

ЭНЕРГОМОДЕЛИРОВАНИЕ КОНКУРИРУЮЩИХ СХЕМ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Никитина В.А. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – д.т.н. - Сулин А.Б. (Университет ИТМО)

Введение. Современный метод энергоmodellирования представляет собой взаимную интеграцию традиционного теплового расчёта и использование специализированного программного обеспечения. На сегодняшний день показатели выбросов углекислого газа и общего энергопотребления достигают высоких значений и составляют 30 и 40 % соответственно [1, 2, 3]. Вместе с стремительной урбанизацией окружающей нас среды в будущем в городах ожидается рост потребления энергии. Если рассматривать строительный сектор во всём мире, то в нём выявляется около 70% выбросов углекислого газа [4]. В связи этим необходимо рассматривать, разрабатывать и вводить в эксплуатацию альтернативные системы вентиляции и кондиционирования, повышать конкурентоспособность российского рынка и развивать подходы энергетического моделирования.

Основная часть. Цель данного исследования заключается в разработке и оптимизации системы вентиляции и кондиционирования воздуха при интегрировании теплового насоса для рекуперации тепла из вытяжного воздуха. В работе проводится энергетический, экономический и экологический расчёт системы. Рассматривается четыре варианта системы рекуперации тепла с подключением теплового насоса и дополнительных теплообменников, обеспечивающих повышение эффективности, которые анализируются с помощью моделирования. Также рассматривается вариант увеличения обслуживаемых помещений до двух.

Расчёт проводится в программе OpenStudio и Excel. Для верификации данных задействованы реальные измерения параметров воздуха в системе вентиляции и данные по теплому насосу, которые были получены путём снятия замеров на протяжении нескольких часов в холодный период года. Первичные расчёты выявили потенциал эффективности работы теплового насоса при использовании вытяжного воздуха в сравнении с системой, где рекуперация не задействована. Показатель COP повысился на 37,1%.

Применение системы рекуперации тепла тепловым насосом в системе вентиляции и кондиционирования воздуха позволит повысить эффективность, сократить финансовые затраты и снизить растущие энергозатраты и выбросы CO₂. Из-за повышающегося спроса на энергетические ресурсы возникает вопрос о энергоэффективности инженерных систем и прогнозированию энергопотребления здания [5]. Поэтому требуется комбинированный подход в решении данной задачи.

Выводы. Повышение энергоэффективности систем вентиляции и кондиционирования воздуха достигается путем энергоmodellирования конкурирующих вариантов организации систем с интегрированным тепловым насосом.

Список использованных источников:

1. De Rosa M. et al. Heating and cooling building energy demand evaluation; a simplified model and a modified degree days approach //Applied energy. – 2014. – Т. 128. – С. 217-229.;
2. Korolija I. et al. UK office buildings archetypal model as methodological approach in development of regression models for predicting building energy consumption from heating and cooling demands //Energy and Buildings. – 2013. – Т. 60. – С. 152-162.;

3. Papadopoulos S., Bonczak B., Kontokosta C. E. Pattern recognition in building energy performance over time using energy benchmarking data //Applied Energy. – 2018. – Т. 221. – С. 576-586.;

4. International Energy Agency. (2016). Energy technology perspectives 2016: Towards sustainable urban energy systems. Retrieved from <https://webstore.iea.org/download/summary/1057>;

5. Risbeck M. J. et al. Modeling and multiobjective optimization of indoor airborne disease transmission risk and associated energy consumption for building HVAC systems //Energy and Buildings. – 2021. – Т. 253. – С. 111497.;

Никитина В.А. (автор)

Подпись

Сулин А.Б. (научный руководитель)

Подпись