

УДК 628.8

УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ МИКРОКЛИМАТА В ПОМЕЩЕНИЯХ

к.т.н., доц. Петренко В.О., к.т.н., доц. Петренко А.О., ассистент Голякова И.В.

ГВУЗ «Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры»

Постановка проблемы. На формирование микроклимата в помещениях значительное влияние оказывает ряд факторов, которые в свою очередь оказывают непосредственное влияние на человека. Микроклимат может оказывать как благоприятное, так и неблагоприятное воздействие на организм человека и его продуктивность. При наличии неблагоприятного микроклимата человек подвергается к различным, по силе факторам и это может привести к нарушению состояния равновесия между организмом и окружающей средой, вследствие чего у человека нередко возникают различные заболевания.

Формулировка цели. Для создания комфортной обстановки в помещении необходимо рассмотреть условия формирования микроклимата для дальнейшего его исследования.

Изложение основного материала исследований. Параметры микроклимата формируются (рис. 1) в результате воздействия на помещение наружной среды, технологического процесса в помещении, систем отопления-охлаждения, вентиляции или кондиционирования воздуха и жизнедеятельности человека.

Наружная среда влияет на тепловые параметры микроклимата через ограждающие конструкции (тепловлагопередача и воздухопроницаемость) и внутренние связи между помещениями (перемещение потоков воздуха, теплообмен). Поэтому планировка внутри здания и теплозащита здания являются второстепенными факторами формирования теплового микроклимата. Технологический процесс – главный фактор в формировании микроклимата. Сопровождающее этот процесс выделение потоков тепла, влаги, газов, пыли осуществляется непосредственно в помещение и прямо воздействует на состав и тепловые параметры воздуха.

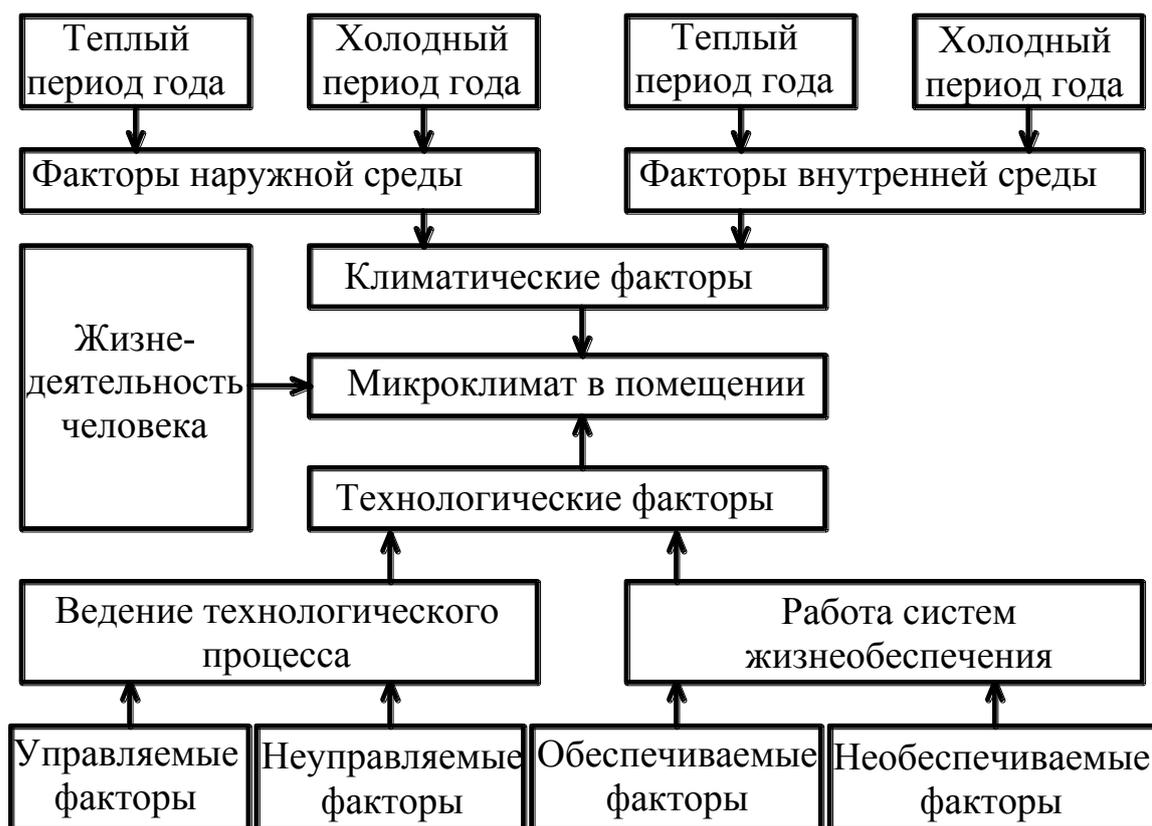


Рис. 1. Факторы, формирующие микроклимат в помещении

Выделяются три группы физических процессов формирования микроклимата, которые протекают в помещении - это процессы теплообмена, процессы перемещения потоков воздуха и процессы молекулярной диффузии газовых примесей в воздухе помещения [1].

Совокупность процессов формирования отдельных параметров или групп параметров называют режимом. При рассмотрении задач обеспечения микроклимата обычно имеют дело с тепловым, влажностным, воздушным и газовым режимом помещения.

Теплообмен в помещении обусловлен поступлением в него тепловых потоков, который разделяется на лучистый и конвективный [2]. Конвективный теплообмен протекает между поверхностями ограждений и оборудования и воздухом помещения. Помимо этого, в помещение поступают конвективные тепловые потоки с нагретым (охлажденным) воздухом в основном от систем вентиляции и кондиционирования воздуха. В лучистом теплообмене участвуют поверхности, обращенные в помещение.

Источниками тепла в помещении, как правило, являются тепловыделения от технологического оборудования, людей, искусственного освещения, отопительных приборов и теплопоступления от солнечной радиации через окна. Реже тепловые потоки, направленные внутрь помещения, проходят через непрозрачные наружные ограждения - в основном через бесчердачные покрытия, нагреваемые солнечной радиацией (рис.3).

Стоки тепла (тепловые потоки, направленные из помещения), как правило - теплопотери через наружные ограждения и тепловые потоки с охлажденным воздухом. Источники и стоки могут быть чисто конвективными и смешанными - лучисто-конвективными. В зависимости от потока по-разному формируются температурные условия в помещении. Лучистые потоки поглощаются поверхностями ограждений и мебели и приводят к их нагреву. Распределение лучистых потоков в помещении происходит неравномерно или асимметрично, что приводит к неравномерному нагреву отдельных поверхностей. Нагретые поверхности, за счет естественного конвективного теплообмена, передают тепло воздуху помещения. Если температура воздуха выше температуры поверхности, конвективный теплообмен имеет другое направление.

Так как поверхности ограждений обладают тепловой инерцией, теплообмен протекает в нестационарном режиме. Подвижность воздуха несколько повышает естественный теплообмен на поверхностях.

Конвективное тепло поступает непосредственно в воздух, который не обладает тепловой инерцией, что приводит к быстрому изменению температуры воздуха.

В помещениях большого объема происходит медленное перемешивание воздуха, что приводит к неравномерному распределению температуры воздуха.

Перемещение потоков воздуха имеет место как между помещениями в пределах здания, так и в пределах одного помещения. Помимо этого, в помещение через наружные ограждения поступает наружный или удаляется внутренний воздух. Потоки воздуха, попадающие в помещение из других помещений, несут с собой газовые примеси, загрязняющие воздух помещения. Наружный воздух, как правило, охлаждает помещение.

Перемещение воздуха между помещениями (рис. 2) по вертикали здания обусловлено вертикальным распределением разности давления снаружи и внутри здания при разности объемного веса наружного и внутреннего воздуха. В большинстве случаев объемный вес наружного воздуха больше, поэтому потоки воздуха имеют направление снизу вверх.

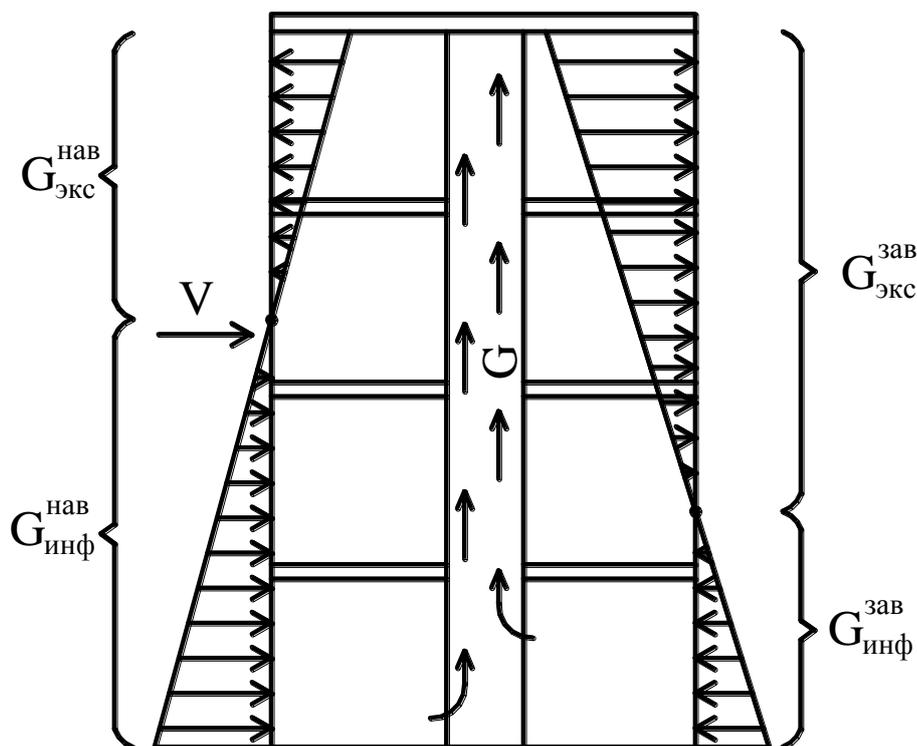


Рис. 2. Схема вертикального перемещения потоков воздуха в здании: $G_{\text{экс}}^{\text{нав}}$, $G_{\text{экс}}^{\text{зав}}$ - массовый расход воздуха на эксфильтрацию соответственно с наветренной и заветренной стороны здания; $G_{\text{инф}}^{\text{нав}}$, $G_{\text{инф}}^{\text{зав}}$ - массовый расход воздуха на инфильтрацию соответственно с наветренной и заветренной стороны здания.

Горизонтальное перемещение воздуха связано с действием ветра на здание. При этом воздух инфильтруется в помещение через неплотности наружных ограждений с наветренной стороны здания, а эксфильтруется наружу - в помещении на заветренной стороне здания.

Движение потоков воздуха внутри помещения (рис. 3) возникает около нагретых поверхностей отопительных приборов и технологического оборудования и охлажденных поверхностей

наружных ограждений (так называемые конвективные источники, формирующие конвективные струи) [2]. Наиболее интенсивное движение воздуха в помещении связано с действием вентиляционных струй. В результате перемещения потоков воздуха в объеме помещения имеет место неравномерное распределение газовых примесей, температуры, влажности и подвижности воздуха. В пределах рабочей зоны помещения возникают застойные зоны с вихреобразным движением воздуха, в которых могут накапливаться вредные примеси, что недопустимо [3].

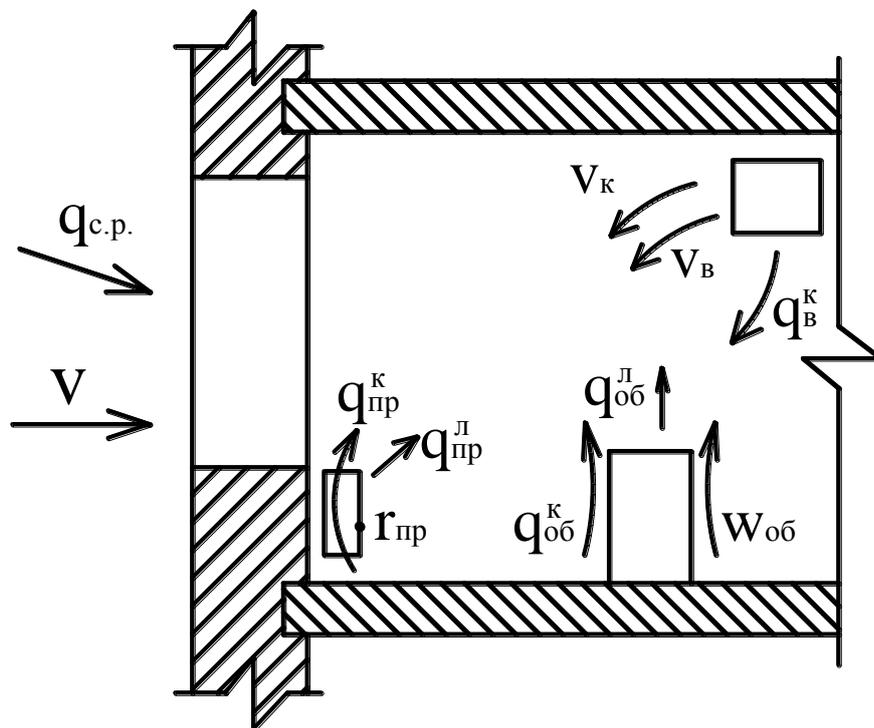


Рис. 3. Тепломассообменные процессы в помещении
 $q_{пр}^k$, $q_{пр}^l$ - соответственно конвективная и лучистая теплоотдача отопительного прибора; $r_{пр}$ - теплообмен на поверхности отопительного прибора; $q_{об}^l$, $q_{об}^k$ - соответственно конвективный и лучистый теплообмен оборудования; $w_{об}$ - поступление влаги от оборудования; $q_{в}^k$ - конвективный теплообмен при работе систем вентиляции; $V_{в}$, $V_{к}$ - подвижность внутреннего воздуха помещения при работе систем соответственно вентиляции и конди-

ционирования; $q_{c.p.}$ - тепло поступающее в помещение за счет солнечной радиации; V - скорость ветра.

Молекулярная диффузия паров и газов в воздухе имеет место за счет разности парциального давления в непосредственной близости от источника примесей и в удалении от него. Вследствие подвижности воздуха скорость распространения вредных примесей в объеме помещения во много раз превышает скорость диффузии. Поэтому этот процесс не оказывает существенного влияния на формирование параметра микроклимата - концентрации газовой вредности в той мере, как например перемещение потоков воздуха в помещении.

Вывод. Из выше сказанного следует, что формирование параметров микроклимата возможно с помощью систем отопления-охлаждения, вентиляции и кондиционирования. Они активно формируют внутренний микроклимат, нейтрализуя отрицательное воздействие наружной среды и технологических процессов.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Кувшинов Ю.А. Теоретические основы обеспечения микроклимата помещения. М.: АСВ. 2007 г. 212с.
2. Богословский В.Н. Строительная теплофизика (теплофизические основы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха): Учебник для вузов. – 2-е изд., – М.: Высш. школа, 1982. – 415 с., ил.
3. Ананьев В.А. и др. Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика. – М.: Евроклимат, 2001. – 406 с.