tədqiq olunmuş, rezonans tezliklərində və onun ətrafında silindirin yerdəyişmələri hesablanmışdır.

Açar sözlər: *sıxıcı qüvvə, çubuqlarla möhkəmləndirilmiş, silindrik örtük, rəqslər.*

Салманов О.Ш.

Вынужденные несимметричные колебания усиленных продольных ребер и нагруженной осевыми сжимающими силами цилиндрической оболочки, заполненной жидкостью.

АННОТАЦИЯ

В данной работе исследуются задача о вынужденных несимметричных колебаниях усиленных системой ребер и нагруженные осевыми сжимающими силами цилиндрических оболочек, заполненой жидкостью. Используя уравнения движения конструктивно-ортотропные оболочки, жидкости и контактные условия непроницаемости, получено системы уравнений для нахождения перемещений точек оболочки, нагруженные осевыми сжимающими силами усиленных системой ребер, заполненной жидкостью.

Ключевые слова: *сжимающий силы, подкрепленной ребер, цилиндрической оболочки, колебания.*

O.Sh. Salmanov

Nonaxisymmetric vibrations reinforced and loaded with axial compressive forces of the cylindrical shell filled with fluid

ABSTRACT

In this paper, we study the problem of forced nonaxisymmetric vibrations of ribs reinforced by a cross system and loaded with axial compressive forces of cylindrical shells filled with liquid. Using the equations of motion of structurally orthotropic shells, liquids, and contact impermeability conditions, a system of equations is obtained for finding the displacements of shell points loaded with axial compressive forces reinforced by cross-system of ribs filled with liquid.

Keywords: *compressive force, reinforced ribs, cylindrical shell, vibrations.*

Məqaləyə AzMİU-nun "Ali riyaziyyat" kafedrasının müdiri, prof. F.Lətifov rəy vermişdir.

УДК 332

Г.М. СИРАДЖЛЫ

Азербайджанский Архитектурно-Строительный Университет
E-mail: geyssirajli@ddlar.com

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОМЕЩЕНИЙ

Отопление зданий обеспечивает тепловой комфорт для людей или выполнение технологических требований по параметрам внутреннего воздуха в зависимости от назначения помещения или установленного оборудования. По результатам исследований для человека установлены следующие оптимальные нормы в обитаемой зоне жилых, общественных и административно-бытовых помещений: температура воздуха 20–22°С, относительная влажность воздуха 30–45%, скорость движения воздуха 0,15–0,20 м/с. Эти нормы установлены для людей, находящихся непрерывно в помещении более двух часов [1].

Один из острейших аспектов широкой области исследований микроклимата связан с изучением изменений параметров внутренней среды под влиянием деятельности человека, т.к. параметры внутреннего климата серьезно воздействуют на здоровье и работоспособность человека.

Системы отопления предназначены для создания необходимых условий микроклимата в помещениях, которые обеспечили бы нормальные условия теплообмена между человеческим телом и окружающей средой.

Опыт эксплуатации жилых зданий показывает, что при одинаковых температурах внутреннего воздуха в помещения с различным количеством наружных ограждающих конструкций комфортные условия не будут одинаковы [2]. Самочувствие человека в помещениях с одним наружным ограждением будет хуже, чем в помещениях с двумя или более наружными ограждениями, при одинаковых температурах внутреннего воздуха. Это связано с происходящими в помещении процессов инфильтрации и эксфильтрации.

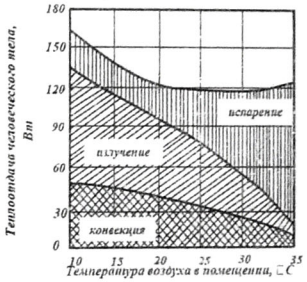
Температура внутреннего воздуха по существующей методике расчета тепловых потерь принимается одинаково независимо от количества наружных ограждающих конструкций помещения.

Современное учение о теплообмене и микроклимате дает возможность обосновать влияние количества и размеров наружных ограждающих конструкций на самочувствие человека и определить значение требуемых температур внутреннего воздуха в зависимости от конструктивной особенности помещения [3].

В настоящей работе нами исследуется влияние размеров наружных ограждающих конструкций на радиационную температуру в помещениях и сделана попытка обосновать выбор расчетной температуры внутреннего воздуха в зависимости от размеров наружных ограждающих конструкций.

В процессе жизнедеятельности в человеческом организме выделяется определенное количество тепла, которое во избежание перегрева организма отводится в окружающую среду. Около 10 % выделяемого тепла отводится вне зависимости от состояния окружающей среды вместе с выделениями [4]. Эти тепловые потери без ощутимой ошибки могут быть приняты постоянными и в дальнейшем не рассматриваются.

Основное же количество тепла, выработанного организмом, отводится в окружающую среду путем конвективного и лучистого теплообмена и испарением влаги из легких и с поверхности кожи. Доля отдачи тепла каждым из перечисленных основных видов тепловых потерь различна и зависит от условий окружающей среды и состояния организма человека.



Распределение потерь тепла организмом человека, не выполняющего физическую работу, по отдельным видам в зависимости от температуры воздуха представлено на рисунке.

Из рисунка видно, что при температурах воздуха 20°С и ниже потеря тепла происходит в основном путем конвективного и лучистого теплообмена, а при температурах выше 30°С – испарением влаги. Потери тепла испарением влаги при низких температурах постоянны.

Характер выполняемой работы	Тепловыделение, Вт	
	явное	скрытое
Физическая работа:		
а) легкая	95	115
б) тяжелая	95	145
Спокойная работа (учебные заведения, учреждения и т.п.)	80	50
Спокойное состояние	80	35
Дети до 12 лет	40	20

В таблице приведены тепловыделения организма при температуре внутреннего воздуха +20°С в зависимости от характера выполняемой человеком работы.

Из таблицы видно, что количество

тепла, отдаваемого человеческим телом лучеиспусканием и конвекцией (явное тепловыделение), не зависит даже от характера выполняемой работы. Увеличение отвода тепла при повышении теплопродукции организма, связанной с физической работой, увеличивается испарение влаги из легких и с поверхности кожи (скрытое тепловыделение).

Исследования показывают, что самочувствие человека в основном зависит от соотношения между основными видами тепловых потерь человеческого тела (конвективный и лучистый теплообмен и испарение). При температуре воздуха +20°С и ниже тепловые потери излучением играют существенную роль в ощущении человеком комфортности среды.

Факторами, влияющими на восприятие окружающей средой тепла от тела человека, являются определенные комбинации температуры, влажности и скорости движения воздуха и температуры, окружающих человеческое тело поверхностей ограждений (радиационной температуры).

В результате изучения влияния отдельных факторов на теплоотдачу человеческого организма общепризнанным считаются следующие:

1. Влажность воздуха имеет значение лишь при температурах выше 21°С.

Колебания влажности воздуха в пределах 30–70 % не оказывают заметного влияния на теплоотдачу нормального одетого человека, находящегося в состоянии покоя или выполняющего спокойную работу. Влажность воздуха, равная 40 %, является минимально допустимой с точки зрения гигиены. С точки зрения физиологии удовлетворительные результаты дает влажность воздуха в пределах 30-50%, что и наблюдается в жилых, общественных и лечебных зданиях.

2. Движение воздуха со скоростью 0,1 м/с и ниже в пределах указанных выше температур также не оказывает влияния на теплоотдачу одетого человека.

Установление оптимальных условий в помещениях с нормальной влажностью и скоростью движения воздуха, которые обеспечили бы требуемую теплоотдачу и соответственно хорошее самочувствие человека, поможет найти правильные пути для решения ряда существенных проблем отопления жилых и общественных зданий.

Теплоотдача поверхностью одежды человека и открытых частей его тела в окружающую среду подчиняется законам конвективного и радиационного теплообмена и может быть определена по известным выражениям:

$$Q_к = \alpha_к \cdot F_к \cdot (t_{п.ч.} - t_в), \text{ Вт}$$

$$Q_р = \varepsilon_п \cdot C_o \cdot F_р \left[\left(\frac{273 + t_{п.ч}}{100} \right)^4 - \left(\frac{273 + t_р}{100} \right)^4 \right], \text{ Вт}$$

где $Q_к$ и $Q_р$ – количества тепла, отдаваемые поверхностью одежды человека и открытых частей его тела соответственно конвекцией и радиацией, Вт; $F_к$ и $F_р$ – поверхности одежды человека и открытых частей его тела, отдающих тепло в окружающую среду, соответственно конвекцией ($F_к$=1,85 м^2) и радиацией ($F_р$=1,5 м^2). Меньшее значение для радиационной поверхности объясняется тем, что к окружающим ограждениям помещения тело обращено на всей своей поверхностью; $\alpha_к$ – коэффициент теплоотдачи конвекцией, Вт/м^2·°С; $t_{п.ч.}$ – средняя температура поверхности одежды человека и открытых частей его тела, принимается $t_{п.ч.} \approx 25$°С; $t_в$ -температура воздуха в помещении, °С; $\varepsilon_п$ – приведенная степень черноты тел; C_0 - коэффициент лучеиспускания абсолютно черного тела, C_0=4,9 Вт/м^2·К^4; $t_р$ – средняя температура внутренних поверхностей помещения или радиационная температура помещения, °С.

Радиационная температура помещения, являющаяся одной из важнейших опорных характеристик внутренней среды, зависит от размеров и количества поверхностей охлаждения (наружные стены, окна, потолки верхних этажей и т.п.).

Анализируя рисунок и вышеприведенные два выражения можно прийти к следующим выводам:

1. Теплоотдача в окружающую среду поверхностью одежды человека и открытыми частями его тела зависит от ряда факторов, решающими из которых в условиях жилья являются: температура воздуха в помещении $t_в$, которой определяется величина конвективного тепла $Q_к$ и радиационная температура помещения $t_р$, которой определяется величина радиационного потока тепла $Q_р$.
2. Температуры $t_в$ и $t_р$ взаимосвязаны и взаимообусловлены, но не могут быть выбраны произвольно и должны обеспечить требуемый теплообмен в условиях жилья через поверхность одежды человека и открытых частей его тела с окружающей средой. Повышение температуры внутреннего воздуха приводит к повышению температуры внутренних поверхностей ограждающих конструкций и соответственно к повышению радиационной температуры помещения. В результате изменения температурных условий в помещении изменяется и теплообмен человеческого тела с окружающей средой.
3. Температура воздуха внутри помещений $t_в$=18°С, которая нормируется СНиП - ом для жилых и общественных зданий, обеспечивает комфортные температурные условия лишь в помещениях с одной наружной ограждающей конструкцией. В таких случаях из-за отсутствия процессов инфильтрации и эксфильтрации создать полный комфортный режим невозможно.
4. Для комнат, имеющих две наружные ограждающие конструкции, следует принимать температуру внутреннего воздуха $t_в$=19^{0}С, а для комнат с тремя наружной ограждающей конструкцией температура внутреннего воздуха должна быть равна 20°С. Условиям теплового комфорта (наилучшего самочувствия человека в спокойном состоянии) отвечает температура воздуха в диапазоне 20–22^{0}С и не менее однократного в 1 час воздухообмена в помещении.
5. Изменение температуры наружного воздуха незначительно влияет на величину радиационной температуры помещения.

Г.М. Сираджлы

Определение оптимальной температуры помещений

РЕЗЮМЕ

В статье анализируются возможные варианты поддержания температур в помещениях в зависимости от характера выполняемой работы. Приводятся метеорологические факторы, влияющие на организм и самочувствие человека. Предлагаются конкретные рекомендации для поддержания оптимальной температуры в помещениях.

Ключевые слова: *наружные ограждающие конструкции, радиационная температура, конвекция, излучение, относительная влажность.*

G.M. Sirajli

Determination of optimum room temperature

SUMMARY

The article examines ways in which the room temperature is selected depending on the number and area of the external constructions. Depending on the number of external constructions and their materials, it is suggested that the room air temperature be set differently in order to create the required human comfort.

Key words: *external constructions, radiation temperature, convection, radiation, relative humidity.*

ЛИТЕРАТУРА

1. Ревелль П., Ревелль Ч. Здоровье и среда, в которой мы живем. М.: Мир, 1995, 191с.