

УДК677.017

Дарья ПАНКЕВИЧ

Витебский государственный технологический университет,  
Республика Беларусь

## **ВЗАИМОСВЯЗЬ СТРУКТУРЫ И ПАРОПРОНИЦАЕМОСТИ ВОДОНЕПРОНИЦАЕМЫХ «ДЫШАЩИХ» МЕМБРАННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

*Цель.* Оценка взаимосвязи вида и толщины слоев композиционных текстильных мембранных материалов и их способности пропускать водяные пары для прогнозирования паропроницаемости таких материалов по параметрам структуры.

*Ключевые слова:* паропроницаемость, мембрана, структура, толщина.

**Постановка задачи.** Водонепроницаемые композиционные текстильные материалы, обладающие способностью пропускать пары воды, прочно обосновались на рынке материалов для одежды благодаря высокому уровню потребительских свойств. Гигиенические свойства их определяются особенностями полимерного мембранного слоя, который может быть гидрофильным, гидрофобным или комбинированным. Комфорт человека в водозащитной одежде из мембранного материала обеспечивается показателем паропроницаемости. Для получения материалов высокого качества необходимо оценить влияние параметров структуры на паропроницаемость.

**Методы исследований.** Решение поставленной задачи найдено по результатам экспериментального исследования 20 образцов двухслойных и трехслойных композиционных текстильных материалов, содержащих различные по морфологии мембранные слои. Проведена микроскопия поперечного среза образцов материалов, позволившая установить толщину входящих в композиты слоев по методике, разработанной В. П. Склянниковым [1]. Для каждого образца определены количество и тип слоев, рассчитана доля толщины каждого слоя в общей толщине композита.

Исследована паропроницаемость образцов гравиметрическим методом, который реализован с помощью испытательного комплекта «Sampler 2000» и анализатора влажности «Radwag» М-50. Метод основан на измерении убыли влаги при испарении ее из емкости, герметично закрытой

исследуемым материалом. Температура в камере прибора контролируется в течение всего опыта и составляет 40 °С. Время испытания – 1 час.

**Результаты исследований.** Сопоставление результатов исследования паропроницаемости с данными о структуре материалов позволило установить линейную корреляционную зависимость между показателями структуры и свойствами материала.

Наибольшая корреляция паропроницаемости наблюдается с толщиной материала. Коэффициент корреляции  $-0,68$  указывает на достаточно сильную линейную зависимость паропроницаемости от общей толщины материала. С увеличением общей толщины композита его паропроницаемость уменьшается.

Анализ влияния доли толщины слоев в общей толщине композита показал, что существует отрицательная корреляционная зависимость между паропроницаемостью и долей толщины текстильных слоев (коэффициент корреляции  $-0,64$ ), а также положительная зависимость между долей толщины гидрофобного мембранного слоя и паропроницаемостью (коэффициент корреляции  $+0,70$ ) в группе материалов, содержащих такой слой. В случае наличия в материале гидрофильного мембранного слоя, корреляционная связь также сильная, но отрицательная (коэффициент корреляции  $-0,60$ ).

**Выводы.** Установлена линейная связь между параметрами структуры и паропроницаемостью композиционных текстильных мембранных материалов. Для обеспечения высоких значений паропроницаемости при проектировании и производстве материалов, содержащих мембранный слой, необходимо стремиться к минимизации доли текстильных слоев и доли гидрофильного слоя мембраны в общей их толщине. Для материалов, содержащих гидрофобный пористый слой, увеличение доли полимерного мембранного слоя в общей толщине композита приводит к увеличению паропроницаемости. Вероятно, это связано с тем, что в более толстом слое возрастает и общая площадь поверхности, обеспечивающая паропроницаемость.

### **Литература**

1. Скляников, В. П. Строение и качество тканей: монография / В. П. Скляников. – М. : Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 176 с.