

ТРУБОПРОВОДНЫЙ ТРАНСПОРТ И ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ

УДК 697:721.011.25

КОНСТРУКТИВНЫЕ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОВОЗДУХОСНАБЖЕНИЯ ГЕРМЕТИЧНЫХ ЗДАНИЙ

К.Д. НИКИФОРОВА, Н.А. ВАСИЛЕВИЧ

(Представлено: канд. техн. наук, доц. В.И. ЛИПКО, А.С. ЛАПЕЗО)

Рассмотрены различные технологические схемы тепловоздухоснабжения зданий с указанием всех конструктивных элементов и способов рекуперации теплоты удаляемого воздуха. Все принимаемые конструктивные решения отвечают требованиям надёжности, долговечности и экономии ресурсов.

Энергоресурсосбережение в зданиях реализуется путем применения эффективных архитектурно-планировочных и конструктивных технических решений, энергоэффективных теплоизоляционных материалов, энергоэкономичных конструкций наружных стен и заполнителей световых проемов, оптимальных тепловых и воздушных режимов, создаваемых инженерными системами тепловоздухоснабжения, использующих теплоту удаляемого воздуха и солнечную радиацию для предварительного подогрева наружного приточного воздуха.

Наиболее значительные показатели энергоресурсосбережения достигаются при комплексном подходе к решению проблемы градостроительными приемами, дальнейшим совершенствованием техники управления микроклиматом помещений с рациональным расходом тепловой энергии, широким использованием теплоутилизационных установок, предназначенных для восприятия теплоты из тепловых выбросов. Одним из источников вторичных энергетических ресурсов в зданиях является тепловая энергия воздуха, удаляемого в атмосферу. Общий расход тепловой энергии, затрачиваемой на подогрев приточного вентиляционного воздуха составляет от 40 до 80% от всего объема теплоснабжения зданием в отопительный период, а значительная часть этой теплоты может быть сэкономлена за счет применения теплообменников-утилизаторов.

Комфортные условия среды проживания создаются инженерными системами зданий, из которых наиболее металлоемкими и энергозатратными являются системы теплоснабжения и вентиляции, предназначенные для подачи свежего воздуха и обеспечения теплового комфорта, жизненно необходимых для человека.

Для осуществления организованного комфортного теплового и воздушного режима помещений необходимо исключить влияние внешних факторов и сделать регулируемыми, а значит и управляемыми процессы теплообмена внутри зданий, для чего необходимо выполнение следующих основных условий [1]:

- сделать помещения полностью герметичными;
- обеспечить постоянное удаление выделяющихся вредностей (углекислого газа, избыточной теплоты и влаги) средствами вытяжной вентиляции в объеме расчётного воздухообмена;
- создать технические средства для организованного поступления в помещение свежего наружного воздуха;
- обеспечить комфортные условия микроклимата внутри помещений, отвечающие современным санитарно-гигиеническим требованиям.

Кроме того, все принимаемые конструктивные и технологические решения должны отвечать основным современным требованиям надёжности, долговечности и экономии энергетических и сырьевых ресурсов.

Несовершенство технологии использования топливно-энергетических ресурсов в коммунально-бытовом секторе, потребляющем свыше трети всех видов твёрдого, жидкого и газообразного топлива и электроэнергии является обременительным для экономики Республики Беларусь, импортирующей большую их часть, что повышает энергоёмкость валового национального продукта и понижает конкурентоспособность производимой продукции.

В этой связи энергоресурсоэкономичная технологическая схема тепловоздухоснабжения зданий (рис. 1) включает необходимый набор технических средств, позволяющих обеспечивать экономичный воздушно-тепловой режим многоуровневых зданий с меньшими затратами материальных средств и энергоресурсов за счёт локализации продуктов сжигания газа, рекуперации трансмиссионной теплоты вытяжного воздуха. Все новшества, задействованные в предлагаемой технологии, подтверждены патентами Республики Беларусь [2–4].

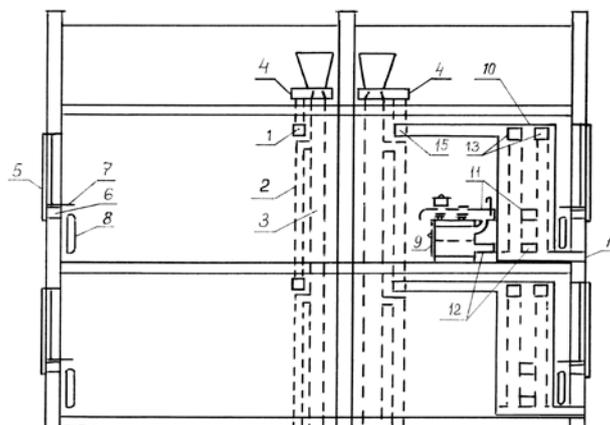


Рисунок 1. – Комплексная схема теплогазоснабжения и вентиляции герметизированных высотных зданий с теплыми чердаками: 1 – вытяжная вентиляционная решетка; 2 – ответвление канала вытяжного вентблока; 3 – ствол вытяжного канала вентблока; 4 – эжекторный оголовок вытяжной вентшахты; 5 – солнечный подогреватель воздуха; 6 – рекуперативный приточный вентиляционный элемент; 7 – подоконная плита; 8 – отопительный прибор; 9 – газовая плита; 10 – теплообменник газовой плиты; 11, 12 – верхний, нижний присоединительные патрубки; 13 – выпускные отверстия; 14 – воздухоприемные отверстия теплообменника газовой плиты; 15 – присоединительный патрубок теплообменника к вытяжному каналу

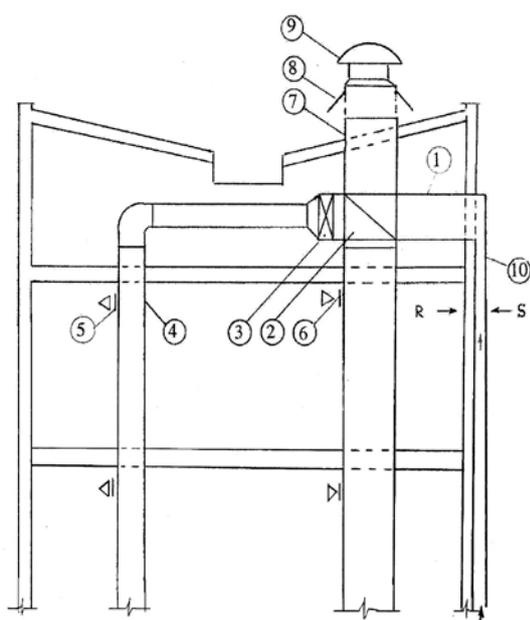


Рисунок 2. – Энергоэффективная система воздушного отопления, совмещенного с вентиляцией и рекуперацией уходящей теплоты: 1 – приточная камера; 2 – утилизатор теплоты; 3 – калорифер; 4 – воздухораспределительный канал; 5 – приточные решетки; 6 – вытяжные решетки; 7 – вытяжная шахта; 8 – створчатый клапан; 9 – шахтный вентилятор

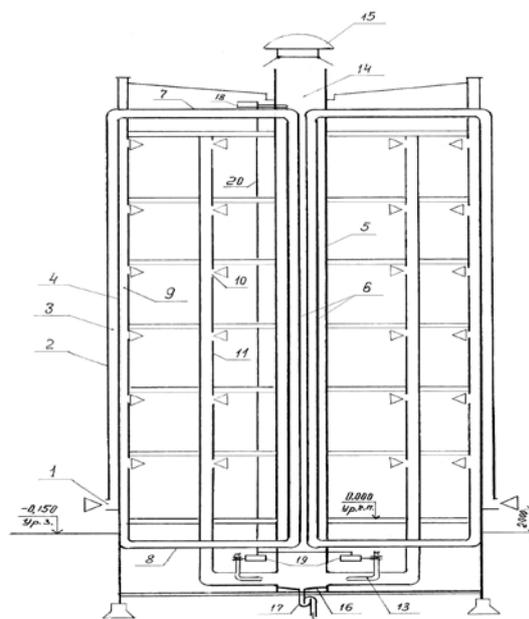


Рисунок 3. – Система комбинированного тепловоздухоснабжения зданий с автоматическим управлением микроклимата

Другая энергоресурсоэффективная технологическая схема тепловоздухоснабжения зданий (рис. 2) позволяет снизить металлоёмкость в шесть раз, теплопотребление на 50% и значительно повысить комфортность микроклимата за счёт использования природной теплоты солнечной радиации, рекуперации теряемой зданием теплоты через наружные ограждения и вместе с удаляемым тёплым воздухом, а также замены водяного теплоносителя на воздушный [5, 6].

Исследования в данном направлении выполняются согласно программы «Энергоресурсосбережение» Республики Беларусь, целью которых является совершенствование отопительно-вентиляционной техники и энергоэффективных технологических схем по созданию комфортных параметров микроклимата системами воздушного обогрева зданий, совмещённых с приточной системой вентиляции, которые значительно снижают затраты материальных средств и энергоресурсопотребления при строительстве и эксплуатации объектов гражданского строительства.

Одна из технологических схем комбинированного тепловоздухоснабжения здания, предлагаемая к внедрению, представлена на рисунке 3, где наряду с первичным источником – природным газом для обогрева и воздуховоздухоснабжения здания активно используются природные и вторичные энергоресурсы в виде солнечной радиации и теплоты удаляемого вытяжного воздуха [5, 6].

Особенностью архитектурно-планировочного решения многоэтажного здания являются приставная лестничная клетка и секционная вытяжная шахта 5, проходящая через всю высоту здания, выполненная в виде вертикального кожухотрубного теплообменника, в нижней части которого расположены газогорелочные устройства для нагрева воздуха 13 и поддон 16 для сбора и удаления конденсата, а в верхней части – створчатый клапан и вентилятор 15 для выброса отработанного воздуха в атмосферу.

Исходя из изложенного, основной задачей является создание благоприятного микроклимата в помещениях герметизированных зданий жилого и общественного назначения. Наряду с экономией теплоэнергетических ресурсов социальная значимость научных исследований связана с жизненно необходимой подачей свежего наружного воздуха в вентилируемые помещения, оздоровлением микроклимата помещений с длительным пребыванием людей, влияющего на оздоровительные функции человека, способствующие повышению производительности труда.

ЛІТЕРАТУРА

1. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха : СНБ 4.02.01-03. – Минск : Мин-во архитектуры и строительства, 2003.
2. Рекуперативный приточный вентиляционный элемент : пат. 4651А Республика Беларусь, МПК (1998) F24F13/08 / В.И. Липко, В.А. Борванов ; заявитель Полоц. гос. ун-т. – №а19980753 ; заявл. 12.08.1998 ; опубл. 30.09.2002 // Афіцыйны бюл / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці, 2002.
3. Отопительно-вентиляционная система здания : пат. 1134 Республика Беларусь, МПК (2003) F24D7/00 / В.И. Липко, В.А. Борванов ; заявитель Полоц. гос. ун-т. – №и20030177 ; заявл. 21.04.2003 ; опубл. 01.08.2003 // Афіцыйны бюл / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці, 2003.
4. Устройство приточно-вытяжной вентиляции здания : пат. 7952 Республика Беларусь, МПК (2011) F24F7/00 / В.И. Липко, С.В. Липко ; заявитель Полоц. гос. ун-т. – №и20110378 ; заявл. 13.05.2011 ; опубл. 15.11.2011 // Афіцыйны бюл / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці, 2011.
5. Липко, В.И. Энергоресурсоэффективное тепловоздухоснабжение гражданских зданий : в 2 т. / В.И. Липко. – Новополоцк : Полоц. гос. ун-т, 2004. – Т. 1. – 212 с. : ил.
6. Липко, В.И. Энергоресурсоэффективное тепловоздухоснабжение гражданских зданий : в 2 т. / В.И. Липко. – Новополоцк : Полоц. гос. ун-т, 2004. – Т. 2. – 392 с. : ил.