

Ковальчук А.В.

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ТЕПЛОПОСТУПЛЕНИЙ В ОБЩЕСТВЕННОМ ЗДАНИИ

Брестский государственный технический университет, студенты факультета инженерных систем и экологии специальности теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна группы ТВ-14. Научный руководитель: Янчилин П.Ф. м.т.н., ст. преподаватель кафедры теплогазоснабжения и вентиляции

Теплопоступления — надхождение в помещение тепла от разных источников. Расчет теплопоступлений это неотъемлемая часть разработки систем кондиционирования здания. Этот подсчет очень важен и от него зависит: будет ли микроклимат в комнате комфортным для человека.

Наиболее распространёнными видами теплопоступлений в помещение являются теплопоступления от людей, источников искусственного освещения, солнечной радиации.

Теплопоступления от людей поступают в окружающую среду в виде явной и скрытой теплоты. Явное тепло отдаётся окружающей среде в результате конвективного и лучистого теплообмена. Скрытое тепло — представляет теплосодержание водяных паров, испаряющихся с поверхности тела и лёгких человека. Полное количество, выделяемой человеком теплоты зависит, в основном, от степени тяжести выполняемой работы и в меньшей мере от температуры помещения и теплозащитных свойств одежды. С повышением интенсивности работы и температуры окружающего воздуха увеличивается доля тепла, передаваемого в виде скрытого тепла испарения. При температуре воздуха 34°C всё тепло, выработанное организмом, отдаётся путём испарения. Вне зависимости от вида деятельности общее количество выделяемой телом тепловой энергии:

- при низких температурах окружающей среды выше, чем при высоких температурах;
- при низких температурах окружающей среды значение явного (ощутимого) тепла значительно выше показателей скрытого тепла, и наоборот, при высоких температурах преобладает выделение скрытого тепла;
- при температурах, соответствующих комфортному состоянию ($22 \pm 2^\circ\text{C}$), при сидячем роде занятий, общее количество выделяемого тепла распределяется приблизительно в следующей пропорции: 60 - 65% явного тепла и 40 - 35% скрытого тепла.

С повышением физических нагрузок начинает преобладать выделение скрытого тепла.

Теплопоступления от людей складываются из отдачи явного и скрытого тепла и зависят от степени тяжести выполняемой людьми работы и температуры воздуха в помещении. Количество явного тепла оценивается как:

$$Q_{\text{я}} = \sum_{\text{qя}} \cdot n, \text{ Вт};$$

Количество полного тепла:

$$Q_{\text{п}} = \sum_{\text{qp}} \cdot n, \text{ Вт},$$

где: n — количество людей, $q_{\text{я}}$ и $q_{\text{п}}$ — соответственно количество тепла, выделяемое мужчиной при определенной температуре воздуха в помещении

Теплопоступления от искусственного освещения. Принято считать, что вся электрическая энергия, затрачиваемая на освещение, полностью переходит в теплоту. Величины освещённости на уровне рабочих мест и электрической мощности

освещения определяются видом работ, выполняемых в помещении. Теплопоступления от источников искусственного освещения $Q_{осв}$, Вт, могут быть определены по величине нормируемой освещенности помещения и площади пола:

$$Q_{осв} = E F q_{осв} \eta_{осв},$$

где E — нормативная освещенность, лк (для зрительных залов 200 лк при использовании люминесцентных светильников и 100 лк при использовании ламп накаливания);

F — площадь пола помещения, м²;

$q_{осв}$ — удельные тепловыделения от светильников, Вт/(лк м²) (от 0,05 до 0,15 для люминесцентных светильников и от 0,13 до 0,25 для ламп накаливания);

$\eta_{осв}$ — доля тепловой энергии, попадающей в помещение (если светильники установлены непосредственно в помещении, то $\eta_{осв} = 1$, а если вне помещения, то $\eta_{осв} = 0,85$ для ламп накаливания и $\eta_{осв} = 0,55$ для люминесцентных светильников).

Теплопоступления от солнечной радиации. Избыточная теплота солнечного излучения немедленно поглощается средой помещения и, если речь идет о магазинах с большими застекленными витринами, зрелищных помещениях и пр., значительно увеличивает тепловую нагрузку. Действительно, в зависимости от типа стекла почти до 90% тепла солнечного излучения передается в помещение, а остальная часть отражается. В большинстве случаев тепловая нагрузка от солнечного излучения в общественных и административных зданиях может составлять до 50% в общем балансе теплопоступления. Обычно максимальная тепловая нагрузка достигается при максимальном уровне излучения. Солнечное излучение состоит из двух компонентов: прямой составляющей и рассеянной. Интенсивность солнечного излучения зависит от широты местности и варьируется в зависимости от времени года и времени суток.

Поступление тепла от солнечной радиации зависит от рода и структуры материала наружных ограждений, состояния и цвета их поверхности, угла, под которым солнечные лучи падают на поверхность, ориентации поверхности по странам света и др.

Наибольшее поступление тепла от солнечной радиации происходит через остекленные наружные поверхности: окна, фонари.

Теплопоступления от солнечной радиации через окна, называемые в СНиП термином "лучепрозрачные проемы", определяются только для теплого периода в том случае, если в расчетном помещении имеются окна или прозрачные застекленные двери. Расчет теплопоступлений от солнечной радиации через вертикальные проемы $Q_{ср}$, Вт, выполняется для конкретного часа суток по формуле

$$Q_{ср} = \sum (q_{np} K_{I_{np}} + q_p K_{I_p}) F K_2 K_{отн} K_{сз} K_{ак}$$

где q_{np} , q_p — прямая и рассеянная солнечная радиация через стандартный оконный проем данной ориентации в расчетный час суток, Вт/м², определяются по таблицам в справочной, учебной и нормативной литературе;

$K_{I_{np}}$, K_{I_p} — поправочные коэффициенты, учитывающие загрязнение атмосферы и затенение проема переплетами для облучаемого солнцем проема и не облучаемого;

K_2 — поправочный коэффициент, учитывающий загрязнение стекла;

$K_{отн}$ — поправочный коэффициент относительного проникания солнечной радиации через проем, отличающийся от стандартного (учитывает толщину и количество стекол и наличие солнцезащитных устройств);

$K_{ак}$ — поправочный коэффициент, учитывающий влияние аккумуляции тепла внутренними ограждениями.

Значения всех входящих в формулу параметров выбираются из нормативной литературы для расчетного часа суток и заданной ориентации ограждений. За

расчетный час следует принимать такой час в период работы предприятия, когда имеют место максимальные значения теплоступлений от солнечной радиации.

Список использованных источников:

1. ГОСТ 30494-96 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. – 1999. – 7 с.
2. СНБ 4.02.01–03 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. – Минск, 2004.

Крук А.В., Петручик М.М.

РЕГУЛИРОВАНИЕ ПРИТОКА ВОЗДУХА В ЖИЛЫХ ЗДАНИЯХ

Брестский государственный технический университет, студенты факультета инженерных систем и экологии специальности теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна группы ТВ-15. Научный руководитель: Ключева Е.В. м.т.н., ст. преподаватель кафедры теплогазоснабжения и вентиляции

Обычно вентиляция квартир осуществляется по следующей схеме. Отработанный воздух удаляется из кухонь и санитарных помещений вследствие перепада давления, вызванного разностью температур внутри помещения и снаружи. Приточный воздух поступает неорганизованно через неплотности наружных ограждений (в основном, оконного заполнения). Но высокая герметичность современных окон сделала практически неработоспособными системы естественной вентиляции. В квартирах ухудшилась комфортность проживания. Наблюдаются высокая влажность и низкое качество воздуха. Попытки организовать проветривание путем открытия форточек в герметичных окнах не позволяют обеспечивать требуемый микроклимат помещений и значительно снижают эффективность использования теплоты, затраты которой на подогрев приточного воздуха в современной квартире зачастую превышают потери теплоты через наружные ограждения. Необходимость обеспечения регулируемого воздухообмена в зданиях с современными ограждающими конструкциями и применения соответствующих технических решений в настоящее время не вызывают сомнений.

Причины понятны. Если 15-20 лет назад на стадии начала массового применения в строительстве светопрозрачных конструкций из ПВХ, клееной древесины, алюминия вопросы обеспечения организованного притока воздуха либо игнорировались вообще, либо возлагались на оконные компании, то в настоящее время осознание взаимосвязи процессов воздухораспределения в зданиях с воздухопроницаемостью ограждающих конструкций, влажностным и температурным режимом помещений, обусловило обязательность применения специальных устройств с регулируемым притоком воздуха уже на стадии проектирования

Как следствие, появилось большое количество предложений «вентиляционных» клапанов с расходом воздуха 3-7 м³/ч, «внутрипрофильной вентиляции», «самовентиляции», «микропроветривания» и т.п., вплоть до «вырезания» уплотнительных прокладок оконных блоков или применения специальных оконных ручек (с отверстиями), через которые может поступать воздух в вентилируемые помещения. Для обеспечения регулируемого притока воздуха в жилых зданиях необходимо решить ряд вопросов, связанных с выбором