

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 03.02.2021 15:23:18

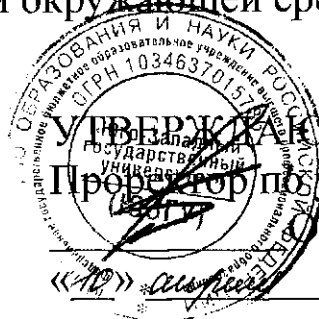
Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f01c6

## МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«Юго-Западный государственный университет»  
(ЮЗГУ)

Кафедра охраны труда и окружающей среды



Проректор по учебной работе  
И.Г. Локтионова

2014 г.

# Порядок определения и расчета производственных показателей и показателей вывоза твёрдых бытовых отходов (ТБО)

Методические указания к проведению практической работы  
по дисциплинам «Экология», «Оценка воздействия на  
окружающую среду», «Источники загрязнения среды обитания»,  
«Технология основного производства», «Промышленная экология»  
для студентов всех специальностей и направлений

Курск 2014

УДК 502.5

Составители: Е.А. Преликова, В.В. Протасов

Рецензент

Кандидат химических наук, доцент *Г.П. Тимофеев*

**Порядок определения и расчета производственных показателей и показателей вывоза твёрдых бытовых отходов (ТБО): методические указания к проведению практической работы по дисциплинам «Экология», «Оценка воздействия на окружающую среду», «Источники загрязнения среды обитания», «Технология основного производства», «Промышленная экология» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е.А. Преликова, В.В. Протасов. Курск, 2014. 13 с.: табл. 2. Библиогр.: с. 13.**

Представлен порядок определения и расчета производственных показателей и показателей вывоза твердых бытовых отходов (ТБО).

Предназначены для студентов всех специальностей и направлений, изучающих дисциплины «Экология», «Оценка воздействия на окружающую среду», «Источники загрязнения среды обитания», «Технология основного производства», «Промышленная экология».

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать                      Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная.  
Усл. печ. л. 0,76. Уч.-изд.л. 0,68. Тираж 30 экз. Заказ 184. Бесплатно.  
Юго-Западный государственный университет.  
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

**Цель работы:** ознакомиться с порядком определения и расчёта производственных показателей и показателей вывоза твёрдых бытовых отходов (ТБО).

### Общие положения

Доказано, что для любого населенного пункта проблема удаления или обезвреживания твердых бытовых отходов (ТБО) является, в первую очередь, проблемой экологической. При этом важно, чтобы процессы утилизации ТБО не нарушали экологическую безопасность города, нормальное функционирование городского хозяйства и не ухудшали условия жизни населения.

Ранее в регионах отходы складировались в основном на неподготовленных и необустроенных свалках. При такой организации свалок главную роль играли факторы, учитывающие сиюминутную экономию средств при их эксплуатации. Поэтому свалки оказались расположенными в основном на неиспользуемых землях, в отработанных карьерах стройматериалов, вблизи населенных пунктов. Игнорирование роли геологических условий при выборе участков под свалки ТБО и пренебрежение природоохранными мероприятиями привели к тому, что многие свалки стали источниками интенсивного воздействия на природную среду и человека. С каждым годом в регионах усиливается противоречие между городом (основной производитель) и пригородом (куда вывозят отходы на захоронение).

*Вывоз ТБО* - деятельность, связанная с изъятием отходов в течение определенного времени из мест их сбора, включающая в себя комплекс мероприятий, связанных с погрузкой ТБО в транспортное средство, перемещением ТБО от места сбора до места выгрузки и их выгрузкой у конечного пункта для обеспечения последующих работ по обезвреживанию отходов.

*Место сбора* - место перегрузки ТБО из контейнеров в транспортные средства, осуществляющие вывоз ТБО (контейнерная площадка и т.п.).

*Нормы накопления* - количество отходов, образующихся на 1 человека в единицу времени (день, год).

*Обезвреживание ТБО* - специализированная обработка ТБО (захоронении, утилизации, уничтожении перевезенных ТБО).

*Потребители услуг* - население, пользующееся услугами по вывозу ТБО для собственных хозяйственно-бытовых нужд в соответствии с заключенными договорами (далее потребители).

*Расчетный период* - период, на который определяется потребность в финансовых средствах на оказание услуг по вывозу ТБО.

*Рейс* - однократный совокупный цикл движения транспортного средства, начинающийся от гаража или первого места сбора ТБО, включающий объезд территории домовладения до полной загрузки транспортного средства, вывоза ТБО до места их обезвреживания и обратно (до гаража или следующего места сбора).

*Твердые бытовые отходы (ТБО)* - твердые отбросы и другие не утилизируемые в быту вещества, образующиеся в результате жизнедеятельности людей, в том числе во время ремонта жилых помещений, и крупногабаритные предметы домашнего обихода.

## СОСТАВ И ПОРЯДОК ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВЫВОЗА ТБО

1. Собственники жилых помещений, управляющая организация, товарищество собственников жилья, жилищный кооператив или иное объединение собственников в зависимости от способа управления многоквартирным домом формируют заказ на вывоз ТБО от объекта до места обезвреживания и выставляют его на конкурс. В конкурсной документации указываются следующие сведения:

- объект;
- местоположение объекта;
- объем вывоза ТБО;
- стартовая стоимость вывоза 1 м<sup>3</sup> и (или) размер средств на оказание услуг по вывозу ТБО от объекта;
- требования к качеству услуг (периодичность вывоза, соответствие санитарным нормам и правилам и пр.);

- другая необходимая для заполнения конкурсная документация.

Объектом может служить город, район, микрорайон, группа : многоквартирных домов или один дом.

2. Вывоз ТБО должен осуществляться в соответствии с установленным графиком. Согласно «Правилам предоставления услуг по вывозу твердых и жидких бытовых отходов» орган местного самоуправления должен определить предельные сроки вывоза бытовых отходов, исходя из необходимости своевременного удаления бытовых отходов, в соответствии с санитарными стандартами.

3. Основными факторами, необходимыми для расчета стоимости 1 м<sup>3</sup> вывоза ТБО и определения финансовых потребностей на вывоз ТБО, являются следующие:

- планируемый объем вывоза ТБО ( $V_{\text{ТБО}}$ );
- средняя по муниципальному образованию производительность транспортных средств (число загруженных контейнеров) ( $P_{\text{сред}}$ );
- планируемое количество мест сбора ТБО;
- среднее расстояние между местами сбора ТБО ( $L^{\text{сб}}$ );
- среднее расстояние транспортировки ТБО до мест его обезвреживания ( $L^{\text{тп}}$ );

3.1. Планируемый объем вывоза ТБО определяется исходя из утвержденных норм накопления ТБО и количества проживающих в жилищном фонде. В случае отсутствия утвержденных норм накопления ТБО - на основании фактических объемов за предыдущий период с учетом прогнозируемых изменений (динамики численности населения, роста потребительских доходов и т.д.).

Норму накопления ТБО рекомендуется устанавливать в куб. м и кг одновременно, с выделением нормы накопления крупногабаритного мусора (КГМ). Норму накопления следует определять на основании результатов технологической экспертизы. Нормы накопления отходов не являются постоянными и изменяются вместе с изменением условий, влияющих на их образование. В связи с этим, рекомендуется ежегодно уточнять нормы накопления ТБО.

Планируемый объем вывоза ТБО ( $V_{\text{ТБО}}$ ) от населения определяется по следующей формуле:

$$V_{\text{ТБО}} = \mathcal{C}_{\text{нас}} \cdot (H_{\text{ТБО}} + H_{\text{КГМ}}) \quad (1)$$

$\mathcal{C}_{\text{нас}}$  - планируемая на расчетный период численность населения, проживающего в обслуживаемом жилищном фонде, чел.;

$H_{\text{ТБО}}$ ,  $H_{\text{КГМ}}$  - норма накопления ТБО (без учета КГМ) и норма накопления КГМ соответственно, куб.м/чел. на расчетный период.

3.2. Средняя по муниципальному образованию производительность транспортных средств ( $\mathcal{P}_{\text{Фед}}^{\text{расч}}$ ) - средневзвешенная величина, которая определяется исходя из отношения однократного суммарного объема вывоза ТБО всеми транспортными средствами\*, оказывающими услуги по вывозу ТБО на объекте, к количеству данных транспортных средств:

$$\mathcal{P}_{\text{Фед}}^{\text{расч}} = \frac{\sum_{j=1}^{j-1} P_j}{S} \quad (2)$$

$\mathcal{P}_{\text{Фед}}^{\text{расч}}$  - расчетная средняя производительность транспортных средств, куб.м.;

$S$  - количество транспортных средств, ед.;

$P_j$  - средняя производительность  $j$ -го транспортного средства с учетом коэффициента уплотнения (в соответствии с техническими характеристиками, определенными заводом-изготовителем), куб.м.

\* Определяется на основании производительности транспортного средства с учетом коэффициента уплотнения (в соответствии с техническими характеристиками, определенными заводом-изготовителем).

При определении суммарного объема не учитывается объем транспортных средств, осуществляющих вывоз КГМ. Для транспортных средств, осуществляющих вывоз КГМ, средняя производительность определяется отдельно аналогично указанной выше формуле.

Марка и модель транспортного средства принимается посредством определения наименьшего отклонения полученной

величины средней производительности от производительности имеющихся на рынке транспортных средств.

3.3. Планируемое количество мест сбора ТБО определяется исходя из их фактического значения в предыдущем периоде с учетом планируемого изменения в расчетном периоде. На основании планируемого количества мест сбора и количества контейнеров определяется среднее количество остановок, необходимое для полной загрузки транспортного средства принятой производительности.

3.3.1. Среднее количество остановок ( $O$ ), совершаемое транспортным средством принятой производительности, определяется следующим образом:

$$O = \frac{P_{\text{сред}}}{(V_{\text{конт}} \cdot N_{\text{сред}})} \quad (3)$$

$P_{\text{сред}}$  – средняя производительность принятого в расчетах транспортного средства по вывозу ТБО, куб.м.;

$V_{\text{конт}}$  – объем одного контейнера, куб.м.;

$N_{\text{сред}}$  – среднее количество контейнеров, приходящихся на 1 остановку, ед.

3.3.2. Среднее количество контейнеров, приходящихся на 1 остановку ( $N_{\text{сред}}$ ) определяется по следующей формуле:

$$N_{\text{сред}} = \frac{N_{\text{конт}}}{(N_{\text{кам}} + N_{\text{площ}})} \quad (4)$$

$N_{\text{конт}}$  – количество контейнеров, подлежащих расстановке, ед.;

$N_{\text{кам}}$  – количество мусороприемных камер, ед.;

$N_{\text{площ}}$  – количество контейнерных площадок, ед.

3.3.3. Количество контейнеров, подлежащих расстановке, для вывоза планируемого объема ТБО ( $N_{\text{конт}}$ ) определяется по следующей формуле:

$$N_{\text{конт}} = N_{\text{кам}} + N_{\text{площ}} \cdot n_{\text{конт}} \quad (5)$$

$n_{\text{конт}}$  – среднее количество контейнеров на 1 контейнерной площадке, ед.

3.4. Данные о среднем расстоянии между местами сбора ТБО необходимы для расчета пробега транспортного средства для осуществления сбора ТБО ( $L_{сб}$ ), который определяется исходя из количества остановок ( $O$ ), совершаемых транспортным средством и среднего расстояния между местами сбора ( $L_{ост}$ ) и среднего нулевого пробега\*, приходящегося на 1 рейс.

$$L_{сб} = O \cdot L_{ост} + L_0 \quad (6)$$

\*Среднее расстояние от гаража до 1 места сбора за 1 рейс и от полигона до гаража в конце рабочей смены, км.

3.5. Годовое число часов работы транспортного средства ( $\Gamma_{ч}$ ) определяется произведением количества календарных дней в году, продолжительности смены и коэффициента использования транспортных средств:

$$\Gamma_{ч} = D_{к} \cdot П \cdot K_{исп} \quad (7)$$

$D_{к}$  - число календарных дней в году, дней;

$П$  - продолжительность смены (принимается равной 8 часам), час;

$K_{исп}$  - коэффициент использования, который равен отношению количества машино-дней в работе к количеству дней в году, в течение которых оказывается услуга по вывозу ТБО (принимается равным 0,7).

### **Задание**

Рассчитать производственные показатели и показатели вывоза твердых бытовых отходов от населения в соответствии с вариантом.

### Пример расчета производственных показателей и показателей вывоза ТБО

*Исходные данные, необходимые для определения производственных показателей и показателей вывоза ТБО:*

- муниципальное образование расположено в Московской области;

- численность населения, проживающего в многоквартирных жилых домах ( $Ч_{нас}$ ) - 50 000 чел.;



- установленная норма накопления ТБО ( $H_{\text{ТБО}}$ ) - 1,5 куб.м./чел. в год;
- количество контейнерных площадок ( $N_{\text{площ}}$ ) - 25 ед.;
- количество мусороприемных камер ( $N_{\text{кам}}$ ) - 486 ед.;
- периодичность вывоза ТБО - ежедневно;
- количество транспортных средств, осуществляющих вывоз ТБО в данном муниципальном образовании ( $S$ ) - 12 ед.;
- средняя производительность транспортных средств, осуществляющих вывоз ТБО в данном муниципальном образовании, с учетом коэффициента уплотнения –  $P_1$  - 22 куб.м (4 ед.);  $P_2$  - 13,5 куб.м (4 ед.);  $P_3$  - 17 куб.м (2 ед.);  $P_4$  - 40 куб.м (2 ед.);
- среднее расстояние между местами сбора ТБО ( $L^{\text{сб}}$ ) - 400 м;
- объем 1 контейнера ( $V_{\text{конт}}$ ) - 0,75 куб.м.;
- среднее количество контейнеров на площадке ( $n_{\text{конт}}$ ) - 4 ед.;

1.1. Планируемый объем вывоза ТБО ( $V_{\text{ТБО}}$ ) от населения определяется по следующей формуле:

$$V_{\text{ТБО}} = \text{Ч}_{\text{нас}} \cdot H_{\text{ТБО}} = 50000 \cdot 1,5 = 75000 \text{ м}^3$$

1.2. Определение средней производительности транспортных средств ( $P_{\text{сред}}^{\text{расч}}$ ):

$$P_{\text{сред}}^{\text{расч}} = \frac{\sum_{j=1}^{j=4} P_j}{S} = \frac{22 \cdot 4 + 13,5 \cdot 4 + 17 \cdot 2 + 40 \cdot 2}{12} = 21,3$$

где  $P_{\text{сред}}^{\text{расч}}$  - расчетная средняя производительность транспортных средств, м<sup>3</sup>.

1.3. Количество контейнеров, подлежащих расстановке, для вывоза планируемого объема ТБО ( $N_{\text{конт}}$ ) определяется по следующей формуле:

$$N_{\text{конт}} = N_{\text{кам}} \times n_{\text{конт}} + N_{\text{площ}} = 25 \times 4 + 486 = 586 \text{ ед.}$$

1.4. Среднее количество контейнеров, приходящихся на 1 остановку ( $N_{\text{сред}}$ ) определяется по следующей формуле:

$$N_{\text{сред}} = \frac{N_{\text{конт}}}{(N_{\text{кам}} + N_{\text{площ}})} = \frac{586}{25 + 486} = 1,1$$

1.5. Среднее количество остановок ( $O$ ), совершаемое транспортным средством принятой производительности, определяется следующим образом:

$$O = P_{\text{сред}} / N_{\text{сред}} \times V_{\text{конт}} = 21,3 / 0,75 \times 1,1 = 26 \text{ ост}$$

1.6. Пробег транспортного средства для осуществления сбора ТБО ( $L_{сб}$ ). Нулевой пробег за 1 рейс принят в размере 4 км.

$$L_{сб} = O \cdot L_{ост} + L_0 = 26 \cdot 0,4 + 4,0 = 14,40 \text{ км}$$

1.7. Годовое число часов работы транспортного средства ( $\Gamma_{ч}$ )

$$\Gamma_{ч} = D_{к} \cdot П \cdot K_{исп} = 365 \cdot 8 \cdot 0,7 = 2044 \text{ маш.-часа}$$

Таблица 1

Норматив общеэксплуатационных расходов в зависимости от объема вывоза ТБО

Объем вывоза ТБО, тыс. куб.м	Рекомендуемый норматив общеэксплуатационных расходов, в процентах от фонда оплаты труда рабочих, %
свыше 250	60-64
250-101	65-69
100-51	70-79
50-10	80-90
менее 10	91-100

Таблица 2

Исходные данные для определения производственных показателей и показателей вывоза ТБО от населения

№ вар	Географическое положение муниципального образования	Численность населения, чел. $Ч_{нас}$	Норма накопления ТБО, $м^3/чел$ в год $Н_{ТБО}$	Кол-во контейнерных площадок, ед. $N_{плоч}$	Кол-во мусороприемных камер, шт. $N_{кам}$	Средняя производ-ть ТС, $м^3$ $P_1, P_2, P_3, P_4$ , (ед.)				Среднее расстояние между местами сбора, м $L_{ост}$	Среднее расстояние транспортировки ТБО до места обезвреживания, км $L^{тр}$	Объем 1 контейнера, $м^3$ $V_{конт}$	Среднее кол-во контейнеров на площадке, ед. $n_{конт}$	Кол-во ТС, осуществляющих вывоз ТБО, ед. $S$
						$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$					
1	Ивановская область	40	1,3	27	470	20	10	15	40	380	13	0,75	3	11
2	Курская область	47	1,4	20	480	22	11	14	41	360	12	0,75	4	12
3	Воронежская область	50	1,36	30	498	23	12	17	42	400	15	0,75	3	13
4	Липецкая область	49	1,47	14	485	24	11	18	43	410	10	0,75	4	10
5	Орловская область	61	1,46	16	460	21	13	18	44	360	17	0,75	4	11
6	Белгородская область	55	1,45	28	470	22	14	19	45	460	14	0,75	3	13
7	Брянская область	48	1,4	25	430	24	10	17	42	480	16	0,75	4	12
8	Тамбовская	40	1,32	30	460	23	12	16	43	500	10	0,75	3	12

	область													
9	Рязанская область	57	1,37	25	465	25	13	15	43	380	11	0,75	3	11
10	Самарская область	51	1,4	27	450	26	14	18	42	410	12	0,75	2	12
11	Московская область	66	1,5	26	470	23	12	16	41	420	13	0,75	4	13
12	Тульская область	42	1,47	24	450	22	11	17	40	370	14	0,75	4	12
13	Саратовская область	52	1,5	21	480	24	10	13	44	350	15	0,75	3	13
14	Костромская область	39	1,4	20	465	25	13	15	43	500	10	0,75	2	11
15	Мурманская область	44	1,32	21	485	23	14	16	44	430	12	0,75	3	12
16	Новгородская область	53	1,39	17	460	27	15	18	42	410	15	0,75	4	10
17	Псковская область	48	1,4	19	480	25	12	18	41	440	14	0,75	4	11
18	Смоленская область	46	1,41	22	450	22	13	17	40	460	17	0,75	3	13
19	Пензенская область	33	1,39	18	430	23	14	19	39	450	11	0,75	2	12
20	Кировская область	26	1,49	24	440	21	12	16	46	420	16	0,75	4	11

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Понятия «Твердые бытовые отходы (ТБО)», «Нормы накопления», «Потребители услуг», «Рейс», «Расчетный период».
2. Как осуществляется вывоз твердых бытовых отходов?
3. Что представляет собой обезвреживание ТБО?
4. Какие сведения должны быть отражены в документации по вывозу и обезвреживанию ТБО?
5. Норматив общеэксплуатационных расходов в зависимости от объема вывоза ТБО.
6. Порядок и расчет производственных показателей и показателей вывоза ТБО.

## Список рекомендуемой литературы

1. Матросов А.С. Управление отходами. – М.: Стройиздат, 2010.
2. Хомич В.А. Экология городской среды: уч. пособие. – М.: Издательство АСВ, 2006.
3. Ерофеев Б.В. Экологическое право. – М.: ИМПИЭ, 1995
4. Об отходах производства и потребления: федер. закон от 24.06.98.
5. Кононович Ю.В. Основы экологического планирования градостроительной деятельности: уч. пособие. – М.: МГСУ, 2009.