

УДК 628.516:69.004.8

**Ю.М. ГАЛИЦКОВА**

кандидат технических наук, доцент кафедры природоохранного и гидротехнического строительства Самарский государственный архитектурно-строительный университет

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ ОТ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НЕОБУСТРОЕННЫХ СВАЛОК СТРОИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ**

*UPGRADE OF URBAN AREA PROTECTION TECHNIQUES VS NEGATIVE IMPACT OF UNEQUIPPED CONSTRUCTION WASTE DUMPS*

*Рассматриваются проблемы загрязнения территории городов строительными отходами, образующимися в процессе проведения ремонта, реконструкции или строительства объектов. Приводятся результаты натурных исследований грунтов под необустроенными свалками. Описываются способы ликвидации свалок строительных отходов на городской территории, обеспечивающие наименьшее негативное воздействие на окружающую среду.*

**Ключевые слова:** *загрязнение территории городов, строительные отходы, необустроенные свалки, ликвидация свалок.*

В настоящее время современное общество динамично развивается. Улучшаются условия жизни людей, повышается комфортность проживания, увеличивается обеспеченность граждан условиями социального, торгово-обслуживающего и культурно-развлекательного значения. Особенно значительные изменения наблюдаются в крупных и средних городах. Следствием такого развития является рост численности их населения и расширение городских территорий.

В результате развития городов, а также в связи с ростом материального благополучия их населения осуществляется активное освоение новых городских территорий и ведется интенсивное строительство объектов различного назначения. Отмеченная тенденция вызывает увеличение не только численности новых объектов строительства, но и сопровождающих их инженерных коммуникаций. Кроме того, выполняются многочисленные работы по реконструкции существующих зданий, находившихся в многолетней эксплуатации, морально и физически устаревших.

Как правило, процесс строительства в центральных районах города связан с разрушением, сносом устаревших и вышедших из эксплуатации зданий. При этом образуется большое количество строительных отходов мусора, которые в большинстве случаев длительное время складываются на отведенной вблизи или на самой территории участка строительства пло-

*The problems of urban pollution with construction waste, formed in the course of repair, reconstruction and construction of different units are considered. The results of soil tests underneath unequipped dumps are provided. The means of construction waste dumps liquidation in urban areas ensuring minimal negative environmental impacts are described.*

**Key words:** *urban pollution, construction waste, unequipped dumps, dumps liquidation.*

щадке без каких-либо дополнительных устройств, защищающих окружающую среду. На рис. 1 приведены примеры типичных свалок строительного мусора.

Первоначальный состав таких свалок включает строительные крупногабаритные фрагменты конструкций, битый кирпич, доски, щебень, упаковочные материалы, керамзит и т.д. (рис. 1,а). Часто образовавшиеся необустроенные свалки существуют довольно длительное время из-за отсутствия организованного вывоза строительного мусора. С течением времени к строительным отходам добавляются различные элементы бытовых отходов: пищевые отходы, стеклянная, пластиковая и металлическая тара и т.д. Таким образом, свалка трансформируется в свалку смешанного типа (рис. 1,б).

На границе городов происходят аналогичные образования свалок строительных и смешанных отходов. Чаще всего образование таких свалок можно наблюдать вблизи частного или дачного секторов, гаражных массивов, в оврагах и на береговых склонах водоемов, а также вдоль путей рельсового транспорта [1].

Основными причинами образования необустроенных свалок являются недобросовестность рабочих строений, отсутствие контроля за вывозом строительных отходов со стороны руководства строительной компании, а также недостаточные экологические воспитание и ответственность городского населения [2].

Морфологический состав смешанных необустроенных свалок самый разнообразный. Основную его часть на этапе возникновения свалки составляют строительные отходы, со временем происходит увеличение, а затем и преобладание доли бытовых отходов: синтетических и полимерных материалов, а также различных упаковочных материалов, пришедших в негодность бытовых приборов и оборудования, остатков мебели и непригодной к использованию одежды. Присутствует в таких свалках и значительная доля органических отходов [3].

Наличие необустроенных свалок в первую очередь отражается на привлекательности территории города, ее эстетическом восприятии. Присутствие свалок вблизи жилых зданий или на незначительном расстоянии ухудшает общее, психическое и эмоциональное состояние жителей, комфортность их проживания, раздражает нервную систему. Одновременно с этим в процессе увеличения органической составляющей отходов от необустроенных свалок начинает распространяться неприятный запах, что делает прилегающие территории некомфортными и непривлекательными для проживания, а также может привести к падению стоимости жилых квартир в данном районе.

Кроме ярко выраженных приведенных выше отрицательных проявлений, необустроенные свалки оказывают значительное негативное воздействие на все компоненты окружающей среды, в частности, почву, воду, воздушную среду. Так, например, в процессе существования свалки в ней скапливается множество различных компонентов органического и неорганического вида. Со временем между веществами возникают химические реакции и начинает образовываться биогаз. Состав и количество образующегося биогаза зависят от состава отходов, времени, прошедшего с момента образования свалки, и от множества других параметров. Вещества, содержащиеся в биогазе, оказывают отрицательное воздействие на человека и животный мир. Причем образующиеся вещества действуют одновременно и в ряде случаев могут усиливать отрицательное воздействие на здоровье человека.

Так как большинство необустроенных свалок образуется непосредственно на земле без каких-либо защитных сооружений и природоохранных мероприятий, то наиболее сильное влияние испытывает почва непосредственно под свалкой. Загрязнение почвы зависит от нескольких факторов: типа и физико-химических свойств, рельефа местности и климати-

ческих условий, в частности, от количества осадков и организации поверхностного стока.

Необходимо заметить, что на начальном этапе при возникновении свалки строительных отходов воздействие на поверхность земли минимально и выражается в распространении пылевидных (цемент, известь и др.) и мелких (щебень, гравий, бой кирпича, керамзит) частиц строительных материалов. В этом случае в основном происходит распространение загрязнений по поверхности почвы и проникновение частиц в грунт на незначительную глубину, равную глубине поверхностных пор земли.

При появлении бытовых отходов и достаточно длительном существовании свалки возникает опасность возникновения гнилостных процессов и образования в теле свалки фильтрата. Жидкая форма фильтрата способствует более глубокому проникновению загрязняющих веществ вглубь грунта под свалкой, а также в зависимости от рельефа местности – увеличению зоны влияния тела свалки, т.е. распространению по поверхности.

Одновременно с качественным изменением отходов в теле свалки меняются и химические процессы, протекающие в толще отходов. При этом уменьшается органическая часть отходов и увеличивается неорганическая, а также происходит смена характера химических реакций. Таким образом, со временем количественный и качественный состав фильтрата изменяется, а значит, меняется и его влияние на почву и грунт.

В состав фильтрата входят разнообразные вещества и соединения, которые в грунт проникают на разные глубины. Для определения глубины воздействия веществ были проведены исследования на примере некоторых свалок города Самары. Исследования проводились по 12 загрязняющим веществам в количестве, необходимом для получения достоверных результатов. Были выявлены различные схемы проникновения загрязняющих веществ. По полученным данным одни вещества, например свинец, концентрировались близко к поверхности земли и глубина их проникновения не превышала 30-40 см. Другие, такие как нитраты, были выявлены примерно в одинаковом количестве на всей глубине исследований, составившей один метр.

На рис. 2 приведен пример результатов загрязнения поверхностного слоя земли свинцом и характер его распространения по глубине под телом свалки.

Наиболее опасно проникновение загрязняющих веществ в грунт на территории центральных районов города, так как в последнее время участились случаи

подтопления, затопления или поднятия уровня грунтовых вод в населенных пунктах. Так, в сентябре 2011 г. в результате значительного скопления дождевых вод на дорогах Центрального района г. Тольятти произошло подтопление прилегающих территорий. Из-за неправильной эксплуатации коммунальных коммуникаций в 2011 г. в Самаре неоднократно происходили утечки воды из городского водовода, в результате чего выявлялись случаи обрушений и просадок грунта. А в таких городах, как Санкт-Петербург подтопление территорий – одна из основных проблем.

Такие происшествия доказывают опасность подтопления значительной по площади территории, на которой могут быть и места образования необустроенных свалок. В результате загрязняющие вещества из тела свалки попадают или в прорвавшийся коллектор, или в грунтовые воды, а затем в близлежащий водоем.

Все описанные негативные воздействия на окружающую среду со стороны необустроенных свалок показывают необходимость их своевременной ликвидации и борьбы с повторным образованием.

На кафедре природоохранного и гидротехнического строительства Самарского государственного архитектурно-строительного университета были предложены подходы по ликвидации необустроенных свалок, при которых, по мнению авторов, негативное воздействие на окружающую среду минимально.

При уборке самого тела свалки происходит ликвидация воздействия отходов на атмосферный воздух. Однако загрязняющие вещества, выделившиеся при химических процессах, проникшие и распространившиеся в грунте, будут продолжать оказывать негативное влияние на территорию. Поэтому в предлагаемой разработке [4] рекомендуется уделить внимание и толще загрязненного грунта под телом свалки.

Сущность предложенного способа заключается в поэтапном выполнении следующих работ. На первом этапе проводится предварительное обследование прилегающей к необустроенной свалке территории. При этом главную роль играет определение характера и степени загрязнения почвы и глубинных грунтовых слоев, а также наличие и параметры (толщина) близлежащего водоносного слоя.

Глубина загрязнения грунта зависит от нескольких факторов, в том числе длительности складирования отходов свалки, толщины слоя необустроенной свалки, качественного и количественного состава отходов (доли бытовых), типа грунта, состава образующихся загрязняющих веществ и т.д.

Для определения основной массы перечисленных параметров предлагается пробуривание наблюдательных скважин по периметру необустроенной свалки в точках, отстоящих друг от друга на расстоянии 5-7 м. Это позволит обеспечить достижение наибольшего эффекта от ликвидации свалки и предотвратить дальнейшее загрязнение окружающей среды поступившими в грунт веществами.

На втором этапе предлагается выполнить защитный барьер, состоящий для удобства из двух частей. Верхняя часть устраивается на поверхности почвы и оборудуется открываемыми частями для проезда мусоровозов и погрузочных механизмов. Высота барьера над поверхностью должна быть не ниже высоты свалки. Нижняя часть барьера размещается в толще грунта на глубину проникшего загрязнения, а при наличии водоносного слоя – до водоупора. Такое мероприятие позволит предотвратить в процессе удаления тела свалки разнос ее элементов по прилегающей территории и снизить вероятность дополнительного привнесения массы отходов жителями ближайших домов.

Следующим третьим этапом рекомендуется приступить непосредственно к ликвидации тела необустроенной свалки, например, путем погрузки и вывоза автотранспортными средствами отходов на полигоны.

Во время ликвидации свалки может происходить разнос мусора по прилегающей территории по воздуху в момент погрузки. Кроме того, работы могут вестись в дождливое время года, что усилит проникновение загрязняющих веществ из нижележащих слоев мусора в почву. Для предотвращения таких последствий удаления свалки рекомендуется верхней частью защитного барьера выполнить в виде шатра.

После удаления отходов необходим четвертый этап, включающий срезку загрязненной почвы и грунта территории свалки на глубину загрязнения и последующую перевозку на удаленный от жилых поселков, рек и водоемов специальный полигон для складирования либо на эксплуатируемый обустроенный полигон твердых отходов для использования в качестве промежуточного изолирующего слоя.

Заключительный пятый этап сводится к облагораживанию той территории, где была размещена необустроенная свалка. Он включает разборку верхней части защитного барьера и засыпку очищенной от отходов и загрязнений территории пониженного участка незагрязненным грунтом.

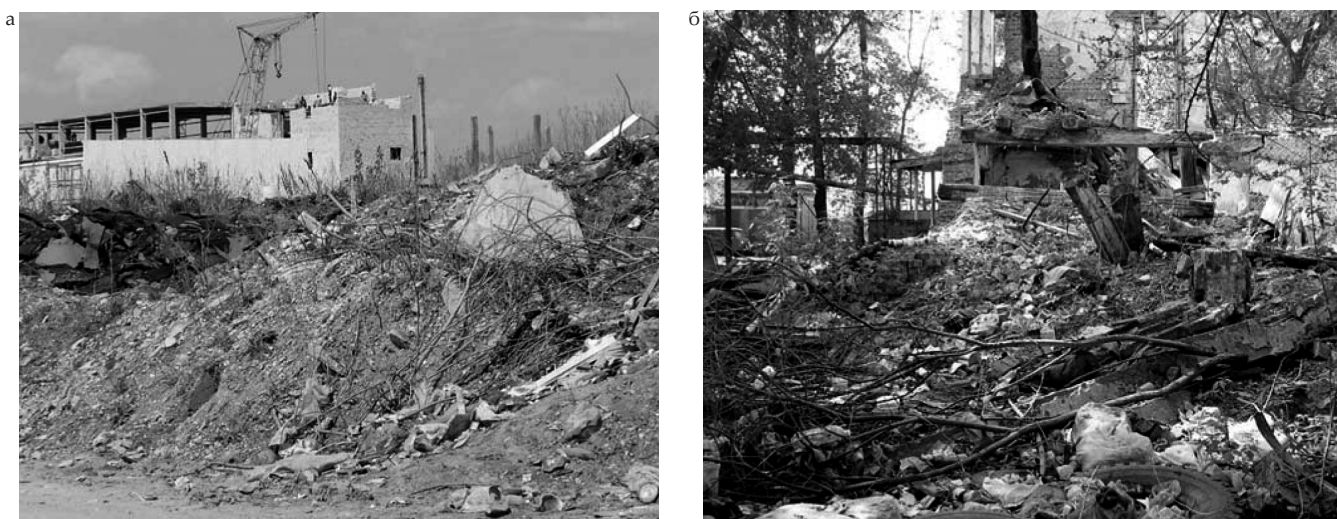


Рис. 1. Примеры образовавшихся необустроенных свалок (г. Самара): а- вблизи строящегося объекта; б- от разрушенного здания

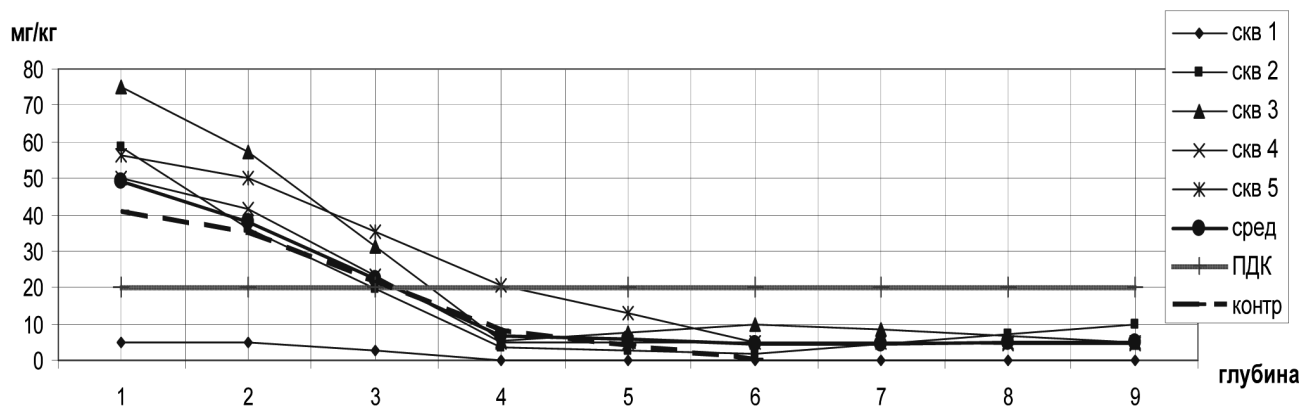


Рис. 2. Изменение концентрации свинца по глубине

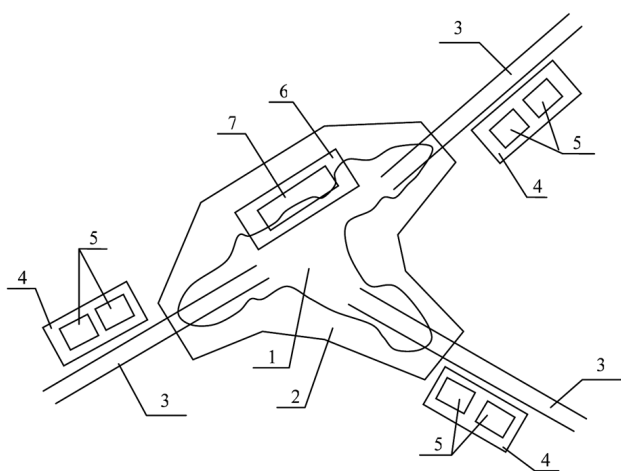


Рис. 3. Схема плана необустроенной свалки твердых бытовых отходов:  
 1 – тело свалки;  
 2 – площадь загрязненного;  
 3- подходные дороги;  
 4 – временные специальные площадки;  
 5 – временные контейнеры ТБО;  
 6 – стационарная асфальтированная площадка;  
 7 – стационарные контейнеры ТБО



При применении данного способа ликвидируется не только тело самой свалки, улучшается эстетическое восприятие окружающей территории, но и ликвидируется негативное влияние необустроенной свалки на поверхностный и глубинные слои грунта путем его замены.

Однако есть вероятность повторного появления на «привычном» для населения месте необустроенной свалки, что приведет к потере целесообразности проведенных природоохранных мероприятий и увеличению материальных и финансовых затрат на её повторную ликвидацию. Кроме того, вновь образованная свалка будет состоять преимущественно из бытовых отходов, что увеличит образование в ней гнилостных процессов и усиление запаха на прилегающей территории.

Для повышения эффективности проведения мероприятий по борьбе со свалками и большей защиты городского населения предложен более совершенный способ, в котором произведен учет «привычек» проживающего рядом со свалкой населения [5].

Для этого на пути подхода к ликвидируемой свалке предлагается устраивать временные площадки сбора твердых бытовых отходов (рис. 3).

Такое организационное мероприятие позволит ускорить процесс ликвидации свалки, так как ее объем не будет постоянно увеличиваться, повысить дисциплинированность населения. Для поддержания благоустроенности территории после ликвидации необустроенной свалки целесообразно обустройство стационарной асфальтированной площадки с устранением временных площадок и установка необходимого количества контейнеров для сбора твердых бытовых отходов, что позволит решить вопрос с выбором наиболее оптимального размещения площадки сбора отходов.

Выводы:

1. На территории городов в настоящее время образуется большое количество необустроенных свалок строительных отходов, которые со временем трансформируются в свалки смешанного типа из-за привнесения в них населением бытовой составляющей.

2. Образовавшиеся необустроенные свалки существенно загрязняют окружающую среду непосредственно вблизи жилых массивов, а за счет проникновения вредных веществ в грунт и водоносные слои загрязнения могут распространяться на значительные территории, в том числе попадать в водные объекты.

3. Необустроенные свалки распространяют неприятный запах, отрицательно воздействуют

на нервную систему людей, вызывают ухудшение психического и эмоционального состояния жителей, делают прилегающие территории некомфортными для проживания людей. С образованием необустроенных свалок необходимо вести последовательную эффективную борьбу.

4. При ликвидации необустроенных свалок необходимо уделять внимание определению степени и глубины загрязнения почвы и грунта под телом свалки, количественному и качественно-составу проникающего в грунт фильтрата.

5. Разработаны и предложены эффективные методы ликвидации необустроенных свалок в черте города, заключительной стадией которых рекомендуется создание благоустроенной территории с размещением стационарной площадки с контейнерами сбора твердых бытовых отходов. Такой подход позволит предотвратить повторное появление необустроенных свалок и сделает проведенные на первых этапах мероприятия по ликвидации тела свалок наиболее эффективными. Разработанные способы рекомендованы для применения в населенных пунктах любого типа.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Галицкова, Ю.М. Необустроенные свалки на городских территориях [Текст] / Ю.М. Галицкова // Вестник Международной академии наук экологии, безопасности человека и природы (МАНЭБ). – 2008. – Т 13, № 3. – С.166-170.
2. Галицкова, Ю.М. Воздействие необустроенных свалок города на окружающую среду [Текст] / М.И. Бальзанников, В.А. Шабанов, Ю.М. Галицкова // Экология и промышленность России. – 2009. – № 4. – С. 38-41.
3. Галицкова, Ю. М. Защита почвы и грунтов городских территорий от воздействия необустроенных свалок [Текст] / Ю.М. Галицкова // Вестник МГСУ: научно-технический журнал. – 2009. – № 1. – С. 100-104.
4. Способ защиты окружающей среды от загрязнения твердыми бытовыми и промышленными отходами [Текст] / М.И. Бальзанников, Ю.М. Галицкова // Патент РФ 2294245, 2007. – Бюл. № 6.
5. Способ защиты окружающей среды от загрязнения твердыми бытовыми отходами [Текст] / М.И. Бальзанников, Ю.М. Галицкова // Патент РФ 2372154, 2009. – Бюл. № 6.

© Галицкова Ю.М., 2011