

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА СОВРЕМЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ

А. О. Пырх

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель А. В. Шаповалов

Для обеспечения экономической стабильности государства одним из значимых процессов является повышение уровня энергоэффективности. Это возможно только путем сочетания работ, связанных с обеспечением энергетической эффективности энергосбережения в зданиях и системах теплоснабжения зданий.

Изучение и решение проблем энергосбережения, возникшие при строительстве современных зданий, стали мощным импульсом к рассмотрению проблем микроклимата и климатизации здания.

Мероприятия по энергосбережению могут быть разными. Один из самых действенных способов увеличения эффективности использования энергии – применение современных технологий энергосбережения, так как они не только дают значительное уменьшение расходов на энергетические затраты, но и имеют очевидные плюсы.

При проектировании энергоэффективного здания следует рассматривать две не зависящие друг от друга энергетические подсистемы:

- наружный климат как источник энергии;
- здание как единую энергетическую систему.

Направлениями энергосбережения в системах отопления, вентиляции и кондиционирования могут быть организационные мероприятия по использованию тепла и внедрению энергосберегающих технических средств.

1. Периодический режим работы. Периодический режим работы системы отопления применяется в зданиях, используемых для работы неполные сутки и дни недели, в которых допускается снижение температуры внутри помещений в нерабочее время. В суточном цикле работы системы отопления можно выделить три характерных периода:

- основной рабочий режим, когда в помещении поддерживаются номинальные параметры температуры и влажности;
- дежурный режим, когда после основного режима система отопления поддерживает в помещении пониженную температуру;
- режим форсированного нагрева помещения, в течение которого система отопления переводится на быстрый разогрев помещения после охлаждения.

В помещениях наблюдается и недельный цикл, когда в выходные и праздничные дни в течение полных суток может поддерживаться дежурный режим отопления и сниженная температура в помещении. Для поддержания дежурного режима используется водяное отопление, которое выполняет функцию поддержания минимального уровня температуры.

Наиболее гибким режимом эксплуатации служит комбинированная система отопления. Она состоит из базовой системы водяного отопления и дополнительной системы воздушного отопления. Воздушное отопление совмещается с приточной вентиляцией и в режиме форсированного нагрева работает в режиме полной рециркуляции воздуха.

Работа систем периодического отопления поддается автоматизации и программному управлению поддержания необходимого температурного режима. На

случай резкого понижения температуры наружного воздуха в помещениях устанавливаются датчики температуры внутреннего воздуха. По сигналу от них включается система отопления в форсированном режиме.

2. Отопление помещений теплотой рециркуляционного воздуха. Отопление помещений теплотой рециркуляционного воздуха может использоваться для его нагрева. Нагретый воздух забирается из верхней зоны помещения, фильтрами очищается от пыли, влаги и вредных газов и по воздуховодам нагнетается обратно в помещение или в теплообменник, через который содержащаяся в воздухе теплота подается в отопительную систему. Энергосбережение обеспечивается за счет утилизации теплоты удаляемого воздуха.

Теплоту рециркуляционного воздуха рекомендуется использовать для производств, в которых допускается рециркуляция воздуха, а также при температуре воздуха в верхней зоне более 30 °С и подачи воздуха на расстояние не более 15 м.

3. Системы воздушного отопления. Системы воздушного отопления или охлаждения применяются для комплексов, в которых функции отопления или охлаждения совмещаются с вентиляцией. В системах воздушного отопления или охлаждения возможна полная или частичная рециркуляция воздуха.

Воздух для отопления нагревается в калориферах горячей водой, паром, горячим воздухом или другим теплоносителем. Воздух для охлаждения проходит через холодильную машину. Процесс интенсификации тепломассообмена может осуществляться путем подачи нагретого воздуха по специальным каналам через воздухораспределительные решетки в помещение или камеру хранения для смешивания с внутренним воздухом или подачи нагретого или холодного воздуха во внутренние каналы, окружающие помещение, нагревая или охлаждая при этом его стенки.

Охладившийся или нагретый воздух по другим каналам возвращается в калорифер для повторного нагрева (охлаждения) или выбрасывается частично в атмосферу. Таким образом, воздушная система может быть с полной рециркуляцией, когда воздух полностью возвращается для повторного использования, или частичной, когда его часть выбрасывается в атмосферу и повторно используется. Системы воздушного отопления фактически являются комбинированными.

Энергосбережение при применении таких систем достигается и за счет автоматизации системы при малой теплоемкости воздуха, а также за счет возможного поддержания в нерабочее время в помещении более низкой температуры воздуха и его быстрого нагрева перед началом рабочего дня.

4. Периодический режим работы систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Периодические режимы работы систем вентиляции и кондиционирования воздуха применяют для стабилизации температуры, влагосодержания и газового состава воздуха. Они наиболее эффективны при обслуживании помещений большого объема в общественных зданиях с переменным заполнением, где одновременно изменяются температура, влажность и состав воздуха (содержание углекислого газа и кислорода).

Снижение энергопотребления системами вентиляции и кондиционирования воздуха обеспечивается изменением расхода воздуха требуемых параметров, применением сложных и дорогостоящих воздухораспределителей, использованием совершенных методов регулирования работы вентилятора, сложной системы автоматизации.

5. Устройство воздушных завес. Воздушные завесы устанавливаются при входе, у открытых проемов в общественных и промышленных зданиях и сооружениях, цехах, животноводческих фермах, механических мастерских, торговых центрах, магазинах, в многоэтажных жилых зданиях с часто открывающимися входными дверями или со значительными по площади воротами. Мероприятие направлено на сни-

жение затрат теплоты на нагрев воздуха, поступающего через входы, въезды и проемы. Применяются комбинированные воздушно-тепловые завесы с тамбуром и без него, а забор воздуха осуществляется из помещения или снаружи.

Воздушная завеса состоит из двух, симметрично расположенных пар вертикальных воздухораспределительных стояков, установленных внутри помещения. Внутренняя пара стояков, расположенная ближе к помещению, подает подогретый (до 60 °С) в калориферах воздух, а наружная пара стояков подает неподогретый воздух, забираемый из помещения. При закрытых воротах наружная пара стояков отключается, а внутренняя завеса работает в режиме отопления. При открывании ворот к работе подключается и наружная пара стояков.

Энергосбережение достигается за счет снижения потребности в теплоте на нагрев приточного воздуха и затрат электроэнергии на его перемещение.

6. Применение теплонаносных установок и энергии низкого потенциала (конденсата, воздуха). Теплонаносные установки (ТНУ) используют естественную возобновляемую низкопотенциальную тепловую энергию окружающей среды (воды, воздуха, грунта) и повышают потенциал основного теплоносителя до более высокого уровня, затрачивая при этом в несколько раз меньше первичной энергии или органического топлива. Теплонаносные установки работают по термодинамическому циклу Карно, в котором рабочей жидкостью служат низкотемпературные жидкости (аммиак, фреон и др.). Перенос теплоты от источника низкого потенциала на более высокий температурный уровень осуществляется подводом механической энергии в компрессоре (парокомпрессионные ТНУ) или дополнительным подводом теплоты (в абсорбционных ТНУ).

Литература

1. Фокин, В. М. Основы энергосбережения и энергоаудита / В. М. Фокин. – М. : Машиностроение-1, 2006. – 256 с.
2. Промышленная теплоэнергетика и теплотехника : справочник / под общ. ред. В. А. Григорьева, В. М. Зорина. – 2-е изд. – М. : Энергоатомиздат, 1991. – 588 с.
3. Справочник проектировщика. Вентиляция и кондиционирование воздуха / под ред. Н. Г. Старовойтова. – М. : Стройиздат, 1978. – 509 с.

ТЕПЛОБМЕН ПРИ КОНДЕНСАЦИИ ХЛАДАГЕНТОВ НА ТЕПЛОМАССОБМЕННЫХ ПОВЕРХНОСТЯХ

В. П. Никитенко

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель А. В. Овсянник

Целью данного исследования является анализ процессов теплообмена при конденсации хладагентов на различных поверхностях; изучение и сравнение зависимостей между теоретическими и экспериментальными исследованиями теплообмена при конденсации, теплофизическими свойствами жидкостей, определяющих интенсивность теплообмена при конденсации на охлаждающих поверхностях.

Экспериментальные исследования о теплообмене при конденсации хладагентов и их маслофреоновых смесей на вертикальных поверхностях ограничены и в некоторых случаях противоречивы. Однако показано, что теплообмен на вертикальных поверхностях интенсивнее, так как на горизонтальных поверхностях, будь то одиноч-