



**УДК 621.65**

**Хованський С.О., к.т.н.**

Сумський державний університет, м. Суми, Україна

**Гречка І.П., к.т.н.**

НТУ "Харківський політехнічний інститут", м. Харків, Україна

## **РОЗРАХУНКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛООВОГО СТАНУ ПРИМІЩЕНЬ**

Сьогодні як ніколи гостро стоїть питання економії теплоенергії у зв'язку з енергетичною кризою, що є причиною багатьох негативних явищ в економіці України. Майже 30 % всієї виробленої теплоенергії в Україні використовують приватні домовласники, при цьому 80 % витрачається на опалення приміщень. Тому питання: як зменшити вартість опалення будинків є винятково важливим. Дослідження теплового стану в приміщеннях та розроблення заходів щодо підвищення енергоефективності і покращення комфортних умов потребує великої кількості експериментів.

Для того, щоб заощадити на опаленні, але при цьому отримати значний рівень комфорту необхідно спочатку провести значну кількість трудомістких вимірювань, а потім розрахунків, порівняти різні варіанти та вибрати найбільш раціональний. Але при проведенні таких робіт виникають проблеми: наявність дорогоцінного обладнання для вимірювань, складність, а іноді навіть неможливість проведення вимірювань та технічних розрахунків. Тому, у світовій практиці починають використовувати чисельне комп'ютерне моделювання об'єктів, яке дозволяє розглянути значну кількість варіантів при проектуванні та обрати оптимальний із точки зору енергоефективності, комфорту, безпеки. Також даний метод дозволяє змодельовати вже існуючий об'єкт, оцінити його ефективність роботи та знайти шляхи модернізації.

Ціль роботи – розробка розрахункової моделі, яка б дозволила дослідити вплив нестационарних процесів у внутрішньому об'ємі приміщення. При цьому



вирішені наступні задачі: досліджено процес прогрівання приміщення в часі при використанні різних типів опалення; досліджений характер руху повітря всередині приміщення під впливом термогравітаційної конвекції; отримані аналітичні залежності розподілу температури по висоті приміщення при застосуванні різних типів опалення.

Для виконання поставленої мети в роботі була створена тривимірна модель приміщення та досліджувався вплив нестационарних процесів у внутрішньому об'ємі приміщення на його загальний тепловий стан. Вирішення задачі здійснювалось у програмному продукті ANSYS CFD за допомогою вбудованих моделей: гравітації, теплообміну, турбулентності тощо. Була розроблена розрахункова модель, що дозволяє отримати дані про розподіл температури, швидкості руху повітря, наявність вихроутворень та зон застою в процесі прогрівання приміщення. Розглянуто вплив розміщення опалювальних приладів залежно від розташування зовнішніх дверей, вікон, меблів тощо. Проаналізовано розподіл температурних полів та полів швидкостей руху повітря залежно від типу опалення та зміни граничних умов, за допомогою радіаторів і системи «тепла підлога». Отримані аналітичні залежності зміни температури, осередненої по об'єму та висоті приміщення, від часу прогрівання приміщення в аналітичному вигляді.

Розроблено модель, що описує теплові режими в приміщенні, яка дозволяє отримувати значення тепловитрат різних типів приміщень. За допомогою розробленої моделі можна оцінювати дотримання комфортних умов у приміщеннях будівель різних типів, проводити аналіз шляхів зменшення тепловитрат, а також розраховувати ефективність введення регулювання для зниження споживання енергоресурсів.

Отримані результати та подальші дослідження нестационарних процесів прогрівання приміщень можуть бути в майбутньому використані при розробці



*Міжнародна науково-технічна конференція "Гідроаеромеханіка в інженерній практиці"  
Секція 3  
"Гідравлічні та пневматичні машини, гідروпередачі"*

систем автоматичного регулювання систем опалення, таких як чергове, пофасадне тощо.