

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ ДЛЯ ЗДАНИЙ ШКОЛ

Здоровье, работоспособность, да и просто самочувствие человека в значительной степени определяются условиями микроклимата и воздушной среды в жилых и общественных помещениях, где он проводит значительную часть своего времени.

Системы кондиционирования и вентиляции все больше обуславливают комфорт нашей жизни, актуальность этого явления и послужила причиной написания данной работы, целью которой является исследование этих систем в общественных зданиях.

В работе проводятся анализ и расчеты систем для школьных зданий и показывается, что наиболее энергетически эффективной и создающей наибольший комфорт для учащихся и учителей обеспечивается в местно-центральной СКВ с установкой под окнами в классной комнате, от которых приточный воздух поступает в зону учащихся.

В классной комнате площадью 37 м², в которой находится 25 учеников и учитель, площадь наружных ограждений класса составляет 49 м², примем нормируемое приведенное термическое сопротивление ограждений 2,0 м²·град/Вт и вычислим трансмиссионные теплопотери:

$$Q_{т.ном.пр.} = \frac{F_n (t_g - t_n)}{R_{огр}},$$

$$Q_{т.ном.пр.} = \frac{49(20 + 26)}{2} = 1127 \text{ Вт}.$$

Явные тепловыделения от учеников и учителя составляют

$$Q_{т.выд.л} = 25 \times 80 + 1 \times 105 = 2105 \text{ Вт}.$$

Проведенный расчет показывает, что даже при расчетной температуре наружного воздуха в климате Санкт-Петербурга при проведении занятий в заполненном классе имеют место значительные превышения тепловыделений от людей по сравнению с трансмиссионными теплопотерями. Это требует охлаждения классных комнат:

$$Q_{х.ас.лн} = Q_{т.выд.л} - Q_{т.ном.пр.},$$

$$Q_{х.ас.лн} = 2105 - 1127 = 978 \text{ Вт}.$$

По санитарным нормам в класс необходимо подавать приточного наружного воздуха на одного человека 16 м³/ч и при нахождении в классе 26 человек получим

$$L_{пн} = 16 \times 26 = 416 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Предлагаемая подача саннормы приточного наружного воздуха через ДЭ, установленные под окнами, позволяет иметь комфортное воздухораспределение при температуре приточного воздуха $t_{пн}=17^\circ\text{C}$. Благодаря эжекции внутреннего воздуха через теплообменник ДЭ температура первичного наружного приточного воздуха может быть $t_{пн} = 8,6^\circ\text{C}$. В классной комнате при насыщенном нахождении людей показатель эффективности воздухораспределения можно принять $KL = 2,4$. Тогда по формуле получим

$$t_y = 2,4(20 - 17) + 17 = 24,2^\circ\text{C}.$$

Воспринимаемые приточным наружным воздухом, который удаляется вытяжными системами под потолком, количество теплоизбытков составит

$$Q_{х.лн} = 416 \times 1,23 \times 1 \times \frac{24,2 - 8,6}{3,6} = 2217 \text{ Вт}.$$

Расчет показывает, что при закрытой схеме теплоснабжения применение в системе ДЭ позволяет сократить расход тепла от ТЭЦ на 40% [1].

Вторым энергосберегающим мероприятием в СКВ школьного здания предлагается применить установку утилизации теплоты вытяжного воздуха на нагрев приточного наружного с насосной циркуляцией антифриза. В чердачном помещении необходимо расположить несколько вытяжных систем: из классных комнат; из туалетов; из кухни. Во всех вытяжных агрегатах должны быть установлены по ходу воздуха: фильтры грубой очистки; теплоизвлекающий теплообменник с поддоном и сепаратором; вытяжной вентилятор. Все теплоизвлекающие теплообменники в вытяжных агрегатах связывают параллельно трубопроводами для насосной циркуляции антифриза через них и теплоотдающий теплообменник в приточном агрегате [2]. Благодаря применению установки утилизации за год функционирования приточно-вытяжных систем достигается значительная (до 60%) экономия тепла на нагрев приточного наружного воздуха. Количество сэкономленного за год работы систем утилизации тепла вычисляется по формуле:

$$\sum Q_{m.y} = L_{nn} \times \sum q_{m.y} \frac{\tau_{вок}}{24}, \frac{\text{кВт} \cdot \text{ч}}{\text{год}}.$$

Для расчетов необходимо знать числовое значение удельного показателя достигаемого снижения расхода теплоты на нагрев 1 м³/ч приточного наружного воздуха $\sum q_{m.y}$. $\sum q_{m.y} = 22$, время работы установки 12 ч в сутки. Тогда по формуле получим

$$\sum Q_{m.y} = 20000 \times 22 \frac{12}{24} = 220000 \text{ кВт} \cdot \text{ч/год}.$$

Дополнительная экономия в оплате за тепло будет достигнута, благодаря снижения на 40% расхода горячей воды от ТЭЦ. Окупаемость сооружения установки утилизации достигается так же снижением капитальных затрат на тепловые сети и тепловой пункт.

Учитывая, что школьные здания находятся на местном бюджете, достигаемая экономия в оплате за тепло позволит профинансировать реконструкцию систем отопления и вентиляции в других школьных зданий по изложенной выше энергосберегающей технологии функционированием систем отопления и вентиляции.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Кокорин О.Я. Современные системы кондиционирования воздуха - М.: Издательство физико-математической литературы. 2003г. — 272 с.
2. Щекин Р.В., Корневский С.М. Справочник по теплоснабжению и вентиляции - Издательство «Будивельник», стр. 352

