

УДК 662.612—428.4

**ВЛИЯНИЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ НАГРЕВАТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ НА
ТЕМПЕРАТУРНОЕ ПОЛЕ В ПОМЕЩЕНИИ В НАЧАЛЬНЫЙ ПЕРИОД
РАБОТЫ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ**

Инж. Наконечный В.А.

Одесская государственная академия строительства и архитектуры

В Украине и мировом сообществе одной из острейших проблем современности является снижение энергетических затрат на системы теплоснабжения в промышленных и гражданских зданиях и сооружениях различного назначения, при этом доля теплоснабжения в жилищно-коммунальном хозяйстве занимает около 50% от общего количества вырабатываемой тепловой энергии. В последнее десятилетие все большее распространение в мире получают новые энергоэффективные технологии теплоснабжения зданий, базирующиеся на применении систем рекуперации и отопления с излучающими панелями. Все широкомасштабные программы по экономии энергии, реализуемые за рубежом, предусматривают их широкое использование.

Таким образом, исследования, направленные на совершенствование и энергоэффективное использование систем децентрализованного теплоснабжения являются актуальными и отвечают современным тенденциям развития теплоэнергетики.

В тоже время до 45% тепла, требуемого для создания и поддержания нормированных параметров микроклимата в помещениях жилых и общественных зданий, расходуется на нагревание вентиляционного воздуха [1]. В условиях более жестких требований по энергосбережению к системам отопления и кондиционирования воздуха становится очевидной необходимость сокращения потерь тепла на вентиляцию. Достигнуть этого можно двумя способами:

- 1) сокращение объема поступающего и уходящего воздуха, т.е. рециркуляция;
- 2) сообщение части тепла отработанного воздуха свежему воздуху путем рекуперации, т.е. теплообмена.

Рециркуляция применительно к жилым и общественным зданиям реализуется путем установки кондиционеров, очищающих и осушающих воздух в помещении. Однако такое решение представляется неэффективным экономически, поскольку требует значительных эксплуатационных расходов. Существенным недостатком современных систем кондиционирования воздуха является также отсутствие комплексного подхода в решении проблем энергосбережения.

В развитых странах проблема сокращения энергозатрат на отопление и вентиляцию решается путем нормативного введения высоких требований к теплозащитным свойствам ограждающих конструкций, а также обязательного возврата части тепла уходящего воздуха. Например, в Финляндии с помощью рекуперации утилизируется минимум 45% тепла, необходимого для нагрева вентиляционного воздуха [2]. Таким образом, удастся максимально сократить

потери теплоты, что в комплексе с использованием возобновляемых источников энергии позволяет говорить о появлении энергоактивных зданий [3]. К сожалению, нормативная база нашей страны отстает по ряду показателей от европейских аналогов, в частности, по требованиям энергосбережения, а именно – утилизации теплоты отработанного воздуха.

Существенным недостатком традиционных систем вентиляции общественных и гражданских зданий является также невозможность обеспечения равномерной температуры воздуха в помещении. При проветривании через оконные проемы у поверхности пола возникают холодные воздушные потоки, вызывающие дискомфорт у людей, находящихся в помещении, и, как следствие, повышение их заболеваемости [4].

В мировой и отечественной практике в системах создания и поддержания микроклимата в помещении усиливается тенденция использования низкопотенциальных источников тепла [5-7]. Следовательно, представляется интересным изучение работы таких систем с учетом климатических особенностей нашей страны. В частности, взаимодействие системы отопления, выполненной в виде низкотемпературных греющих панелей, и вентиляции.

Цель и задачи исследования. Целью работы является совершенствование систем теплоснабжения на основе использования возобновляемых источников энергии и низкотемпературных греющих панелей для поддержания требуемых параметров микроклимата помещений.

Для ее достижения решались следующие задачи: разработка схемных решений применения низкотемпературных греющих панелей и их эффективность в условиях совместной работы с вентиляционными системами.

В данной работе выполнено моделирование совместной работы систем отопления и вентиляции помещения с помощью программного пакета Solid Works, специальное приложение FloWorks [8]. В качестве граничных условий задавались:

- температура поверхности пола $t_{cp} = 26^{\circ}\text{C}$;
- расход вентиляционного воздуха, отнесенный к площади пола помещения $v_g = 3\text{ м}^3 / \text{м}^2$;
- площадь пола помещения $S = 30\text{ м}^2$;
- температура наружного воздуха t_n ;
- температура вентиляционного воздуха t_g .

Анализ полеченных данных показал следующее.

Данная система отопления при вентилировании помещения наружным воздухом с температурой $t_g = t_n = -6^{\circ}\text{C}$ (параметры А для климатических условий широты г. Одессы) путем проветривания не обеспечивает необходимую по нормам температуру внутреннего воздуха $t_{вн} = 19^{\circ}\text{C}$, а также наблюдается существенная неравномерность распределения температур по высоте помещения и образование потока холодного воздуха у пола (рис.1).

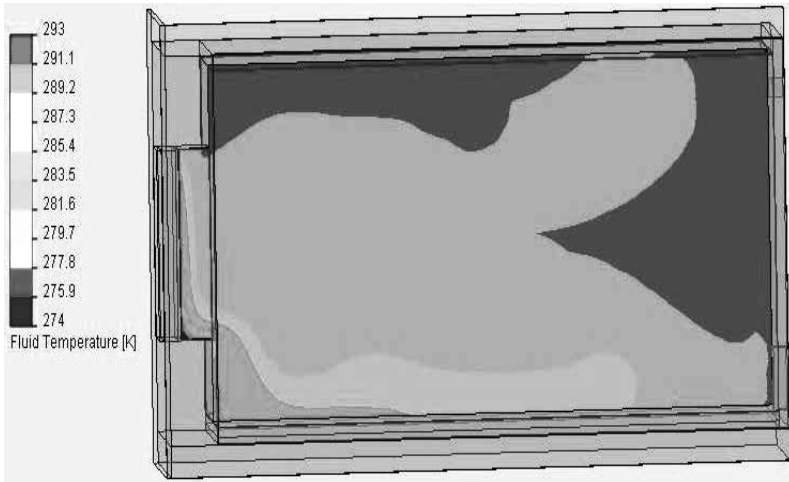


Рис.1. Распределение температур в помещении при $t_g = -6^\circ\text{C}$ (вид сбоку).

При вентилировании помещения подогретым воздухом $t_g = 10^\circ\text{C}$, подаваемым в верхнюю зону и отводимым сверху с противоположной стороны, достигается температура внутреннего воздуха $t_{\text{вн}} = 20^\circ\text{C}$, распределение температур более равномерно, практически отсутствует зона пониженных температур (рис.2, 3).

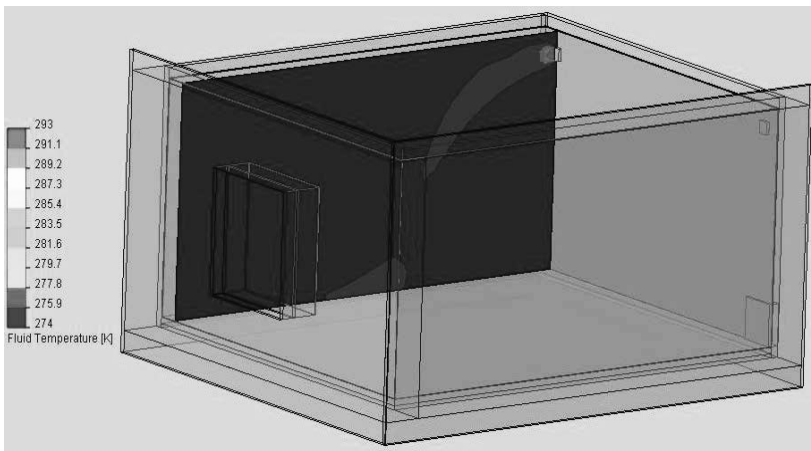


Рис.2. Распределение температур в помещении при $t_g = 10^\circ\text{C}$ (вид сбоку в плоскости, пересекающей приточное отверстие).

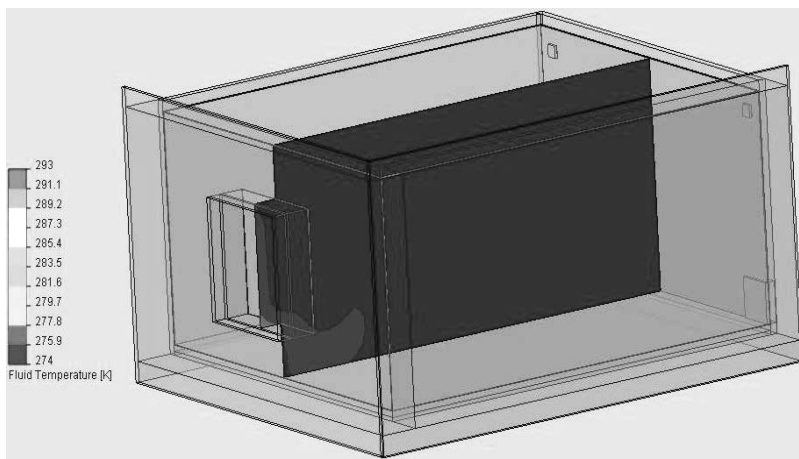


Рис.3. Распределение температур в помещении при $t_g = 10^\circ\text{C}$ (вид сбоку в плоскости, пересекающей окно).

При установке отопительного прибора (стальной радиатор со средней температурой поверхности 40°C) под оконным проемом удастся незначительно уменьшить область распространения холодного потока воздуха. Для лучшего эффекта требуется более высокая температура отопительного прибора, что проблематично при использовании низкопотенциальных источников теплоты. Кроме того, такое решение не позволяет утилизировать тепло уходящего воздуха (рис.4).

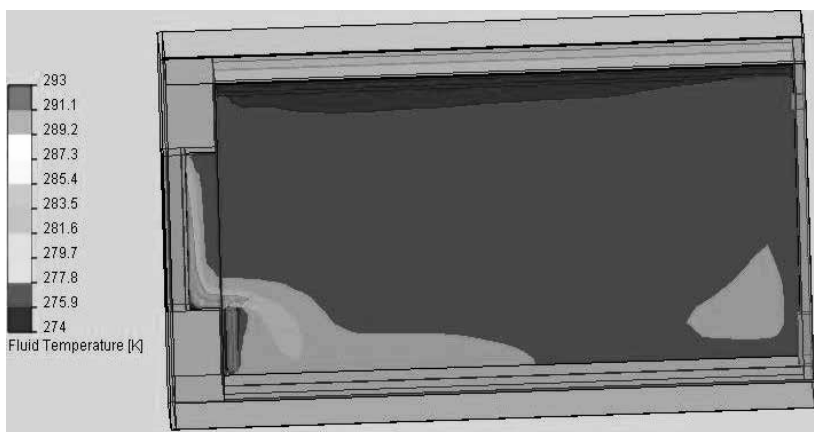


Рис.4. Распределение температур в помещении при $t_g = -6^\circ\text{C}$ и размещении под световым проемом стального радиатора.

Выводы:

1. Выявлено, что система напольного низкотемпературного отопления при вентилировании помещения наружным воздухом без подогрева путем проветривания не обеспечивает необходимую по нормам температуру внутреннего воздуха, при этом образуется существенная неравномерность распределения температур по высоте помещения и образование потока холодного воздуха в нижней части помещения.

2. При вентилировании помещения частично подогретым воздухом (50% от температуры воздуха в помещении), подаваемым в верхнюю зону и отводимым сверху с противоположной стороны, достигается нормируемая температура внутреннего воздуха, распределение температур более равномерно, практически отсутствует зона пониженных температур

3. Установка низкотемпературного отопительного прибора под оконным проемом практически не влияет на область распространения холодного потока воздуха.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Гершкович В.Ф. Энергосберегающие системы жилых зданий. Пособие по проектированию // Электронный журнал энергосервисной компании «Экологические системы». 2007.№8.
2. О.Сеппанен. Требования к энергоэффективности в странах ЕС // Энергосбережение. 2010.№7.
3. Зайцев О.Н., Любарец А.П. Проектирование систем водяного отопления (пособие для проектировщиков, инженеров и студентов технических ВУЗов). Вена – Киев – Одесса, 200с., – С.84.
4. Зайцев О.Н., Винник С.М., Бандуркин С.К., Довганюк Е.А. Проблемы эксплуатации современных систем отопления. Научно-технический сборник «Энергосберегающие технологии в теплоэнергетике – 2007». 56с., – С.28-32.
5. Маляренко В.А. Пути развития коммунальной энергетики и энергосбережение // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит. 2006.№10. – С.22-27.
6. Накоряков В.Е., Елистратов С.Л. Энергетическая эффективность комбинированных отопительных установок на базе тепловых насосов с электроприводом // Промышленная энергетика. 2008.№3. – С.28-33.
7. Мацевитый Ю.М., Чиркин Н.Б., Остапчук В.Н., Богданович Л.С, Клепацка А.С. Альтернативная система теплоснабжения на базе теплового насоса с грунтовым теплообменником // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит. 2007.№8. – С.9-17.
8. Алямовский А.А. и др. Solid Works. Компьютерное моделирование в инженерной практике. – СПб.:БХВ-Петербург, 2005. – 800с.:ил., – С.163-373.