

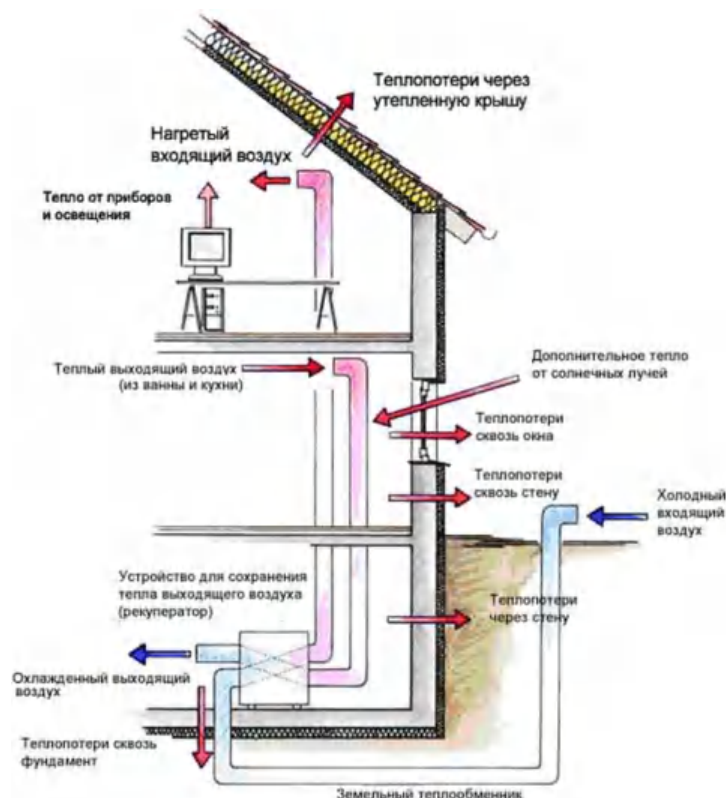
УДК 622.413.4:622.481

РАСЧЕТ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЙ СИСТЕМЫ МИКРОКЛИМАТА (НА ПРИМЕРЕ РАСЧЕТА ПАССИВНОГО ДОМА)

*д.т.н., проф. Савицкий Н.В., д.т.н., проф. Скрыпников В.Б.,
асс. Ляховецкая М.М.*

*ГВУЗ «Приднепровская государственная академия
строительства и архитектуры», г. Днепропетровск*

Пассивный дом, а точнее энергопассивный дом – это дом, в котором ничтожно малы расходы на отопление, что практически делает его энергонезависимым. Теплотери Пассивного дома составляют 15-25 кВт/м² в год (для сравнения, в кирпичном доме сталинской застройки 250-350 кВт/м² в год), а потребность в незначительном отоплении дома возникает только при отрицательных температурах наружного воздуха. Принципиальная схема работы приточно-вытяжной вентиляции пассивного дома представлена на рис. 1.



*Рис. 1. Принципиальная схема работы приточно-вытяжной
вентиляции пассивного дома*

Зимой холодный воздух входит в подземный воздуховод, за счет тепла земли нагревается до $+3^{\circ}\text{C}$ и поступает в рекуператор. В рекуператоре старый воздух отдает тепло свежему воздуху (не смешиваясь с ним), старый воздух выбрасывается на улицу, а свежий воздух из рекуператора $+17^{\circ}\text{C}$ поступает в дом. Летом горячий воздух $+30^{\circ}\text{C}$ входит в подземный воздуховод, за счет температуры земли охлаждается до 17°C и поступает в дом.

Нужно ли для каждого проектируемого пассивного дома использовать расчетную программу с подробным моделированием нестационарных условий? До начала 90-х годов это было необходимо. Сегодня мы знаем, что во многих случаях (даже при расчетах пассивного дома) достаточно точные результаты получаются тогда, когда сезонные методики расчета теплового баланса с учетом стационарных условий прежде были подтверждены с использованием аналогичного динамического моделирования (нестационарная задача). Теперь возможно применение простого и удобного для использования пакета проектирования, который сильно упростил проектирование пассивных домов по сравнению со стандартными методиками.

Расчет энергоэффективной системы микроклимата на примере пассивного дома (рис. 2) производился с помощью программы пакета проектирования пассивного дома (PHPP). Пакет проектирования пассивного дома (PHPP) включает в себя:

- Расчет энергобалансов;
- Проектирование комфортной системы вентиляции;
- Расчет отопительной нагрузки с учетом всех параметров;
- А также многие другие инструменты (расчетные листы)

для правильного проектирования пассивных домов.

Пакет проектирования пассивного дома (PHPP) впервые был выпущен в 1998 году и с тех пор постоянно совершенствуется. Основой пакета проектирования являются расчетные листы для расчета расхода тепловой энергии на отопление с составлением энергобалансов (годовой и месячный методы расчета), для распределения тепла и теплоснабжения, для расхода электроэнергии и для расхода первичной энергии.

Представим некоторые результаты расчетов в виде диаграмм (рис. 3, 4 и 5).

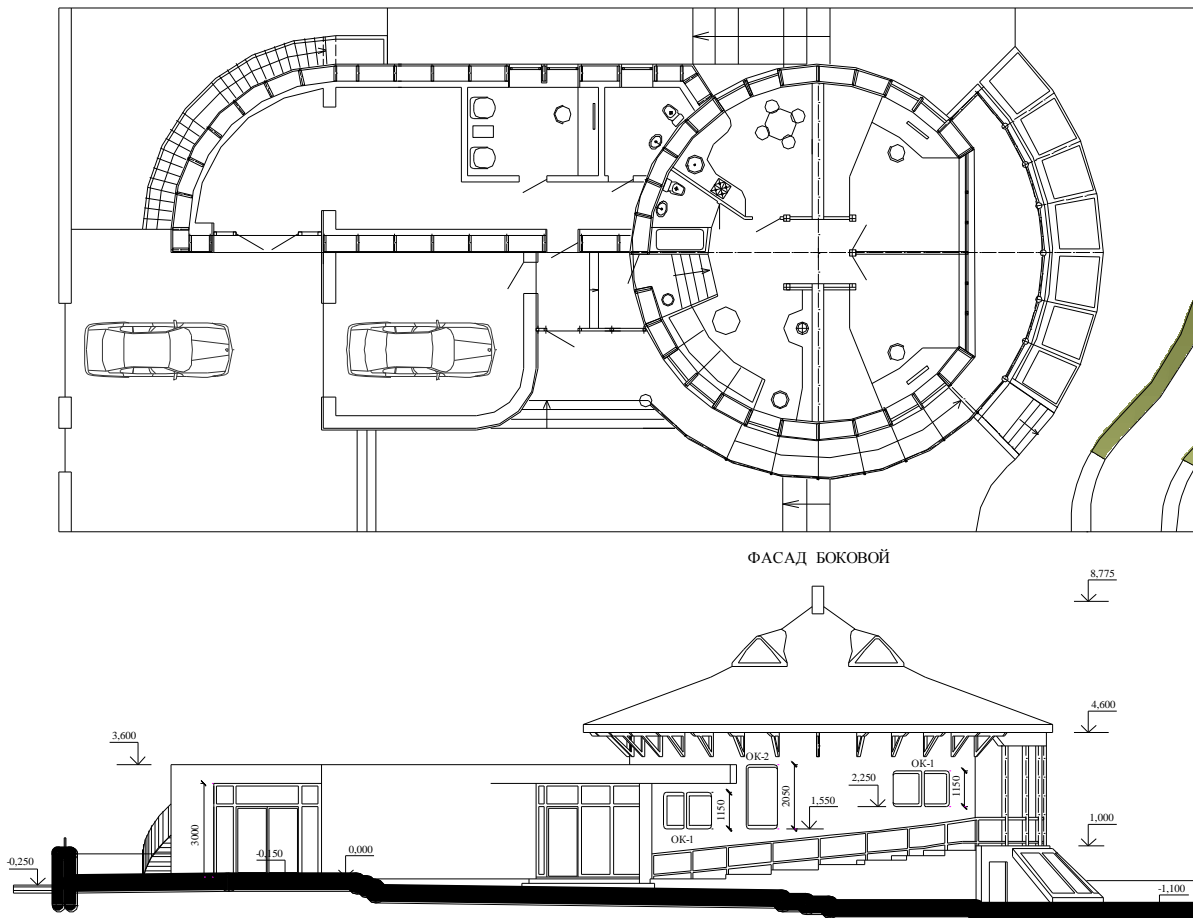


Рис. 2. Проектируемый пассивный дом

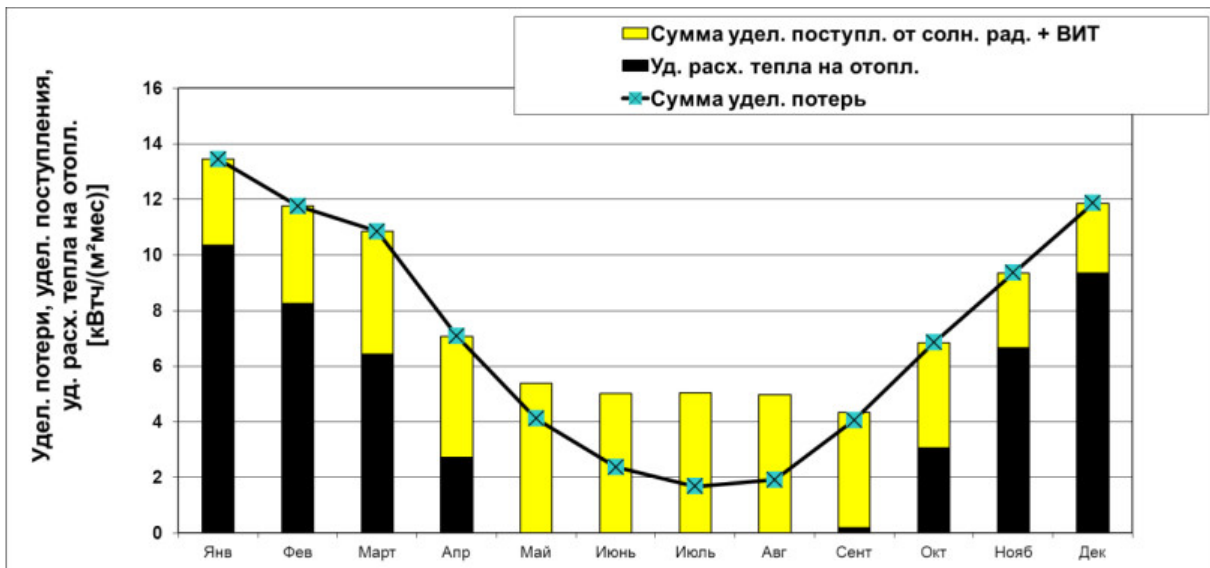


Рис. 3. Удельный расход тепла на отопление. Месячный метод расчета

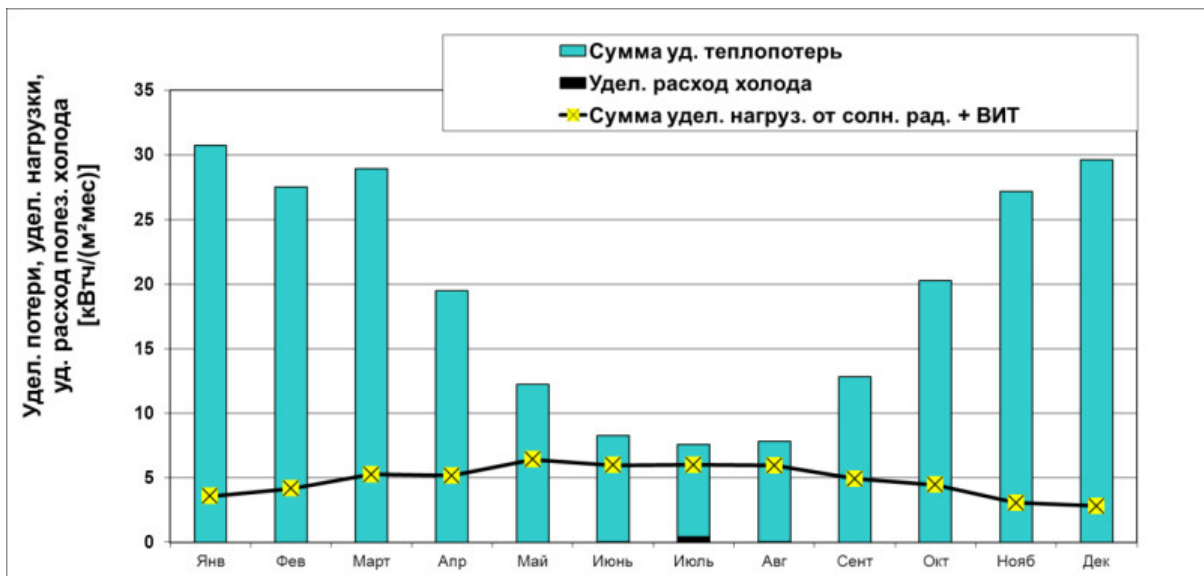


Рис. 4. Удельный расход полезного холода.
Месячный метод расчета

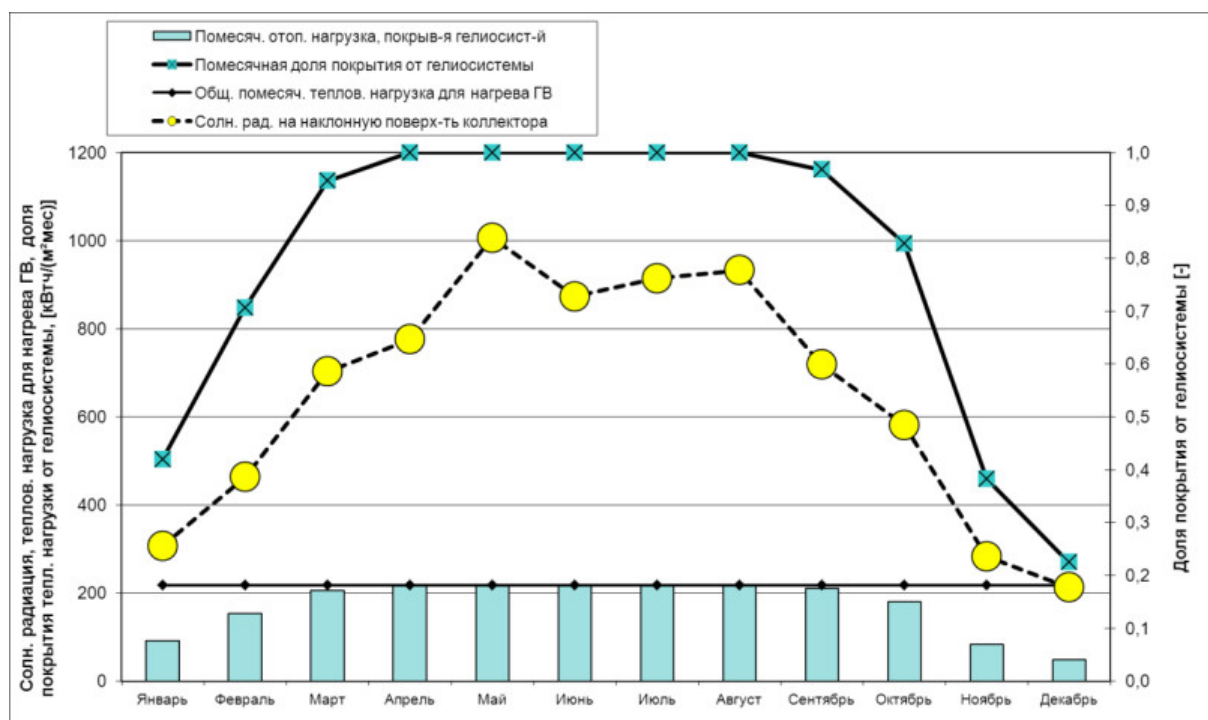


Рис. 5. Приготовление горячей воды
с помощью солнечной радиации

В результате полного расчета по программе PRNP 2007 с учетом особенностей города, было получено численное значение удельного расхода тепла на отопление $q_H = 47 \text{ кВт/м}^2\text{год}$, что превышает нормированное значение для пассивных домов $q_H = 15 \text{ кВт/м}^2\text{год}$.

Это показывает, что расчетной отопительной нагрузки на заданный дом (тепла от приточной вентиляции) не достаточно для полной компенсации потерь тепла помещениями. Объясняется это тем, что произведенный в программе пример расчета дома осуществлялся для Германии, в которой более мягкий климат по сравнению с более континентальным климатом Украины. Поэтому принятые для расчета значения термического коэффициента R необходимо корректировать:

- увеличение толщины стены (утеплить);
- изменение материала утеплителя, стены;
- установка дополнительной системы отопления.

Программа расчета пассивного дома РРНР 2007 достаточно обоснована и ее целесообразно использовать в наших расчетах, с небольшой корректировкой.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Вольфганг Файст. Основные положения по проектированию пассивных домов /Gestaltungsgrundlagen Passivhauser/. Перевод с немецкого. Издательство Ассоциации строительных вузов. Киев, 2008г. – 144 с.

2. Ю. А. Табунщиков, М. М. Бродач. Научные основы проектирования энергоэффективных зданий. АВОК №1. М.: - 1998г.

3. Dennis Holloway. Пассивный солнечный дом: Простой метод проектирования. Методика проектирования систем отопления пассивных солнечных домов на основе принципов прямого и косвенного обогрева. Перевод с англ. mensh.ru : Построй Свой Дом [<http://www.mensh.ru/>], 2006г.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Институт пассивного дома. <http://www.passiv-rus.ru>.

2. Основные положения проектирования пассивных домов. <http://pro-passivhaus.com/index.php?page=489&lang=1>

3. Программа проектирования пассивных домов РРНР 2007.