

## ЗАВИСИМОСТЬ СТОИМОСТИ СТАЛЬНЫХ ВОЗДУХОВОДОВ ОТ ДИАМЕТРА Kuzmin S.I.

### DEPENDENCE OF THE COST OF STEEL AIR DUCTS ON THE DIAMETER

**Аннотация.** В работе представлена математическая модель стоимости стальных воздуховодов систем вентиляции.

**Ключевые слова:** система вентиляции, воздухообмен, воздуховод, моделирование технической системы.

**Abstract.** The paper presents a mathematical model of the cost of steel air ducts for ventilation systems.

**Keywords:** ventilation system, air exchange, air duct, modeling of the technical system.

Транспортирование и распределение вентиляционного воздуха по помещениям производится по воздуховодам или каналам. Протяжённость, размер и форма сечения этих элементов влияет на рабочие характеристики такого важного оборудования как вентиляторы и соответственно на потребление энергии в системах вентиляции. Назначение характеристик воздуховодов определяется архитектурно-планировочными решениям объекта и некоторым «произволом» в выборе размеров сечения. Поэтому представляется необходимым при выборе варианта системы иметь возможность оперативно выявлять экономические последствия от принятия того или иного решения. Это достигается наличием комплексной математической модели системы вентиляции, которая учитывает все составляющие элементы и части системы, в том числе и логистические аспекты.

В данной работе приведены результаты составления математической модели стоимости стальных воздуховодов, образующих коммуникационную систему для перемещения воздуха.

Металлические воздуховоды относятся к наиболее технологичному, безопасному и надёжному типу изделий. Обладая хорошими аэродинамическими параметрами, долговечностью и простотой монтажа, они представляют средний уровень цен на отечественном рынке.

На рисунке 1 приведена диаграмма усреднённой стоимости воздуховодов  $C_{вд}$ . Для обеспечения универсальности экономического показателя стоимость оборудования выражена в условных единицах (у.е.), принятых в размере 1 у.е. = 100 руб. Цена представлена на 1 м длины прямого воздуховода эквивалентного диаметра: для круглого сечения он совпадает с геометрическим; для прямоугольного эквивалентный диаметр определён из условия равенства площадей сечений. Среднеквадратичная ошибка оценки стоимости воздуховодов круглого сечения относительно среднего значения составляет 8%, прямоуголь-

ных – 12 %. Дисперсии статистического разброса стоимости составляют соответственно  $S_{кр.}^2 = 2,8$  и  $S_{пр.}^2 = 2,4$ .

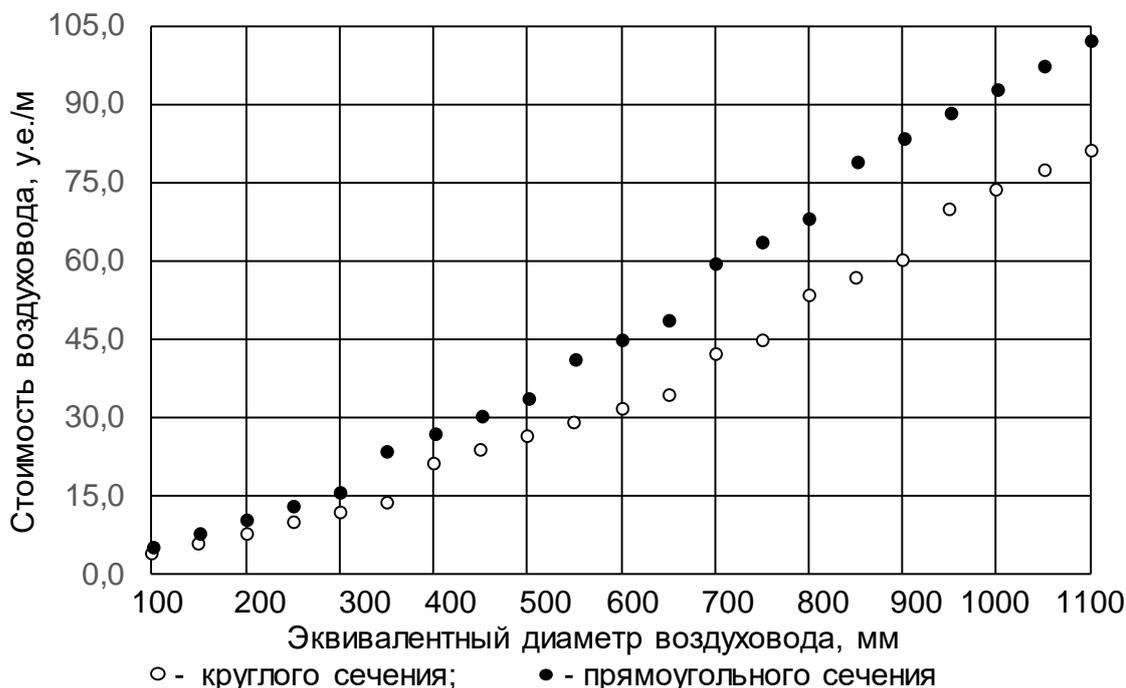


Рисунок 1 – Стоимость воздуховодов из оцинкованной стали

Дискретное распределение стоимости воздуховодов заменим непрерывным в пределах принятого ряда размера сечения. Функции приближённой регрессии имеют вид:

- для воздуховодов круглого сечения:

$$C_{вд.кр.} = 0,41 \cdot 10^{-4} \cdot d_э + 0,031 \cdot d_э - 0,283; \quad (1)$$

- для воздуховодов прямоугольного сечения:

$$C_{вд.пр.} = 0,33 \cdot 10^{-4} \cdot d_э^2 + 0,063 \cdot d_э - 2,66, \quad (2)$$

где  $d_э$  - эквивалентный диаметр воздуховода, мм.

Дисперсии адекватности моделей (1) и (2) оценки стоимости соответственно равны:  $S_{вд.кр.}^2 = 2,84$  и  $S_{вд.пр.}^2 = 6,39$ . Расчётные значения критерия адекватности полученной модели (критерий Фишера):  $F_{ад.вд.кр.}^{расч.} = 1,08$ ,  $F_{ад.вд.пр.}^{расч.} = 2,73$ . Табличное значение составляет  $F_{ад.}^{табл.} = 2,64$  (при доверительной вероятности 95%) [1].

Адекватность полученных моделей стоимости стальных воздуховодов может служить обоснованием для составления аналогичных уравнений и для элементов, выполненных из другого материала.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вознесенский, В. А. Математическое моделирование в технико-экономических задачах / В. А. Вознесенский – М.: Финансы и статистика, 1986. – 315 с.