

Проведенный анализ теплофизических свойств газообразных теплоносителей (водяного пара, продуктов сгорания, воздуха, углекислоты и азота) показал, что использование их смесей позволяет интенсифицировать теплообмен в различных технологических процессах за счет изменения количественного и качественного состава смеси ($c_p=0,0259\div 0,0757$ Вт/(м·°С), $Pr=0,77\div 0,94$, $H=36\div 42$ МДж/нм³, $d=1,59\div 16,8$ кг/нм²– в диапазоне температур $T=100\div 800$ °С).

Список использованных источников

1. Никитин М. Н. Диаграммы энтальпий парогазовой смеси / М. Н. Никитин, А. И. Щелоков // Вестник Самарского государственного технического университета. Сер. Технические науки. 2011. № 1 (29). С. 227-232.
2. Никитин М. Н. Использование парогазовой смеси при сжигании топлива / М. Н. Никитин // Промышленная энергетика. 2010. № 12. С. 37-42.

УДК 697.97

РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНОГО РЕШЕНИЯ ДЛЯ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО ДОМА

DEVELOPMENT OF EFFICIENT DECISION FOR VENTILATION SYSTEM OF THE ENERGY-EFFICIENT HOUSE

Секачева А. А., Пастухова Л. Г.
Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург,
tonechka_marakulina@mail.ru

Sekacheva A. A., Pastukhova L. G.
Ural Federal University, Ekaterinburg

Аннотация: Разработано эффективное решение для системы вентиляции коттеджа. Произведен расчет сметной стоимости для традиционного и энергоэффективного решений системы вентиляции. Приведена экономическая оценка двух вариантов исполнения системы вентиляции.

Abstract: The effective solution for ventilation system of a building is developed. The calculation of the estimated cost for traditional and energy-efficient solutions of ventilation system is made. The economic assessment of two options of execution of ventilation system is given.

Ключевые слова: приточно-вытяжная вентиляция; рекуперация; энергоэффективный дом.

Key words: supply and exhaust ventilation; recuperation; an energy-efficient house.

Вентиляционная система энергоэффективного дома должна возвращать тепло отработанного воздуха, которое теряется в случае использования традиционных систем. Следовательно, оптимальным решением для энергоэффективной постройки является приточно-вытяжная (теплосберегающая) вентиляция с рекуперацией.

В качестве объекта исследования выбран двухэтажный жилой дом (коттедж), общей площадью 224,49 м² с учетом площади гаража. По параметрам жилого дома рассчитываем требуемый воздухообмен (приток и вытяжка) для всех обслуживаемых помещений (табл. 1). Приточный воздух подаем во все жилые помещения. Вытяжку производим из санузлов, подсобных помещений, кухни, гаража. Для разных типов «грязных» помещений предусматривается отдельная вытяжная система [1].

Проектирование традиционной системы вентиляции примем в качестве варианта № 1.

Таблица 1

Результаты расчета производительности приточной и вытяжной вентиляции

| | | |
|-----------------------------------------------|-----------------------|--------------------|
| Общая производительность приточной вентиляции | 834 м ³ /ч | |
| Общая производительность вытяжной вентиляции | 548 м ³ /ч | (без учета гаража) |

Для того чтобы сохранить внутреннее тепло помещения, приточно-вытяжную вентиляцию дополняем теплообменником-рекуператором воздуха ПР 600 × 300, который утилизирует тепло удаляемого воздуха, отдавая его приточному (вариант № 2). Такие системы обеспечивают строительство зданий с меньшим в 5-10 раз уровнем теплопотерь, чем у зданий обычного жилого фонда.

Для обоих вариантов произведен расчет сметной стоимости капитальных вложений. В процессе сравнения вариантов использованы различные показатели. Главные из них:

1) капитальные вложения K_1 и K_2 , тыс. руб., взяты из сметных стоимостей для каждого из вариантов;

2) себестоимость годового выпуска изделий (эксплуатационные расходы на годовой объем работ) C_1 и C_2 , тыс. руб., определены по формуле (1):

$$C = P + \text{ФОТ} + A + \text{Пр}, \quad (1)$$

где P – годовые эксплуатационные затраты на текущий ремонт (принимаем в размере 4 % от стоимости капитальных вложений), тыс. руб.; ФОТ – затраты на оплату труда персонала, тыс. руб.; A – амортизационные отчисления (принимаем в размере 5 % от стоимости капитальных вложений), тыс. руб.; Пр – прочие

расходы (принимаем в размере 30 % от суммы затрат по оплате труда, амортизационных отчислений и текущего ремонта), тыс. руб.;

3) приведенные затраты по вариантам Z_i , тыс. руб., определены по формуле (2):

$$Z_i = C_i + E_n \cdot K_i, \quad (2)$$

где E_n - нормативное значение коэффициента экономической эффективности (принимаем $E_n = 0,12$ – это минимально допустимый предел величины коэффициента экономической эффективности);

4) условно-годовая экономия $\mathcal{E}_{\text{усл}}$, тыс. руб., определена по формуле (3):

$$\mathcal{E}_{\text{усл}} = C_1 - C_2. \quad (3)$$

5) годовой экономический эффект $\mathcal{E}\Phi$, тыс. руб., определен по формуле (4):

$$\mathcal{E}\Phi = (Z_1 + \mathcal{E}\text{кЭ} + \mathcal{E}\text{кТ}) - Z_2, \quad (4)$$

где $\mathcal{E}\text{кЭ}$ – экономический эффект по годовому расходу электроэнергии, тыс. руб.;
 $\mathcal{E}\text{кТ}$ – экономический эффект по годовому расходу тепловой энергии, тыс. руб.

Полученные данные сведены в табл. 2.

Таблица 2

Экономическое сравнение вариантов

| № поз. | Показатели | Варианты | |
|--------|-----------------------------------------------------------------|----------|---------|
| | | 1 | 2 |
| 1 | Капитальные вложения всего, тыс. руб. | 400,090 | 486,100 |
| 2 | Годовые эксплуатационные расходы, всего, тыс. руб., в том числе | 670,810 | 680,874 |
| | Ремонт | 16,004 | 19,444 |
| | Зарплата | 480,00 | 480,00 |
| | Амортизация | 20,004 | 24,305 |
| | Прочие | 154,802 | 157,125 |
| 3 | Приведенные затраты, тыс. руб. | 718,821 | 739,206 |
| 4 | Условно-годовая экономия, тыс. руб. | 10,064 | - |
| 5 | Экономический эффект по расходу электроэнергии, тыс. руб. | - | 83,277 |
| 6 | Экономический эффект по расходу тепловой энергии, тыс. руб. | - | 72,047 |
| 7 | Годовой экономический эффект, тыс. руб. | - | 134,939 |

Решение о целесообразности вложения средств принимается исходя из результатов сопоставления фактических показателей приведенных затрат Z_1 и Z_2 .

Таким образом, вариант № 2 – система вентиляции с рекуперацией – экономически более рациональный вариант.

Список использованных источников

1. СП 60.13330.2012. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003. Введ. 2013-01-01. М. : Минрегион России, 2012. 62 с.

УДК 699.86

РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ПО УЛУЧШЕНИЮ ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОГРАЖДАЮЩЕЙ КОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЯ

DEVELOPMENT OF EFFECTIVE SOLUTIONS ON IMPROVEMENT OF HEAT-SHIELDING CHARACTERISTICS OF THE BUILDING ENVELOPE

Секачева А. А., Пастухова Л. Г.
Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург,
tonechka_marakulina@mail.ru

Sekacheva A. A., Pastukhova L. G.
Ural Federal University, Ekaterinburg

Аннотация: Разработаны эффективные решения по улучшению теплозащитных характеристик ограждающей конструкции здания. Выполнен расчет теплотерь различных узлов сопряжения строительных конструкций до и после принятия эффективных решений. Рассчитана величина приведенного сопротивления теплопередаче фрагмента ограждающей конструкции для двух вариантов: первоначального и улучшенного.

Abstract: The effective solutions on improvement of heat-shielding characteristics of the building envelope are developed. The calculation of heat losses of various nodes of interface of building constructions before and after acceptance of effective solutions is executed. The size of the specified resistance to a heat transfer of a fragment of the building envelope for two options is calculated: initial and improved.

Ключевые слова: *фрагмент ограждающей конструкции; удельные потери теплоты; приведенное сопротивление теплопередаче.*