

ХАРАКТЕРИСТИКА ВПЛИВУ ПОКАЗНИКІВ КОМФОРТНОСТІ НА ПОТРЕБУ НА ОПАЛЕННЯ БУДІВЛІ

д.т.н., проф. В.І. Дешко, асп. Н.А. Буяк

Національний технічний університет України «КПІ ім. І. Сікорського»
Україна, Київ 03056, проспект Перемоги 37, тел. (044) 241-76-50, e-mail te@iee.ntu-kpi.kiev.ua

Ціль роботи полягає у визначенні впливу параметрів, що залежать від людини на потребу на опалення будівлі із використанням ексергетичної концепції щодо моделювання процесів теплообміну людини.

Результати. На основі ексергетичної моделі людини та імітаційного моделювання розроблено регресійну залежність комфортної температури повітря у кімнаті від таких факторів:

$$t_{\text{comf}} = -4,58 \cdot \bar{X}_1 - 0,57 \cdot \bar{X}_2 - 4,43 \cdot \bar{X}_3 - 5,92 \cdot \bar{X}_4 - 0,397 \cdot \bar{X}_5 + 21,44,$$

де \bar{X}_1 – середня радіаційна температура, t_r ; \bar{X}_2 – температура оточуючого середовища, t_0 ; \bar{X}_3 – метаболізм, M ; \bar{X}_4 – термічний опір одягу людини, I_{clo} ; \bar{X}_5 – відносна вологість повітря у кімнаті, ϕ . Ця модель показує, що вплив факторів на t_{comf} , відповідно до ексергетичного підходу зростає у наступному ряді: ϕ , t_0 , M , t_r , I_{clo} .

Розрахунок чутливості потреби на опалення до впливу різних факторів проведений для ексергетичної моделі теплового комфорту за умови, що значення інших факторів є базовими. Запропонований розрахунок потреби на опалення, із врахуванням моделі теплового комфорту людини дозволить визначити за допомогою перевідних коефіцієнтів для різних джерел тепла споживання первинного палива системою «джерело тепла – людина – огорожувальні конструкції», із врахуванням сучасних вимог до мікроклімату у приміщеннях.

Висновки. На основі ексергетичної математичної моделі людини розроблено регресійну модель для визначення комфортної температури повітря у кімнаті, такий підхід спрощує аналіз у подальшому при проектуванні та регулюванні роботи систем опалення.

Встановлено, що комфортна температура, відповідно до ексергетичного підходу є нижчою, ніж t_{comf} , що визначається на основі енергетичного. Тому використання ексергетичної концепції відповідає меншій потребі енергії на опалення.

Проведено моделювання впливу факторів, що залежать від людини, параметрів будівлі та зовнішнього середовища на потребу на опалення. Встановлено, що вплив на потребу на опалення для ексергетичної моделі теплового комфорту спадає у наступному ряді факторів: температура зовнішнього повітря, рівень метаболізму, тип одягу людини, надходження сонячної радіації, термічний опір огорожувальних конструкцій та відносна вологість повітря відповідно.

DESCRIPTION IMPACT OF THERMAL COMFORT INDICATORS FOR BUILDING HEATING NEED

prof. **Deshko V.**, PhD student **Buiak N.**

*National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky KPI»
Ukraine, 03056 Kyiv, Peremohy Avenue 37, tel. (044) 241-76-50, e-mail
te@iee.ntu-kpi.kiev.ua*

The purpose of the work is to determine the influence of parameters that depend on the human for the building heating need, using exergy concept of modeling heat transfer processes.

Results. Based on exergy human thermal comfort model and simulation regression dependence for comfort temperature is developed:

$$t_{comf} = -4,58 \cdot \bar{X}_1 - 0,57 \cdot \bar{X}_2 - 4,43 \cdot \bar{X}_3 - 5,92 \cdot \bar{X}_4 - 0,397 \cdot \bar{X}_5 + 21,44 ,$$

where \bar{X}_1 – the average radiant temperature, t_r ; \bar{X}_2 – ambient temperature, t_0 ; \bar{X}_3 – metabolism, M ; \bar{X}_4 – thermal resistance of human clothes, I_{clo} ; \bar{X}_5 – relative humidity in the room, φ . This model shows that the impact of factors on according to exergy approach is growing in the next row: relative humidity φ , ambient air temperature t_0 , metabolism M , the average radiant temperature t_r , thermal resistance of human clothes I_{clo} .

Calculation of sensitivity for heating need of various factors, provided that the value of other factors are basic for exergy thermal comfort model comes in the next several factors: t_0 , M , I_{clo} , incoming solar radiation, thermal resistance of building envelope and φ respectively. Influence for heating need falls in the next row of factors for an energy model: temperature of external air, type of activity, incoming solar radiation, I_{clo} thermal resistance of building envelope, PMV and relative humidity in the building accordingly. The proposed calculation of heating needs, taking into account human thermal comfort models will be determined by the conversion factor for different heat sources of primary fuel system "heat source – human – building envelope", taking into account modern requirements to microclimate in the premises.

Conclusions. Based on the mathematical model of human, exergy regression model was developed to determine a comfortable temperature in the room that significantly simplify the calculations for further design and regulation of heating systems. It is found that a comfortable temperature, according to exergy approach is lower than t_{comf} that is based on energy one. Therefore, the use exergy concept corresponds less energy need for heating. The modeling of factors that depend on the person, the parameters of the building and the environment to the heating need is held. It is found that influence for heating need of exergy thermal comfort model decrease for row of several factors: outdoor temperature, metabolic rate, type of clothing, incoming solar radiation, thermal resistance of building envelope and humidity respectively.