

Расчетно-инструментальный метод определения нормативов накопления твердых коммунальных отходов на объектах стационарных торговых сетей

*Н.В. Мензелинцева¹, Н.Ю. Карапузова², И.М. Статюха²,
Д.В. Текушин², Н.Ю. Клименты³*

¹ *Волгоградский государственный университет*

² *Волгоградский государственный технический университет*

³ *Главное Управление МЧС России по Тверской области*

Аннотация: Разработана методология, которая может быть использована для разработки расчетно-инструментальных методик определения нормативов накопления твердых коммунальных отходов для розничных торговых сетей, находящихся под общим управлением, имеющих единый торгово-технологический процесс, схожий ассортимент товаров для реализации и осуществляющих раздельное накопление вторичных материальных ресурсов.

Ключевые слова: накопление отходов, твердые коммунальные отходы, норматив образования твердых коммунальных отходов, объект стационарной торговой сети, кластерный анализ.

В настоящее время в мире сохраняется устойчивая тенденция увеличения количества отходов производства и потребления. Отмечается, что к 2025г. количество твердых коммунальных отходов (ТКО), образующихся в мире, возрастет до 2,2 млрд. т. к 2050 г. ежегодный объем образования отходов может превысить 3,4 млрд. т [1].

Большое внимание при решении проблемы минимизации отходов уделяется организации их вывоза. Прогноз массы отходов, подлежащих вывозу, основан на установлении нормативов, в частности нормативов накопления.

Нормативы накопления отходов, как известно, являются удельными показателями и характеризуют количество отходов данного вида, приходящихся на единицу измерения в определенный период [1-3]. При реализации торгово-технологического процесса в торговых объектах стационарной торговой сети (ТОСТС) образуются и накапливаются отходы,

которые, в соответствии с современным законодательством, можно классифицировать как ТКО [1-3].

Однако следует отметить, что единого подхода к определению нормативов накопления ТКО для различных объектов, в частности, магазинов, ТООТС в настоящее время не разработано [4-6].

Нормативы образования отходов для объектов торговли, установленные ранее, должны быть переработаны из-за динамичного развития сферы потребления и услуг, увеличения как количества торговых сетей, так и развития их структуры, а также меняющихся экономических условий и постоянно ужесточающихся требований охраны окружающей среды при обращении с отходами.

Помимо несовершенства существующих научно-методических основ нормирования ТКО следует отметить и факт отсутствия общепринятых методик расчета, в том числе, объема и массы образующихся ТКО. Это приводит к тому, что достоверность оценки массы отходов от ТООТС при установлении нормативов их накопления невысокая.

На основании изложенного выше весьма актуальными являются исследования по научному обоснованию методологии при определении нормативов ТКО для ТООТС.

Эти нормативы должны устанавливаться отдельно для каждой торговой сети в каждом регионе РФ. Отнесение отходов к категории твердых коммунальных проводится, в соответствии с нормативно-законодательной базой РФ. Необходимо учитывать долю площадей, занятых торговлей продовольственными и непродовольственными товарами.

При установлении нормативов накопления ТКО исследуемых объектов при наличии площадей, где производится торговля и продовольственными, и промышленными товарами, последовательно решается ряд задач. Первоначально дается полная характеристика торгово-технологического

процесса на рассматриваемом объекте, процесса образования и накопления отходов. Устанавливается формат характеризующих торговых объектов, входящих в состав рассматриваемой торговой сети. Выполняется предварительный этап работ по установлению усредненных объемных и массовых показателей образования ТКО от площадей торговли продовольственными и непродовольственными товарами, выбирается объект и проводятся экспериментальные замеры. На основном этапе формируется статистическая выборка объектов для экспериментального исследования накопления ТКО и вторичных материальных ресурсов (ВМР) для установления нормативов накопления ТКО. Для объектов, входящих в состав выборки, собираются сведения о порядке накопления отходов, графике их вывоза, наличии системы раздельного накопления. Экспериментально определяются суточные значения массовых и объемных показателей накопления ТКО.

При характеристике торгово-технологического процесса рассматриваемых ТОСТС анализируются и обобщаются особенности торгово-технологического процесса и процесса накопления отходов:

- площади ТОСТС, их максимальные и минимальные значения, формирование групп площадей в зависимости от числа обслуживаемых, доля торговых площадей, отводимых под продовольственные товары;
 - структура торговых объектов (принадлежащие объекту здания и помещения, их функциональное назначение);
 - применяемые методы обслуживания покупателей (самообслуживание, продажа через прилавки и пр.);
 - ассортимент и группы реализуемых товаров, отличия ассортимента и состава групп товаров на разных ТОСТС;
 - утвержденный порядок приема товаров и подготовки их к продаже;
-

- наличие в составе ТООТС производственных блоков (кулинарные цеха и т.п.);
- утвержденный порядок подготовки товаров к продаже, процесс упаковки поступающих товаров, наличие возвратной тары;
- особенности организации производственного процесса по отделам и участкам.

Характеристика процесса накопления образующихся отходов включает:

- классификацию видов отходов, образующихся на разных ТООТС, взятую на основании имеющихся на выбранных объектах отчетов по инвентаризации отходов и паспортов опасных отходов;
- порядок накопления ТКО на торговых объектах (места накопления ТКО, емкости для накопления, система раздельного накопления);
- обращение с ВМР.

Данная характеристика необходима для последующей классификации форматов торговых объектов данной торговой сети, а также подтверждения раздельного накопления видов отходов, относящихся к ВМР [1,2,6].

Установление формата торгового объекта базируется либо на типе торгового объекта, либо на типе торговой сети, при этом учитывают общую торговую площадь объектов, долю торговой площади продовольственными товарами, ассортимент продаваемых товаров, логистику размещения ТООТС.

Необходимо подчеркнуть, что форматы торговых объектов могут быть уже установлены принятой на объекте документацией, а также определены одним их известных способов, например, с использованием резюме, СВР-анализа - затраты-объем-прибыль и маржинальным учетом [7-9].

На предварительном этапе выбор объекта производится на основании полного перечня ТООТС с указанием присвоенного каждому объекту формата. При этом, выбор не зависит от присвоенного формата.

Для проведения исследований на данном этапе представляется целесообразным выбирать не менее 3-х объектов каждого формата, что позволит получить усредненные показатели. Если это невозможно, то исследования проводят на фактических объектах.

Для проведения экспериментальных исследований предварительного этапа на каждом из выбранных объектов, на основе анализа порядка накопления отходов, графика их вывоза, системы раздельного накопления, определяются емкости для ежедневных наблюдений. Если таких емкостей нет, то определяют места проведения замеров для фиксации показателей накопления отходов. Ежедневные замеры, а также фотофиксацию, ведут не менее 7 дней подряд отдельно по временам года (зима, весна, лето, осень).

Отнесение видов отходов к твердым коммунальным определяется нормативными и законодательными актами РФ [1-3].

На этапе предварительных экспериментальных исследований устанавливаются удельные объемные и массовые показатели ТКО, образующиеся от торговых площадей продовольственными и непродовольственными товарами, и накапливающиеся в общей емкости. Они необходимы для установления нормативов накопления ТКО для ГОСТС для расчетных единиц: m^2 торговой площади продовольственными товарами; m^2 торговой площади промышленными (непродовольственными) товарами.

Для каждого формата ГОСТС определяют:

- отношение итогового среднесуточного объема ТКО, накопленного с торговой площади продовольственными товарами $V_{0п}^{cc\text{итог}}$, к суммарному объему ТКО V_0^{cc} ;

- отношение итоговой среднесуточной массы ТКО, накопленных с торговой площади продовольственными товарами $M_{0п}^{cc\text{итог}}$, к суммарной массе ТКО M_0^{cc} ;

- отношение итогового среднесуточного объема ТКО, накопленных с торговой площади непродовольственными товарами $V_{0\text{нп}}^{cc \text{ итог}}$, к суммарному объему ТКО V_0^{cc} ;

- отношение итоговой среднесуточной массы ТКО, накопленных с торговой площади непродовольственными товарами $M_{0\text{нп}}^{cc \text{ итог}}$, к суммарной массе ТКО M_0^{cc} .

Для реализации данных исследований на каждом из рассматриваемых объектов предварительно устанавливаются участки образования ТКО, каждому участку присваивается тип торговой площади (продовольственная или непродовольственная), указывается численное значение торговой площади.

При проведении исследований сотрудниками объектов торговой сети обеспечивается отдельное накопление отходов, связанных с реализацией продовольственных товаров и непродовольственных товаров.

Организация временного накопления отходов для измерений возможна в зоне приемки товара в полиэтиленовые пакеты и/или мешки, расположенные, при наличии возможности, на деревянных паллетах, либо в металлических транспортных тележках. Данная схема пакетированного накопления отходов для измерений особенно актуальна для объектов торговли, которые не имеют своих, отдельных от жилфонда контейнерных площадок.

При наличии собственной контейнерной площадки и исключении попадания отходов, образующихся от деятельности других объектов, не включенных в список для проведения натурных замеров, возможно для накопления отходов от реализации продовольственных товаров применять имеющиеся емкости на контейнерной площадке, а для накопления отходов, образующихся от реализации непродовольственных товаров, организовать

пакетированное накопление отходов. На предварительном этапе рассматриваются только образующиеся ТКО.

Статистическая выборка объектов, на которых проводятся экспериментальные исследования основного этапа, может быть сформирована по различным методикам [10-12].

Перед экспериментальными замерами основного этапа подтверждается доступность ТООТС для исследований; наличие (отсутствие) контейнеров для накопления отходов. Емкости, подлежащие исследованию, маркируются соответствующими информационными надписями.

Если при накоплении происходит смешивание отходов рассматриваемого ТООТС с отходами от других объектов, то емкость для отходов должна быть предоставляется организацией, проводящей замеры.

В соответствии с задачей экспериментального определения нормативов накопления ТКО на ТООТС учету подлежат отходы, если их состав подобен составу отходов от жилых помещений в результате процесса потребления физическими лицами, а также отходы, накапливаемые отдельно и на основании требований законодательства нашей страны, отнесенные к ТКО.

В противном случае, в соответствии с нормативно-законодательной базой РФ, к ТКО в ходе экспериментальных исследований относят отходы, полученные смешиванием утративших свои потребительские свойства материалов и изделий без учета источника их происхождения при аналогии компонентного состава полученной смеси, агрегатное состояние которой можно описать, как «смесь материалов и изделий», компонентному составу ТКО.

Особо надо подчеркнуть, что в исследуемой смеси не должно быть отходов, которые содержат полезные компоненты, запрещенные к захоронению в нашей стране законодательно.

Если в ходе экспериментальных исследований устанавливается наличие таких отходов в смеси, натурные исследования прекращаются и не возобновляются до того момента, пока не будут выполнены все необходимые мероприятия, предписываемые нормативными требованиями по обращению с данными видами отходов.

Обсуждение и результаты: Настоящая методология может быть использована для разработки расчетно-инструментальных методик определения нормативов накопления ТКО для розничных торговых сетей, находящихся под общим управлением, имеющих единый торговле-технологический процесс, схожий ассортимент товаров для реализации и осуществляющих раздельное накопления и вторичных материальных ресурсов, так как существует различие в показателях накопления ТКО разных торговых розничных сетей, поэтому невозможно усреднение показателей накопления ТКО по торговым сетям.

Выводы: Разработана методология, как основа расчетно-инструментальных методик определения нормативов накопления ТКО для ТООТС, позволяющая устанавливать нормативы для отходов от площадей торговли продовольственными и непродовольственными товарами.

Литература

1. Степанова И.А., Степанов А.С. Обзор систем сбора и удаления отходов в антропогенных экосистемах // Самарский научный вестник. 2020. т. 9, №2. С. 121-131.
2. Ниязгулов У.Д., Шканов С.И., Цховребов Э.С. Интеграция нормативных и организационно-технических решений в процессе обращения с ТКО и крупногабаритным мусором в населенных пунктах // Вестник ПНИПУ. Прикладная экология. Урбанистика. 2020. №2. С. 134-148.



3. Куприн Р.Г., Цховребов Э.С., Ниязгулов У.Д. Правовое обеспечение и экономическое регулирование обращения с отходами и вторичными ресурсами // Качество. Инновации. Образование. 2018. №32(153). С. 62-70.
 4. Азаров В.Н., Азаров А.В., Мензелинцева Н.В., Статюха И.М. Исследование норм накопления твердых коммунальных отходов урбанизированных территорий // Социология города. 2020. №1. С. 48-57.
 5. Бесфамильная, Е. В. Социально-экономические и экологические предпосылки совершенствования системы обращения с отходами производства и потребления // Инженерный вестник Дона. 2015. № 3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2015/3298
 6. Хвостиков, А. Г. Современные способы защиты селитебных территорий от твердых отходов // Инженерный вестник Дона. 2012. № 4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p2y2012/1318
 7. Sornil W. Solid Wastemanagment planning using multi-objectiv genetic algoririthm // Journal of Solid Waste Technology & Management. 2014. Vol.40. P.33.
 8. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. Учебник для вузов изд. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. 543 с.
 9. Estivill-Castro, V. Why so many clustering algorithms: a position paper / V. // ACM SIGKDD Explorations Newsletter. 2002. Vol.4 (1) pp. 65-75.
 10. Tan P., Kumar V. Introduction to Data Mining. New York: Pearson Addison-Wesley., 2006. 125 p.
 11. Pivovarova I., Systematic Approach in Ecological Zoning // Journal of Engineering and Applied Sciences. 2015. pp. 11-15.
 12. Bandyopadhyay S., Maulik U. An evolutionary technique based on K-means algorithm for optimal clustering in RN // Information Sciences. 2002. Vol.146. pp. 221–237.
-

References

1. Stepanova I.A., Stepanov A.S. Samarskiy nauchnyj vestnik. 2020. Vol. 9 (2). pp. 121-131.
2. Niyazgulov U.D., Shkanov S.I., Tskhovrebov E.S. Vestnik PNIPU. Prikladnaya ekologiya. Urbanistika. 2020. №2. pp. 134-148.
3. Kuprin R.G., Tskhovrebov E.S., Niyazgulov U.D. Kachestvo. Innovatsii. Obrazovaniye. 2018. №32 (153). pp. 62-70.
4. Azarov V.N., Azarov A.V., Menzelintseva N.V., Statyukha I.M. Sotsiologiya goroda. 2020. №1. pp. 48-57.
5. Besfamil'naya, E. V. Inzhenernyj vestnik Dona. 2015. № 3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2015/3298
6. Khvostikov, A. G. Inzhenernyj vestnik Dona. 2012. № 4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p2y2012/1318
7. Sornil W. Solid Journal of Solid Waste Technology & Management. 2014. Vol.40. P.33.
8. Kremer N.S.H. Teoriya veroyatnostey i matematicheskaya statistika. Uchebnik dlya vuzov izd [Probability theory and mathematical statistics. Textbook for universities ed.]. M.: YUNITI-DANA, 2002. 543 p.
9. Estivill-Castro, V ACM SIGKDD Explorations Newsletter. 2002. Vol.4 (1) pp. 65-75.
10. Tan P., Kumar V. Introduction to Data Mining. New York: Pearson Addison-Wesley., 2006. 125 p.
11. Pivovarova I. Journal of Engineering and Applied Sciences. 2015. pp. 11-15.
12. Bandyopadhyay S., Maulik U. Information Sciences. 2002. Vol.146. pp. 221–237.