

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 620.9: 628.83: 371

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ УЧРЕЖДЕНИИ (ШКОЛА)

Абиева Г.С.¹

старший преподаватель к.т.н.

<https://orcid.org/0000-0002-0101-2252>

магистрант Тыишбаев А.Б.¹

Международная образовательная корпорация (КазГАСА кампус), Алматы, Казахстан¹

Жакыпова Г.М.² старший преподаватель м.т.н.

Кызылординский университет имени Кorkыт Ата, Казахстан²

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

DOI: 10.31618/ESU.2413-9335.2022.1.102.1721

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассмотрена проблема энергоэффективности отопления и вентиляции учебных учреждений. Задачей любой вентиляционной системы является улучшение и оптимизация качества воздуха внутри помещений при минимальных энергозатратах.

Ключевые слова: энергосбережение, энергоэффективность, системы отопления и вентиляции

Актуальность энергосбережения и улучшение энергетической эффективности зданий обусловлена немалыми денежными расходами зданий, некачественное информирование работников бюджетной сферы об энергосбережении, нежелание у руководителей организаций к повышению энергетической эффективности. Эти действия тормозят процесс внедрения новых программ энергосбережения. Энергоаудит даёт получить данные о существующем состоянии объекта, для разработки комплекса мероприятий, которые улучшают энергоэффективность и оценки потенциала энергосбережения. А также выявляет причины энергопотери, и в конечном итоге позволяет уменьшить расходы на энергетические ресурсы [1].

Анализ литературы по данной теме показал, что на сегодняшний день, вопрос, связанный с системой вентиляции в учебных заведениях, остается весьма актуальным [2]. Проблема вентиляции учебных заведений занимается сравнительно мало организаций. В основном такие организации рассматривают влияние избытка углекислого газа в аудиториях на здоровье учащихся.

Причина высокого уровня потребления тепловой энергии – не только низкое качество тепловой защиты ограждающих конструкций зданий, но и технологически устаревшее, часто физически изношенное оборудование, применяемое в традиционных системах отопления и вентиляции.

Духота, вынужденное прерывание уроков для проветривания, а также ОРЗ и отиты у учеников при постоянном притоке свежего (в тоже время холодного) воздуха, нередки случаи обмороков учащихся в конце уроков. Причиной такой реакции детей, вопреки распространенному мнению, является не понижение концентрации кислорода, а

увеличение концентрации углекислого газа в замкнутых помещениях.

В Западной Европе еще раньше столкнулись с аналогичными проблемами, и там уже накоплен определенный опыт по их решению.

Существенный интерес представляет опыт Восточных земель Германии, где за последнее время была осуществлена массовая реконструкция панельных зданий, включая модернизацию систем вентиляции.

Так, в настоящее время в Германии применяются следующие системы вентиляции для образовательных учреждений:

- естественные;
- вытяжные с центральным вентилятором;
- приточно-вытяжные с утилизацией тепла и без нее.

В Советском союзе до середины 60-х годов более 65 % школ использовали естественную систему вентиляции. С начала 70-х годов в школах (это около 30 % от общего) использовалась механическая вентиляция как вытяжная, так и приточно-вытяжная [3].

Одной из главных проблем вентиляций аудиторий, как в учебных заведениях, так и в любых других помещениях, является энергоэффективность, а именно слишком большое потребление энергии. Ведь при проветривании помещений путем периодического открывания окон в зимний период времени и в межсезонье тепловые потери особенно велики, так как поступающий холодный воздух с улицы необходимо согреть [4].

С данной проблемой отлично справляется вентиляционная система с постоянным воздухообменом. При помощи такой системы штатный объем воздуха моментально обновляется. Однако и у таких инноваций есть свои минусы. Подобные системы практически не справляются с

максимальной загрязненностью (особенно если в аудитории собралось много людей).

При помощи вентиляционной системы с постоянным воздухообменом, когда классы пустуют во время перемен или вовсе не используются, большое количество энергии можно сэкономить, если сократить расход воздуха до минимального значения. При уменьшении потребляемой мощности вентиляторов также можно сэкономить энергию. Кроме того, в данной системе есть параметр, при помощи которого можно менять силу воздушных потоков, что снизит средний воздухообмен, а это в свою очередь уменьшит потребление электричества. Такие возможности «разумной» системы делают ее наиболее энергоэффективной. Тепловые потери снижаются до 70% [5].

Наиболее эффективное решения, адаптирующееся к особенностям учебных заведений

Вытяжная система вентиляции

Свежий воздух попадает в аудитории через стеновые или оконные гигрорегулируемые приточные клапаны, которые открываются или закрываются автоматически. Они зависят от уровня влажности воздуха. Расположенные на противоположной стороне, одновременно с клапанами удаляют загрязненный воздух.

Эти вентиляционные оборудования полностью автоматизированы, т. е. автоматическое открывание или закрывание клапанов в зависимости от показателей индикаторов качества воздуха и его параметров непосредственно внутри помещения.

Типичные примеры

В данной таблице показаны соотношения работ систем вентиляции в различных помещениях по критериям, необходимым для поддержания наиболее комфортных условий в помещениях:

- температура
- относительная влажность воздуха
- скорость притока воздушного потока

Вытяжная система вентиляции / Тип помещения	Классная комната	Библиотека	Архив	Медпункт	Раздевалка	Уборные	Игровая комната	Учительская	Кабинеты
Оконные или стеновые гигрорегулируемые приточные устройства с шумопоглощением	3+	2+	2+	2+	—	3+	3+	3+	—
Гигрорегулируемые вытяжные устройства	2+	2+	3+	2+	3+	+	2+	+	—
Вытяжные устройства с датчиком присутствия	2+	2+	2+	2+	2+	3+	2+	3+	3+
Гигрорегулируемые вытяжные устройства с датчиком присутствия	3+	3+	3+	3+	3+	3+	3+	3+	3+
Вытяжная система вентиляции / Тип помещения	Классная комната	Библиотека	Архив	Медпункт	Раздевалка	Уборные	Игровая комната	Учительская	Кабинеты
Вытяжные устройства, соединенные с модулем, управляемым датчиком присутствия	3+	2+	2+	2+	3+	3+	2+	3+	3+
Вытяжные устройства, соединенные с модулем, управляемым датчиком движения	2+	+	+	2+	2+	+	3+	3+	2+

Вытяжные устройства, соединенные с модулем, управляемым датчиком CO ₂	3+	3+	3+	3+	+	2+	3+	3+	2+
--	----	----	----	----	---	----	----	----	----

Выявление реальных значений сопротивлений теплопередачи конструкций и сравнение их с расчетными значениями является основной целью обследования. Тепловизионное обследование предусматривает определение теплотехнических параметров конструкций, используя при этом неразрушающие и расчетные методы исследования. Оно заключается в тепловизионной съемке фасадов здания и инженерного оборудования, с получением инфракрасного изображения участков с температурными аномалиями (реперные зоны), где по цветам можно определить температуру на поверхности конструкций, а также определить величину теплового потока через выбранный участок площади.

Оценку теплозащитных свойств конструкций осуществляют в натурных условиях в период с осени по весну при разности температур внутри и снаружи здания не менее чем 20°C, согласно. Для определения температуры поверхности осуществляется бесконтактное измерение естественного теплового инфракрасного излучения, которое испускает объект, на который направлен инструмент.

Анализ технического состояния инженерных систем и оборудования производят после обследования технического состояния здания, а также с тепловизионным обследованием. В ходе обследования определяют дефекты, повреждения и неисправности систем. По нормативным срокам службы инженерного оборудования оценивают техническое состояние инженерных систем. Потеря первоначальных эксплуатационных параметров оборудования сказывается на работе инженерных систем.

-типах систем (системы отопления – центральная, местная, двухтрубная, однострунная; систем водоснабжения - тупиковая, кольцевая);

-марках и типах приборов;

-наиболее значимых элементах систем (запорная арматура, автоматические устройства, насосы, водомеры, краны);

-неисправностях и дефектах (степень коррозионного поражения, участки некачественного ремонта, расстройство сварных соединений, течи на трубопроводах, нарушение теплоизоляции)

-температуре воды, температуре отопительных приборов, давлении в системах, уклонах трубопроводов.

При обследовании систем отопления, горячего водоснабжения оценивают коррозионное состояние трубопроводов и нагревательных приборов. Степень коррозии оценивается по толщине максимального коррозионного поражения

металлических стенок и по значению уменьшения сечения трубопроводов коррозионно-накипными отложениями в сравнении с первоначальным диаметром.

В настоящее время во многих учреждениях применяется система Vako Base. Vako – это энергосберегающая приточно-вытяжная вентиляция с функциями подогрева и очистки воздуха.

Принцип действия Vako основан на рекуперации – возвращении тепла. VAKIO обладает высокой производительностью – до 120 м³ в час. Испытания показали, когда внешняя температура -20°C, а температура в комнате +23°C, то средняя температура подаваемого воздуха в режиме рекуперации +16°C. При этом, прибор потребляет всего от 5 Вт до 18 Вт и одновременно решает две задачи: подает в помещение подогретый и чистый воздух, и сокращает затраты на отопление. Внутренняя часть прибора устанавливается в отверстие в стене, она состоит из теплообменника и реверсивного блока. Настенная часть прибора, состоящая из шумоглушителя с фильтром и пульт управления, размещаются внутри помещения. Вентилятор последовательно забирает свежий воздух с улицы и подает его в помещение, а затем выводит загрязненный углекислым газом и запахами комнатный воздух на улицу. При этом, теплый воздух из помещения проходит через теплообменник, который накапливает тепло, за счет этого и происходит нагрев прохладного уличного воздуха. С внешней стороны отверстие закрывается декоративной решеткой, то есть фасад здания не портится.

Проектируя вентиляцию, обычно отдаётся предпочтение преимущественно простым из обеспечивающих заданные условия методам, при которых проектировщики стараются снизить производительность системы, принимая целесообразные конструктивно-планировочные решения здания, продвигая технологические процессы с минимальными вредными выделениями, устраивая укрытия мест образования вредных выделений. Повышение качества системы вентиляции и разумное управление ее работой сейчас является необходимым способом улучшения энергоэффективной системы вентиляции. Сейчас создано множество технических решений поддержания энергоэффективности системы вентиляции. Снизить расход энергии можно разными методами. Выполняя правила санитарно-гигиенических норм потребления вентиляционного воздуха, который подаётся в единицу времени в помещение для среднестатистического человека – это и есть один из таких методов [6].

Список использованной литературы

1. СП РК 3-02-138-2013* Энергосберегающие здания. Астана: Комитет по ДС, ЖКХ и УЗР МНЭ РК, 2019.
2. СП РК 2.04-04-2013 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Астана Астана: 1 Комитет по ДС, ЖКХ и УЗР МНЭ РК, 2015
3. Павленко, В. А. Показатель потребления электроэнергии SFP для оценки затрат на работу системы вентиляции и климатизации / В. А. Павленко. – Текст : непосредственный //

Энергобезопасность и энергосбережение. – 2010. – № 3 (33).– С.19-21.

4. Гримитлин, М. И. Вентиляция и кондиционирование воздуха. - М.: ФГУ ФЦС, 2009. - 963 с.

5. Инженерные системы зданий и сооружений. Теплогазоснабжение и вентиляция. Учебник. - Москва: Машиностроение, 2014. - 320 с.

6. Ливчак, И.Ф. Вентиляция многоэтажных жилых зданий / И.Ф. Ливчак. - М.: АВОК-ПРЕСС, 2005. - 955 с.

УДК 628.264:697.3

МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Абиева Гульдана Солтановна

*кандидат технических наук, ассоциированный профессор,
Международная образовательная корпорация (кампус КазГАСА),
Алматы, Казахстан*

<https://orcid.org/0000-0002-0101-2252>,

Игибаева Айдана Аскарровна

*магистрант 2 курса,
Международная образовательная корпорация (кампус КазГАСА),
Алматы, Казахстан*

<https://orcid.org/0000-0003-3312-8716%20>

Жакыпова Гулнур Мухамеджановна

*старший преподаватель, магистр технических наук,
Кызылординский университет имени Коркыт Ата, Кызылорда*

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

[DOI: 10.31618/ESU.2413-9335.2022.1.102.1722](https://doi.org/10.31618/ESU.2413-9335.2022.1.102.1722)

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются методы оптимизации энергопотребления зданий и сооружений, описана одна из наиболее значительных проблем в системе отопления — повышение энергоэффективности зданий, а также цели ее оптимизации.

Ключевые слова: энергоэффективные материалы ограждающих конструкций, строительство энергоэффективных зданий, авто регулирование систем отопления зданий.

Методы оптимизации теплоснабжения

Основной задачей системы отопления многоэтажных жилых домов является поддержание оптимальной температуры в помещениях в отопительный период при минимальных тепловых потерях. Отопление является одной из наиболее сложных разновидностей инженерных сетей. Любая оптимизация достигает максимальной эффективности когда она затрагивает все этапы создания системы от проектирования, до пусконаладки.

Проектирование системы отопления жилых зданий представляет собой решение следующих задач:

– расчет тепловых потерь здания. При этом должны учитываться не только тепловые потери через окна и стены, но также и потери в результате работы системы вентиляции;

– определение требуемой температуры теплоносителя на входе в систему или мощности котельной в индивидуальных системах отопления жилых помещений;

– расчет отопления жилого помещения в здании: определение требуемой мощности радиатора в каждом из помещений;

– разработка температурных графиков, с помощью которых определяются минимальные и максимальные нагрузки на систему теплоснабжения многоквартирного дома.

Проектирование системы отопления состоит из 5 этапов.

1 этап. Сбор данных.

На этапе сбора данных происходит получение технического задания и всей необходимой информации для разработки проекта системы отопления. Для разработки проекта проектировщику необходима следующая информация:

Планировка объекта, площадь отапливаемых помещений, толщина и материалы строительных конструкций;

Климатические особенности местности в силу значительного их влияния на выбор и параметры системы отопления;

– близость возможных коммуникаций;