

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 620.9: 628.83: 371

СПОСОБЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ МИКРОКЛИМАТА ЗДАНИЙ

Абиева Г.С.¹

к.т.н., ассоциированный профессор
<https://orcid.org/0000-0002-0101-2252>

Абдумомын Б.Д.

магистрант

<https://orcid.org/0000-0001-8191-1946>

Международная образовательная корпорация (КазГАСА кампус),

Алматы, Казахстан¹

Жакыпова Г.М.²

старший преподаватель м.т.н.

Кызылординский университет имени Коркыт Ата,

Казахстан²

<https://orcid.org/0000-0002-7935-5482>

DOI: 10.31618/ESU.2413-9335.2023.1.104.1750

АННОТАЦИЯ

В настоящее время современное помещение представляет собой сложную техническую систему, которая должна учитывать и взаимно учитывать не только требования энергоэффективности инженерных систем, но и обеспечение внутреннего климата помещений.

Снижение энергопотребления в зданиях и повышение энергоэффективности рассматриваются различные меры энергосбережения, направленные на эффективное использование энергии в зданиях и инженерных системах. В Казахстане за последние десятилетия произошли изменения в нормативных требованиях к энергоэффективности и энергосбережению зданий. Принят ряд нормативных документов, связанных с повышением энергетической эффективности не только вновь построенных зданий и сооружений, но и эксплуатируемых зданий, а также с разработкой и внедрением новых принципов и систем жизнеобеспечения, то есть создания и поддержания микроклимата.

Из анализа мирового и отечественного опыта следует, что в настоящее время происходит активное развитие энергосберегающих инженерных систем микроклимата зданий. В проекты закладываются энергосберегающие мероприятия в системах обеспечения микроклимата, которые обеспечивают заданные значения энергетических показателей микроклимата помещения при минимальных энергозатратах. Из вышесказанного следует актуальность вопроса о том, что энергопотребление систем обеспечения микроклимата в целом можно снизить путем объединения всех инженерных устройств и технологий для снижения энергопотребления до уровня, при котором сохраняются необходимые параметры микроклимата в помещении. Это возможно при оценке эффективности систем обеспечения микроклимата и наличия автоматизированных систем управления.

Ключевые слова: адаптивная вентиляция, вентиляционные окна, окно, энергия, рекуператор, влажность, клапан подачи, центральный тепловой пункт.

Адаптивные системы вентиляции с переменным расходом воздуха

Таковыми системами являются системы, обеспечивающие поддержание заданных параметров воздуха в зонах обслуживания с различными требованиями к микроклимату. Такие системы сравнительно низкой стоимости и довольно экономичном энергопотреблении вентилятора. Энергоэффективность достигается за счет принципа работы такой системы, то есть вентиляция работает там и где и когда это необходимо. В зависимости от потребности каждого помещения, а также от количества людей и вида деятельности работают элементы системы вентиляции. Существует три основных типа адаптивных систем:

1. Регулируемые вручную
2. С датчиком движения
3. С датчиками, которые фиксируют изменения влажности и концентрацию углекислого газа.

Адаптивные системы, регулируемые вручную. Эти системы экономически выгодны, но они крайне неудобны в использовании, а также непрактичны и требуют постоянного присутствия человека, да к тому же при ручном управлении могут возникать ошибки в управлении, которые связаны с человеческим фактором.

Адаптивные системы с датчиками, фиксирующими изменение влажности и концентрацию углекислого газа. Системы вентиляции с датчиками влажности являются более приемлемыми для жилых помещений (рисунок 1). Влажность также является относительным показателем состояния загрязненности помещения. В основе таких систем вентиляции с компонентами, которые реагируют на повышение или на понижение влажности, лежит способность некоторых материалов расширяться при повышении влажности воздуха и сжиматься при снижении влажности воздуха.

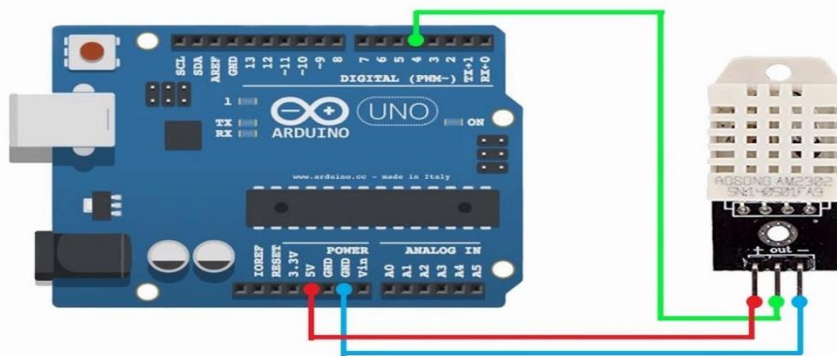


Рисунок 1- Общий вид датчика температуры и влажности

В зависимости от влажности внутри помещения настраивается поток воздуха, чем влажность выше, тем шире оказываются заслонки, которые регулируют количество воздуха, которое поступает в помещение. Датчики влажности полностью изолированы от приточного воздуха. Датчики фиксируют только изменения внутренней влажности. Технология чувствительности к влажности также используется в вытяжных решетках в комнатах, приточных устройствах, где состояние влажности отражает уровень внутренней загрязненности (кухни, гостиные комнаты, спальни, ванные комнаты). При использовании адаптивных систем вентиляции жилые помещения с большими потребностями получают больший поток воздуха, чем пустые помещения.

Системы вентиляции с датчиками движения. Такие системы чаще всего используются в общественных помещениях. Наиболее экономически целесообразным способом повышения энергоэффективности является

применение следующего комплекса мер: повышение теплозащиты ограждающих конструкций, современных энергосберегающих методов и технологий, внедрение инженерных и конструктивных мероприятий.

Вентилируемые ограждающие конструкции

Вентилируемые окна. Использование вентиляруемых окон с клапаном является еще одним эффективным способом для сохранения энергии на обогрев и охлаждение помещений (рисунок 2). В отличие от традиционных окон, которые имеют замкнутую воздушную прослойку между стеклами, вентиляруемые окна имеют сверху щели (клапан), через которые движется (вентируется) внутренний воздух. Также, вентиляруемые окна могут обеспечивать превосходное тепло и шумоизоляцию. За счет ликвидации холодных ниспадающих потоков пространство рядом с окнами используется более эффективно.

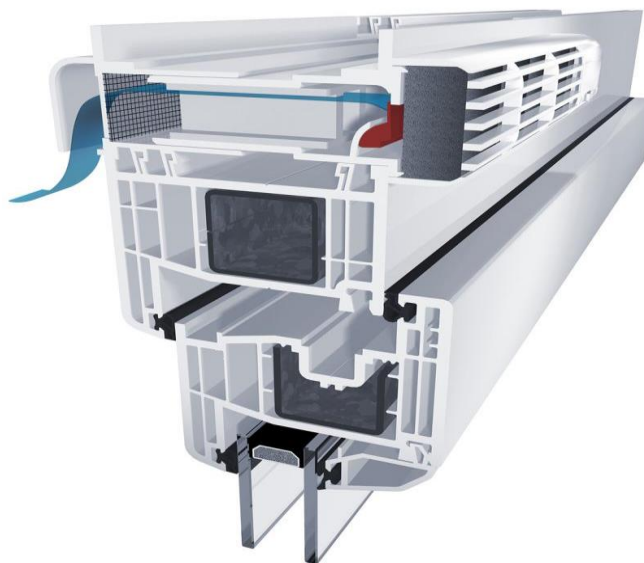


Рисунок 2- Пластиковое окно с приточным клапаном

Вентилируемые стены. Вентилируемые стены являются более экологичной системой за счет того, что конструкции дома (перегородки, стены, перекрытия) выступают в роли теплоаккумуляторов (рисунок 3). Внутри

конструкций имеются отверстия для прохождения теплого воздуха из дома, передающий им тепло. Таким образом, отпадает необходимость в дорогостоящих массивных теплоаккумуляторах.

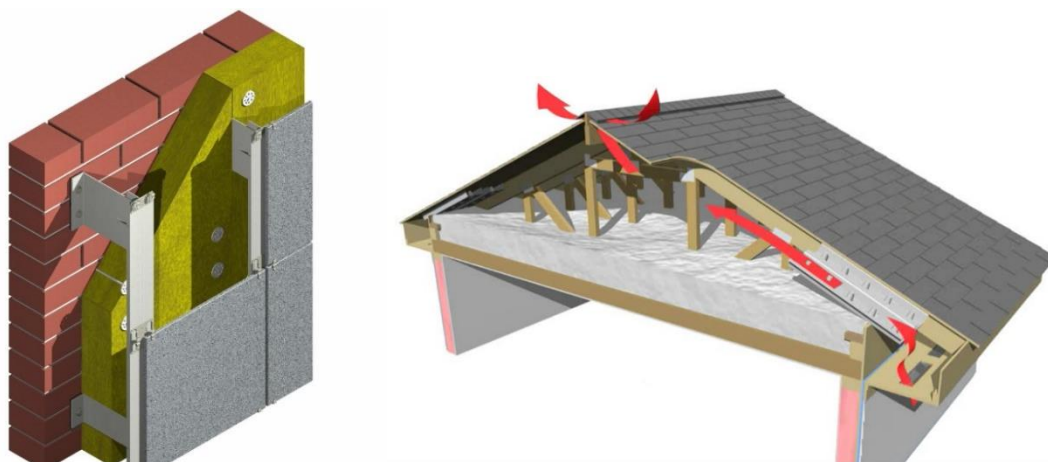


Рисунок 3 – Вентилируемые стена и перекрытие

Автоматизированные энергосберегающие инженерные системы микроклимата зданий

В энергоэффективном здании используется полный набор приборов, средств и систем автоматизации центральных систем ОВК (отопления, вентиляции и кондиционирования

воздуха). Специальные отдельные системы предназначены для индивидуального комнатного регулирования температуры в режиме обогрева и охлаждения, индивидуального комнатного воздухообмена, а также для освещения и затенения помещения с помощью жалюзи (рисунок 4).



Рисунок 4 – Системы автоматизации здания

Центральная станция предназначена для диспетчеризации и представляет собой интегрированную систему управления зданием для поддержания микроклимата и энергосбережения. Она также интегрирует системы пожарной безопасности, контроль несанкционированного

проникновения в помещения, контроль доступа, видеонаблюдение и оповещение при нештатных ситуациях. Специальные веб-приложения позволяют осуществлять управление с удаленного компьютера, а мобильные приложения – с помощью смартфона или планшета (рисунок 5).

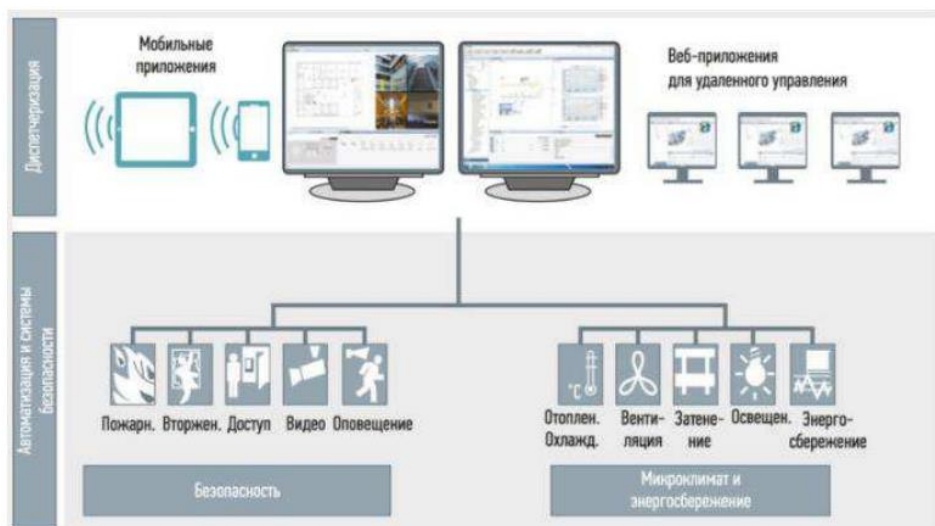


Рисунок 5 – Система диспетчеризации здания

В соответствии с европейской нормой EN 15232 и российским стандартом РФ – ГОСТ 54862 – 2011, системы автоматизации здания и методы

управления инженерными системами условно разделены на четыре класса эффективности: А, В, С и D (рисунок 6).

Классы энергетических характеристик систем:



Рисунок 6 – Классы энергетических характеристик систем автоматизации

Класс D включает в себя неэнергоэффективные системы автоматизации зданий и методы управления инженерными системами, которые не должны закладываться в проектные решения. Класс С называется стандартным, или сравнительным. Энергопотребления в инженерных системах, автоматизированных и управляемых по классу С, условно принимается за единицу для сравнения. К классу В относятся системы с повышенной энергоэффективностью, а к классу А – с высокой. Если, например, в офисном здании системы

автоматизации и методы управления инженерными системами, соответствующие классу С, модернизировать и довести до класса А, то можно начать экономить до 30% тепловой энергии и до 13% электрической энергии. Метод определения потенциала экономии основан на коэффициентах. Он оправдал себя за много лет эксплуатации инженерных систем зданий, начиная с 2003 г. Отличие систем автоматизации различных классов по практике показано на примере автоматизации системы отопления здания (таблица 1).

Системы автоматизации отопления различных классов

		D	C	B	A
Автоматизация системы отопления					
Комфортные условия в помещениях					
Поддержание температуры в помещениях					
0	Автоматическое регулирование температуры в ЦТП				
1	Автоматическое регулирование температуры в ИТП				
2	Покомнатное регулирование температуры (радиаторными вентилями, термостатами и т. д.)				
3	Покомнатное регулирование с коммуникацией между контроллерами и центральной станцией				
4	Покомнатное регулирование с коммуникацией и учетом потребности в присутствии человека				

Если автоматическое регулирование температуры отопления ограничивается ЦТП (центральным тепловым пунктом), то система соответствует неэффективному классу D, поскольку теплоноситель одной температуры подается в разные здания с разными тепловыми характеристиками и разной потребностью в отоплении. Для того чтобы соответствовать хотя бы стандартному классу C, необходимо обеспечить покомнатное регулирование температуры хотя бы одним из перечисленных способов: радиаторными вентилями, термостатами, комнатными контроллерами и т. д. Для класса B необходимо организовывать покомнатное регулирование температуры с коммуникацией между контроллерами и центральной станцией. Коммуникация в виде обратной связи позволяет извлечь дополнительный потенциал экономии в системе отопления. И наконец, чтобы соответствовать классу A, необходимо обеспечить покомнатное регулирование температуры с коммуникацией между контроллерами и центральной станцией плюс контроль присутствия человека в помещении. Таким образом, чем выше уровень автоматизации, тем больше возможностей для извлечения потенциала экономии в инженерных системах.

Выводы

В Казахстане за последние десятилетия произошли изменения в нормативных требованиях к энергоэффективности и энергосбережению зданий. Принято ряд нормативных документов связанных с увеличением энергетической эффективности не только вновь возводимых зданий и сооружений, но и эксплуатируемых, а также и с разработкой и с внедрением новых принципов и систем жизнеобеспечения, то есть создания и поддержания микроклимата.

Из анализа мирового и отечественного опыта следует, что в настоящее время происходит активное развитие энергосберегающих инженерных систем микроклимата зданий. Закладываются в проекты энергосберегающие мероприятия в системах обеспечения микроклимата, обеспечивающие заданные значения энергетических показателей

микроклимата помещения при минимальном расходе энергии. Однако по внедрению энергосберегающих решений, энергосберегающих устройств и оборудования инженерных систем в строительство зданий и сооружений наша страна отстает от зарубежных показателей.

Из изложенного вытекает актуальность вопроса, что в целом снизить энергопотребление системами обеспечения микроклимата можно, объединив в комплексе все инженерные устройства и технологии по снижению энергопотребления до уровня, при котором сохраняются требуемые параметры микроклимата в помещении. Это возможно при оценке энергетической эффективности систем обеспечения микроклимата и наличии системы автоматизированного управления.

Список литературы:

- 1 Пилипенко Н.В., Сиваков И.А. - Энергосбережение и повышение энергетической эффективности инженерных систем и сетей. Учебное пособие. -СПб: НИУ ИТМО, 2013.
- 2 Фокин В.М. Основы энергосбережения и энергоаудит. М.,2006
- 3 Круглик В.М., Сычев Н.Г. Основы энергосбережения: учебное пособие для студентов экономических специальностей. – Минск: ИПД, 2010.
- 4 Матросов Ю.А. Энергосбережение в зданиях. Проблема и пути её решения. – М.:НИИСФ, 2008.
- 5 Aldayarov, M., Dobozi, I., Nikolakakis, T. (2017). Stuck in Transition: Reform Experiences and Challenges Ahead in the Kazakhstan Power Sector. Washington, DC: World Bank.
- 6 https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=31112351#pos=41.-44
- 7 BP.(2018), BP Energy Outlook, 2018 edition. Available from: <https://www.bp.com/content/dam/bp/en/corporate/pdf/energy-economics/energy-outlook/bp-energy-outlook-2018.pdf>