по расчету 10 тонн нагрузки на ось. Пути, обеспечивающие доступ к месту захоронения и месту расположения прудов, будут реконструированы для улучшения доступа. Расчетная ширина подъездной дороги в соответствии с казахстанскими нормами составляет 7 м.

2) Дамба (сдерживающее устройство)

Планируется разместить дамбы в сливной части отстойника и пруда для обработки фильтрата. Предполагается, что дамбы будут иметь трапецидальное поперечное сечение при следующих основных размерах:

- Ширина верхней части: 5 м (сливная часть отстойника) и 2 м (сливная часть пруда для обработки фильтрата)
- Уклон: 1:3

Материал для дамб следует выбирать с таким расчетом, чтобы он обеспечивал их устойчивость при низких затратах. С этой точки зрения желательно добывать материалы непосредственно на полигоне. Однако добываемый суглинок не

пригоден для использования в качестве материала для дамбы, так как по результатам гранулометрического анализа он состоит из слишком мелких частиц. Поэтому взятый с полигона грунт надо использовать со смесью материалов большей крупности, таких как песок или гравий, с размером частиц от 0,1 до 150 мм.

На дне отстойника необходимо устроить защитный экран для предотвращения или уменьшения загрязнения грунтовых вод фильтратом, так как грунтовые воды оказались загрязненными фильтратом. Для защитного экрана будет использоваться синтетическая пленка, такая как ПЭВП (полиэтилен высокой плотности).

3) Сооружения для сбора фильтрата и газоотводное оборудование

Сооружения для сбора фильтрата и газоотводное оборудование выполняют следующие функции:

- (1) Снабжение воздухом слоя твердых отходов для ускорения аэробного разложения;
- (2) Отвод газообразных веществ, образующихся внутри слоя твердых отходов;
- (3) Сбор и слив фильтрата из слоя твердых отходов в отстойник через горизонтальную и вертикальную дренажную сеть.

Для выполнения этих функций кроме самой сети будет установлено вертикальное газоотводное оборудование и горизонтальные дренажные трубы в основании. Для газоотводного оборудования и дренажных труб используются пористые материалы, такие как щебень и пористый ПВХ (поливинилхлорид). В этом случае газоотводное оборудование состоит из щебня, уложенного в проволочную сетку. Дренажные трубы представляют собой трубы из пористого ПВХ, импортированные в Казахстан из-за рубежа.

Диаметр труб для сбора и слива фильтрата определяется следующим образом.

(1) Условия для расчета

Сливаемый объем фильтрата (Q)

Сливаемый объем фильтрата рассчитывается из следующего уравнения (рациональная формула):

$$Q = (1/360) \times C \times I \times A \quad \text{Уравнение (1)}$$

Где:

Q : Сливаемый объем фильтрата (м³/сек)

C : Коэффициент фильтрации = 0,5

I : Интенсивность дождевых осадков = 20 мм/час

(Такая интенсивность дождевых осадков была принята на основании имеющихся сведений об осадках за последние десять лет, т.е. за период 1988-1997 гг.)

A : Площадь полигона, покрытая дренажными трубами (га)

Пропускная способность (Q')

Пропускная способность рассчитывается из следующего уравнения (формула Маннинга):

$$V = (1/n) \times R^{2/3} \times T^{1/2} \dots\dots\dots \text{Уравнение (2)}$$

$$Q' = V \times A \dots\dots\dots \text{Уравнение (3)}$$

Где:

- Q' : Пропускная способность (м³/сек)
- N : Коэффициент шероховатости = 0,009 для труб из ПВХ
- R : Гидравлический радиус (м)
- T : Уклон трубы
- A : Площадь поперечного сечения трубы (м²)
- V : Скорость потока (м/сек)

Когда показатель полезной площади сечения трубы равен 100%, уравнения (2) и (3) выводятся из следующего уравнения:

$$Q' = (1/0.009) \times (D/4)^{2/3} \times T^{1/2} \times (D^2 \times 3.14) / 4 \dots\dots\dots \text{Уравнение (4)}$$

Где D - диаметр трубы (м)

(2) Результаты расчета

Диаметр трубы (D) определяется как Q × P (где P - количество труб в трубопроводе), при этом предполагается, что пропускная способность (Q') больше, чем сливаемый объем фильтрата (Q). Предполагается, что диаметр имеющихся в Казахстане труб менее 400 мм. Кроме того, минимальный диаметр трубы во избежание закупоривания должен быть равен 200 мм. Результаты расчета приводятся ниже в Таблице 9.3.4, а схема расположения труб для сбора фильтрата и конструкции показаны на Рисунке 9.3.1.

На Рисунке 9.3.2 показана также схема расположения газоотводного оборудования. На основании предыдущего опыта проектирования количество вытяжных колодцев для отвода газа определено как один колодец на приблизительно 1-1,5 га.

Таблица 9.3.4 Диаметр трубы для сбора фильтрата

№ дренажного трубопровода	Сливаемый объем фильтрата Q (м ³ /сек)	Уклон трубы T (-)	Диаметр трубы D (мм)	Кол-во труб в трубопроводе P (труб/трубопровод)	Пропускная способность Q' (м ³ /сек)	Тип дрены*
0-a	0,060	0,148	200	1	0,182	D
0-b	0,029	0,071	200	1	0,126	D
1-a	0,021	0,32	200	1	0,268	D
1-b	0,033	0,18	200	1	0,201	D
1-c	0,194	0,51	200	1	0,338	D
2-a	0,026	0,275	200	1	0,248	D
2-b	0,035	0,20	200	1	0,212	D
2-c	0,260	0,002	400	2	0,268	C
3-a	0,026	0,217	200	1	0,221	D
3-b	0,019	0,18	200	1	0,201	D
3-c	0,313	0,002	400	3	0,402	B
4-a	0,018	0,232	200	1	0,228	D
4-b	0,021	0,18	200	1	0,201	D
4-c	0,364	0,002	400	3	0,402	B
5-a	0,028	0,239	200	1	0,231	D
5-b	0,030	0,154	200	1	0,186	D
5-c	0,398	0,002	400	3	0,402	B
5-d	0,062	0,176	200	1	0,199	D
5-e	0,204	0,176	200	2	0,268	C
6-a	0,602	0,002	400	5	0,670	A

Примечание: * Тип дрены показан на Рисунке 9.3.1.