

Кузьмин Сергей Иванович,  
к.т.н., доцент, Ангарский государственный технический университет,  
e-mail: sergey.kuzmin@mail.ru

## ЗАВИСИМОСТЬ СТОИМОСТИ РАДИАЛЬНЫХ ВЕНТИЛЯТОРОВ ОТ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

Kuzmin S.I.

### DEPENDENCE OF THE COST OF RADIAL BLOWERS ON THE PRODUCTIVITY

**Аннотация.** В работе представлена математическая модель стоимости радиальных вентиляторов в зависимости от их аэродинамических характеристик.

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

**Abstract.** The paper presents a mathematical model of the cost of radial fans depending on their aerodynamic characteristics.

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

Выбор оптимального варианта технической системы, как правило, основывается на экономических критериях. Поиск наиболее выгодного решения продуктивно проводить по математическим моделям, выражающим связь определяющих технологических показателей системы с критерием оптимизации. Поэтому представляется важным располагать такими моделями для всех элементов систем, которые в совокупности образуют полную систему уравнений, удовлетворяющую решению поставленной задачи.

Требуемый воздушный режим здания обеспечивается системами вентиляции, существенным элементом которых являются вентиляторы. Подбор вентиляторов для соответствующей системы зависит от их требуемых аэродинамических показателей: производительности  $Q_{\text{вент}}$  ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ) и развиваемого напора  $P_{\text{вент}}$  (Па). В настоящей работе приведены результаты составления математической модели вентиляторов низкого и среднего давления общего назначения, используемых в системах вентиляции общественных зданий.

На потребительском рынке представлено достаточно много моделей радиальных вентиляторов разных производителей. При схожих функциональных качествах разные модели отличаются стоимостью и сроками на гарантийное обслуживание. Поэтому в качестве базового оборудования приняты изделия отечественного производителя, характеризующиеся наилучшим сочетанием технико-экономических и потребительских показателей – вентиляторы низкого давления (BP-80-75) и среднего давления (BP-280-46).

Стоимость вентиляторов представим от их номинальной производительности. На рисунке 1 представлена диаграмма усреднённой стоимости оборудования этих марок (по различным поставщикам)  $C_{\text{вент}}$ . Для обеспечения универсальности экономического показателя стоимость оборудования выражена в условных единицах (у.е.), принятых в размере 1 у.е. = 100 руб. Среднеквадра-

тичная ошибка оценки стоимости вентиляторов ВР-80-75 относительно среднего значения составляет 11%, ВР-280-46 – 16%. Дисперсии воспроизводимости оценки стоимости соответственно равны:  $S_{с.н}^2 = 3812,3$  и  $S_{с.ср}^2 = 4661,8$ .

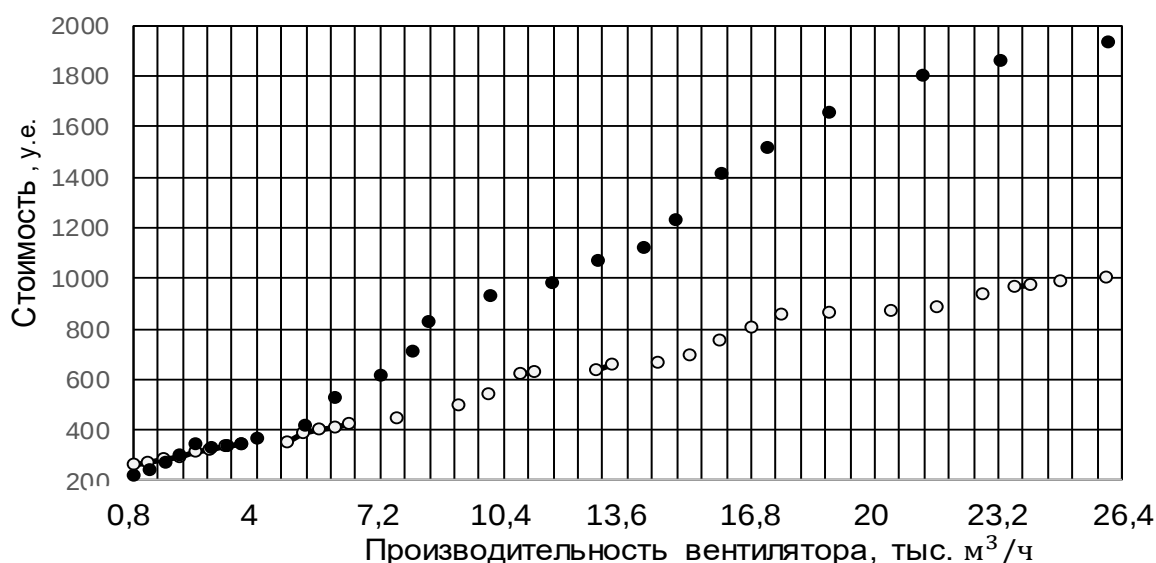


Рисунок 1 – Стоимость радиальных вентиляторов низкого (○) и среднего (●) давления

Дискретное распределение цены вентиляторов заменим непрерывным в пределах выбранного диапазона производительности. Функции приближённой регрессии имеют вид:

- для вентиляторов низкого давления:

$$C_{\text{вент.н.}} = 214,4 + 36,5Q_{\text{вент}} - 0,188Q_{\text{вент}}^2; \quad (1)$$

- для вентиляторов среднего давления:

$$C_{\text{вент.ср.}} = 100,24 + 82,12Q_{\text{вент}} - 0,27Q_{\text{вент}}^2, \quad (2)$$

где  $Q_{\text{вент}}$  – производительность вентилятора, тыс. м³/ч.

Дисперсии адекватности моделей (1) и (2) оценки стоимости соответственно равны:  $S_{ад.н}^2 = 511,7$  и  $S_{ад.ср}^2 = 468,3$ .

Расчетные критерии адекватности полученных моделей (критерий Фишера)  $F_{ад}^{\text{расч.}}$  для вентиляторов:  $F_{ад.н}^{\text{расч.}} = 0,13$  и  $F_{ад.ср}^{\text{расч.}} = 0,1$  при табличном значении  $F_{ад}^{\text{табл.}} = 3,84$  и доверительной вероятности 95% [1].

Соответственно, полученная модель стоимости радиальных вентиляторов адекватно аппроксимирует распределение ценовых характеристик отечественного рынка и может быть использована для моделирования систем вентиляции.

## ЛИТЕРАТУРА

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