

УДК 697:721.011.25

ЭНЕРГОРЕСУРСОЭФФЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ТЕПЛОВОЗДУХОСНАБЖЕНИЯ МОДЕРНИЗИРОВАННЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ С ТЕПЛЫМИ ЧЕРДАКАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВТОРИЧНЫХ И ПРИРОДНЫХ ЭНЕРГОИСТОЧНИКОВ

К.Д. НИКИФОРОВА

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

В целях решения проблем энергоресурсосбережения при строительстве жилых зданий предлагается применение инновационной технологии тепловоздухоснабжения модернизированных жилых зданий с использованием навесных вентилируемых светопрозрачных фасадных систем в сочетании с рекуперативными утилизаторами теплоты вытяжного вентиляционного воздуха.

В целях снижения материальных средств и энергоресурсов на тепловоздухоснабжение жилых чердачных зданий предлагается инновационная модернизация 10-этажного односекционного здания, расположенного в г. Полоцке. На первом этапе модернизации используется теплый чердак, как приточная объемная секционная вентиляционная камера, на втором этапе навесной вентилируемый светопрозрачный фасад используется как воздухозаборный целевой канал, а на третьем этапе установка теплоутилизатора – пластинчатого рекуператора использована для отбора теплоты вытяжного воздуха, удаляемого вентиляционными системами.

В результате разработана технологическая схема с модернизированными чердаками, навесными вентилируемыми светопрозрачными фасадными системами и трехступенчатой рекуперацией вторичной теплоты и природной теплоты солнечной радиации [1, 2]. В разработанной схеме объем чердака используется в качестве не вытяжной, а приточной вентиляционной секционной камеры, которая аэродинамически связана с навесными вентилируемыми светопрозрачными фасадами и системой приточно-вытяжной вентиляции с теплоутилизатором-рекуператором теплоты вытяжного воздуха пластинчатого типа, установленного в объеме чердака. Расчетная схема отопительно-вентиляционной системы здания представлена на рисунке 1.

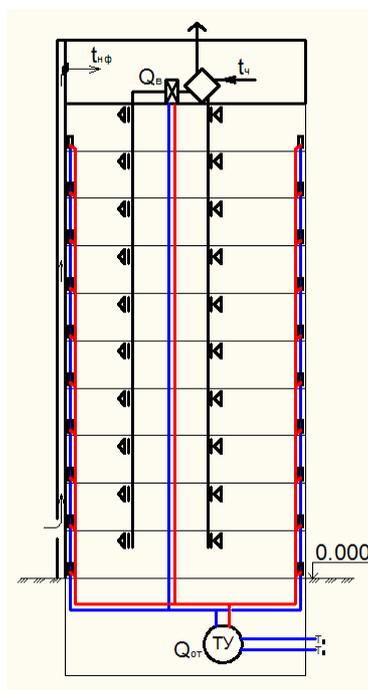


Рис. 1. Расчетная схема отопительно-вентиляционной системы здания

Результаты поэтапной модернизации отопительно-вентиляционных систем жилых зданий подтверждены инженерными расчетами, выполненными по методике, разработанной на основе теоретических положений теплотехники и аэродинамики, изложенных в работе [3, 5].

Результаты выполненных расчетов по минимизации теплотребления от внешних энергоисточников на тепловоздухоснабжение жилых модернизированных чердачных зданий при 3-ступенчатой схеме рекуперации трансмиссионной теплоты, теплоты удаляемого вытяжного воздуха и природной теплоты солнечной радиации графически представлены на рисунке 2, из которого следует, что при расчетных значениях наружных температур $t_n = -25^\circ\text{C}$ для географического района г. Полоцка при базовой нагрузке на систему отопления $Q_{om} = 149159$ Вт нагрузка на систему отопления снижается на 73,5% и составляет $Q'_{om} = 39406$ Вт, а при значениях $t_n = -3,2^\circ\text{C}$ выше средних значений за отопительный период не только полностью снимается нагрузка на обогрев и вентиляцию здания от внешних энергоисточников, но и обеспечивается значительная экономия материальных средств и энергоресурсов.

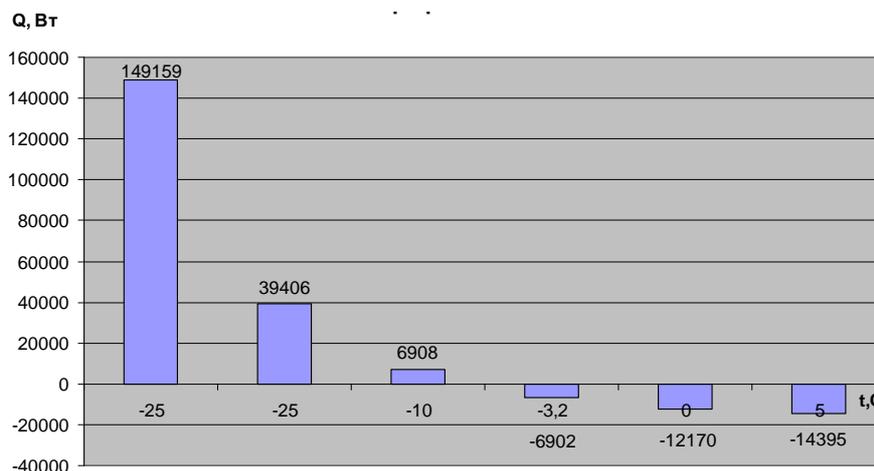


Рис. 2. Изменение нагрузки на систему отопления при модернизации здания

На основании вышеизложенного можно сделать следующие заключения:

- предлагаемая технологическая схема модернизации конструктивных решений жилых чердачных зданий повышенной теплозащиты и герметичности с использованием навесных вентилируемых светопрозрачных фасадных систем и технических чердаков, обеспечивает снижение энергопотребления от внешних энергоисточников на отопление и вентиляцию на 73,5% за счет 3-х ступенчатой схемы рекуперации трансмиссионной теплоты через вертикальные и потолочные наружные ограждения и рекуперации теплоты вытяжного воздуха при расчетных значениях наружных температур $t_n = -25^\circ\text{C}$, а при повышении наружной температуры до средних значений за отопительный период $t_n^p \geq -3,2^\circ\text{C}$ расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию не только обнуляется, но и дает экономию энергоресурсов, существенно снижает энергоемкость при эксплуатации жилых зданий;
- снижение энергозатрат в жилищно-коммунальном секторе экономики сулит значительные экономические выгоды, т.к. по данным СовМина РБ от 28.11.14 г. [4] стоимость 1 Гкал тепловой энергии составляет 95 281 руб. (1 кВт·ч стоит 81,94 руб.) экономия материальных средств за отопительный период только для односекционного 10-этажного жилого дома составляет около 50 млн бел. руб. до деноминации;
- помимо экономической выгоды предлагаемая схема улучшает экологическую обстановку в жилой городской зоне от снижения выбросов в атмосферу от несгоревшего сэкономленного органического топлива и повышает комфортные условия проживания благодаря устойчивой работе систем отопления и вентиляции зданий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технологический чердак здания : пат. № 9618 Респ. Беларусь : МПК (2006.01) E04H1/02 / В.И. Липко, Е.С.Добросольцева, С.В.Липко, С.В.Ланкович ; дата публ. : 30.10.2013.
2. Рекуперативное устройство приточно-вытяжной вентиляции здания : пат. № 8381 Респ. Беларусь : МПК (2006.01) F24D7/00 / В.И. Липко, С.В. Липко ; дата публ. : 04.03.2012.
3. Ланкович, С.В. Инновационная модернизация технологических чердаков и разработка теоретических основ тепломассообменных процессов многоэтажных зданий : дис. ... магистра техн. наук / С.В. Ланкович. – Новополоцк, 2015.
4. Тарифы на тепловую энергию для населения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.energo.grodno.by/node/68>.
5. Липко, В.И. Основы теории, расчет и моделирование тепломассообменных процессов энергоэффективных систем тепловоздухоснабжения жилых чердачных зданий с пластинчатыми воздухо-воздушными теплоутилизаторами / В.И. Липко, С.В. Ланкович, К.Д. Никифорова // Актуальные научно-технические и экологические проблемы сохранения среды обитания : сб. науч. ст. Междунар. науч.-практ. конф. – Воронеж, 2016. – С. 234–241.