



**ИССЛЕДОВАНИЕ НОРМЫ ОБРАЗОВАНИЯ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ
ОТХОДОВ В ГОРОДЕ СОСНОВЫЙ БОР ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Н.А. Кораблев¹, О.Н. Шишова²

*Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики,
Сосновоборский филиал
188540, Сосновый Бор, Ленинградская область, ул. Комсомольская, 2А*

В статье приведены результаты работы по исследованию нормы образования твердых бытовых отходов в расчете на 1 человека год для населения, проживающего на территории города Сосновый Бор Ленинградской области.

Ключевые слова: твердые бытовые отходы, крупногабаритные бытовые отходы, образование, массовая и объемная нормы образования.

**STUDY ON THE STANDARDS OF EDUCATION OF MUNICIPAL SOLID WASTE IN THE
TOWN OF SOSNOVY BOR, LENINGRAD REGION**

N.A. Korablev, O.N. Shishova
*Saint-Petersburg State University service and economics, Sosnovoborsky branch
188540, Sosnovy Bor, Leningrad region, Komsomolskaya St., 2A*

The article presents the results of research on standards of education municipal solid waste per 1 person per year for people living in the town of Sosnovy Bor, Leningrad region.

Keywords: municipal solid waste, bulky waste, education, mass and volume standards of education.

В данной статье приведены результаты выполненной по заказу администрации муниципального образования «Сосновоборский городской округ» Ленинградской области работы по определению нормы образования (накопления) твердых бытовых отходов (ТБО) проживающим населением.

К учитываемым при определении нормы образования ТБО относят отходы жизнедеятельности проживающего населения, в т.ч. отходы от косметического ремонта квартир; отходы от эксплуатации отопительной системы местного назначения; так называемый смет; мусор, собираемый на придомовой территории; крупногабаритные предметы длительного назначения, если нет отдельной системы их централизованного сбора [1]. Норма образования представляет количество ТБО, образующихся на одну единицу. Для жилого фонда в качестве расчетной единицы может быть принят один человек, или один квадратный метр площади жилого фонда. Норма образования выражается в объемных, как правило, в кубометрах, или массовых, как правило, в кило-

граммах, единицах.

На норму образования и состав ТБО влияют природные и географические условия, характеристика застройки, уровень инженерного оборудования жилых зданий, степень благоустройства придомовой территории, качество системы водоснабжения и системы канализации, структура населения, культура торговли, развитие системы общественного питания, время года. Для более крупных населенных пунктов нормы образования, как правило, несколько выше, чем для средних и малых. Считается, что ежегодный темп прироста нормы образования ТБО составляет до 3%. На основе годовых норм образования ТБО определяют необходимые мощности оборудования и транспортных средств по сбору и вывозу ТБО, размеры полигонов для их временного размещения и производительность установок по их переработке.

Объемы накапливаемых ТБО различны как по временам года, так и по дням недели. Коэффициент суточной неравномерности обычно принимается равным 1,2 – 1,3 [1].

В городе Сосновый Бор в жилых домах, имеющих действующие мусоропроводы, сбор и накопление ТБО производится в мусорокамерах жилых домов в контейнеры объемом 0,36 м³. В домах, которые не оборудованы мусоропроводами, сбор и накопление ТБО осуществляется в стандартные контейнеры объемом 0,75 м³ и 1,1 м³, которые установлены на специальных контейнерных площадках. В жилых домах, где оборудованный мусоропровод по каким-либо причинам не эксплуатируется, сбор и накопление ТБО также производится в стандартные контейнеры объемом 0,75 м³ и 1,1 м³. Во всех случаях, независимо от схемы сбора и накопления, вывоз накопленных отходов осуществляется ежедневно. Вывоз их и размещение на полигоне осуществляет специализированное муниципальное предприятие СМУП «Спецавтотранс».

Для накопления крупногабаритных отходов в городе Сосновый Бор принята система, в соответствии с которой КГО накапливаются на оборудованной для этого площадке. Система накопления данного вида отходов с использованием контейнеров может быть организована, если придомовая территория имеет участки, пригодные для установки контейнеров объемом не менее 11 м³, и имеющих возможность подъезда специального автотранспорта.

Действующая норма образования ТБО для населения города Сосновый Бор приведена в табл.1. Она утверждена постановлением главы администрации МО «Сосновоборский городской округ» Ленинградской области [2]. Доля крупногабаритных твердых бытовых отходов принята равной 5% в составе ТБО. Под полностью благоустроенными понимаются жилые помещения, оборудованные газом, центральным отоплением и канализацией, а под частично благоустроенными жилые помещения, в которых отсутствует хотя бы один вид из указанных услуг.

Таблица 1. Нормы образования ТБО для населения МО «Сосновоборский городской округ» Ленинградской области

| № п/п | Степень благоустройства жилого помещения | Норма образования ТБО | | Плотность ТБО, кг/м ³ |
|-------|--|-------------------------|------------|----------------------------------|
| | | м ³ /год·чел | кг/год·чел | |
| 1 | Полная благоустроенность | 1,1 | 225 | 204,5 |
| 2 | Частичная благоустроенность | 1,5 | 450 | 300,0 |

Для сравнения приведем норму образования ТБО для ряда городов России: Москва – 1,91 м³/год, в т.ч. КГО в количестве 25% [3]; Санкт-Петербург – 1,88 м³/год, в т.ч. КГО в количестве 20% [4]; Подольск Московской области – 2,9 м³/год, в т.ч. КГО в количестве 20% [5]; Нижний Тагил Свердловской области – 1,51 м³/год без КГО [6]. Видно, что действующая норма образования ТБО в городе Сосновый Бор в 2 – 3 раза меньше.

По данным справочной и технической литературы принято считать, что плотность твердых бытовых отходов в контейнере мусоровоза равна 180 – 220 кг/м³ [7]. Эта величина была принята еще в 1970 – 1980-е годы. В настоящее время произошло изменение структуры ТБО. Резко увеличилась доля различного вида упаковочной тары. Кроме традиционных упаковочных материалов типа дерева, бумаги и картона получили распространение пластик, фольга. Предметы культурно-бытового и хозяйственного обихода (аппаратура, мебель, кухонное оборудование и т.д.) морально быстро устаревают, что ведет к их достаточно частой замене. Вследствие изменения структуры ТБО изменяется также и их плотность, причем в сторону уменьшения.

Для установления фактической плотности накапливаемых от населения ТБО в городе Сосновый Бор в 2012 году были проведены одновременные объемные и массовые измерения количества вывозимых ТБО. Полученные результаты приведены в табл. 2. Передача накопленных ТБО от управляющих компаний СМУП «Спецавтотранс» для вывоза и размещения на полигоне осуществлялась от мусорокамер жилых домов и из специализированных контейнеров объемом 1,1 м³ и 0,75 м³.

Плотность ТБО d_1 в случае передачи их специализированной организации СМУП «Спецавтотранс» для вывоза и размещения от мусорокамер жилых домов составляет:

$$d_1 = \frac{m_1}{V_1} = \frac{5400}{66.38} = 81.3 \text{ кг/м}^3, \quad (1)$$

где m_1 и V_1 – масса и объем вывезенных ТБО соответственно, кг и м³.

Плотность ТБО в случае передачи их специализированной организации СМУП «Спецавтотранс» для вывоза и размещения из контейнеров составляет:

$$d_2 = \frac{m_2}{V_2} = \frac{10430}{115.00} = 90.7 \text{ кг/м}^3, \quad (2)$$

где m_2 и V_2 – масса и объем вывезенных ТБО

соответственно, кг и м³.

Так как d_1 и d_2 отличаются незначительно, то за плотность ТБО можно принять среднюю арифметическую величину d без учета доли ТБО, передаваемой тем и другим способом:

$$d = \frac{d_1 + d_2}{2} = \frac{81.3 + 90.7}{2} = 86.0 \text{ кг/м}^3. \quad (3)$$

Таблица 2. Результаты контрольных замеров твердых бытовых отходов с целью установления их плотности

| Управляющая компания | Передача ТБО от управляющей компании СМУП «Спецавто-транс» | Объем вывезенных ТБО, м ³ | Масса вывезенных ТБО, кг |
|---|---|--------------------------------------|--------------------------|
| ЗАО «Агентство эксплуатации недвижимости» | От мусорокамер жилых домов | 14,25 | 1170 |
| | | 21,00 | 1540 |
| | | 16,13 | 1470 |
| | | 15,00 | 1220 |
| Итого | | 66,38 | 5400 |
| СМУП ЖКО «Комфорт» | Из контейнеров объемом 1,1 м ³ и 0,75 м ³ | 50,10 (всего 71 контейнер) | 4480 |
| ЗАО «Агентство эксплуатации недвижимости» | | 64,90 (всего 65 контейнеров) | 5950 |
| Итого | | 115,00 (всего 136 контейнеров) | 10430 |

Плотность твердых бытовых отходов для частично благоустроенного жилого фонда d' можно принять путем корректировки соответствующей плотности, установленной постановлением администрации МО «Сосновоборский городской округ» Ленинградской области, на множитель, равный отношению плотности, фактически имеющей место для полностью благоустроенного жилого фонда (86,0 кг/м³), к соответствующей плотности, установленной тем же постановлением (204,5 кг/м³):

$$d' = 300 \times \frac{86,0}{204,5} = 126,3 \text{ кг/м}^3.$$

(4)

Результаты выполненной работы показали, что фактически имеющая место плотность ТБО (86,0 кг/м³) в два с лишним раза меньше установленной постановлением главы администрации МО «Сосновоборский городской округ» Ленинградской области (204,5 кг/м³).

В 2012 г. для установления фактической нормы образования ТБО были выполнены контрольные замеры объемов вывозимых ТБО от жилищного фонда, находящегося под управлением ЗАО «Агентство эксплуатации недвижимости», ООО «Социум-Строй», СМУП ЖКО «Комфорт», ООО «СК Атлант», ООО «Семта». Результаты, как по отдельным управляющим компаниям, так и сводные, приведены в табл. 3.

Таблица 3. Объемы вывезенных твердых бытовых отходов

| Управляющая компания | Суммарный объем вывезенных ТБО (исключая КГО), м ³ | Объем вывезенных ТБО (исключая КГО) в расчете на 1 день, м ³ | Суммарный объем вывезенных КГО в период, м ³ | Объем вывезенных КГО в расчете на 1 день, м ³ |
|----------------------|---|---|---|--|
| ЗАО «АЭН» | 2588,70 | 172,58 | 248,00 | 16,53 |
| ООО «Социум-Строй» | 1435,03 | 95,67 | 54,00 | 3,60 |
| СМУП ЖКО «Комфорт» | 1235,70 | 82,38 | 220,00 | 14,67 |
| ООО «СК Атлант» | 81,00 | 5,40 | 36,00 | 2,40 |
| ООО «Семта» | 25,40 | 1,69 | - | - |
| Итого | 5365,83 | 357,72 | 558,00 | 37,20 |

Общее количество проживающих на обслуживаемом управляющими компаниями жилым фонде принято в расчетах равным 58988 по данным паспортно-бухгалтерской службы [8].

При этом КГО вывозились от жилого фонда всех управляющих компаний, за исключением жилого фонда, находящегося под управлением ООО «Семта». Соответственно, при расчете нормы образования КГО количество проживающих принято несколько меньшим, а именно, равным 58738 чел.

Фактическое образование ТБО, за исключением КГО, в расчете на одного человека за год по объему V_1 составляет:

$$V_1 = \frac{V_{\text{ТБО}}}{N} = \frac{130567,8}{58988} = 2,21 \text{ м}^3, \quad (5)$$

где: V_1 – суммарный объем вывезенных ТБО, за исключением КГО, м^3 ; N – общее количество населения, проживающего на обслуживаемом жилом фонде, чел.

При плотности твердых бытовых отходов равной $86,0 \text{ кг/м}^3$ фактическое образование в расчете на одного человека за год по массе равно:

$$G_1 = 2,21 \times 86,0 = 190,06 \text{ кг}. \quad (6)$$

Фактическое образование крупногабаритных твердых бытовых отходов в расчете на одного человека за год по объему составляет:

$$V_2 = \frac{V_{\text{КГО}}}{N} = \frac{13578,0}{58738} = 0,23 \text{ м}^3, \quad (7)$$

где: V_2 – суммарный объем вывезенных КГО, м^3 ; N – общее количество населения, проживающего на обслуживаемом жилом фонде, чел.

При плотности равной $86,0 \text{ кг/м}^3$ фактическое образование в расчете на одного человека за год по массе равно:

$$G_1 = 0,23 \times 86,0 = 19,78 \text{ кг}. \quad (8)$$

Суммарная фактическая годовая норма образования ТБО, в т.ч. КГО, в год в расчете на одного человека по объему составляет:

$$V = V_1 + V_2 = 2,21 + 0,23 = 2,44 \text{ м}^3. \quad (9)$$

Суммарная фактическая годовая норма образования ТБО, в т.ч. КГО, в год в расчете на одного человека по массе составляет:

$$G = G_1 + G_2 = 190,06 + 19,78 = 209,84 \text{ кг}. \quad (10)$$

Доля КГО в общем количестве ТБО составляет 9,4%.

Проведенное исследование показало, что фактическое образование ТБО, в т.ч. КГО, населением города Сосновый Бор Ленинградской области в расчете на 1 человека в год составляет по объему $2,44 \text{ м}^3$ и по массе 210 кг. Данная величина в 2,2 раза выше установлен-

ного и действующего в настоящее время норматива. При этом фактическая плотность отходов составляет $86,0 \text{ кг/м}^3$.

На практике управляющие компании устанавливают тариф для населения за услуги по сбору ТБО в расчете на 1 м^2 расчетной площади жилого фонда, а для специализированной организации «Спецавтотранс», осуществляющей вывоз ТБО и их размещение на полигоне от предприятий и организаций, обслуживающих жилой фонд, тариф устанавливается администрацией МО «Сосновоборский городской округ» Ленинградской области в расчете на 1 м^3 . Это обстоятельство является причиной трений во взаимоотношениях между управляющими компаниями и специализированной организацией СМУП «Спецавтотранс».

Среднее расчетное число проживающих, приходящееся на 1 м^2 жилой площади, может быть найдено делением суммарного числа проживающих (58988 чел.) на суммарный размер расчетной жилой площади ($1205200,49 \text{ м}^2$). Оно составляет 0,049 человек. Информация о расчетной площади жилого фонда предоставлена паспортно-бухгалтерской службой [8].

С учетом данного показателя фактические нормы образования твердых бытовых отходов за год могут быть даны в расчете на единицу жилой площади.

Фактическая норма образования твердых бытовых отходов, кроме крупногабаритных, на 1 м^2 расчетной жилой площади за год по объему составляет:

$$V_1^F = 2,21 \frac{\text{м}^3}{\text{чел.}} \times 0,049 \frac{\text{чел.}}{\text{м}^2} = 0,108 \text{ м}^3. \quad (11)$$

Фактическая норма образования твердых бытовых отходов, кроме крупногабаритных, на 1 м^2 расчетной жилой площади за год по массе составляет:

$$G_1^F = 190,06 \frac{\text{кг}}{\text{чел.}} \times 0,049 \frac{\text{чел.}}{\text{м}^2} = 9,3 \text{ кг}. \quad (12)$$

Фактическая норма образования крупногабаритных твердых бытовых отходов на 1 м^2 расчетной жилой площади за год по объему составляет:

$$V_2^F = 0,23 \frac{\text{м}^3}{\text{чел.}} \times 0,049 \frac{\text{чел.}}{\text{м}^2} = 0,011 \text{ м}^3. \quad (13)$$

Фактическая норма образования крупногабаритных твердых бытовых отходов на 1 м² расчетной жилой площади за год по массе составляет:

$$G_2^F = 19,78 \frac{\text{кг}}{\text{чел.}} \times 0,049 \frac{\text{чел.}}{\text{м}^2} = 1,0 \text{ кг.} \quad (14)$$

Суммарная фактическая норма образования твердых бытовых отходов, включая крупногабаритные, на 1 м² расчетной жилой площади за год по объему равна:

$$V^F = V_1^F + V_2^F = 0,108 + 0,011 = 0,119 \text{ м}^3. \quad (15)$$

Суммарная фактическая норма образования твердых бытовых отходов, включая крупногабаритные, на 1 м² расчетной жилой площади за год по массе равна:

$$G^F = G_1^F + G_2^F = 9,3 + 1,0 = 10,3 \text{ кг.} \quad (16)$$

Следует заметить, что среднее число проживающих в расчете на 1 м² жилой площади подлежит корректировке с более частой периодичностью, чем сама норма образования ТБО.

Выводы

В результате выполнения работы установлено:

1. Норма образования твердых бытовых отходов, включая крупногабаритные, населением, проживающим на территории города Сосновый Бор Ленинградской области в благоустроенном жилом фонде, по объему составляет 2,44 м³ в расчете на 1 человека в год. Это в два с лишним раза выше норматива, установленного постановлением администрации МО «Сосновоборский городской округ» Ленинградской области.

2. Фактическая плотность твердых бытовых отходов составляет 86,0 кг/м³. Это в два с лишним раза меньше принятой в постановлении администрации МО «Сосновоборский го-

родской округ» Ленинградской области.

3. Доля крупногабаритных отходов в составе твердых бытовых отходов составляет около 10%.

4. В пересчете на 1 м² площади жилого фонда образование твердых бытовых отходов составляет 0,108 м³ в год.

Литература:

1. Методические рекомендации по формированию тарифов на услуги по уничтожению, утилизации и захоронению ТБО /Институт экономики и жилищного хозяйства. –М.: -2003.
2. Об утверждении нормы образования твердых бытовых населенных, проживающего на территории МО «Сосновоборский городской округ» Ленинградской области: постановление главы администрации МО «Сосновоборский городской округ» от 11.03.2008 г. № 243.
3. Об утверждении норм накопления твердых бытовых отходов и крупногабаритного мусора: постановление правительства Москвы от 15.01.2008 г. № 9-ПП.
4. Распоряжение Комитета по тарифам Санкт-Петербурга № 30-р от 09.07.2008 г.
5. Об изменении норм накопления бытовых отходов от жилого фонда и мест проживания людей: постановление администрации Подольского муниципального района Московской области от 04.12.2009 г. № 2643.
6. Об утверждении норм накопления твердых бытовых отходов в населенном пункте город Нижний Тагил на период до 2025 года: постановление администрации города Нижний Тагил от 23.12.2010 г. № 2845.
7. Мусоросортировочные предприятия: справочник / А.Ю. Масленников. –М.: 2006. – 127 с.
8. Письмо ООО «Бухгалтерская учетная компания» исх. № 102 от 29.02.2012 г.

¹ Кораблев Николай Алексеевич – старший преподаватель, тел.: +7(911) 159 22 98; e-mail: korablevna@mail.ru;

² Шишова Оксана Николаевна – кандидат экономических наук, тел.: +7(921) 772 90 97; e-mail: oshishova@yandex.ru.