

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

В.Д. Бойко, магистрант

И.А. Суслов, канд. техн. наук, доцент

Липецкий государственный университет
(Россия, г. Липецк)

DOI:10.24412/2500-1000-2023-11-4-21-24

***Аннотация.** На данный момент остро стоит вопрос экономичного и рационального использования тепловой энергии, от которого напрямую зависит энергоэффективность здания в целом. Исходя из опыта проектирования, существующих проблем в отрасли, появляющихся новых технологий и федеральных программ, необходимо усовершенствование системы отопления и вентиляции в жилищном и общественном строительстве. В данной статье описаны возможные варианты инженерно-технических решений для повышения энергоэффективности системы отопления и вентиляции. Критически оценен потенциал окупаемости и внедрения технологий применительно к общественному зданию.*

***Ключевые слова:** энергоэффективность, рекуператор, отопление, вентиляция.*

В связи с изменением требований к инженерным системам появилась необходимость разработки новых технических решений, а в настоящее время особое внимание уделяется критерию энергоэффективности. Для регулирования процесса внедрения изменений были выпущены следующие основные документы: «Энергетическая стратегия России на период до 2030 года», Федеральный закон №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности», «Прогноз научно-технологического развития РФ на период до 2030» [1, с. 159]. Рассмотрим основные технические решения, влияющие на энергоэффективность систем отопления и вентиляции.

Присоединение систем отопления, теплоснабжения воздухоподогревателей и горячего водоснабжения к центральной системе теплоснабжения осуществляется в центральных или индивидуальных тепловых пунктах (ЦТП или ИТП), которые размещаются в обслуживаемом здании (ИТП), либо в отдельно стоящих сооружениях (ЦТП) [2, с. 33].

Теплоснабжение зданий в системе центрального отопления должно удовлетворять следующим требованиям:

1) средняя температура (T_r) в помещениях должна быть максимально близкой

комфортному для человека значению $T_{opt} = const$;

2) общие затраты (например, на работу насосов для прокачки теплоносителя) и потери энергии на участке трубопроводов (E_p , Дж/с) между поставщиком и потребителем теплоты и в самом здании (E_b , Дж/с) должны быть минимальными [3, с. 54].

Для внесения конкретики далее будут рассмотрены возможности модернизации здания, подключенного к центральной системе через ИТП. Это решение в настоящий момент получило широкое распространение как наиболее применимое для общественного здания.

Автоматика тепловых пунктов состоит, как правило, из регулирующего клапана, регулятора перепада давления, регулятора температуры, датчиков температуры, циркуляционного насоса, погодного регулятора и теплосчетчика [4, с. 321].

Для повышения энергетической эффективности инженерно-технических решений предусматриваются следующие мероприятия:

- для регулирования температуры воздуха в помещениях при эксплуатации здания, на подводках к отопительным приборам предусмотрено устройство термостатических элементов с жидкостным встроенным температурным датчиком и защитой системы от замерзания;

- для части приборов предусмотрена термостатическая головка с защитой от несанкционированного доступа;

- для помещения электрощитовой предусмотрена термостатическая головка с выносным температурным датчиком;

- для гидравлической увязки системы отопления предусматривается установка балансировочных клапанов;

- применение электроконвектора с автоматическим регулированием тепловой мощности нагревательного элемента в зависимости от температуры воздуха в помещении.

- выполнение тепловой изоляции трубопроводов и оборудования.

Неотъемлемо от отопления разрабатывается и система вентиляции. С целью экономии тепловой энергии и обеспечения требований Федерального закона РФ от 23 ноября 2009 года №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» и для повышения энергетической эффективности инженер-

но-технических решений предусматриваются приточно-вытяжные системы вентиляции с утилизацией тепла рекуператорами. В таких установках нагрев притока осуществляется тем теплом, которое отнимается из вытяжного потока, ранее поданного в помещение этой же приточной установкой. Таким образом, одна и та же порция тепла не покидает установку, постоянно перетекая из вытяжки в приток через стенки теплообменника или через поверхности вращающегося рекуператора [5, с. 104].

Чтобы сделать вывод о рациональности, а также об экономической целесообразности применения энергоэффективных систем отопления необходимо провести небольшой анализ на примере, приближенном к реальным условиям.

При строительстве на инженерные системы приходится около 20-25% от общей стоимости возведения здания. На диаграмме (см. рис. 1) можно увидеть затраты на инженерные системы здания в процентном соотношении (суммарно в процессе эксплуатации и строительства).



Рис. 1. Стоимость инженерных систем

Приведем усредненный расчет тепловых нагрузок для общественного здания эпизодического пребывания людей. При 140 кВт затрат энергии в час получим 310 Гкал/год при 215 сутках отопительного периода и 12 часах работы в сутки, что соответствует классу энергоэффективности D (уровень 2017 года). Исходя из тарифа на отопление в г. Липецк 2 430,48

руб за гигакалорию, получаем 753 449 рубля в год.

Далее, согласно Приказу Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 17.11.2017 № 1550/пр «Об утверждении Требований энергетической эффективности зданий, строений, сооружений», потребление должно

сократится на 40% к 2023 году – класс энергоэффективности В (к 2028 году – на 50% – класс А). То есть расход энергии 75 кВт в час (0,0644 Гкал/час) и 243 Гкал/год соответствует требованиям класса В, предъявляемым к зданиям. Получаем 590 607 рубля в год.

Цены на закупку и монтаж обычных вариантов систем отопления составляют

до 1,5 млн рублей в зависимости от здания, на системы отопления с энергоэффективными решениями, исходя из цен на оборудование, – около 3 млн рублей.

Отобразим полученные данные на графике (см. рис. 2), иллюстрирующем окупаемость энергоэффективной отопительной системы.

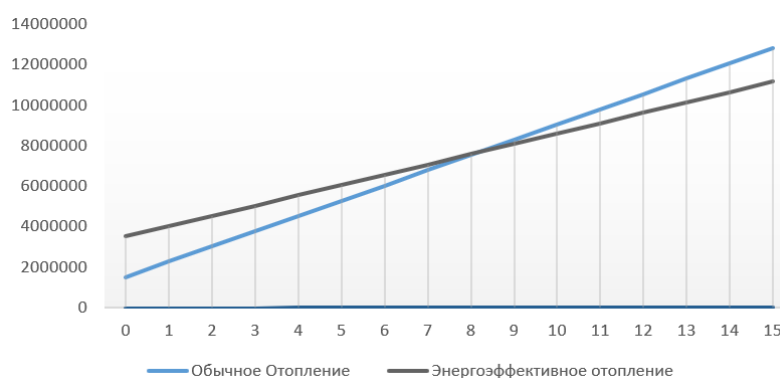


Рис. 2. График окупаемости энергоэффективной системы отопления

Итак, на графике видно, что при достаточно дорогой стоимости установки в сравнении с обычными системами отопления, окупаемость системы составит 8,5 лет. Для зданий общественного назначения, в особенности культурных и детских творческих центрах, имеющих внушительные площади отопления, это довольно

хороший результат. Также необходимо учитывать, что такие здания приносят меньше коммерческой прибыли, чем торговые центры, и существуют, скорее, как социальные проекты. Снижение одного из достаточно обширных пунктов затрат может дополнительным подспорьем для строительства подобного центра.

Библиографический список

1. Шкатова М.В., Скляднев А.И. Вопросы внедрения принципов энергоэффективности в жилые здания на примере г. Липецка // Технические науки – от теории к практике. – 2016. – №2 (50). – С. 158-165.
2. Аничхин А.Г. Новое в системах отопления, вентиляции и тепловодоснабжения жилых, общественных и многофункциональных зданий в XXI веке // Вестник МГСУ. – 2011. – №7. – С. 32-38.
3. Сабденов К.О., Байтасов Т.М. Оптимальное (энергоэффективное) теплоснабжение здания в системе центрального отопления // Известия ТПУ. Инжиниринг георесурсов. – 2015. – №8. – С. 53-60.
4. Новиков В.С. Автоматизация систем отопления // Динамика систем, механизмов и машин. – 2014. – №1. – С. 320-322.
5. Игнаткин И.Ю. Теплоутилизационная установка с адаптивной рециркуляцией // Вестник НГИЭИ. – 2016. – С. 102-110.

USE OF HEATING AND VENTILATION SYSTEMS TO IMPROVE THE ENERGY EFFICIENCY OF PUBLIC BUILDINGS

V.D. Boyko, *Graduate Student*

I.A. Suslov, *Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

Lipetsk State University

(Russia, Lipetsk)

Abstract. *At the moment, the issue of economical and rational use of thermal energy is acute, on which the energy efficiency of the building as a whole directly depends. Based on the design experience, existing problems in the industry, emerging new technologies and federal programs, it is necessary to improve the heating and ventilation systems in housing and public construction. This article describes possible options for engineering and technical solutions to improve the energy efficiency of heating and ventilation systems. The potential of payback and technology implementation in relation to a public building is critically evaluated.*

Keywords: *energy efficiency, heat exchanger, heating, ventilation.*