

**Кузьмин Сергей Иванович,**

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

**Камолова Екатерина Анатольевна,**

магистрант, Ангарский государственный технический университет,  
e-mail: pgs@angtu.ru

## **МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ**

**Kuzmin S.I., Kamolova E.A.**

## **METHODOLOGY FOR ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF ENERGY SAVING MEASURES BY TECHNICAL AND ECONOMIC INDICATORS**

**Аннотация.** В работе изложены основные положения методики оценки эффективности энергосберегающих мероприятий в индивидуальном здании по технико-экономическим показателям.

**Ключевые слова:** энергосбережение, приведённые затраты, единовременные затраты, теплопотребление.

**Abstract.** The paper contains the main provisions of the methodology for assessing the effectiveness of energy-saving measures in an individual building according to technical and economic indicators.

**Keywords:** energy saving, reduced costs, one-time costs, heat consumption.

Экономия тепловой энергии в здании сама по себе может представляться некой полезной самоцелью. Это соответствует установленному законодательству, стимулирует развитие новых производств, совершенствование и внедрение в практику строительства новых технологий.

Однако эффективность применения энергосберегающих мероприятий в здании необходимо оценивать по показателям, учитывающим дополнительные затраты на внедрение новых энергоэффективных материалов и конструкций, теплоутилизующего оборудования, на изменение планировки и уменьшение полезного объёма помещений, необходимость обслуживания и ремонта дорогостоящего оборудования и ожидаемой экономией от снижения теплопотребления, возможного удешевления самих теплопотребляющих систем в следствие уменьшения их расчётных показателей.

Оценку эффективности внедрения теплосберегающих мероприятий в жилом здании предлагается произвести по безразмерному показателю, учитывающему как экономическую так техническую составляющую:

$$\mathcal{E} = \frac{\Delta \mathcal{E}_T}{\Delta \mathcal{E}_3}, \quad (1)$$

где  $\Delta \mathcal{E}_T$  и  $\Delta \mathcal{E}_3$  – соответственно, экономия от энергосбережения и дополнительные затраты на энергосберегающие мероприятия, руб. за расчётный период.

Основным потребителем, а следовательно, и источником экономии тепловой энергии в здании является система отопления. Для индивидуального

здания, составляющие в выражении (1) могут быть представлены следующим образом:

$$\Delta \dot{E}_T = c_T \cdot \Delta W_T + k_T \cdot \Delta Z_{To} + \Delta W_{эл.Т} \cdot c_{эл}, \quad (2)$$

$$\Delta \dot{E}_z = k_{кт} \cdot Z_{ут} + k_{ту} \cdot Z_{ту} + W_{эл.ут} \cdot c_{эл}, \quad (3)$$

где  $c_T$  и  $c_{эл}$  – тариф на соответственно тепловую и электрическую энергию с учётом изменений за период эксплуатации оборудования, руб./кВт·ч;

$\Delta W_T$  – снижение потребления тепловой энергии от внедрения энергосберегающих мероприятий за расчётный период, кВт·ч.;

$k_T$ ,  $k_{кт}$  и  $k_{ту}$  – коэффициенты окупаемости соответственно теплопотребляющего оборудования (системы), энергосберегающих конструкций и теплоутилизирующего оборудования, год<sup>-1</sup>;

$\Delta Z_{To}$  – снижение единовременных затрат на теплопотребляющую систему при внедрении энергосберегающих мероприятий, руб.;

$Z_{ут}$  и  $Z_{ту}$  – единовременные затраты соответственно на теплосберегающие конструкции и теплоутилизационное оборудование, руб.;

$\Delta W_{эл.Т}$  – снижение затрат электроэнергии на работу теплопотребляющей системы после внедрения энергосберегающих мероприятий за расчётный период, кВт·ч.;

$W_{эл.ут}$  – затраты электроэнергии на работу теплоутилизирующего оборудования за расчётный период, кВт·ч.

С учётом специфики эксплуатации теплопотребляющих систем в качестве расчётного периода предлагается принимать отопительный период и за срок окупаемости оборудования 12 лет [1].

Особенность предлагаемого метода заключается в выражении всех составляющих в (2) и (3) через один аргумент – расчётную мощность теплопотребляющей системы. При этом появляется возможность учесть объёмно-планировочные и конструктивные параметры здания, климатические характеристики района строительства и энергетической системы, ориентацию здания в пространстве, тип, конструкцию, модель и мощность оборудования теплопотребляющей системы (отопления, вентиляции) и теплоутилизирующего оборудования (тепловых насосов, рекуператоров) и их ценовые характеристики.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кузьмин, С.И., Затеева, А.В. Анализ влияния расчетной разности температуры теплоносителя на стоимость системы отопления индивидуального жилого здания // Сборник докладов международной научно-практической конференции «Инвестиции. Строительство. Недвижимость. Новые технологии и целевые приоритеты развития» (ICRE-2020). – С. 244-248.