

ПУТИ СНИЖЕНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ НЕВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ВИДОВ ЭНЕРГИИ СИСТЕМАМИ МИКРОКЛИМАТА ПОМЕЩЕНИЙ ЗДАНИЙ

д.т.н., проф. Беликов А.С., к.т.н., доц. Петренко В.О., к.т.н., доц. Петренко А.О., асс. Голякова И.В., асс. Машталир В.Н.

Государственное высшее учебное заведение «Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры»

Постановка проблемы. В современных условиях для любой технологии стоит задача обеспечить оптимальные условия параметров микроклимата и максимально снизить потребление невозобновляемых видов энергии.

Анализ последних исследований и публикаций. Анализ энергопотребления для обеспечения микроклимата в помещениях зданий за последнее десятилетие показал резкий рост. При этом следует ожидать того, что тенденция его роста будет сохраняться. В настоящее время для работы систем микроклимата используется энергия, получаемая от ископаемых видов топлива (уголь, нефть, газ) [1].

Изложение основного материала исследования. Снижение расхода невозобновляемой энергии в системах обеспечения микроклимата помещений зданий можно достичь за счет: увеличения тепловой защиты наружной оболочки зданий; использования возобновляемых видов энергии (солнца, ветра, биомассы, теплоты грунта и водоемов и т.д.); повышения энергоэффективности систем обеспечения микроклимата в помещениях зданий.

Опыт создания высокоэффективных наружных оболочек зданий в мировой практике очень большой. В ряде европейских стран термическое сопротивление наружных ограждений (стен) составляет $3,5-4 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$. Поэтому повышение теплозащитных свойств наружных ограждений зданий позволит значительно уменьшить количество потребляемой энергии.

Одним из перспективных направлений в технологии обеспечения микроклимата является использование возобновляемой энергии для целей теплохладоснабжения кондиционирующих установок на базе теплоиспользующих агрегатов комбинированного производства тепла и холода - абсорбционных преобразователей теплоты (АПТ). На базе этих термотрансформаторов предложена технология и разра-

ботана система круглогодичного обеспечения параметров микроклимата в помещениях зданий с комплексным использованием энергии солнца, ветра и биомассы, а также энергии грунта и водоемов (рис. 1).

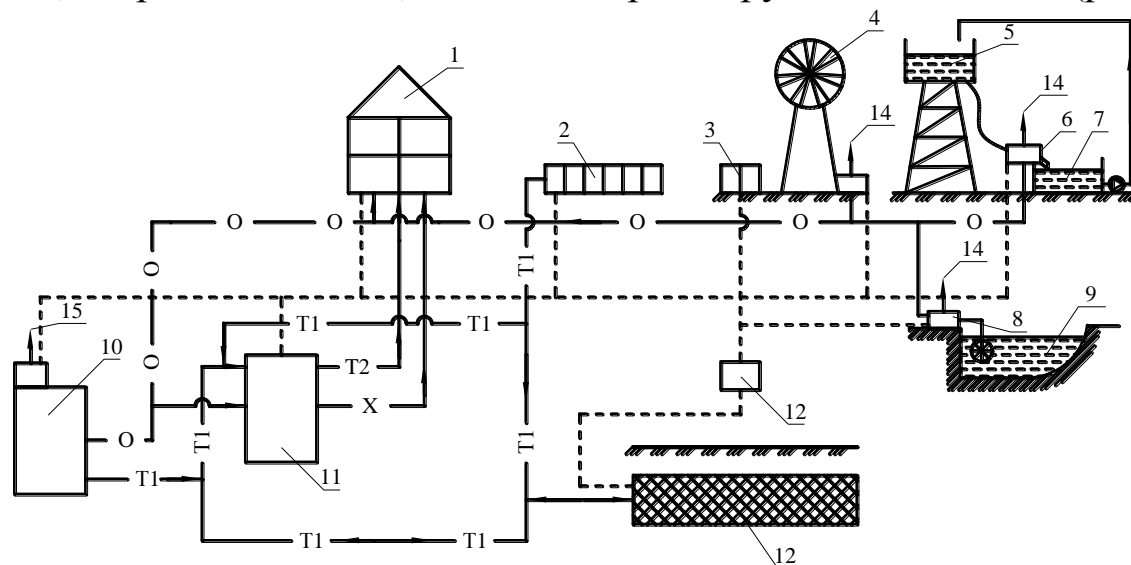


Рис.1. Схема энергопотребления в системе жизнеобеспечения зданий с использованием возобновляемой энергии

1 - жилое здание; 2 - гелиосистема; 3 - солнечные батареи с фотоэлементами; 4 - ветроэлектрическая установка; 5 - верхний резервуар воды; 6, 8 - гидроэлектрическая установка; 7 - нижний резервуар воды; 9 - русло реки; 10 – энергетическая установка, работающая на биотопливе; 11 - абсорбционный преобразователь тепла; 12 - грунтовый аккумулятор; 13 - центр управления комплексом; 14 - подача электроэнергии в сеть; T1 - высокопотенциальное тепло; T2 - низкопотенциальное тепло; O - электрическая энергия; X - холод.

Повышение энергоэффективности в системах обеспечения микроклимата достигается за счет снижения расхода энергии путем: перехода систем отопления на поверхностно-развитый низкотемпературный обогрев; оптимизации воздухообмена, снижения количества приточного воздуха до необходимого минимума, использования системы рециркуляции с очисткой внутреннего воздуха; зонирования помещений по площади рабочей или обслуживаемой зоны; использования природных сил для обеспечения движения воздуха; контроля за состоянием внутренней атмосферы и управления ее параметрами.

Исследование влияния микроклиматических параметров в помещениях на самочувствие человека наряду с температурой воздуха t_e , относительной влажностью φ_e и подвижностью воздуха v_e позволили выделить еще один параметр - температуру поверхностей обращенных вовнутрь помещения [2, 3].

Проведенные исследования лучисто-конвективного режима в помещениях при различных технологиях обогрева показали, что наиболее эффективным является поверхностно-развитый низкотемпературный обогрев [4]. При этом температуру внутреннего воздуха можно снизить на 3-5 °С, по сравнению с ее нормативным значением [3]. Это приведет к снижению теплопотерь от 2 до 5%. Дальнейшее повышение энергоэффективности приточно вытяжной вентиляции можно достигать за счет повышения энергоэффективности воздухообмена в помещениях, для чего необходимо при различных способах вентиляции правильно выбрать ее схему и приточное или вытяжное устройства. При этом количество приточного воздуха должно соответствовать текущему необходимому значению.

Снижение энергозатрат достигается при обеспечении микроклимата в помещениях двумя одновременно работающими системами:

системой круглогодичного обеспечения теплового комфорта в помещении поверхностно-развитым обогревом (в переходный и холодный периоды года) и охлаждением (в теплый период года);

системой кондиционирования воздушной внутренней среды при санитарно-минимальных расходах воздуха.

Использование местных вентиляционных систем с полной рециркуляцией воздуха и эффективными системами очистки позволяет снизить теплоэнергозатраты. Ниже рассмотрено устройство для очистки рециркуляционного воздуха (электростатический фильтр). Принцип работы основан на том, что находящиеся в воздухе частицы вредных веществ размерами 0,3-100 мкм заряжаются, проходя через ионизационную кассету 2, а затем осаждаются на пластинах осадительной кассеты 3. Перед ионизационной кассетой для улавливания крупных частиц устанавливается предфильтр 1 грубой очистки. Имеется также фильтрующая кассета 4 для очистки воздуха от газообразной фазы сварочного аэрозоля. Степень очистки воздуха достигает $95 \pm 3\%$, что позволяет очищенный воздух возвращать в помещение. Возможно исполнение как в стационарном, так и передвижном вариантах.

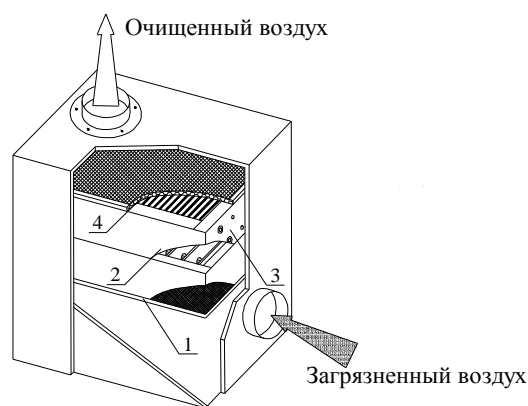


Рис. 2. Устройство для очистки рециркуляционного воздуха (электростатический фильтр).

1-предфильтр для улавливания крупных частиц, 2-ионизационная кассета, 3-осадительная кассета, 4-фильтрующая кассета для очистки воздуха от газообразной фазы сварочного аэрозоля.

Внедрение мобильных и стационарных отопительно-вентиляционных установок, воздуховытяжного устройства подъемно-поворотного типа в комплексе с электростатическим фильтром (рис. 2), которые могли бы перемещаться внутри помещения в зависимости от места выделения вредностей, позволяет обеспечивать оптимальные микроклиматические условия как на фиксированном (рис. 3.), так и на нефиксированном рабочем месте (рис. 4.).

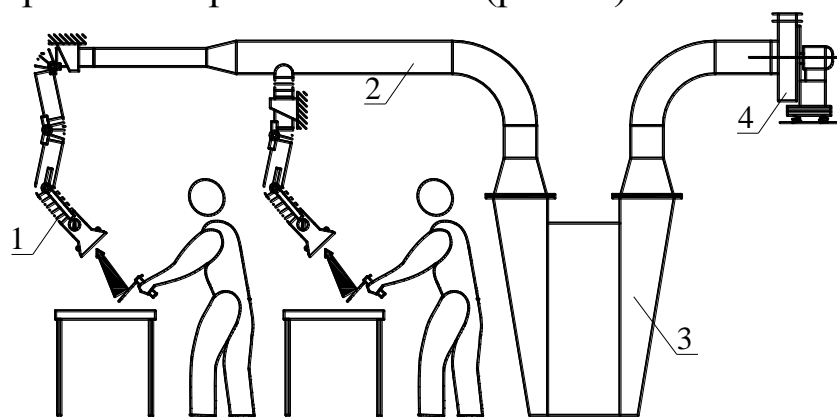


Рис. 3. Фильтро-вентиляционный пылеулавливающий агрегат (стационарный).

1-воздуховытяжное устройство подъемно-поворотного типа, 2-воздуховод; 3- устройство для очистки рециркуляционного воздуха (электростатический фильтр); 4-вентилятор.

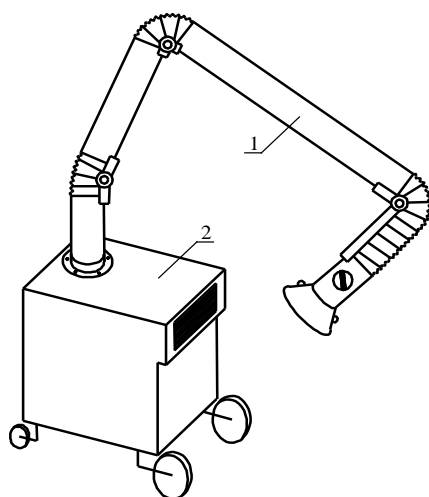


Рис. 4. Фильтро-вентиляционный агрегат (передвижной).

1-воздуховытяжное устройство подъемно-поворотного типа, 2-устройство для очистки рециркуляционного воздуха (электростатический фильтр).

Для увеличения энергоэффективности системам микроклимата предложено площадь цеха разбивать на технологические зоны, в которых параметры микроклимата будут поддерживаться независимо. Поддержание температуры, подвижности и влажности в каждой зоне обеспечивается рециркуляционными микроклиматическими установками, а обеспечение допустимой концентрации вредных веществ во внутреннем воздухе обеспечивается системами вентиляции.

В промышленных и административно-бытовых зданиях используются системы вытяжной вентиляции с естественным побуждением. Недостатком этой системы является низкое санитарно-гигиеническое состояние рабочей зоны в теплый и переходный периоды года. Предложено в систему естественной вентиляции включить в устройства [4], которое использует энергию солнца и ветра при этом улучшая санитарно-гигиеническое состояние рабочей зоны в теплый и переходный периоды года [4].

Совершенствование технологии обеспечения микроклимата потребовало разработки системы автоматизированного контроля и управления. Предложено контроль и регулирование микроклиматических параметров в помещении и системах микроклимата осуществлять с помощью микропроцессоров. Их применение позволяет повысить степень управляемости системы, применять разработанные под предложенную математическую модель системы программные средства управления энерго- и воздухораспределения, а также

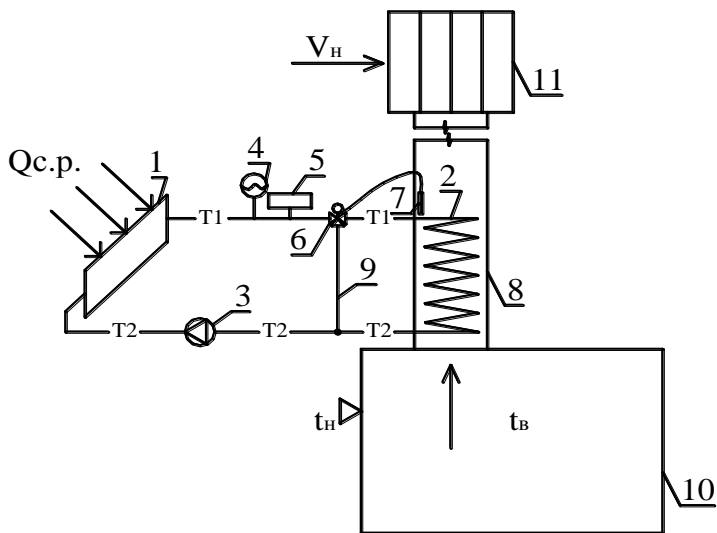


Рис. 5. Система природной вентиляции промышленных и административно-бытовых зданий.

1-солнечный коллектор, 2-теплообменник, 3-циркуляционный насос, 4-расширительный бак, 5-группа безопасности, 6-трехходовой кран, 7-датчик температуры, 8-воздуховод, 9-перемычка, 10-помещение, 11-диффлектор.

производить регистрацию и обработку данных для проведения анализа энергопотребления.

Регулирование параметрами микроклимата осуществляется по двухступенчатой схеме:

общее управление системой обеспечения микроклимата помещений;
местное управление системой обеспечения микроклимата помещений.

В систему общего и местного автоматического управления параметрами внутреннего микроклимата входит следующее:

датчики регистрации параметров внутреннего микроклимата и наружной атмосферы;

центр логического управления;

органы управления элементами системы обеспечения микроклимата.

Современное развитие энергетики диктует новую технологическую политику, которая базируется на принципе максимального сохранения энергии, строгом контроле за ее потреблением и сохранением окружающей среды. Предложенная технология обеспечения микроклимата на базе природной энергии являются наиболее экологически чистыми технологиями и отвечают требованиям сегодняшнего дня.

Литература

- Енергетичні ресурси та потоки. Т. 1 / Шидловський А.К., ред. - К. : "Українські енциклопедичні знання.", 2003. - 472 с.*
- Богословский В.Н., Новожилов В.И., Симаков Б.Д., Титов В.П., Отопление и вентиляция: Учеб. пособие для ВУЗов.-М., Стройиздат, 1976.*
- СНиП 2.04.05-91*У. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. – Киев, 1991.*
- Чесанов Л.Г., Петренко В.О. Состояние микроклимата в помещениях при различных технологиях отопления. // Сб. научн. Тр.: Строительство. Материаловедение. Машиностроение.; Вып. 13. – Днепропетровск: ПГАСА. -2001. –С. 22-25.*
- Пат. 71482А України, F24F7/02. Дата подання 22.04.2003; Дата ріш. 15.11.2004; Опубл. 15.11.2004, Бюл. №11. «Система вентиляції промислових та адміністративно-побутових будівель».*