

МУСОР

Елена Манвелян

2006

Отходы - это материалы и предметы, от которых избавляется их владелец по собственному желанию (или по требованию закона), что делает необходимым организацию их сбора, сортировки, очистки, транспортировки и обработки, складирование и дальнейшую переработку или какое либо другое использование, а также ликвидацию.

/Смесь разных видов отходов представляет из себя мусор, но если их собрать отдельно то получим ресурсы, которые можно использовать/.

Отходы подразделяются на несколько видов:

- бытовые отходы /ТБО/ - мусор, скапливающийся в квартирах, домах, крупных магазинах, предприятиях бытового обслуживания и т.д.
- промышленные отходы - отходы, скапливающиеся на промышленных предприятиях.

К настоящему моменту в крупном городе на одного человека в год в среднем приходится 250-300 кг твердых бытовых отходов (ТБО), а ежегодный прирост составляет около 5 %, что приводит к быстрому росту мусорных свалок как разрешенных (зарегистрированных), так и "диких" (незарегистрированных).

В доме у каждого из нас регулярно появляется огромное количество ненужных предметов – старые газеты, консервные банки, использованные упаковки, выработанные батарейки, отслужившие свой срок холодильники, телевизоры. Весь этот совсем небезопасный мусор и представляет собой бытовые отходы, которые в конце концов оказываются на свалке.

Состав и объем бытовых отходов чрезвычайно разнообразны и зависят не только от страны и местности, но и от времени года и многих других факторов.

Бумага и картон – упаковочные и оберточные материалы, составляют наиболее значительную часть мусора (до 40 % в развитых странах).

Вторая по величине категория мусора – это пищевые отходы (20-38 %). Казалось бы, чего проще – найти пищевым отходам полезное применение.

Такие попытки предпринимались у нас в стране. Пищевые отходы собирались в ящики с надписью “пищевые отходы”, содержимое которых предназначалось на корм свиньям. Но эта затея провалилась. Всему виной была низкая культура и экологическая безответственность населения. Пищевые отходы выбрасывали в ящики не отделив от всех остальных отходов. В результате в такие “пищевые отходы” попадало все что угодно, и сначала свиньи, а уж потом и руководители свиноводческих ферм отказались принять “щедрый” дар города.

Многие бытовые отходы – древесина, текстиль, трава, листья – утилизируются микроорганизмами. Однако человек в процессе своего развития создал множество синтетических химических веществ, не встречающихся в природе и, следовательно, не способных подвергаться естественному разложению. Пластик в настоящий момент составляет до 8 % веса и 30 % объема упаковочных материалов; абсолютное количество пластиковых отходов в развитых странах удваивается каждые десять лет. Помимо пластика каждый год в мире синтезируются более 10000 новых химических веществ и большинство из них, после того как станут не нужны, способны многие годы оказывать неблагоприятное воздействие на природу. К сожалению, производители, создав новую продукцию, не несут ответственности за то, что с ней станет, после того как она отслужит свой срок.

Проблема охраны окружающей среды от мусора может быть решена двумя путями - уничтожением и утилизацией; последняя подразумевает ее трансформацию в полезный продукт.

Основными способами уничтожения ТБО являются захоронение и сжигание.

Способы утилизации ТБО - повторное использование, вторичная переработка, компостирование.

Захоронения мусора

Однако последствия захоронения мусора не становятся менее разрушительными и рано или поздно, через год или десять лет, неизбежно проявляются в виде загрязнения почвы, подземных вод или воздуха. Свалка отходов или сброс их в море – это простое перекладывание наших проблем на плечи наших потомков.

Свалки приводят к значительному ухудшению окружающей среды: загрязнению воздуха, почвы и грунтовых вод метаном, диоксидом серы, растворителями, 2,3,7,8-тетрахлордибензо-1,4-диоксаном (диоксин), инсектицидами, тяжелыми металлами в виде их солей и другими вредными веществами. Свалки являются причиной просадки грунта, непродуктивного использования земельных участков вместо полезного отведения их под садово-парковые посадки, жилищное строительство или общественно-значимых сооружения и т.д. Свалки способствуют возникновению эпидемиологической опасности, связанной с появлением грызунов и переносу ими различных заболеваний. По мере увеличения свалки наступают и постепенно занимают "зеленые" зоны и пригородные места отдыха. Это, в свою очередь, требует увеличения затрат на транспортировку отходов и способствует дальнейшему загрязнению территорий выхлопными газами транспортных средств.

Захоронение ТБО связано с отведением под мусорные свалки значительных земельных участков и отторжением их от полезного использования. Каждая такая свалка "съедает" от 6 до 50 га земельных угодий. Кроме того, на свалки вывозится ценнейшее вторичное сырье (макулатура, пластмассы, стекло, металлы и др.), которое может и должно вовлекаться в полезные производственные циклы.

Свалка как средство избавления от мусора

В целом, несмотря на длительную свою историю, человечество пока еще так и не нашло приемлемого способа избавления от твердых отходов. От 73 % до 97 % твердых бытовых отходов в разных странах собираются муниципальными службами или в отдельных случаях частными компаниями и вывозятся за город на свалки или, как еще их называют, полигоны для захоронения мусорных отходов.

Свалка – это не только место хранения отходов, но еще и источник пожаров, неприятных запахов, территория, где кишат полчища крыс, воронья, насекомых, разносящих заразу. Руководители городских служб, отвечающих за уборку мусора, не всегда понимают потенциальную экологическую опасность, таящуюся в открытой свалке мусора, как происходит круговорот воды, какие вещества могут появиться в процессе разложения отходов и к каким последствиям для здоровья населения это может привести. Отходы на официальной свалке принято либо зарывать в землю, либо просто вываливать, а уж потом засыпать землей. Мусор покрывается слоем грунта толщиной в несколько десятков сантиметров; при этом не происходит загрязнения воздуха и размножения нежелательных животных. /После того как свалка заполняется до отказа, на этом месте сажают деревья или устраивают игровую площадку./ Казалось бы, чего еще желать? Свалка перестала быть свалкой и можно забыть обо всех неприятных эстетических ощущениях, связанных с ней. Однако не все так просто. Самой серьезной проблемой, которая может при этом возникнуть, является загрязнение грунтовых вод. Дождевая вода, просачиваясь сквозь твердые бытовые отходы, захороненные на свалке, растворяет в себе токсические вещества, присутствующие в мусоре. Это могут быть соли железа, свинца, цинка и других металлов из ржавеющих консервных банок, разряженных батареек, аккумуляторов, разнообразных бытовых электроприборов. Не обойдется здесь без пестицидов, моющих средств, растворителей,

красителей и других ядовитых химических веществ. Периодически на свалках обнаруживаются “месторождения” ртути. Огромную опасность представляют отработанные люминесцентные лампы, содержащие ртуть. За год их скапливается в мире 10 млн штук.

Опасность загрязнения воды особенно вероятна, если место свалки выбрано в заболоченной местности, в результате чего весь этот “букет” загрязнителей может быстро попасть в подземные воды, а оттуда и в колодцы местных жителей.

У мусора, просто засыпанного землей, нет доступа к кислороду; при этом происходит гниение с выделением газа, на 2/3 состоящего из легковоспламеняющегося метана. Образуюсь в толще захороненных отходов, он может распространяться в полостях земли, проникать в подвалы зданий, накапливаться там и взрываться при зажигании, приводя к разрушению домов и к человеческим жертвам. Если метан распространяется к поверхности земли, он отравляет корни растений, насекомых, микрофлору. Если же растительности нет, то может начаться эрозия – смыв дождевой водой почвенного покрова и обнажение отходов. Наконец, по мере разложения отходов образуются полости и может случиться просадка грунта. В образовавшихся ямах будет скапливаться вода, и вся бывшая свалка может превратиться в болото.

Проблема захоронения бытовых отходов, известная под названием “кризис свалок”, особенно остро встала в развитых странах с их высокой плотностью населения. Все понимают, чем это грозит, и никто не хочет жить рядом со свалкой. В японских гаванях насыпаны целые “острова” из гор бытовых отходов. Многие западные страны занимаются экспортом как радиоактивных или остротоксичных, так и бытовых отходов в развивающиеся страны.

Опасно ли жить рядом со свалкой?

Исследователи из Йельского университета и департамента здоровья штата Нью-Йорк ответили на этот вопрос вполне однозначно – у беременных женщин, живущих близ мест захоронения токсичных отходов, возрастает риск родить ребенка с серьезными врожденными дефектами. Ученые, исследовав здоровье 27115 младенцев, пришли к выводу, что женщины, проживающие в пределах одномильной зоны от свалки, имеют на 12 % большую вероятность родить больного ребенка.

Дальнейший анализ показал, что проживание возле свалок повышает вероятность развития нарушений нервной системы на 29 %, костно-мышечной системы на 16 %, кожи на 32 %. Наличие на свалках пестицидов коррелирует с образованием расщелины неба новорожденных и врожденными дефектами мышечной системы, металлов и растворителей – с врожденными аномалиями нервной системы, пластмасс – с хромосомными нарушениями. Подобное же исследование было проведено в Великобритании. Изучение здоровья более чем 1000 новорожденных показало, что если их матери жили в радиусе 3 км от свалок с токсичными веществами, то у их детей на 33 % была повышена вероятность развития расщелины позвоночника, сердечной недостаточности и других пороков развития.

Медицинское исследование взрослых людей, проживающих близ свалки Stringfellow Acid Pits (захоронения кислот), показало, что у них повышена частота заболеваний – ушными инфекциями, бронхитом, астмой, ангиной, высыпаниями на коже. Они страдают постоянным кашлем, тошнотой, неустойчивой походкой, частым мочеиспусканием.

Сжигание мусора

Сжиганию можно подвергать как твердые, так и жидкие отходы. Этот метод не является рациональным и экономичным, так как при сжигании выделяются ядовитые продукты окисления. При сжигании отходов имеет место быстрый износ установок (мусоросжигательных печей), выделение вредных продуктов сжигания в атмосферу и повторное ее загрязнение, попадание токсичных солей тяжелых металлов в почву и водную среду, а значит и в организм человека.

К сожалению, в мире пока еще бытует мнение, что наиболее эффективным методом избавления от бытового мусора является его сжигание. Горящие мусорные свалки, а порой

даже и огонь в мусорных контейнерах во дворе дома – весьма обычное явление для больших городов. Сжигание бытовых отходов позволяет на 60-70 % сократить количество мусора, но из-за своей разнородности мусор плохо горит, дымит; при этом выделяются весьма неприятные запахи. Но это не самое страшное. Открытое сжигание мусора без надлежащего контроля может стать источником загрязнения воздуха. В процессе горения многих материалов образуются высокотоксичные вещества. Так, если раньше причиной наибольшего числа отравлений при пожарах была окись углерода, в основном образующаяся при горении деревянных предметов, то в последнее время резко возросло количество смертельных отравлений газообразными продуктами горения синтетических материалов.

Утилизация мусора

По иронии судьбы, человечество, не успев исчерпать невозобновляемые природные ресурсы (после чего, как полагают некоторые ученые, нашу цивилизацию ждет гибель), рискует задохнуться от своих отходов. К счастью, такой конец человеческой цивилизации вовсе не обязателен.

Эту проблему можно решить. И гораздо проще контролировать, что попадает на свалку, чем контролировать то, что попадает со свалки в окружающую среду. Мусор можно представить себе как смесь различных ценных веществ и компонентов. Большую часть твердых бытовых отходов можно либо употребить снова (повторное использование), либо использовать для получения новых веществ (вторичная переработка), либо вернуть обратно в природу (компостирование). И может, не стоит человечеству ломать голову, как утопить, сжечь, закопать в землю такое богатство.

Повторное использование

В каждой семье скопилось немало старых, но еще вполне добротных вещей – одежды, посуды, мебели. Их часто бывает жалко выбрасывать, поэтому все это сначала пылится в шкафах, на антресолях, приходит в негодность и рано или поздно все равно оказывается в мусорном контейнере. Многие из этих вещей, конечно, находят новых хозяев. Бомжи – естественные санитары городских джунглей – разбирают груды мусора, продают старье за бесценок, добывая тем самым себе на скудное пропитание и на нехитрые житейские радости. Между тем, остаются малообеспеченные люди, многие из которых – пенсионеры и дети, которые в наше лихое время не имеют возможности купить себе теплых вещей на зиму. Нельзя сказать, что никто не занимается этой проблемой. Периодически проводятся благотворительные кампании по сбору теплых вещей для детдомов, домов престарелых, но всего этого недостаточно. Наша страна превратилась в бездонную воронку для сбыта отнюдь не новых товаров, хлынувших к нам с Запада. Продаются и покупаются старые вещи /в частности и старые машины/, образовалась целая сеть магазинов “Second hand” (комиссионных товаров), в которых продаются подержанные западные вещи. Но почему не появляются постоянно действующие магазины подержанных наших товаров, куда бы каждый из нас вместо того, чтобы выбрасывать на свалку, мог отнести ненужные вещи, а тот, кто в этих вещах нуждается, мог их купить за весьма условную плату? Ответ понятен – с ныне действующим налоговым законодательством торговля дешевыми вещами экономически нерентабельна. Поэтому дело депутатов и администрации – помочь инициативным людям организовать свое дело, найти им помещение для таких магазинов, снизить или совсем отменить налоги, хотя бы на первое время. В результате выиграют все – одни люди, отчаявшись дожидаться зарплату от государства, сами найдут источник пропитания, другие освободят от ненужных вещей квартиру, третьи смогут себя одеть и обуть и самое главное – при этом снизится количество мусора, а значит, и его отрицательное воздействие на природу и здоровье человека.

Еще одним мощным источником снижения количества твердых отходов может стать многократное использование товаров, например, стеклянной тары из-под прохладительных и

алкогольных напитков. До 50-х гг. в развитых странах, как и у нас до недавнего времени, пустые стеклянные бутылки можно было сдавать в специальных приемных пунктах, получая залоговую стоимость. Бутылки отвозили на заводы, мыли, заполняли товаром и вновь продавали потребителю. Тем самым замыкалась цепочка, и отходы практически отсутствовали. Одной из проблем вторичного использования тары является огромное разнообразие типов многообразной стеклопосуды. Чем больше такое разнообразие, тем сложнее организовать программу вторичного использования.

Если мы заглянем в любой магазин, торгующий винно-водочной продукцией, то в первую очередь удивимся не столько разнообразию продаваемых напитков, сколько разнообразию форм бутылок. Тут есть высокие и низкие, узкие и пузатые, большие и маленькие. Большинство из таких бутылок не принимается в пунктах приема стеклопосуды, поэтому заканчивают они свою жизнь на свалке.

Вторичная переработка

Вторичная переработка компонентов твердых отходов, которые имеют экономическую ценность, называется также иногда рециклированием.

Добыча черных и цветных металлов требует совершенных технологий, значительных затрат на работу рудников, обогатительных фабрик и металлургических заводов. Но мусорная свалка – это тоже месторождение металлов, которые можно рассортировать, переплавить и снова использовать. Получение алюминия из лома позволяет экономить до 90 % электроэнергии, необходимой для его выплавления из руд. Это справедливо не только для металлов, но и для бумаги, стекла, пластика, резины и другого мусора, сбор и переработка которого может снизить объем твердых отходов на 20-30 %. К сожалению, в нашей стране, пока еще богатой природными ресурсами, чтобы изготовить новую бумагу, оказывается “выгодней” повалить сотни тысяч деревьев, чем связываться с макулатурой. Что имеем – не храним, потерявши – плачем.

Лом черных металлов тоже не пользуется спросом. Тонна такого металлолома стоит дешево. Не окупить расходы на бензин. Дешевле зарыть на свалке. Но цветные металлы сдают, правда, только затем, чтобы отправить на переплавку за границу.

В идеале, бумагу и картон измельчают в бумажную массу (пульпу), из которой изготавливают различную бумажную продукцию; макулатуру можно также перемалывать и продавать как изоляционный материал. Стекло дробят, плавят и делают из него новую стеклянную тару или же дробят и используют вместо песка и гравия при производстве бетона и асфальта. Пластмассу переплавляют и изготавливают из нее “синтетическую древесину”, устойчивую к биодegradации, которую используют как материал для различных ограждений, настилов, столбов, перил и других сооружений под открытым небом. Из измельченной резины при добавлении специального полимера можно получить материал, способный конкурировать как с исходной резиной, так и с пластмассами. Текстиль измельчают и используют для придания прочности бумажной продукции. Однако масштаб вторичной переработки явно пока недостаточен.

В США сейчас вторично используется только 13 % бытовых отходов.

Пластмассы, алюминиевые банки из-под пива и других прохладительных напитков, которые в развитых странах рециклируются, у нас идут напрямиком на свалку.

Компостирование

Другой метод избавления от твердых отходов – компостирование, то есть создание благоприятных условий, при которых твердые бытовые отходы могут разлагаться почвенными микроорганизмами до простых химических элементов. С помощью компостирования можно избавиться от большинства органических материалов, таких как листья, древесина, пищевые, садовые и сельскохозяйственные отходы. В противоположность процессу гниения, который идет анаэробно с образованием биогаза, для эффективного компостирования необходим кислород. В результате получается компост или гумус, по

структуре и запаху напоминающий почву, который можно продавать для использования в качестве удобрения или мульчи.

Компостирование – довольно рациональный способ ликвидации отходов, почти не оказывающий отрицательного влияния на окружающую среду. Однако что хорошо подходит для садового участка, совершенно не годится для неразделенного городского мусора – уж слишком он загрязнен тяжелыми металлами и другими токсичными веществами.

Новые подходы к проблеме утилизации мусора

Человечество в обозримом будущем вряд ли обойдется совсем без свалок. Поэтому в идеале следует стремиться к комплексной утилизации. На таком современном предприятии на первом этапе происходит сортировка мусора. Здесь же существует пункт продажи всех предметов и материалов, которые можно либо повторно использовать, либо переработать. Органическую часть мусора подвергают компостированию и опять же компост продают садоводам и дачникам. Весь остальной мусор подвергают высокотемпературному сжиганию в термическом конвертере. Однако вместо привычного нам обычного сжигания при высокой температуре с избытком кислорода используют пиролиз – термическое разложение твердых веществ без доступа кислорода при температурах от 400 до 700 оС. На этой стадии можно получать сажу – ценный продукт для резиновой промышленности. При более полном пиролизе почти весь углерод, содержащийся в мусоре, можно перевести в газ. Газ, в свою очередь, сжигают для получения энергии. Термический конвертер, конечно, более удобный и безопасный способ утилизации отходов, чем обычный мусоросжигательный завод, но только не в том случае, если сжигается неразделенный мусор. Шлаки, оставшиеся после сжигания, захоранивают на полигоне, который оборудован по всем требованиям экологической безопасности, в том числе мониторинговыми колодцами для наблюдения за качеством грунтовых вод, коллекторами для сбора фильтрата и специальным пунктом его очистки. Безусловно, такие современные предприятия не могут решить в корне проблему твердых бытовых отходов, но они могут значительно снизить объем мусора, продлить срок жизни действующих свалок и снизить отрицательное влияние на природу. Но все же есть у человечества реальная возможность если не совсем избавиться от свалок, то значительно сократить их количество и снизить вероятность возникновения экологической катастрофы. И такая тенденция в мире уже есть. Если в 1975 году в Германии было 1355 мусорных свалок, то к 1980 г. их число уменьшилось до 531. Так что же мешает?

Чтобы эффективно использовать весь мусор, необходимо эту смесь сначала разделить на составные части – отделить опасные токсичные отходы от неопасных, органические от неорганических, металлы от неметаллов и т. д. С технологической точки зрения особого труда не составляет металллом переплавить, из макулатуры сделать новую бумагу, из органических отходов, не загрязненных токсичными отходами, получить качественное сельскохозяйственное удобрение.

Но как рассортировать мусор? Тут имеются свои объективные трудности. Бытовые отходы не только возрастают в объеме, но и резко усложняется их состав, включая в себя все большее количество экологически опасных компонентов. Мы же привыкли без разбору весь мусор выбрасывать в один контейнер, и в нашей стране только бомжи профессионально занимаются разделением мусора. Для сортировки мусора разработаны специальные установки. В целом, хотя механизированная технология разборки мусора рентабельна и обороты некоторых свалок на Западе достигают нескольких сотен тысяч долларов в день, оборудование и эксплуатация таких установок довольно дорогостоящи. Более дешевым способом было бы, если бы потребители сами сортировали свой мусор. Технически, например, в США это делается так: на обочине дороги устанавливаются контейнеры “кодового цвета”, каждый из которых предназначен для отходов определенного вида – пластмассы, стекла, бумаги и т. д. Обычный мусоровоз буксирует за собой тележки с разноцветными мусорными баками, и рабочие загружают в них мусор в соответствии с цветом. Несортированные отходы высыпают в мусоровоз.

В мире существуют специальные приемные пункты и программы по сбору токсичных бытовых отходов. Например, в США организован сбор использованных многоразовых батареек. Одна многоразовая батарейка может заменить сотню обычных, следовательно, применение такой батарейки приводит к снижению количества отходов. Все больше и больше людей привлекает удобство многоразовых батареек. Их используют в сотовых телефонах, видеокамерах, портативных компьютерах. Однако в состав более 80 % повторно заряжаемых батареек входят никель (Ni) и кадмий (Cd). Они так и называются “Ни-Кадс” (Ni-Cds). Кадмиевые батарейки в ходе их эксплуатации не представляют реального риска для здоровья людей. Но совсем другое дело, если такая батарейка окажется на свалке. Оттуда кадмий может попасть в подземные и поверхностные воды или, если батарейки будут сожжены на мусоросжигательном заводе, в атмосферу. Чтобы предотвратить неблагоприятные эффекты, производители батареек основали специальную корпорацию, занимающуюся их переработкой. Корпорация собирает вышедшие из строя батарейки и отправляет на предприятие, которое занимается извлечением из отходов полезных компонентов. Каждый житель Америки может принять участие в этой программе, послав использованные батарейки в центр по рециклированию токсичных бытовых отходов или вернув их в магазин, где они были приобретены. Однако “добровольная” сортировка мусора малоэффективна. У жителей нет экономического стимула разбирать свой мусор, к этому можно прибавить слабую экологическую грамотность и низкое общественное сознание.

Население будет гораздо охотнее сортировать свои отходы, отбирая предметы, которые можно повторно использовать или рециклировать, если за них не надо будет платить. Правда, при этом возникает экономический стимул нелегально избавиться от отходов – сжечь на заднем дворе, вывалить под окна соседей и т. д. Поэтому очень важно, чтобы введение платы за объем мусора сопровождалось активным экологическим образованием и тщательным контролем.

Расширенная ответственность производителя

Новая идеология в утилизации мусора родилась в виде так называемой “расширенной ответственности производителя”. В 1991 году Германия вследствие катастрофического недостатка мест для мусорных свалок приняла закон, обязывающий производителя отвечать за упаковку продукта после того, как она станет ненужной потребителю. Так родилось понятие расширенной ответственности производителя за продукт с момента его производства и до тех пор, пока он не превратится в мусор.

Эту концепцию можно представить себе примерно как “взять товар обратно после того, как он использован”, хотя от производителя редко когда требуется непосредственно собирать выброшенные вещи.

Этот закон позволил увеличить процент повторного использования многих материалов (таких как стекло, пластик, сталь и бумага) с 64 до 72 %. За несколько лет действия программы в Германии использование сырья на изготовление упаковки снижалось на 4 процента ежегодно и продолжает уменьшаться. Полученная выгода не ограничивается только уменьшением количества свалок. Когда промышленным компаниям приходится заботиться о том, что произойдет с продуктом после того как он превратится в мусор, то поневоле они задумываются, как снизить затраты. Это приводит и к снижению количества сырья, расходуемого на упаковку материала.