

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 теплотерь разных типов помещений, температурных полей в ограждениях, тепловых потоков на поверхностях конструкций, что позволит оценивать соблюдение комфортных условий в помещениях, проводить анализ путей снижения теплотерь, 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 теплотерь 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.

Так, например, предварительные расчеты показывают, что с мая по август система будет полностью покрывать расходы тепла на горячее водоснабжение жилого дома семьи из 4 человек.

Это мероприятие, позволяет сезонно использовать возобновляемую энергию солнца и окружающей среды.

Сроки окупаемости системы не превышают 3 лет.

УДК 532.628; 532. 663.5; 532. 663.6

**Долинский А.А., Шурчкова Ю.А., Сланик А.В.**

*Институт технической теплофизики НАН Украины*

## **ИЗМЕНЕНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ СУХОГО ОСТАТКА ВОДЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ЕЁ ОБРАБОТКИ**

*В Інституті технічної теплофізики НАН України проведено експериментальні дослідження впливу багаторазового вакуумування і високочастотних гідродинамічних коливань на мікроструктуру сухого залишку води. В статті приведено засоби впливу на воду, методику проведення експерименту та результати досліджень.*

*В Институте технической теплофизики НАН Украины проведено экспериментальные исследования влияния многократного вакуумирования и высокочастотных гидродинамических колебаний на микроструктуру сухого остатка воды. В статье приводятся средства влияния на воду, методику проведения эксперимента и результаты исследования.*

*At the Institute of engineering thermophysics NAS of Ukraine it is spent experimental researches of influence reusable vacuumize and high-frequency hydrodynamic fluctuations on a microstructure of the dry rest drive. In article the information of means of influence for water, a technique of carrying out of experiment and results of research.*

ВГ – вакуумная гомогенизация;

РИА – роторно-импульсный аппарат.

В последние годы резко вырос интерес исследователей к свойствам и строению самого распространённого вещества на Земле – воды, которая является уникальной химической субстанцией. Одно из её отличий – способность растворять количество солей большее, чем любая другая жидкость. В связи с этим в природе не существует абсолютно чистой воды. Даже дождевая вода всегда содержит примеси, которые она захватывает из воздуха.

Вода используется во всех технологических процессах, поэтому её состав, структура примесей зачастую определяют качество готовых продуктов, в частности, медицинской и химико-фармацевтической промышленности.

Целью этой работы является исследование влияния на микроструктуру сухого остатка воды различных способов её обработки.

В исследованиях применяли следующие способы обработки:

- многократное вакуумирование при им-

пульсном изменении давления, температуры и концентрации;

- наложение высокочастотных гидродинамических колебаний.

Исследования проводились на экспериментальном стенде РИА и промышленной линии типа ВГ [1]. В экспериментах использовалась вода артезианская Киевского региона из скважины глубиной 274 м.

### **Экспериментальные исследования**

1. Влияние многократного вакуумирования.

Исследования проводились на опытно-промышленной технологической линии, которая включает вакуумный аппарат адиабатического вскипания. Технология представляет собой ряд последовательных взаимозависимых операций, которые протекают в импульсном режиме изменения давления, температуры, концентрации и включает следующие процессы: адиабатическое вскипание, конденсацию, нагрев, охлаждение. Схема технологического процесса представлена на рис. 1.