

**УДК 502.14**

**ХАРЛАМОВ Н.Р., аспирант НИУ МИЭТ**  
**г. Москва**

## **НОРМАТИВЫ ОБРАЗОВАНИЯ ОТХОДОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ**

На сегодняшний день загрязнение окружающей среды производственными отходами является одной из наиболее серьезных глобальных экологических проблем. Возможным вариантом её решения является переход на малоотходные и безотходные технологии.

Под безотходной технологией понимают принцип организации и функционирования производства, при котором сырье используется в замкнутом цикле. Создание такой технологии представляет собой постепенный и длительный процесс, для которого требуется обязательное решение ряда организационных, экономических, технологических и других задач.

Комплексная переработка сырья является основой безотходного производства и базируется на следующих принципах:

1. Рациональность организации природопользования;
2. Системный подход;
3. Цикличность потоков;
4. Комплексное использование исходного сырья;
5. Ограничение негативного воздействия на природную среду.

Малоотходное производство представляет собой максимально возможное комплексное использование сырья, являющееся промежуточной ступенью при создании безотходного производства. Важно подчеркнуть, что для экономии сырья и энергии, а также снижения негативного воздействия на природную среду, большое значение имеет повторное использование материальных ресурсов, называемое рециркуляцией.

Под производственными отходами понимают твердые, жидкие и газообразные отходы, которые образованы в процессе производственной деятельности, в результате химических, механических, термических и иных преобразований материалов природного и антропогенного происхождения [1].

Производственные предприятия должны соблюдать установленные экологические требования, в том числе проводить инвентаризацию производственных отходов. На основании результатов проведенной инвентаризации устанавливаются нормативы образования отходов, которые служат для регулирования количества образующихся отходов и предотвращения негативного воздействия на природную среду.

При разработке нормативов учитываются предельно допустимые вредные воздействия отходов, экологическая обстановка на рассматриваемой территории, использование и наличие перерабатывающих технологий, а также стратегия развития производства.

При нормировании учитывается классификация образующихся отходов по различным признакам (по принадлежности к основному или вспомогательному производству, по агрегатному состоянию, по возможности дальнейшего использования, по генезису и т.д.). Данная классификация наиболее полно отражена в Федеральном классификационном каталоге отходов (ФККО).

Существует пять основных методов расчета нормативов образования отходов (рисунок 1) [2].

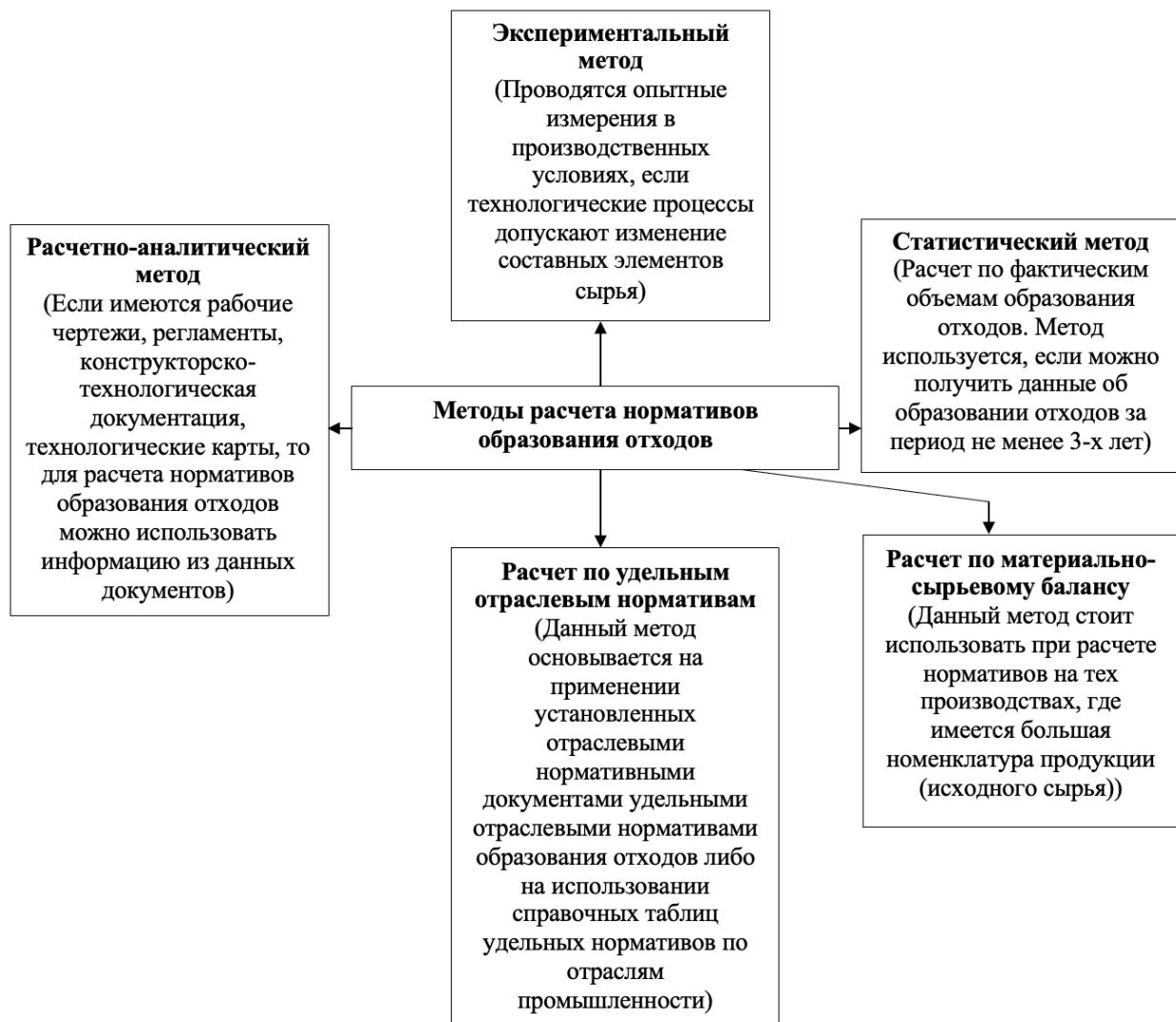


Рисунок 1. Методы расчета нормативов образования отходов

Существует экологическое нормирование в сфере обращения с отходами, которое заключается в необходимости разработки и согласования проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение. Основной целью такого проекта является государственное регулирование процессов обращения с отходами, стимулирование к снижению их объемов, а также соблюдение условий и способов их размещения. Данный проект создаётся посредством подготовки нормативов образования отходов, формируясь на основе анализа действующих технологий на производстве, установления

лимитов размещения, а также выбора и обоснования методов обращения с отходами [3-5].

Для разработки нормативов используются результаты инвентаризации отходов. Целью последней являются сбор и систематизация информации о технологических процессах, в результате которых вещества, материалы и изделия переходят в состояние «отход» [6, 7].

На рассматриваемом производственном предприятии возник вопрос определения нормативов образования отходов за год при изменении масштаба производства. Основные виды таких отходов в данном случае — люминесцентные трубчатые и ртутные лампы, мусор от офисных и бытовых помещений, а также резинотехнические изделия отработанные, загрязненные малорастворимыми неорганическими солями кальция.

Расчет в данной работе проводился расчетно-аналитическим методом в соответствии с методическими рекомендациями (Сборник методик по расчету объемов образования отходов, С-Пб, 2004, МРО-6-99). Расчет количества отработанных люминесцентных трубчатых и ртутных ламп производится по формуле:

$$M = \sum_{i=1}^n n_i * t_i * m_i * \frac{10^{-6}}{k_i}; \quad (1)$$

$$N = \sum_{i=1}^n n_i * t_i / k_i; \quad (2),$$

где  $n_i$  — количество установленных ламп i-ой марки, шт.;

$t_i$  — фактическое количество часов работы ламп i-ой марки, час/год;

$k_i$  — эксплуатационный срок службы ламп i-ой марки, час;

$m_i$  — вес одной лампы, г.

$N$  — количество ламп, подлежащих замене.

Нормативное количество мусора от офисных и бытовых помещений рассчитывается по формуле:

$$M_{\text{отх}} = N * \frac{n}{10^3}, \text{ т} \quad (3),$$

где  $N$  — среднесписочная численность сотрудников, находящегося на площадке, чел;

$n$  — годовая норма образования отходов на 1 человека, 156 кг (Распоряжение Премьера Правительства Москвы от 3 ноября 1998 г. № 1219-РП с изменениями от 16.10.2019 года № 1356-ПП).

Норматив образования резинотехнических изделий отработанных, загрязненных малорастворимыми неорганическими солями кальция за год определяется по формуле:

$$M_{\text{отх}} = \frac{n * m * k_3}{10^3}, \text{ т/год} \quad (4),$$

где  $m$  — вес одного изделия, кг;

$k_3$  — коэффициент загрязнения, %;

$10^3$  — переводной коэффициент из килограмм в тонны.

В таблице 1 представлена характеристика ламп, используемых на производственном предприятии.

**Таблица 1. Характеристика используемых ламп**

№	Марка лампы	Кол-во ламп ( $n_i$ ), шт.	Срок службы ламп ( $k_i$ ), час	Кол-во часов работы одной лампы в году ( $t_i$ ), час/год	Количество ламп, подлежащих замене (N), шт./год	Вес одной лампы ( $m_i$ ), г.	Вес ламп, подлежащих замене (M), т/год
1	ЛБ-18	855	13000	2470	162	80	0,012996
2	ЛБ-80	1820	12000	2470	216	450	0,0972563
3	ЛБ-40	1050	12000	3952	165	210	0,03458
4	ДРЛ-100	8	12000	988	1	400	0,0002635
Итого:		2413	49000	9880	544	1140	0,145

Норматив образования отхода ламп ртутных, ртутно-кварцевых, люминесцентных, утративших потребительские свойства ( $H_0$ ), за расчетную единицу дней работы предприятия (247 сут.) составит:

$$H_0 = \frac{M_{\text{отх}}}{Q} = \frac{0,145}{247} = 0,000587 \frac{\text{т}}{\text{сут}},$$

где: Q – предлагаемый годовой объем расчетных единиц работ, сут.

В таблице 2 представлено количество образующихся отходов мусора от арендаторов и сотрудников предприятия.

**Таблица 2. Количество образующихся отходов мусора**

Наименование	Количество сотрудников, чел	Годовая норма образования отходов, кг/год	Вес образующихся отходов, т/год
Сотрудники предприятия	170	156	26,520
Арендаторы	196	156	30,576
Итого:	366		57,096

Норматив  $H_0$  образования мусора от офисных и бытовых помещений несортированного (исключая крупногабаритный) за расчетную единицу составит:

$$H_0 = \frac{M_{\text{отх}}}{Q} = \frac{57,096}{366} = 0,156 \text{ т/чел},$$

где  $Q$  – предлагаемый годовой объем расчетных единиц работ. За расчетную единицу принимаем количество сотрудников предприятия (170 чел.) и арендаторов (196 чел.).

Норматив образования резинотехнических изделий отработанных, загрязненных малорастворимыми неорганическими солями кальция, составит:

$$M_{\text{отх}} = 1000 * 1,01118 * \frac{0,005}{10^3} = 0,005 \text{ т/год}$$

В таблице 3 представлены планируемые нормативы образования отходов производственного предприятия за год.

Таблица 3. Планируемые нормативы образования отходов

№ п/п	Наименование вида отхода	Класс опасности	Код по ФККО	Планируемый норматив образования отходов, т/год
1	Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства	1	47110101521	0,145
2	Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	4	73310001724	57,096
3	Резинотехнические изделия отработанные, загрязненные малорастворимыми неорганическими солями кальция	4	43310101514	0,005

Итак, посредством расчетно-аналитического метода в работе были определены планируемые нормативы образования отходов на производственном предприятии за год. Наибольший планируемый норматив образования отходов имеет мусор от офисных и бытовых помещений — 57,096 т/год.

#### Список литературы:

1. ФЗ № 89 от 24.06.1998 (ред. от 29.12.2014) «Об отходах производства и потребления» (с изм. от 02.07.2021).
2. Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение : учеб. Пособие / О. Е. Безбородова ; под ред. Н. Н. Вершинина. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2017. – 120 с.
3. СанПиН 2.1.7.1322 – 03. Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления.
4. Методические указания по разработке проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение / Утв. Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 19 октября 2007 г. № 703, 43 с.

5. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 25 февраля 2010 г. N 50 «О порядке разработки и утверждения нормативов образования отходов и лимитов на их размещение» (в ред. Приказа Минприроды РФ от 22.12.2010 N 558).
6. Чувилин А. Г. Инвентаризация отходов в Карагинском муниципальном районе: вскрытые проблемы // Вестник КамчатГТУ. 2012. №19. – С. 80-87.
7. Щепетова В.А., Назариков П.Ю. Возможные пути образования отходов и способы их утилизации на теплоэлектроцентрали города пензы // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2-3. – С. 471-475.