



Стандарт АВОК «Рекомендации по повышению энергетической эффективности систем вентиляции и кондиционирования воздуха»

Поддержание оптимальных параметров теплового комфорта и оптимального качества воздуха в помещениях жилых и общественных зданий обеспечивается с помощью систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, которые являются самыми энергоемкими инженерными системами жизнеобеспечения зданий. Повышение энергетической эффективности и, соответственно, снижение энергопотребления этих систем возможно при применении энергосберегающего оборудования и эффективных технических решений как при проектировании и монтаже, так и при эксплуатации систем.

Анализ современных систем вентиляции и кондиционирования воздуха показывает, что по сравнению с традиционными техническими решениями потенциал энергосбережения может достигать 50–80% [1]. Это относится к применению утилизаторов теплоты вытяжного воздуха для нагрева приточного, к системам с переменным расходом воздуха, к оптимизации аэродинамических и гидравлических режимов систем, к применению инженерного оборудования высоких классов энергетической эффективности.

Маркировка энергетической эффективности инженерного оборудования широко развита в Европейском союзе. В ЕС разработан ряд нормативных документов, поддерживающих Директиву EPBD/2010/31/EU [2], в которых приведена классификация по энергетической эффективности, а также методология и стандартные условия для определения энергопотребления инженерного оборудования.

Примером реализации маркировки энергетической эффективности инженерного оборудования является программа сертификации Eurovent Certification [3]. В частности, в настоящее время определена методология и проводится сертификация энергетической эффективности следующих видов инженерного оборудования систем вентиляции

и кондиционирования воздуха: теплоутилизаторов, кондиционеров, вентиляционных установок, воздушных фильтров, фэнкойлов, чиллеров и тепловых насосов.

Безусловно, при проектировании систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха следует проводить технико-экономическую оценку целесообразности применения инженерного оборудования с высокими классами энергетической эффективности. Например, применение высокоэффективных насосов с частотным регулированием в системах с постоянным расходом тепло/холодосносителя не приведет к снижению энергопотребления системы, а только увеличит первоначальные капитальные вложения, а в системах циркуляции горячего водоснабжения за счет переменных режимов может быть обеспечена экономия электроэнергии более 50% [4].

С целью обеспечения информационной поддержки специалистов при проектировании, монтаже и эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха специалистами ООО «НПО ТЕРМЭК», НП «АВОК» и ООО «ИННО-ВЕНТ» при поддержке проекта Минобрнауки РФ, ПРООН, ГЭФ «Стандарты и маркировка для продвижения энергоэффективности в Российской Федерации» был разработан стандарт АВОК «Рекомендации по повышению энергетической эффективности систем вентиляции и кондиционирования воздуха».

Разделы стандарта содержат требования энергетической эффективности как к системам вентиляции и кондиционирования воздуха, так и к инженерному оборудованию: чиллерам, тепловым насосам, вентиляторам, воздушным фильтрам, теплоутилизаторам и насосам. Стандарт включает

рекомендации по выбору энергоэффективных схем вентиляции и кондиционирования воздуха. В приложении приведены рекомендуемые скорости движения рабочей среды в сетях инженерных систем зданий.

Энергоэффективные технические решения систем вентиляции и кондиционирования воздуха

Большое внимание в стандарте уделяется вопросам снижения потребления инженерными системами вентиляции и кондиционирования воздуха не только тепловой, но и электрической энергии. В стандарте приведены базовые уровни удельного расхода электрической энергии системами кондиционирования воздуха в зависимости от градусо-суток охлаждающего периода и средних тепловыделений, поступлений теплоты от инсоляции за период охлаждения (см. таблицу).

В стандарте приведены методы расчета удельных годовых расходов тепловой и электрической энергии на системы вентиляции и кондиционирования воздуха.

Одним из важных направлений повышения энергетической эффективности является снижение потребления электрической энергии на привод вентиляторов и насосов. Результаты оптимизации трубопроводных сетей приведены в Приложении А «Рекомендуемые скорости движения рабочей среды в сетях систем энергопотребления зданий». В приложении приведены результаты расчетов по определению следующих оптимальных скоростей движения:

- воздуха в системах вентиляции в зависимости от типа (назначения и производительности) и числа часов работы в году систем;
- холодоносителя (40%-ного раствора этиленгликоля) в системах центрального холодоснабжения в зависимости от мощности хладоцентра и числа часов его работы в году;
- теплоносителя в системах теплоснабжения в зависимости от диаметра трубопровода.

Оптимальные скорости были определены из условия минимизации стоимости жизненного цикла всей системы с учетом капитальных (включая стоимость занимаемого инженерными коммуникациями полезного объема здания) и эксплуатационных затрат.

Большое внимание в стандарте уделено повышению качества воздуха при уменьшении энергопотребления систем вентиляции, что возможно при

Системы напольного отопления



Термостаты

Допустимый диапазон тока:
3 А, 16 А

Коллекторы: Системы нагрева воды



Центральная вентиляционная система



ITREES



Базовый уровень удельного расхода электрической энергии системами кондиционирования воздуха, кВт·ч/м² в год

Градусо-сутки охлаждающего периода	Средние тепловыделения и теплопоступления от инсоляции за период охлаждения, Вт/м ²					
	10	15	20	25	30	35
20	3,6	4,7	5,8	6,9	8,0	9,1
50	6,7	8,1	9,4	10,8	12,1	13,5
100	10,5	12,3	14,0	15,8	17,5	21,0
150	15,0	17,0	19,0	21,0	23,0	27,0
200	19,6	21,9	24,2	26,5	28,8	33,4
250	24,2	26,8	29,4	32,0	34,6	39,8
300	27,8	30,7	33,6	36,5	39,4	45,2
350	32,1	35,2	38,2	41,5	44,3	50,4
400	36,4	39,6	42,8	48,0	52,4	58,8

применении адаптивных систем вентиляции. В качестве индикатора качества воздуха в помещении принята концентрация углекислого газа, в соответствии с ГОСТ 30494–2011 [5]. В стандарте приведены значения базового минимального расхода наружного воздуха на 1 человека для обеспечения оптимальных и допустимых условий качества воздуха в помещении в зависимости от концентрации углекислого газа в наружном воздухе и уровня физической активности человека.

В разделе 10 «Рекомендации по выбору схем вентиляции и кондиционирования воздуха» представлен перечень исходных данных, которые проектировщик должен учитывать при анализе и выборе тех или иных технических решений. В разделе указаны рекомендуемые схемы вентиляции и кондиционирования воздуха, схемы воздухораспределения, способы охлаждения воздуха, источники холодоснабжения, которые следует рассматривать для достижения высокой энергетической эффективности систем.

Маркировка энергетической эффективности инженерного оборудования систем вентиляции и кондиционирования воздуха

В стандарте приведена классификация энергетической эффективности следующего инженерного оборудования:

- вентиляторов;
- насосов;
- чиллеров и тепловых насосов (в частности, приведены стандартные условия при проведении сертификационных испытаний);
- воздушных фильтров.

В стандарте приводятся осредненные значения коэффициентов эффективности теплоутилизаторов (роторных, пластинчатых и с промежуточным

теплоносителем); показатели эффективности теплоутилизаторов приводятся для стандартных условий при проведении сертификационных испытаний [6].

Заключение

Стандарт ориентирован на инженеров-проектировщиков систем вентиляции и кондиционирования воздуха, специалистов в области наладки и эксплуатации инженерных систем, студентов профильных вузов. Стандарт позволит определить удельные годовые расходы как тепловой, так и электрической энергии в системах вентиляции и кондиционирования воздуха.

Литература

1. Научно-технический отчет «Разработка справочного пособия по лучшим отечественным и зарубежным практикам энергоэффективности инженерного оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений с использованием маркировки энергетической эффективности». www.label-ee.ru.
2. Directive 2010/31/EU of the European Parliament and the Council of 19 May 2010 on the energy performance of buildings.
3. www.eurovent-certification.com.
4. Научно-технический отчет «Разработка методического руководства по определению и оптимизации цены жизненного цикла (Life Cycle Cost) для маркировки энергоэффективности инженерного оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений». www.label-ee.ru.
5. ГОСТ 30494–2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях».
6. EN 308 «Heat exchangers – Test procedures for establishing performance of air to air and flue gases heat recovery devices». ■