

и анализируемого полей температуры. Аномалии температуры служат индикаторами дефектов, а величина температурных сигналов и их поведение во времени лежат в основе количественных оценок тех или иных параметров объектов.

При определении теплофизических характеристик с помощью тепловизионной системы была применена методика, разработанная на кафедрах «Охрана труда и промышленная экология» и «Автоматизация технологических процессов и производств». Методика определения теплофизических характеристик основана на методах нестационарного теплового режима для экспериментальной оценки теплозащитных свойств материалов одежды методом регулярного теплового режима.

Основные преимущества этого метода:

- определение теплофизических характеристик исследуемых образцов производится в недеформируемом состоянии;
- тепловизионная система позволяет получить поле температур на поверхности образца с высокой точностью;
- высокая термочувствительность (термочувствительность камеры, входящей в состав тепловизионной системы, составляет $0,03^{\circ}\text{C}$);
- возможность использования образцов пористой и волокнистой структур.

В таблице 2 приведены экспериментальные данные коэффициента теплопроводности.

Таблица 2 – Значения коэффициента теплопроводности

№ пакета	Толщина, мм	Масса, г	Коэффициент теплопроводности λ , ккал/м · ч · град
1	37	3,570	0,1051371
2	18,5	2,025	0,0612
3	4,50	1,130	0,096
4	3,25	1,165	0,026
5	7,62	0,915	0,034
6	6,52	0,940	0,073

По данным исследований можно сделать вывод, что наилучшими теплозащитными свойствами обладает пакет №1 и №3. Высокие показатели в первом пакете были достигнуты за счёт большой толщины теплоизоляционной слоя, но так как синтепон обладает высокими показателями воздухопроницаемости, то использовать его нужно с плотной покровной тканью, а если для зимней одежды, то и с ветрозащитными прокладками. Третий пакет обязан своими хорошими теплозащитными свойствами синтепону с текстильным покрытием.

При проектировании зимней одежды необходимо уметь грамотно варьировать основными элементами пакета, а при проектировании материалов – учитывать требования, предъявляемые к этим элементам пакета в соответствии с теми функциями, которые они выполняют.

При современном уровне развития техники создание многослойного пакета одежды из специализированных материалов является вполне реальным и выполняемым делом.

УДК 687.1.004.12:677.017.8

ВЛИЯНИЕ ВОЗДУХОПРОНИЦАЕМОСТИ НА ТЕПЛОЗАЩИТНЫЕ СВОЙСТВА ОДЕЖДЫ

Студ. Шпагина О.С., д.т.н., проф. Ковчур С.Г.

Витебский государственный технологический университет

При проектировании верхней одежды, к ней прежде всего должны предъявляться гигиенические требования, характеризующие соответствие одежды ее назначению. Одежда с учетом климатических особенностей окружающей среды должна обеспечить человеку условия комфорта для различных условий труда, отдыха, спорта.

При оценке теплозащитных свойств одежды ее воздухопроницаемость является одним из решающих факторов.

Воздухопроницаемость – это способность текстильных полотен пропускать воздух. Она характеризуется коэффициентом воздухопроницаемости V_p , $(\text{дм}^3 / \text{м}^2 \cdot \text{с})$, который показывает,

какое количество воздуха проходит через единицу площади в единицу времени при определённой разнице давлений по обе стороны полотна:

$$B_P = \frac{V}{S \cdot t},$$

где V – объём воздуха, прошедшего через полотно, дм^3 ;

S – площадь полотна, м^2 ;

t – длительность прохождения воздуха, с;

p – показатель перепада давления, Па.

Воздушный поток проходит через поры текстильного материала, а поэтому показатели воздухопроницаемости зависят от структурных характеристик материала, определяющих его пористость, а именно: количества, размеров и формы сквозных пор.

В таблице 1 приведены данные об изменении воздухопроницаемости в зависимости от площади пор.

Таблица 1 – Зависимость воздухопроницаемости от площади пор

Площадь пор в долях от площади ткани	Коэффициент воздухопроницаемости, ($\text{дм}^3 / \text{м}^2 \cdot \text{с}$)
0,61	460
0,54	383
0,44	293
0,33	194

При одинаковой площади пор воздухопроницаемость материала может быть различной: у материалов из тонких нитей с мелкими порами она меньше, чем воздухопроницаемость материалов из толстых нитей с крупными порами.

Воздух, просачиваясь через материал под влиянием разности давлений, совершает работу. Часть работы затрачивается на трение воздуха о ткань, часть – на преодоление инерционных сил внешней среды. Чем меньше поры, тем больше трение воздуха о ткань, тем меньше воздухопроницаемость. Материалы из тонких, сильно скрученных нитей имеют большое число сквозных пор и соответственно большую воздухопроницаемость по сравнению с материалами из толстых пушистых нитей, в которых поры часто закрыты выступающими волокнами или петлями нитей. С увеличением плотности ткани воздухопроницаемость её существенно снижается. Так, увеличение заполнения ткани на 1 % (при $E_s = 85 \%$) уменьшает воздухопроницаемость примерно в 2 раза.

На воздухопроницаемость влияет вид ткацкого переплетения. Наименьшей воздухопроницаемостью при прочих равных условиях обладают ткани полотняного переплетения. С увеличением длины перекрытий повышается рыхлость тканей и соответственно их воздухопроницаемость. Например, для шерстяных тканей при увеличении длины перекрытий в 2,3 раза воздухопроницаемость возрастает более чем в 2 раза.

Большое влияние на воздухопроницаемость оказывает отделка. Воздухопроницаемость соровых тканей больше, чем отделанных, подвергнутых отвариванию, белению, крашению и, особенно, аппретированию и прессованию. Нанесение пленочных покрытий может снизить коэффициент воздухопроницаемости практически до нуля.

Трикотажные полотна отличаются большей воздухопроницаемостью, чем ткани, т.к. благодаря петельному строению трикотаж имеет более крупные сквозные поры. Воздухопроницаемость холстопрошивных нетканых полотен, тканей и трикотажа с начёсом, у которых сквозные поры практически отсутствуют, зависит от их толщины и общей пористости.

Еще одним фактором, оказывающим влияние на воздухопроницаемость является влажность. С увеличением влажности материала его воздухопроницаемость снижается, что связано с набуханием волокон, вызывающим сокращение числа и размеров сквозных пор. Установлено, что при увеличении влажности материала до 25 % коэффициент воздухопроницаемости практически не изменяется, при изменении влажности в интервале 25-55 % происходит резкое снижение воздухопроницаемости, при дальнейшем увеличении влажности до 100 % воздухопроницаемость продолжает падать, но менее интенсивно. Изменение воздухопроницаемости от влажности во многом зависит от гигроскопичности волокон.

Например, при 100 %-ной влажности шерстяных суконных тканей их воздухопроницаемость по сравнению с воздушно-сухим состоянием снижается в 2-3 раза. Ряд исследователей отмечают, что наибольшее снижение воздухопроницаемости наблюдается при влажности материала около 80 %.

С повышением температуры от 20 до 120 °С воздухопроницаемость уменьшается, что, вероятно, связано с увеличением вязкости воздуха, а также повышением амплитуды колебаний молекулярных цепей полимера волокна.

Воздухопроницаемость теплозащитной одежды является отрицательным фактором, поскольку она снижает тепловое сопротивление одежды, но в то же время она имеет гигиеническое значение, так как обеспечивает естественную вентиляцию пододёжного воздуха, что особенно важно для летней и спортивной одежды. Ткани для верхней и зимней одежды должны обладать ограниченной воздухопроницаемостью, быть ветростойкими и не допускать переохлаждения тела человека в результате проникания чрезмерного количества холодного воздуха в пододёжное пространство.

Увеличение количества слоёв материалов в одежде снижает общую воздухопроницаемость пакета одежды. Исследования показывают, что наиболее резкое уменьшение воздухопроницаемости (до 50 %) наблюдается при увеличении количества слоёв до двух. Дальнейшее увеличение количества слоёв материала влияет на уменьшение воздухопроницаемости в меньшей степени.

Воздухопроницаемость современных текстильных материалов колеблется в широких пределах: 3,5-1500 ($\text{дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$).

Воздухопроницаемость учитывается при выборе материалов для изделий. Например, коэффициент воздухопроницаемости материалов для зимней одежды не должен превышать 50 ($\text{дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$), для летней одежды должен быть не менее 135-375 ($\text{дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$), для костюмов, носимых весной и осенью, – 50-135 ($\text{дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$).

Воздухопроницаемость текстильных материалов является также технологическим свойством, так как она оказывает влияние на параметры влажно-тепловой обработки швейных изделий на паровоздушных прессах и манекенах.

Для исследования воздухопроницаемости верхней одежды нами были сформированы пакеты материалов, состав которых приведён в таблице 2.

Таблица 2 – Состав пакетов материалов для верхней одежды

№ пакета	Основная ткань	Утеплитель, $\text{г}/\text{м}^2$	Подкладочная ткань
1	100 % полиэфир с медным покрытием	С двойным сложения синтепон 400х2	100 % хлопок
2	100 % полиэфир с медным покрытием	Синтепон 400	100 % вискоза
3	100 % полиэфир, покрытый медью	Синтепон 60-70 с текстильным покрытием	100% хлопок
4	100 % полиэстер	60	100 % вискоза
5	100 % полиэстер	Синтепон 100	100 % хлопок
6	100 % полиэстер	Синтепон 80	Полиэстер
7	100 % полиэфир с медным покрытием	Синтепон 60-70 с текстильным покрытием	100 % вискоза
8	100 % полиэстер	Синтепон 60-70 с текстильным покрытием	100 % вискоза

Показания воздухопроницаемости, полученные с помощью прибора ВПТМ-2, приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Показания воздухопроницаемости

№ пакета	Площадь столика S , см^2	Положение ручки прибора ВПТМ-2	Коэффициент воздухопроницаемости, ($\text{дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$)
1	20	1	78,5
2	20	1	74,5
3	50	2	68,4
4	50	1	20,0
5	50	1	22,0
6	50	1	20,4
7	20	1	65,0
8	50	1	24,2

На основании полученных экспериментальных исследований установлено, что самыми лучшими воздухопроницаемыми свойствами обладают пакеты № 3, 7, 8. Использование соответствующих покровных тканей, ветрозащитных и металлизированных прокладок, создание специальных закрытых конструкций, максимально ограничивающих доступ наружного воздуха в поддёжное пространство, является резервом повышения эффективности теплоизоляции современной зимней одежды.

Использование полученных результатов исследований позволяет осуществлять оптимальный выбор материалов в пакет изделия с требуемыми воздухопроницаемыми свойствами с заранее заданными характеристиками.

УДК 004.896 : 738

СИСТЕМЫ САПР ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНТЕРЬЕРОВ И АРХИТЕКТУРЫ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАСТРОЙКИ

Студ. Евтух Н., к.т.н., доц. Гречаников А.В.

Витебский государственный технологический университет

Дизайн проектирование охватывает все направления строительной деятельности. Современное проектирование – совмещение художественной, технической, социальной и экологической составляющей. Проектирование среды – результат совместной работы специалистов: дизайнера, архитектора и инженера. Важной составляющей подготовки будущего дизайнера является обучение его методам архитектурного проектирования.

Применение пакета программ САПР в процессе проектирования позволяет существенно сократить сроки разработки проектной документации, исключить трудоемкое выполнение вручную строительных чертежей, обеспечить точность и полное соответствие различным нормативам, быстро корректировать проект и сравнение нескольких вариантов его реализации, наглядно демонстрировать будущее сооружение на всех этапах проектирования в трехмерном изображении.

В современном отечественном и зарубежном строительстве существует большое многообразие различных типов и видов индивидуальных жилых домов. Каждый из них обладает специфическими признаками и отличительными особенностями. В основе современной классификации домов находятся два типа домов, которые отличаются характером связи с окружающей средой и объемно-планировочной структурой (рисунок 1).

В зависимости от типа застройки по степени освоенности различают дома на исторической территории и дома на новой территории.

Строительство дома на историко-архитектурном фоне города или поселка требует гармоничного сочетания нового здания с существующей застройкой. Это отражается на таких важнейших параметрах дома, как этажность, наличие земельного участка, тип блокировки, количество квартир, архитектурный стиль и другие (рис.1).

Проектирование дома на новой территории позволяет разрабатывать его объемно-планировочное решение с большей степенью свободы, с возможностью формирования новых, своеобразных, нетрадиционных образов индивидуального жилья.

В соответствии с характером проживание людей дома целесообразно классифицировать на две группы: дома с постоянным проживанием людей и дома с сезонным (временным) проживанием людей (рис.2).

К первой группе относятся дома с проживанием людей в течение всех сезонов года — лета, осени, зимы и весны. Это городские коттеджи, пригородные особняки и другие дома с максимально высоким уровнем комфортабельности.

Ко второй группе относятся дома с проживанием людей в течение не всех сезонов года, например, только в течение лета, или лета и осени и др. Это дома дачного типа, в которых целесообразно снижение максимально возможного уровня комфорта. Владельцы дачных домов имеют, как правило, дополнительную недвижимость для своего постоянного местопроживания — городскую квартиру, второй дом и т.д.