

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПОЛИГОНОВ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В Г. СЕВАСТОПОЛЕ

Е.В. Подбельцева, А.В. Лавриненко

Филиал Московского государственного
университета им. М.В. Ломоносова
в г. Севастополе,
г. Севастополь, ул. Героев Севастополя, 7
E-mail: geoeco@msu.sevastopol.net

*Проанализировано состояние полигонов
твердых бытовых отходов в г. Севастополе,
даны рекомендации по повышению их экологической
безопасности.*

Введение. Согласно Государственным строительным нормам Украины [1], полигоны твердых бытовых отходов (ТБО) являются инженерными специализированными сооружениями, предназначенными для захоронения твердых бытовых отходов. Полигоны ТБО должны обеспечивать санитарное и эпидемическое благополучие населения, экологическую безопасность окружающей природной среды, предотвращать развитие опасных геологических процессов и явлений. Отходы, размещенные на полигонах ТБО, претерпевают сложные физико-химические и биохимические изменения под воздействием атмосферных явлений, специфических условий, формирующихся в толще отходов, а также в результате взаимодействия между собой. Это приводит к образованию различных соединений, в том числе токсичных, которые, мигрируя в окружающую среду, отрицательно воздействуют на ее компоненты.

В экологическом паспорте Севастополя, составленном Государственным управлением охраны окружающей природной среды в г. Севастополе [2], одной из наиболее актуальных проблем экологической обстановки Севастополя названо отсутствие полигона для централизованного захоронения твердых бытовых отходов (ТБО), который бы соответствовал требованиям природоохранного законодательства. В настоящее время в городе функционирует один полигон ТБО в Первомайской балке, введенный в

эксплуатацию в 2001 году в связи с закрытием полигона на Мекензиевых горах.

Полигон ТБО на Мекензиевых горах. Полигон эксплуатировался с 1947 г. на Мекензиевых горах и был официально закрыт в 2000 г. в связи с полным заполнением и непрекращающимися пожарами. Мощность тела свалки до 17,5 м., объём 403,1 тыс. м³, площадь 6 га. В 2001 г. началась реализация проекта «Рекультивация городской свалки на Мекензиевых горах». Однако проект так и не был полностью реализован – тело полигона лишь засыпали изолирующим слоем грунта. На сегодняшний день мусор здесь не принимают, охраны нет, и несанкционированный сброс ТБО продолжается.

Летом 2010 года свалку вскрыли, содержимое полигона начало гореть. Запах и гарь достигли ближайших домов и виноградников. Как сообщает информационное агентство «Новый Регион – Севастополь», ЧП «Экобезопаска» начаты работы с целью рекультивации свалки по европейским нормам. Стоимость проекта составляет 36 млн. гривен. ЧП планирует получить финансирование из государственного и городского бюджета, а пока затратило 300 тыс. гривен собственных средств на проект. При этом ЧП не представило в Госуправление охраны окружающей природной среды заключение экологической экспертизы.

По мнению специалистов Нахимовской СЭС [2], источником микробного загрязнения атмосферного воздуха в районе полигона на Мекензиевых горах являются продукты распада твердых бытовых отходов, которые являются небезопасными в бактериологическом отношении. Это загрязнение является фактором передачи опасных инфекционных заболеваний. К тому же, фильтрат продолжает просачиваться в грунт, достигая водоносные слои. Жидкость находит выход в русле реки Бельбек у морского побережья. Не прекращается горение массы спрессованного мусора под тонким слоем защитного грунта. В сложившейся ситуации, в целях повышения экологической безопасности полигона, имеет место необходимость проведения его рекультивации.

Предложения по повышению экологической безопасности полигона ТБО на Мекензиевых горах. Для повышения экологической безопасности полигона ТБО на Мекензиевых горах необходима реализация мероприятий по предотвращению его вредного воздействия на окружающую среду и здоровье человека, а также на предотвращение утечки вредных веществ с территории полигона: выделение фильтрата, загрязнение ливневого стока, выход продуктов разложения отходов.

Согласно требованиям нормативных документов законодательства Украины, проектом рекультивации земель после закрытия полигона ТБО должно быть предусмотрено одно из следующих направлений: сельскохозяйственное, лесохозяйственное, строительное. В данном случае целесообразно отдать предпочтение лесохозяйственному или сельскохозяйственному, так как строительное направление более трудоёмкое, осуществляется только после вывоза всего свалочного грунта и проведения соответствующих санитарно-эпидемиологических исследований.

На рис. 1 приводится принципиальная схема последовательности работ при рекультивации, которую можно провести в два этапа: технический и биологический.

На первом этапе необходимо провести вывоз мусора и террасирование свалки. Затем следует соорудить систему дегазации. Для предотвращения вредного влияния биогаза полигонов ТБО на окружающую природную среду, выход газа с поверхности полигона и распространение его на прилегающей к полигону территории необходимо блокировать или уменьшить до минимума. Для сбора биогаза по системе пассивной дегазации проектируется газовый дренаж, состоящий из песчаной постели и перфорированных дренажных труб. Биогаз следует использовать в энергетических целях или, из-за невозможности такого использования, при соответствующем технико-экономическом обосновании сжигать на специальной высокотемпературной факельной установке. Затем надо сформировать защитный экран. Основная его функция – снижение инфильтрации

атмосферных осадков. Среди прочих функций:

- 1) предотвращение загрязнения поверхностного стока;
- 2) предотвращение распространения загрязняющих веществ ветром;
- 3) предотвращение прямого контакта людей и животных с отходами.

Для обеспечения долговечности покрытия с минимальным текущим обслуживанием, последний укладываемый слой должен обеспечивать хороший поверхностный сток, минимальную эрозию, противостоять подвижкам грунта и не давать газу скапливаться под собой. Как правило, защитный экран состоит из слоя плодородного грунта, дренажного слоя, защитного мелкопесчаного слоя, слоя синтетической гидроизоляции, минерального гидроизоляционного слоя (уплотненная глина), выравнивающего слоя и газового дренажа.

Второй этап рекультивации биологический. Он длится 4 года и включает подбор ассортимента многолетних трав, подготовку почвы, посев и уход за посевами. По истечению этого времени территорию рекультивированных земель полигона можно будет передать соответствующему ведомству для последующего целевого использования в сельскохозяйственном, лесохозяйственном или других направлениях.

Полигон ТБО в Первомайской балке. Основным полигоном накопления ТБО в Севастополе остается полигон в Первомайской балке, эксплуатируемый коммунальным предприятием «Благоустройство». Первая очередь полигона, по проекту 2000 года КрымГИИТИЗ (г. Симферополь) составляет 6,4 га, в т. ч. 4,98 га – тело полигона, 1,4 – хозяйственная зона. Сметная стоимость строительства 4,9 млн. гривен. Срок эксплуатации 6 – 8 лет. Технология и сроки заполнения полигона ТБО в Первомайской балке рассчитывались с учетом работы термического завода, который закрыт в 1999 г. и восстановлению не подлежит. Эксплуатация свалки началась в марте 2001 г., при незаконченном строительстве, в связи со сложившимися экстремальными условиями – заполнением свалки на Мекензиевых горах.



Р и с. 1. Рекомендации по повышению экологической безопасности закрытого полигона на Мекензиевых горах: рекультивация

В 2005 году ООО «Славянская гавань» выиграло конкурс на строительство мусороперерабатывающего комплекса. Комплекс расположен на территории полигона ТБО Первомайской балки. В генеральном проекте мусороперерабатывающего комплекса указано, что комплекс предназначен для переработки 250 тыс. тонн твердых бытовых отходов в год. В состав входит цех по сортировке и прессовке ТБО, площадка разгрузки мусора. Для обеспечения годового объема перерабатываемых твердых бытовых отходов проектом предусмотрен 2-х сменный режим работы круглогодично.

Под вторую очередь полигона было определено ещё 6 га территории. Стоимость реализации проекта 3,5 млн. гривен. Динамика заполнения полигона в Первомайской балке показывает, что в год заполняется порядка 1 га территории свалки. Таким образом, 6 га второй очереди полигона может быть реализовано за 6 лет, до 2011 года, если процент отсортированных и отправленных на переработку ТБО составит 20 – 30% и за 10 лет, если этот процент достигнет 40. Однако, рассчитанная на ежедневный прием 740 м³ ТБО, городская свалка реально принимает 2 тыс. м³. Поэтому вторая карта полигона вычерпана раньше, чем это было предусмотрено по проекту. А третья очередь полигона пока так и не построена. Хотя, по официальному заявлению горсовета его строительство уже профинансировано на 7 млн. гривен.

Объем ТБО, поступающих на полигон, ежегодно увеличивается на 9-10%. Максимальная глубина залегания ТБО - около 18 метров, средняя - 9 м.

На протяжении последних 10 лет институтом «КрымГИИНТИЗ» (г. Симферополь) проводились комплексные обследования практически всех крупных полигонов, закрытых или заброшенных свалок, существующих в Крыму, в том числе в Севастополе. Изучение свалок и полигонов Крыма по степени загрязненности грунтов позволило сделать следующие выводы:

– суммарная загрязненность токсичными элементами достаточно высокая – по категории загрязненности относится к «опасной»;

– в результате анализов в пробах грунта обнаружены элементы первого, второго и третьего классов опасности. Преобладающими по превышению ПДК являются высокотоксичные элементы, т.е. 1 – 2 классов опасности.

– характер химического состава толщи свалки и обнаружение в пробах высокотоксичных элементов, чуждых для состава бытового мусора, свидетельствует о том, что на участках захоронения в прошлом или в настоящем велось складирование промышленных отходов. Несмотря на то, что вывоз производственных отходов (содержащих токсичные металлы и соединения) от предприятий различных отраслей официально запрещен, тем не менее, при отсутствии специальных полигонов, их принимают на свалки и полигоны ТБО среди прочих отходов;

– обследованные территории нуждаются в комплексной реабилитации для восстановления нормативного качества, без которого дальнейшее использование земельных участков представляется проблематичным, в том числе с позиций инвестиционной привлекательности.

Государственная экологическая инспекция официально закрыла полигон ТБО в Первомайской балке Севастополя перед началом курортного сезона 2008 года из-за многочисленных нарушений условий складирования мусора и частых пожаров. Тем не менее, полигон продолжает эксплуатироваться, хотя все пожелания инспекции выполнены не были.

Предложения по повышению экологической безопасности полигона ТБО в Первомайской балке. Учитывая сложившуюся ситуацию, актуальным становится принятие мер по повышению экологической безопасности полигона ТБО в Первомайской балке в соответствии с требованиями законодательства. Эти требования направлены на снижение вредного воздействия полигонов ТБО на окружающую среду на протяжении эксплуатационного периода. Уровень воздействия полигонов должен соответствовать требованиям санитарно-гигиенических нормативов, ограничивающих поступление загрязняющих веществ в компоненты окружающей среды и в пер-

вую очередь, атмосферу и гидросферу. Воздействие факторов, поддающихся прогнозированию, должно быть учтено с целью предотвращения аварий и чрезвычайных ситуаций и минимизации ущерба окружающей среде при их возникновении.

Для повышения экологической безопасности полигона ТБО необходима инженерная защита, которая должна обеспечить:

- безопасность и благополучие людей, попадающих в зону влияния полигонов ТБО;

- устойчивость природно-техногенных ландшафтов к антропогенной нагрузке, обусловленной организацией полигонов захоронения отходов;

- защиту атмосферы от химического и физического загрязнения;

- защиту грунтовых и поверхностных вод от химического и биологического загрязнения;

- защиту грунтов и почв от физического, химического и биологического загрязнения;

- статическую устойчивость и устойчивость откосов свалочного грунта;

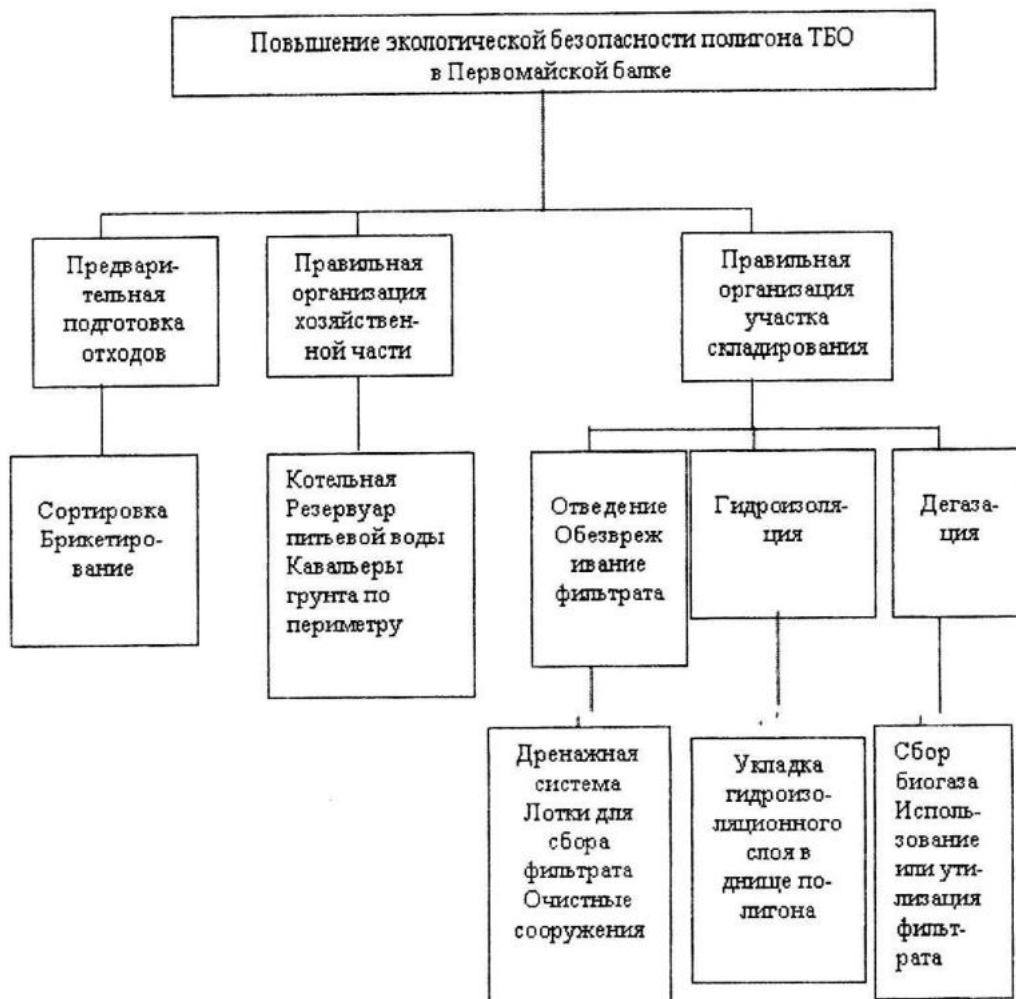
- надежность функционирования всех инженерных систем.

На рис. 2 приводится схема мероприятий безопасной эксплуатации полигона, основанных на принципе снижения или исключения попадания вредных компонентов в окружающую среду. Реализация этого принципа заключается, прежде всего, в предварительной подготовке отходов перед захоронением (сортировка), разработке рекомендаций по приему отходов на полигоны. Для эффективности сортировка должна осуществляться на самом начальном этапе населением (дифференцированный сбор мусора на мусорных площадках во дворах) и впоследствии в мусоросортировочных комплексах. Далее вторичное сырье можно переработать в новый материал или в продукцию другого вида, а оставшиеся отходы подвергать брикетированию и последующему захоронению на полигоне, что минимизирует дополнительное изъятие ценных земель.

Необходима правильная организация хозяйственной части полигона. Территория хозяйственной зоны полигона

ТБО в Первомайской балке имеет твердое покрытие и освещение. Соблюдена зеленая зона. Вдоль периметра территории полигона ТБО в Первомайской балке имеется ограждение, а возле производственно-бытового здания – шламбаум и контрольно-пропускной пункт. На выезде из полигона ТБО оборудована контрольно-дезинфицирующая зона с железобетонным резервуаром длиной для дезинфекции колес мусоровозов и пожарные резервуары. В текущем году установили весовую. Присутствует склад хозяйственного инвентаря. Однако отсутствуют котельная, артезианская скважина, резервуар питьевой воды и пожарный резервуар. Существует проблема с нехваткой грунта для изолирующих слоёв, практически нет кавальер грунта по периметру полигона. Большая часть земли на полигон поступает из карьеров истроек. Но в последнее время возникла существенная нехватка пересыпного грунта. Эту проблема может быть решена, если будут применяться технологии прессования и брикетирования отходов.

Известно, что наиболее опасным агентом свалок в загрязнении окружающей среды является фильтрат, образующийся при взаимодействии отходов с инфильтрующимися атмосферными осадками и представляющий собой мазутообразное вещество с резким запахом. Газохимические съёмки в районах действующих свалок свидетельствуют о наличии в фильтрате высоких содержания тяжелых металлов. По данным материалов проектирования свалки (раздел VII, ОВОС) [2], выброс загрязняющих веществ в районе полигона ТБО (без учёта автотранспорта предприятия) составляет в среднем (т/год): двуокиси азота – более 3,7; окиси углерода – 5,4; золы 0,87; углекислого газа – 107,6; сероводорода – 1,7; сернистого ангидрида – 0,38; керосина 1,1 и др. Источниками поступления загрязняющих веществ также являются скважины, отводящие биогаз, и котельная. Исходя из вещественного состава складироваемых отходов, фильтрат, а следовательно и объекты гидросферы, куда он будет проникать, будут загрязняться: нефтяными углеоро-



Р и с. 2. Рекомендации по повышению экологической безопасности полигона ТБО в Первомайской балке в соответствии с требованиями законодательства Украины

дами (в том числе наиболее канцерогенными ароматическими), фенолами, тяжёлыми металлами и другими токсинами и биогенными веществами. Существенно может увеличиться минерализация (сухой остаток) и общая жёсткость поверхностных и подземных вод. Загрязнение гидросферы может происходить как непосредственно (при прямом попадании фильтрата), так и опосредованно (например, через загрязнённый воздушный бассейн, а, следовательно, и атмосферные осадки, являющиеся совместно с паводковыми водами основным источником питания подземных вод). В процессе многолетнего функционирования свалки загрязнению могут быть подвержены непосредственно, кроме балки Первомайской: река Чёрная, (за счёт загрязнения поверхностного стока, смывов с полигона ТБО, загрязнённого подземного стока); аллювиальный водоносный горизонт в долине р. Чёрная до самого устья (источник децентрализованного водоснабжения дачных участков, частных строений и др.); подземные воды в районе балки Первомайской и ниже по потоку; Севастопольская бухта (базис дренирования поверхностных и подземных вод).

Следовательно, при эксплуатации полигона должно обеспечиваться, как минимум, решение следующих задач:

- отведение фильтрата, загрязняющего грунтовые воды;
- обеспечение максимальной гидроизоляции полигона;
- сбор биогаза.

По контуру подошвы склонов полигона ТБО имеется водоотводная канава, в которую собираются фильтрат и воды поверхностного стока (ливневые, талые). Но кроме этого следует сделать лотки для сбора этих вод и очистные сооружения.

К тому же, первая и вторая очереди полигона были сделаны без дренажей. Следует учесть это при строительстве третьей очереди полигона и предусмотреть в ней наличие дренажной системы для отвода фильтрата с тела свалки и организовать дренажную систему первой и второй очереди полигона.

Что касается гидроизоляции, то в днище первой и части второй очереди полигона уложен бентомат. Третья карта второй очереди полигона на сегодняшний день эксплуатируется без гидроизоляции, что, особенно учитывая карстовый характер пород, недопустимо. Необходимо как можно скорее сделать водонепроницаемое основание.

Сбор биогаза, образующегося при анаэробном разложении органической составляющей ТБО, на полигоне не производится.

Целесообразно организовать его сбор и утилизацию - использовать в качестве топлива для энергетических установок или для заправки в баллоны. Это предотвратит возникновение взрыво- и пожароопасных условий при накоплении биогаза, деградацию растительного покрова, свободное распространение биогаза, сопровождающееся загрязнением атмосферы окрестных территорий токсичными соединениями.

Заключение. В результате исследования современной ситуации полигонов ТБО в г. Севастополе предложены рекомендации по повышению их экологической безопасности.

Закрытый полигон на Мекензиевых горах следует подвергнуть рекультивации и проводить мониторинговые наблюдения за территорией. Выявлено, что главными факторами, образующимися в ходе эксплуатации действующего полигона в Первомайской балке и негативно влияющими на окружающую среду, являются фильтрат и биогаз. В связи с этим даны рекомендации по его дальнейшей работе. Осуществление данных предложений повысит экологическую безопасность полигонов и существенно снизит их негативное влияние на окружающую природную среду.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Полигоны твердых бытовых отходов. Основные положения проектирования.* ДБН В.2.4-2-2005/ Держбуд Украины. – Київ, 2005. – 33 с.
2. *Государственное управление экологии и природных ресурсов в г. Севастополе* <http://www.ecosecurity.iuf.net>