



UDK 625.8:001

## ВЛИЯНИЕ СВОЙСТВ ТВЁРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ НА ТЕХНОЛОГИЮ ПЕРЕРАБОТКИ

**Аслонов Норкул Раббонаевич**

*Ўзбекистон Республикаси жамоат хавфсизлиги университети профессори*

E-mail: [naslonov1986@mail.ru](mailto:naslonov1986@mail.ru)

**Аннотация:** В статье приведена подробная классификация твёрдых бытовых отходов (ТБО), в частности приведены методики определения морфологического, фракционного состава и удельного веса отходов, кроме того, указывается что существующие технологии переработки и машины используемые в этих процессах малоэффективны.

**Ключевые слова:** твёрдых бытовых отходов (ТБО), состав, морфологический, фракционный, картон, крупногабаритные.

**Введение.** Образование мегаполисов, улучшение качества жизни людей, развитие промышленности, а также погоня за дополнительными прибылями товаропроизводителей привело к резкому обострению проблемы переработки отходов как в развитых странах, так и в развивающихся странах.

ТБО представляют собой гетерогенную смесь органических и неорганических компонентов сложного морфологического состава (черные и цветные металлы, макулатура, текстиль, стекло, керамика, пластмасса, пищевые и растительные отходы, дерево, камни, кости, кожа, резина, уличный смет и пр.) Ежегодно городской житель производит 200-500 кг ТБО. Промедление с удалением и ликвидацией ТБО недопустимо, так может привести к серьезному загрязнению городов.

Для правильно обоснованной в санитарном и технико-экономическом отношении организация сбора, удаления, обезвреживания и использования ТБО необходимо знать их количество, состав, а также факторы, влияющие на их изменения. Важное значение для этого имеет правильная классификация отходов, учитывающих их происхождение и свойства [1, 2, 3].

**Основная часть:** К характеристикам отходов, определяющим их технологию закладки и требования к разравнивающим и уплотняющим машинам и иным средствам механизации работ на полигоне, относят: морфологический и фракционный состав отходов; их средняя плотность и влажность, компрессионная способность, а также особые свойства отходов.

Морфологический состав отходов – это содержание отдельных (различных) составляющих частей отходов, выраженное в процентах к их общей массе. ТБО по морфологическому признаку подразделяются на компоненты:



бумагу и картон; пищевые отходы; металл (черный и цветной); пластмасса; кожа и резина; стекло; дерево; прочие (не классифицируемые части) отсев (менее 15 мм). При проектировании предприятий по переработке ТБО необходимы сведения о морфологическом составе ТБО.

Для определения количества удаляемых отходов при расчете транспортных средств и мощности сооружений по обезвреживанию и переработке, необходимо установить нормы накопления отходов.

Нормой накопления отходов называется количество отходов, образующихся в тех или иных объемах за определенный период времени (сутки, год) на установленную расчетную единицу (1 человек для жилых зданий, 1 место для гостиниц, больниц, 1м<sup>2</sup> для магазинов и т.д.) [4, 5].

Количество накапливающихся отходов зависит от ряда факторов:

- от среднестатистического значения ВВП (Внутренний валовый продукт) на душу населения;
- культуры питания;
- степени благоустройства зданий (наличие мусоропроводов, системы отопления, плит для приготовления пищи и бытовых нужд, водопровода и канализации);
- использования отдельного сбора отходов;
- климатические условия;
- вида топлива при местном отоплении;
- развития общественного питания и бытовых услуг;
- степени обеспеченности бумагой.

Влияние системы отопления определяется тем, что при центральном отоплении и использовании газа или электроэнергии для приготовления пищи, отходы топлива в квартирах полностью отсутствуют.

При смешанной системе (центральное отопление и кухонные плиты на твердом топливе) указанные факторы влияют частично.

Из-за развития системы предприятий общественного питания, столовых, кафе, домашней кухни, семейных ресторанов и т.д. и бытовых услуг (например, ремонт предметов домашнего обихода) снижается количество домашних отходов в жилых домах, но общая норма бытовых отходов в городе может увеличиваться [6, 7, 8, 9, 10].

Для решения вопроса о целесообразности использования утильных компонентов ТБО проводят более подробный анализ состава отходов, дифференцируя бумагу на условно чистую (утильную) и загрязненную; металл - на изделия из железа, консервные банки и цветной; пластмассу - на упаковочную и изделия из пластмасс.

Сезонные изменения состава ТБО характеризуется увеличением содержания пищевых отходов с 25 ... 30% весной до 35...40% осенью, что связано с большим употреблением овощей и фруктов в рационе питания (особенно в городах южной зоны).



Существенно влияет на состав ТБО организация сбора в городе утильной бумаги, пищевых отходов, стеклотары. Опыт показывает, что с течением времени состав ТБО несколько меняется. Увеличивается содержание бумаги и полимерных материалов.

Фракционный состав отходов – это частей разного размера, выраженное в процентах к общей массе отходов. Фракционный и морфологический состав тесно связаны между собой. Процентное содержание массы компонентов (фракционный состав), проходящих через сита с ячейками различного диаметра, оказывает влияние как на технологию и организацию сбора и транспорта, так и на параметры оборудования мусороперерабатывающих заводов.

Фракционный состав, как и морфологический резко меняется по сезону года и отличается в разных климатических зонах.

Для определения фракционного состава ТБО пробы отходов пропускают через сита с размерами ячеек 250×250мм, 150×150мм, 100×100мм, 50×50мм, 15×15мм. Фракции отходов с размером более 250 мм относят к категории крупногабаритных. Их ориентировочный состав представлен в таблице 1.

*Таблица 1*

**Ориентировочный состав крупногабаритных отходов**

Материал	Содержание, %	Составляющие
Дерево	60	Мебель, обрезки деревьев, доски, ящики, фанера
Бумага	6	Упаковочные материалы
Пластмасса	4	Детские ванночки, тазы, линолиум, пленка
Керамика, стекло	15	Раковины, унитазы, листовое стекло
Металл	10	Холодильники, газовые плиты, стиральные машины, велосипеды, баки, стальные мойки, радиаторы отопления, детали легковых машин, детские коляски
Резина, кожа, изделия из смешанных материалов	5	Шины, чемоданы, диваны, телевизоры

Величина составляющих компонентов бытовых отходов – фракционный состав оказывает значимое влияние на технологию и организацию их сбора и транспортировку, разработку параметров машин и оборудование (дробление, уплотнение, грохоченный и т. д.).

Фракционный состав отходов определяется составляющими компонентами, т.е. морфологическим составом. Так, чем больше в ТБО пищевых отходов, имеющих в основном размерность менее 50мм, тем больше в его составе мелких фракций. И наоборот, при попадании в общий поток отходов большего количества упаковочных материалов (бумаги, картона, дерева и т. п.) имеющих размерность крупнее 150 мм значительная доля в массе отходов будет попадать на крупную фракцию.

Ещё одним из факторов, влияющих на технологию переработку отходов является их средняя плотность. Средняя плотность определяется отношением массы тела М к

его объему  $V$ . Единицей плотности в системе СИ является  $\text{кг}/\text{м}^3$ . На практике часто используют внесистемную единицу  $\text{т}/\text{м}^3$ . Средняя плотность отходов зависит от места сбора, морфологического состава, средней плотности отдельных компонентов и влажности отходов. Ориентировочные значения средней плотности отходов приводятся в табл. 2.

**Таблица 2**

***Средняя плотность и нормы накопления ТБО от жилищного фонда***

Классификация жилого фонда	Нормы накопления ТБО на 1 человека		Средняя плотность, $\text{кг}/\text{м}^3$
	кг/год	$\text{м}^3/\text{год}$	
Благоустроенные жилые дома: при отборе пищевых отходов без отбора пищевых отходов	180...200	0,9...1,0	190...200
	210...225	1,0...1,1	200...220
Не благоустроенные жилые дома: без отбора пищевых отходов	350...450	1,2...1,5	300
Жидкие отходы из непроницаемых выгребов неканализационных домов	-	2,0...3,25	1000
Общая норма накопления ТБО по благоустроенным жилым и общественным зданиям для городов с населением более 100 тыс. чел.	260...280	1,4...1,5	190
То же, с учетом арендаторов	280...300	1,5...1,55	200

Особые свойства ТБО обусловлены их механической, структурой связностью за счет волокнистых фракций (проволока, текстиль и т.д.), а также адгезии, т.е. сцепления из-за наличия влажных липких компонентов. Отмеченное обстоятельство приводит к налипанию (наматыванию) отходов на поверхность вальцов уплотняющих машин, что заставляет предусматривать в их конструкции наличие специальных приспособлений, обеспечивающих очистку междулачкового пространства уплотняющих вальцов.

Твердые бытовые отходы складываемые на полигоне ТБО, представляют собой многофазную сложную анизотропную систему, включающую компоненты не только минерального, но и органического, техногенного происхождения. Из-за их биологической и химической активности плотность отходов, складываемых на полигоне, является функцией времени. По этой причине принято различать следующие типы плотности отходов: плотность закладки, плотность отложения, последующая плотность и плотность устойчивого состояния.

Плотность закладки равна плотности, которую имеют отходы сразу после их укладки и уплотнения на рабочей карте полигона. Это зависит от характеристик смеси отходов, применяемой технологии их укладки, характеристик и типов уплотняющих машин. Три последних фактора тесно взаимосвязаны.



Плотность отложения равна плотности, достигаемой в процессе эксплуатации полигона. Плотность отложения зависит от плотности закладки и высоты отложения отходов, а также от биолого-химических и химико-физических процессов, происходящих в толще отложения, и степени его статического уплотнения.

**Выводы.** Анализ литературных источников [11, 12] показывает, что в последнее время удельная плотность отходов уменьшается, что в свою очередь заметно сказывается технологии переработки. Например, в США содержание бумаги и картона, а также пластмассы, вместе взятые в ТБО составляют приблизительно 50% от всего объема отходов. Анализ данных по фракционному составу ТБО, доля крупногабаритных и составляющих размер которых превышает 150 мм составляет примерно от 20 до 30 %, что в свою очередь отрицательно сказывается на качестве уплотнения. Следовательно, эффективность машин при захоронении отходов с такими параметрами невысокая.

### ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Александровская З.И. «Санитарная очистка городов». М.: Стройиздат.1991.-384с.
2. Методика исследования свойств твердых бытовых отходов. Академия коммунального хозяйства им.К.Д. Панфилова. Москва. 2001.-175с.
3. Клинков А.С., Беляев П.С., Однолько В.Г., Соколов М.В., Макеев П.В., Утилизация и переработка твердых бытовых отходов. Тамбов. 2015.-188с.
4. Санитарные правила сбора, хранения, транспортировки, обезвреживания и утилизации твердых бытовых отходов(ТБО) в городах Республики Узбекистан. №0058. 1996. -5с.
5. Санитарная очистка и уборка населенных мест: Справочник/ Под ред. А.Н. Мирного. -М.: Академия коммунального хозяйства им. К.Д. Панфилова, 1997. -314с.
6. Санитарная очистка и уборка населенных мест: Справочник/ Под ред. А.Н. Мирного, Н.Ф. Абрамова.М.Стройиздат.1990.-412с.
7. Реферативный журнал. Охрана и улучшение городской среды. №7. 2001. -87с.
8. Машины для содержания и ремонта городских и автомобильных дорог: учебное пособие для вузов/ под общ. ред.В.И. Баловнева-2-е изд., дополн. и перераб.- Москва-Омск: ОАО «Омский дом печати»,2005.-768с.
9. Абрамкин Н.И., Захарова Р.А., Степанов Р.А. Основные способы утилизации и обезвреживания твердых отходов и перспективы использования геотехнологических методов. Известия ТулГУ.2010. -189с.
- 10.Шерстобитов М.С., Лебедев В.М. Способы утилизации твердых бытовых отходов. Известия Транссиба. № 3(7), 2011. -6с.
11. Внукова В.Н., Горох Н.П., «Проблемы и перспективы комплексной утилизации муниципальных отходов г. Харькова» Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета.,2006., №9. -176с.



12. Атаманова Н.А., Исмаилов Э.Ф. Санитарная очистка городов от твердых бытовых отходов как комплексная эколого-экономическая проблема. Вестник МГТУ., №6., 2013. -133с.