

також з порівняння розподілів по висоті швидкості повітряного потоку над її дахом (рис. 6). Відповідні графіки відносяться до вертикальної лінії, що проходить через середину даху лівої секції споруди. По осі ординат відкладено значення модуля швидкості $U = \sqrt{u^2 + v^2 + w^2}$, віднесеного до швидкості незбуреної течії U_0 . У випадку напрямку вітрового потоку вздовж осі OX залежність $U(H)/U_0$ має максимум при $H=5$ м. В іншому випадку швидкість $U(H)$ монотонно зростає з висотою над дахом.

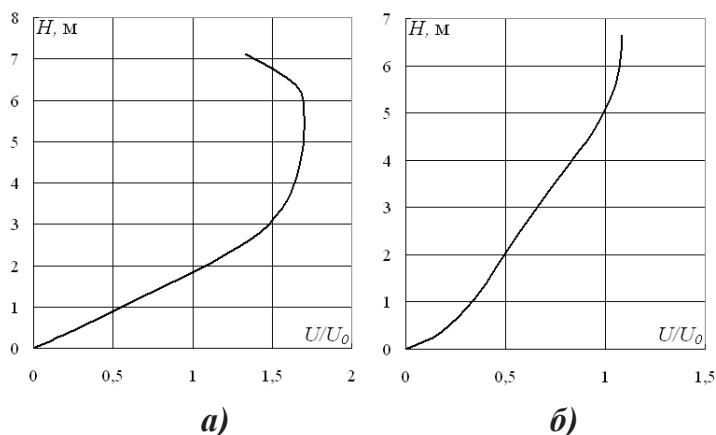


Рис. 6. Розподіл швидкості повітряного потоку по висоті над дахом споруди за напрямків вітрового потоку вздовж осі OX (а) та вздовж осі OY (б).

Дешко В.И., Шовкалюк М.М., Ленькин А.В.

Национальный технический университет Украины «КПИ»

ВЛИЯНИЕ РЕЖИМНЫХ ПАРАМЕТРОВ ОТОПЛЕНИЯ ПРИ УЛУЧШЕНИИ ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ

Тепловая обстановка в помещении характеризуется многими факторами. Для того, чтобы оценить соблюдение комфортных условий или эффективность введения регулирования, целесообразно иметь возможность определять тепловые потоки помещения и температуры воздуха и ограждений для каждого момента времени с учетом изменения температуры внешней среды, возможных дополнительных поступлений теплоты от бытовых приборов, людей, солнца. Эффективным способом исследования тепловых режимов зданий разных типов является математическое моделирование. Целью данной работы является разработка математической модели и анализ ее помощью тепловых режимов, распределения

Висновки

1. На конкретному прикладі числового моделювання нестационарного обтікання будинку знайдені розподіли швидкості та тиску при двох напрямках вітру. Одержані дані використовуватимуться для розрахунків полів температури у повітряному потоці, що омиває корпус, коефіцієнтів конвективної тепловіддачі з огорожі в навколишній простір, а також обсягів холодного повітря, що шляхом інфільтрації потрапляє в корпус через нещільності в огорожах.

2. Результати розрахунків свідчать про складність характеру розподілу швидкості і тиску в повітряній течії навколо будівлі. В завітреній області споруди, над коридором, що з'єднує секції будівлі та в області відриву потоку від передньої кромки споруди утворюються циркуляційні зони зі зниженим рівнем тиску, які впливають на повітрообмін споруди з навколишнім повітряним простором.

ЛІТЕРАТУРА

1. Рейтер Э.И. Архитектурно-строительная аэродинамика. – М.: Стройиздат, 1984. – 293 с.

температур в ограждениях, определение тепловых потоков помещений с разной степенью тепловой защиты наружных стен.

Математической формулировкой задачи предусмотрено, что теплообмен помещения происходит через ограждение теплопроводностью, теплоотдачей на поверхности, солнечной радиацией, а также воздухообменом и благодаря отоплению и бытовым тепlopоступлениям. В ограждениях рассматривается нестационарная одномерная конечно-разностная модель кондуктивного теплообмена. Для окон задаются условия теплопередачи и проникновения солнечной радиации. Начальное распределение температур во всех узлах модели определяется после моде-

лирования в стационарном режиме. Для отопительного прибора задается постоянный расход и температура подачи теплоносителя, коэффициент теплопередачи прибора определяется для условий конвективно-радиационного теплообмена. Возможен учет воздухообмена через кратность или расчетную разность давлений на поверхности окон. Из уравнения теплового баланса определяется температура внутреннего воздуха и значения тепловых потоков отдельных элементов системы. Модель реализована на алгоритмическом языке C++. Проведенные расчеты сравнивались с моделированием на трехмерной численной модели [1], отличие средней температуры внутреннего воздуха составляет меньше 8 %, что удостоверяет возможность использования одномерной модели для анализа.

Расчеты проводились для здания типа «хрущевка» и здания с усиленной теплоизоляцией в соответствии с современными нормами. Для этого к внешнему слою был введен дополнительный слой изоляции и термическое сопротивление стен составило $2,8 \text{ (м}^2 \cdot \text{К)}/\text{Вт}$. Проведены расчеты и проанализировано распределение температурных полей и характер тепловых потоков в зависимости от изменения граничных условий и тепловой защиты ограждений. Рассмотрено влияние колебаний бытовых тепловыделений для жилых и общественных зданий, солнечной инсоляции и изменения температуры окружающей среды в течение суток. Был проведен параметрический анализ чувствительности температуры внутри помещения к изменению параметров модели; одними из наиболее влияющих из них являются кратность воздухообмена [2] и температура на-

ружного воздуха. Так, для стационарных условий изменение наружной температуры на $1 \text{ }^\circ\text{C}$ приводит к изменению внутренней на $0,6 \text{ }^\circ\text{C}$. Но в результате проведенных расчетов нестационарных режимов для переходного периода (октябрь 2008, г. Киев) при колебаниях температуры наружного воздуха до $11,4 \text{ }^\circ\text{C}$ за сутки температура воздуха в помещении меняется в пределах до $1 \text{ }^\circ\text{C}$, при этом изменение температуры наружной поверхности стены достигает $10 \text{ }^\circ\text{C}$. То есть, учитывая аккумулирующую способность здания, влияние наружной температуры уменьшается, возрастает роль других факторов – тепловыделений и инсоляции.

Таким образом, разработанная нестационарная модель позволяет получать значение теплотеря разных типов помещений, температурных полей в ограждениях, тепловых потоков на поверхностях конструкций, что позволит оценивать соблюдение комфортных условий в помещениях, проводить анализ путей снижения теплотеря, а также анализировать эффективность введения регулирования для снижения потребления энергоресурсов.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дешко В. І., Шовкалюк М. М., Лохманець Ю. В., Куран Ю. Р. Числове моделювання як метод дослідження теплових режимів приміщень // Нова тема. – №4. – 2008. – С. 26-30.
2. Судак О.Ю., Круковський П.Г. Совершенствование методов и моделей расчетного анализа тепловых режимов и теплотеря помещений с различными системами отопления // Пром. теплотехника. – 2004. – Т.26. – №6. – С. 197-200.

Очеретяный Д.Ю.

Институт технической теплофизики НАН Украины

СИСТЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ С СОЛНЕЧНЫМ КРЫШНЫМ КОЛЛЕКТОРОМ

Цель работы – Разработка энергоэффективной и малозатратной схемы теплоснабжения малоэтажного жилого дома с применением солнечной энергии. Оценка возможной экономии энергоресурсов.

Результаты

Вследствие работы над энергоэффективной схемой теплоснабжения здания было принято решение использовать площадь крыши, как те-

плоприемник солнечного излучения. Конструктивно это выполняется путем размещения под металлочерепицей змеевиков из пластиковых труб, контур которых замыкается на аккумулирующем баке.

Выводы

Разработанная система позволяет при небольших капитальных затратах получить значительную экономию энергоресурсов.