

УДК: 69.05:658.512.4

П. П. Олейник, Л. С. Григорьева

ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕРАБОТКОЙ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ

Установлены количественные изменения объемов строительных отходов по их номенклатуре; определен характер изменения объемов строительных отходов в базисном временном периоде, в годовом и квартальном разрезах.

Ключевые слова: строительные отходы, структура, расчетные показатели, полиномиальное уравнение.

The quantitative changes of volumes of construction wastes according to their nomenclature are set; the nature of the change of volumes of construction wastes in the base interim period, annual and quarterly time periods.

Key words: construction wastes, structure, estimated indexes, polynomial equation

В современных условиях основной объем строительных отходов образуется в результате выполнения разнообразных работ по капитальному ремонту и реконструкции зданий и сооружений, а также при новом строительстве и производстве строительных материалов и изделий в виде брака и некондиционных железобетонных изделий (рис. 1). При этом отходы, образующиеся при сносе (демонтаже) зданий и сооружений, а также разборке дорожных покрытий, включены в состав капитального ремонта.



Рис. 1. Структура строительных отходов по видам производств

Непосредственным источником образования строительных отходов в сфере предприятий строительной индустрии являются ДСК, ЖБИ, кирпичные заводы, предприятия по изготовлению ДСП, ДВП, кровельных и изоляционных материалов, фаянсовой и керамической продукции [1, 2].

Согласно Федеральному классификационному каталогу отходов (ФККО) выделяют следующие виды строительных отходов: отходы бетона и железобетона, сколы асфальта, отходы керамзитобетона, древесины, лом черных металлов, отходы рубероида, битума (мастики), линолеума, использованная

минвата, асбошифер (бой), макулатура и оргалит, стеклобой, использованный санфаянс, кирпич (бой), раствор отработанный, отходы лакокрасочные, шлаки (зола, асбест) отработанные, керамическая плитка (бой), тара бумажная загрязненная, тара металлическая использованная, замусоренный грунт.

Преобладающими видами строительных отходов в городах являются отходы бетона и железобетона, бой кирпича, сколы асфальта, отходы древесины, строительный мусор. Так, например, это подтверждают отходы активно сносимых жилых зданий первого индустриального поколения (табл.).

*Номенклатура и объемы отходов,
образующихся при сносе одной секции жилого дома серии II-35*

Наименование отхода	Объем образования, т
Лом несортированный и отходы черных металлов	8,53
Бой железобетонных изделий, отходы железобетона в кусковой форме	854,82
Бой бетонных изделий, отходы бетона в кусковой форме (керамзитобетон)	175,49
Отходы гипса в кусковой форме	32,95
Отходы древесных строительных лесоматериалов, в том числе от сноса и разборки строений	23,64
Стекланный бой незагрязненный (за исключением боя стекла электронно-лучевых трубок и люминесцентных ламп)	4,73
Отходы керамики в кусковой форме	1,61
Отходы затвердевшего поливинилхлорида и пенопласта на его базе (линолеум)	0,70
Отходы рубероида	1,56
Мусор строительный от разборки зданий	252,12
ИТОГО	1355,85

Согласно Постановлению правительства Москвы от 25 июня 2002 г. № 469-ПП «О порядке обращения отходами строительства и сноса в г. Москве», все отходы систематизированы по признаку «строение материала» на группы, подгруппы и позиции (номенклатуру) [3].

В соответствии с задачами и функциями, определенными в [3], создан Банк данных строительных отходов (БДОСС), в котором имеется следующая информация: объекты строительства, сноса, реконструкции; данные о заказчиках, генподрядчиках, подрядчиках, транспортных организациях; места переработки и размещения строительных отходов; объемы переработки и захоронения по каждому виду отходов.

Анализ данных строительных отходов за период введения БДОСС позволил:

установить количественные изменения объемов строительных отходов по их номенклатуре;

определить примерную структуру основных строительных отходов;

найти наиболее устойчивые значения строительных отходов по каждой номенклатуре в пределах одного квартала;

обосновать уравнения, наиболее точно описывающие характер изменения параметров строительных отходов в целом и каждой области строительной деятельности.

Для выбора расчетных показателей строительных отходов определены их наиболее устойчивые значения с расчетом числовых характеристик.

Расчеты, выполненные для квартальных объемов строительных отходов последних лет, подтвердили гипотезу о нормальном распределении этих объемов практически для всех их видов (рис. 2—5).

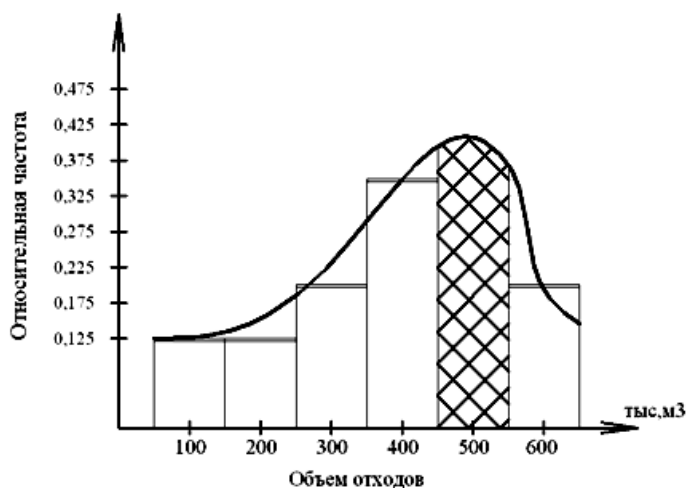


Рис. 2. Распределение объемов отходов бетона и железобетона за квартал

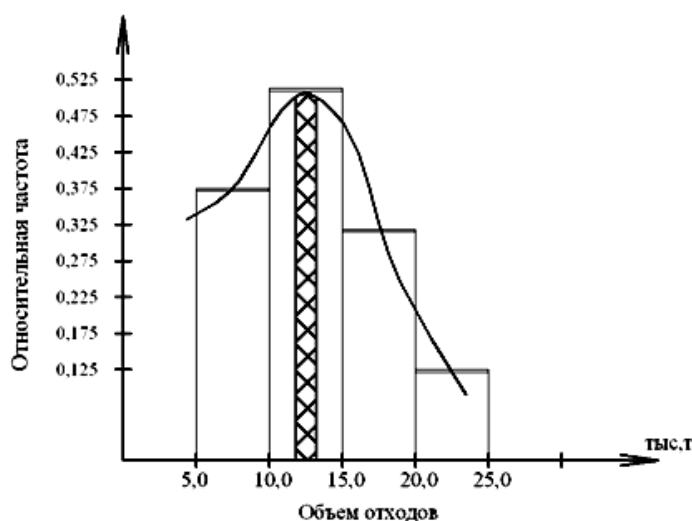


Рис. 3. Распределение объемов лома черных металлов за квартал

Найденные квартальные устойчивые значения позволили перейти к определению характера изменения объемов строительных отходов в базисном временном периоде в годовом и квартальном разрезе. Суммарный объем строительных отходов складывается из двух составляющих:

объем отходов, направляемых на переработку;

объем отходов, направляемых на захоронение.

Таким образом, общий объем строительных отходов $V^0(t_i)$ равен

$$V^0(t_i) = V^y(t_i) + V^n(t_i),$$

где $V^y(t_i)$ — объем строительных отходов, направляемых на переработку (утилизацию); $V^n(t_i)$ — объем строительных отходов, направляемых на полигон для захоронения.

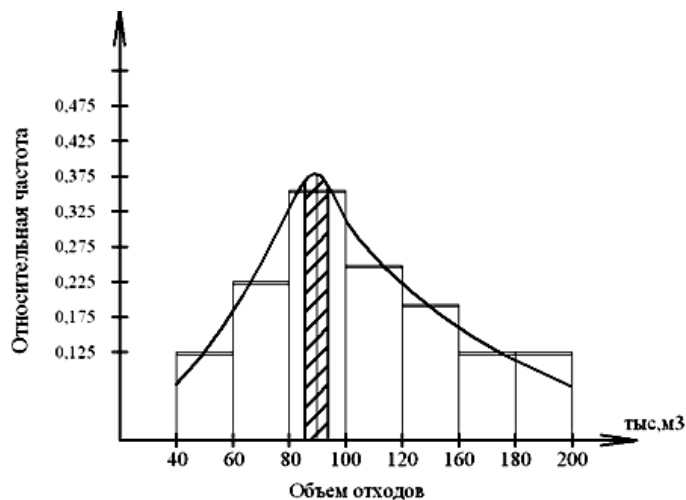


Рис. 4. Распределение объемов боя кирпича за квартал

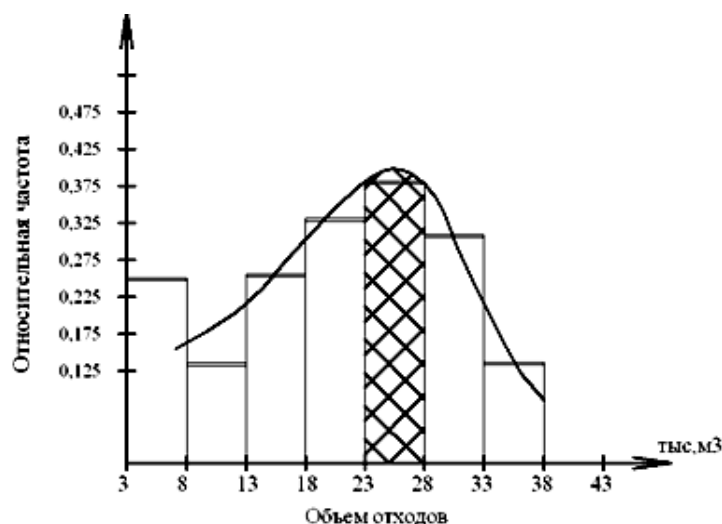


Рис. 5. Распределение объемов отходов древесины за квартал

Расчеты проводились с использованием компьютерных программ для следующих типов регрессий: линейная, гиперболическая, логарифмическая, степенная, экспоненциальная, показательная, полиномиальная.

В результате по значениям стандартного отклонения и коэффициента смешанной корреляции приняты следующие уравнения:

суммарный объем отходов равен

$$V^0(t_i) = (0,016t_i^3 + 0,304t_i^2 - 1,525t_i + 3,015)10^6;$$

объем переработки отходов равен

$$V^y(t_i) = (0,021t_i^3 + 0,123t_i^2 - 0,65t_i + 0,704)10^6;$$

объем захоронения отходов равен

$$V^n(t_i) = (-0,005t_i^3 + 0,181t_i^2 - 0,875t_i + 2,31)10^6,$$

где $V^0(t)$, $V^y(t)$, $V^n(t_i)$ — объем строительных отходов: суммарный, переработки и захоронения в t_i в год соответственно; t_i — год, $i = \overline{1,6}$ ($t_1 = 1, t_2 = 2, \dots, t_6 = 6$).

Эти уравнения являются полиномиальными и наиболее точно описывают характер изменения объемов строительных отходов по годам базисного временного периода.

Аналогично найдено и квартальное распределение суммарного объема строительных отходов по годам базисного временного периода. Выбранное полиномиальное уравнение имеет вид

$$V^0(t_i) = (-0,001t_i^3 + 0,011t_i^2 + 0,219t_i - 0,188)10^6,$$

где $V^0(t_i)$ — суммарный объем строительных отходов в квартал; $i = \overline{1,12}$ (за три года).

Таким образом, предложенный инструментарий определения параметров распределения объема строительных отходов дает возможность прогнозировать их устойчивые значения на планируемый временной период по всей номенклатуре. Такие расчеты необходимы как строительным организациям, так и планирующим органам для решения широкого круга вопросов подготовки и реализации мероприятий по наращиванию дополнительных мощностей перерабатывающих производств, увязки деятельности строительных и транспортных организаций, а также принятия соответствующих плановых и нормативных документов по организации и совершенствованию системы управления переработкой строительных отходов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Колосков В. Н., Олейник П. П., Тихонов А. Ф. Разборка жилых зданий и переработка их конструкций и материалов для повторного использования. М. : АСВ, 2004. 200 с.
2. Олейник П. П., Олейник С. П. Организация системы переработки строительных отходов. М. : МГСУ, 2009. 250 с.
3. Постановление Правительства Москвы № 469-ПП «О порядке обращения с отходами строительства и сноса в г. Москва» от 25 июня 2002 г.
1. Koloskov V. N., Oleynik P. P., Tikhonov A. F. Razborka zhilykh zdaniy i pererabotka ikh konstruktsiy i materialov dlya povtornogo ispol'zovaniya. M. : ASV, 2004. 200 s.
2. Oleynik P. P., Oleynik S. P. Organizatsiya sistemy pererabotki stroitel'nykh otkho-dov. M. : MGSU, 2009. 250 s.
3. Postanovlenie Pravitel'stva Moskvy № 469-PP «O poryadke obrashcheniya s otkhodami stroitel'stva i snosa v g. Moskva» ot 25 iyunya 2002 g.

© Олейник П. П., Григорьева Л. С., 2014

Поступила в редакцию
в марте 2014 г.

Ссылка для цитирования:

Олейник П. П., Григорьева Л. С. Организация системы управления переработкой строительных отходов // Интернет-вестник ВолгГАСУ. Сер.: Политематическая. 2014. Вып. 2(33). Ст. 25. Режим доступа: <http://www.vestnik.vgasu.ru/>

For citation:

Oleynik P. P., Grigor'eva L. S. [Control system organization of recycling of construction wastes]. *Internet-Vestnik VolgGASU*, 2014, no. 2(33), paper 25. (In Russ.). Available at: <http://www.vestnik.vgasu.ru/>