

После намазки образцов наиритовым kleem проводилась термоактивация при температуре 100 – 120 °С, время 60 – 90 с. Прессование проводилось под давлением 0,3 – 0,4 МПа, продолжительность прессования 20 – 40 с. Выдержка образцов после склеивания 24 часа, затем проводилось испытание прочности склеивания на разрывной машине РТ-250.

В результате проведения экспериментальных исследований можно сделать следующий вывод:

- кожевенная пыль в количестве 1 г повышает прочность склеивания наиритовым kleem на 20 %, полиуретановым kleem на 3 %, kleem из отходов полиуретана на 4 %, добавки кожевенной пыли в резиновый клей ослабляют прочность склеивания;
- увеличение прочности склеивания можно объяснить следующим образом: согласно теории склеивания большое значение имеет площадь контакта между склеиваемыми поверхностями, между адгезивом и субстратом;
- частицы пыли увеличивают площадь контакта и увеличивают количество связей, в результате увеличивается прочность склеивания.

УДК 687.023.054.001.5

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВЛАЖНО-ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ ПАКЕТОВ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ВЕРХНЕЙ ОДЕЖДЫ НА ИХ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Студ. Загорская Н.Н., ст. преп. Ковчур З.Е.

УО «Витебский государственный технологический университет»

Влажно-тепловая обработка швейных изделий занимает значительный удельный вес в технологических процессах изготовления швейных изделий различного ассортимента из различных материалов.

Осуществляется посредством гладильных прессов, установок для склеивания, электрических, паровых и электропаровых утюгов, утюжильных столов, путем воздействия на ткань влаги, температуры (теплового потока) проходящего через пакет материалов и деформирующих сил.

ВТО позволяет получить необходимый эффект, который недостижим другими известными способами, являясь при этом логическим завершением конструкторских и технологических решений получения высокого качества.

В результате, диапазон воздействия ВТО на текстильные материалы достаточно широк и включает операции, связанные с локальным воздействием по линии, площади и объему.

Параметры влажно-тепловой обработки тесно связаны между собой, и поэтому при установлении оптимальных режимов необходимо учитывать, что изменение одного из параметров влажно-тепловой обработки приводит к изменению и других параметров. Кроме того, немаловажную роль играют параметры влажно-тепловой обработки и на теплофизические характеристики материалов и готовых изделий.

Несоблюдение режимов ВТО приводит к появлению лас, блеска, внешних и внутренних опалов, тепловой усадки, изменению цвета. Причинами появления лас являются различные неупругие деформации, возникающие на поверхности ткани, проявляясь главным образом в изменение угла прилегания ворса к поверхности ткани и появлении плоских участков на ней.

Вместе с тем, неправильно подобранные режимы (занесенное время обработки, заниженные усилия прессования и температура) приводят к возникновению дополнительных затрат на устранение различных дефектов, что значительно снижает производительность труда.

Для рационального и эффективного использования материалов при проектировании машин и аппаратов, а также при разработке различных технологических процессов, в том числе и при тепловых расчётах одежды, необходимо знать теплофизические свойства материалов.

Теплозащитные свойства одежды в большей мере обусловлены наличием в слоях инертного воздуха. Подвижный воздух проникает внутрь слоев, усиливает конвекцию в материалах и пододежном пространстве, снижая защитный эффект.

Основными критериями оценки теплозащитных свойств являются суммарное тепловое сопротивление и коэффициент теплопроводности. Для определения этих показателей существуют несколько методик и установок.

Методы исследований и описания экспериментальной установки представлены в работе [1].

В данных исследованиях использовался метод симплекс-планирования. Этот метод относится к числу без градиентных методов поиска оптимума в многомерном пространстве. В отличие от традиционных методов, он не требует вычисления производных функций цели, а поэтому связан с простыми расчётами при выборе направления движения – с шаговым движением в области оптимума. Причём, для каждого шага определяется только одно значение функции независимо от числа факторов.

Важным достоинством симплекс-планирования является возможность успешного применения метода при движении в тех случаях, когда надо учитывать одновременно несколько критериев оптимизации (при решении компромиссных задач).

Симплекс (от лат. Simplex – простой) – это простейшая выпуклая геометрическая фигура, образованная множеством  $(k+1)$  независимых точек в  $k$ -мерном пространстве и обладающая минимальном количеством вершин. Вершинами называются точки, образующие симплекс. В  $k$ -мерном пространстве число вершин симплекса равно  $k + 1$ .

При симплекс-планировании шаговое движение осуществляется путём последовательного отображения вершин регулярного симплекса в факторном пространстве. Процесс движения по поверхности отклика совмешён с изучением происходящих явлений. Метод основан на движении к оптимуму с учётом экспериментальных данных при условии, что опыты проводятся в тех точках факторного пространства, которые соответствуют вершинам симплекса.

В результате этого была достигнута область оптимума. Наибольшая мощность теплового потока, проходящего через материал, наблюдается после влажно-тепловой обработки при параметрах:

$$\tau_{\text{пресс}}^{\text{время}} = 4 \text{ с}, \tau_{\text{отсоса}}^{\text{время}} = 6 \text{ с}, t_{\text{нагр.}} = 144^{\circ}\text{C}.$$

По установленным выше оптимальным параметрам влажно-тепловой обработки выполнен расчёт теплового сопротивления ( $R$ ) в зависимости от состава пакетов и продолжительности воздействия теплового потока ( $\tau$ ).

На рисунке представлена зависимость теплового сопротивления от вида материала и времени теплового воздействия. Анализ показывает, что тепловое сопротивление растёт с увеличением числа слоев в пакете.

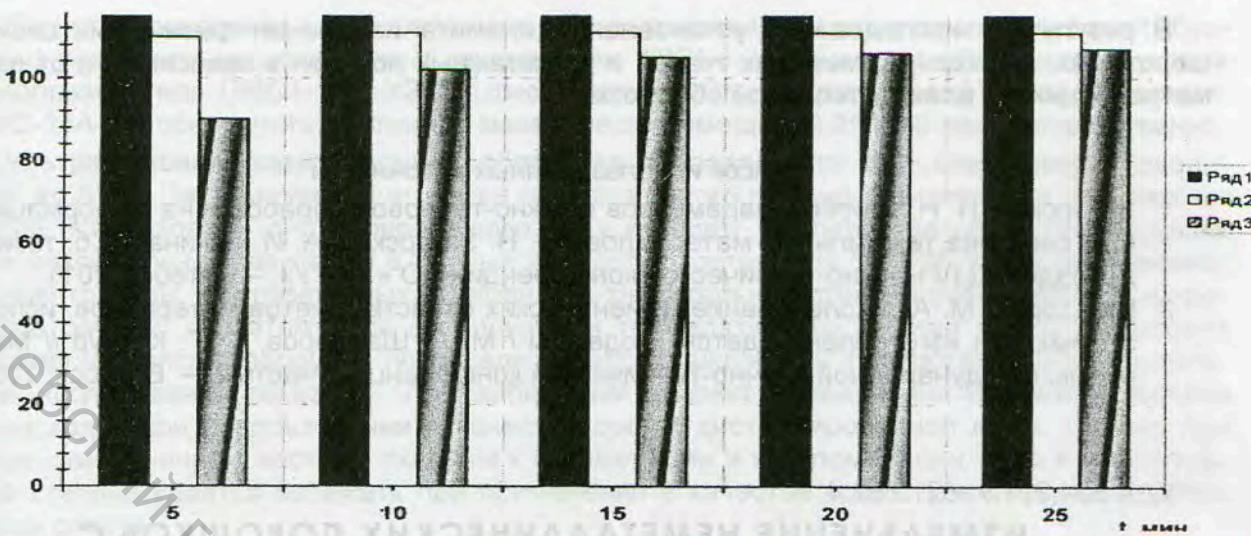


Рисунок – Зависимость теплового сопротивления ( $R$ ) от вида пакета и времени воздействия теплового потока ( $t$ ) (ряд 1 – один слой; ряд 2 – два слоя; ряд 3 – три слоя)

Анализируя результаты выполненной работы, можно констатировать следующее. Наибольшие значения суммарного теплового сопротивления у однослойных пакетов. Причём, независимо от продолжительности воздействия теплового потока тепловое сопротивление практически не изменяется. Несколько меньшие значения ( $R$ ) у двухслойных пакетов, однако, как и у однослойных материалов, тепловое сопротивление почти не зависит от времени воздействия теплового потока. Трёхслойные пакеты обладают меньшим тепловым сопротивлением приблизительно на 15 – 20 % в сравнении с однослойными пакетами. В данном случае время воздействия теплового потока приводит к увеличению теплового сопротивления.

В работе проводили исследования шерстяных, смесовых; шелковых тканей и трикотажных полотен по показателям: воздухопроницаемость, суммарное тепловое сопротивление, гигроскопичность. Исходя из существующей технологии на швейных предприятиях образцы подвергались трехкратным влажно-тепловым воздействиям на прессах с электропаровым подогревом верхней и нижней при режимах:

- Продолжительность прессования 15 с,
- Продолжительность пропаривания 3...4 с,
- Продолжительность отсоса 4..5 с,
- Температура подушки пресса 155..160 с,
- Удельное давление (0,2..0,3)15<sup>5</sup> Па.

С увеличением количества циклов ВТО под действием давления, температуры, влаги и времени воздействия ткань уплотняется, уменьшается количество пор и, соответственно, воздуха в них, в результате чего увеличивается суммарное тепловое сопротивление. После третьего цикла ВТО тепловое сопротивление снижается и в некоторых случаях становится даже меньше первоначального значения (до прессования). Это характерно для всех исследованных материалов, что свидетельствует о нецелесообразности осуществлять ВТО более трех циклов.

От количества циклов ВТО зависят и гигиенические свойства материалов [2]. До и после каждого цикла ВТО, выдержки в экскаторе и сушки в сушильном шкафу измерялась масса и рассчитывалась гигроскопичность. После первого цикла гигроскопичность материалов увеличивается в сравнении с гигроскопичностью до ВТО. После второй ВТО еще более увеличивается, следовательно, можно констатировать, что проведение однодвухкратной ВТО улучшает гигроскопические свойства одежды и, как результат, благотворно оказывает влияние на организм человека.

В результате исследований установлена динамика изменения физических свойств шерстяных, шелковых, смесовых тканей и трикотажных полотен в зависимости от параметров и циклов влажно-тепловой обработки.

#### Список использованных источников

1. Загорская, Н. Н. Влияние параметров влажно-тепловой обработки на деформационные свойства текстильных материалов / Н. Н. Загорская, А. И. Лякина // Сб. тезисов докладов XLIV научно-технической конференции УО «ВГТУ». – Витебск, 2011.
2. Шайдоров, М. А. Исследование гигиенических свойств пакетов материалов, используемых при изготовлении детской одежды / М. А. Шайдоров, С. Г. Ковчур // Материалы международной научно-технической конференции. Часть 2. – Витебск, 2003.

УДК 534.321.9: 621.762.4

## ИЗМЕЛЬЧЕНИЕ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОРОШКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОЩНЫХ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ КОЛЕБАНИЙ

*Студ. Быстrikova A.A., студ. Иканович И.К.,*

*асп. Новиков В.Ю., доц. Рубаник В.В. мл., доц. Шилин А.Д.*

*УО «Витебский государственный технологический университет»*

Отсутствие реальных практических действий в сфере промышленного внедрения нанотехнологий связано с трудностью получения наноразмерной исходной структуры. Известны несколько способов получения ультрадисперсных частиц и нанопорошков, основанных на испарении порошковых материалов в потоках низко- или высокотемпературной плазмы, создаваемых ВЧ-, СВЧ-нагревом, электрической дугой в вакууме при пониженном давлении инертного газа. Эти способы хорошо изучены и в наибольшей степени позволяют регулировать свойства получаемых нанопорошков. Однако их применение для решения новых задач, таких как промышленное получение ультрадисперсных порошков, в том числе и нанокомпозитных, с требуемыми физико-химическими характеристиками, вызывает сомнения вследствие трудоемкости и длительности процессов. В этой связи весьма актуальной является задача получения нанопорошков и мелкодисперсных составов, для чего необходима разработка конкурентоспособных новых технологий и усовершенствование имеющихся методов. Наряду с этим отдельной задачей является дополнительное дробление частиц порошка и уменьшение степени их агломерации и конгломерации. Поэтому все чаще используют высокозернистое воздействие при получении высококачественных нанопорошков или обогащенных нанопорошками составов.

Как установлено ранее [1 – 4], перспективной технологией получения мелкодисперсных неметаллических порошков с применением высокозернистого воздействия является диспергирование их в ультразвуковом поле в жидкой среде. В данной работе ультразвуковую обработку порошка осуществляли при избыточном давлении от  $1 \cdot 10^5$  до  $8 \cdot 10^5$  Па.

Для ультразвуковой обработки выбран порошок  $Zn_2Al\text{-}V_2O_7$ , используемый при приготовлении антикоррозийных покрытий на алюминиевые и дюралюминиевые поверхности.

При отработке методики проведения ультразвукового измельчения и механоактивации определялись оптимальные режимы обработки состава:

- диапазон мощностей и амплитуды ультразвуковых колебаний,
- среда обработки,
- давление срыва кавитации,
- избыточное давление, температура, время.