

level of labour productivity have large value for increase of outturns and increase in the effectiveness of production. On firms there are reasons for transition to an optimally new, nonrigid system of formation of trades and positions as on the basis (fundamentals) guard rope, arrangement and usage of the workers, and allowing concrete problems of firm and available staff.

УДК 687.1.004.12

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ
СВОЙСТВ ВЕРХНЕЙ ОДЕЖДЫ ОТ СОСТАВА ПАКЕТОВ
И ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ**

С.Г. Ковчур, И.А. Буланчиков
*учреждение образования «Витебский
государственный технологический университет»*

Одной из основных проблем повышения качества одежды осеннего и зимнего ассортимента является оптимизация ее теплозащитных свойств, от которых во многом зависит здоровье и работоспособность людей. Создание одежды, соответствующей по своим теплозащитным свойствам реальным условиям эксплуатации, является необходимым требованием для обеспечения нормальной жизнедеятельности и работоспособности человека.

Однако научная разработка вопросов проектирования одежды, а также методов ее оценки, отстает от требований потребителей. Поэтому швейные предприятия вынуждены изготавливать одежду из материалов, выбираемых сугубо эмпирически, без учета гигиенических требований к ним, климатических условий и других факторов. Это приводит к ухудшению гигиенических свойств изделий, неоправданным затратам труда и материалов.

В процессе проектирования теплозащитной одежды организм человека можно рассматривать как термостатированную биологическую систему с внутренним источником тепла, который находится в постоянной связи с внешней средой.

Функциональное предназначение швейных изделий во многом определяется гигиеническими свойствами каждого слоя в отдельности и всех вместе. Каждый слой в одежде выполняет определенную функцию, в том числе защищает тело человека от неблагоприятных воздействий окружающей среды.

При проектировании и изготовлении теплозащитной одежды большое значение имеет правильный выбор материалов (толщина, воздухопроницаемость, теплопроводность, гигроскопичность и др.), порядок расположения слоев материалов в одежде и конструкция изделия.

Пакет материалов одежды, эксплуатируемой в холодное время года, состоит обычно из материала верха, утепляющей прокладки и подкладки. Для создания рациональной структуры пакета материалов одежды целесообразно, чтобы функция каждого из них была строго специализирована.

При оценке теплофизических свойств материалов используют такие характеристики, как коэффициент теплопроводности, коэффициент температуропроводности и объемная теплоемкость. Кроме того, анализ теплозащитных свойств одежды требует знания ряда других теплотехнических параметров: пористости, объемного веса, влажности и др.

Коэффициент теплопроводности изменяется в весьма широких пределах в зависимости от природы тела, что объясняется различным механизмом переноса тепла, который имеет место в этих телах. Различные материалы, используемые в швейной промышленности, характеризуются наличием пустых промежутков (пор) между от-

дельными твердыми частицами, или наличием воздушной прослойки между слоями материалов в пакетах.

Одним из главных критериев оценки теплозащитных свойств материалов для одежды являются суммарное тепловое сопротивление и коэффициент теплопроводности. Наиболее характерным тепловым показателем является суммарное тепловое сопротивление ($R_{\text{сум}}$).

Отдельные слои одежды находятся в разных условиях по степени воздействия на них охлаждающих факторов внешней среды. В наиболее экстремальных условиях находятся материалы верха (основные материалы) пальто, курток и отчасти костюмные и платьевые, предназначенные для носки в относительно прохладную погоду. Для этих материалов определяют суммарное тепловое сопротивление в условиях спокойного воздуха и при ветре.

Теплозащитные свойства по показателям коэффициент теплопроводности и суммарное тепловое сопротивление $R_{\text{сум}}$ исследовались на экспериментальной установке, смонтированной в лаборатории ВГТУ.

К основным достоинствам установки можно отнести:

— возможность проверки правильности показаний по слою воздуха, заключенного между сердечником и латунным блоком. Значение коэффициента теплопроводности слоя неподвижного воздуха толщиной 0,5 мм при перепаде температур 20°C , равное $0,028 \text{ Вт/}^{\circ}\text{C}$ может быть принято как эталонное, и правильность работы прибора проверена испытанием указанного воздушного слоя;

— подпружиненное охранное кольцо позволяет измерять теплопроводность образцов достаточно большой толщины (до 12-15 мм) и ведет к уменьшению зависимости показаний прибора от случайных колебаний окружающей среды.

Процесс экспериментального определения теплового сопротивления образцов включает в себя следующие операции:

- вырезание проб в виде кругов диаметром 65 мм;
- определение толщины образцов;
- размещение образцов в рабочую полость установки.

После фиксации значений толщины образцов микрометрами, верхний блок опускается до предельного нижнего положения. Наличие контакта микрометров с опорами нижнего основания проверяется визуально;

- разогрев металлического сердечника, образца и верхней латунной оболочки;
- определение темпа охлаждения образца с помощью терморпары и потенциометра КСП-4.

Толщина образца измеряется при стандартном давлении 196 Па, перегрев металлического сердечника относительно латунной оболочки должен составлять 20°C . Минимальное число замеров равно трем.

Объектами исследований выбирались различные материалы, применяемые при изготовлении теплозащитной одежды пальтового и курточного ассортимента различного волокнистого состава, поверхностной плотности, физико-механических характеристик.

С учетом существующей традиционной технологии обработки утепленных изделий пакет формировался из нескольких слоев: основного (покровного) слоя, формообразующей прокладки с клеевым покрытием, утеплителя, ветрозащитной прокладки и подкладки.

В результате проведенных экспериментов по определению теплозащитных характеристик материалов и сформированных из них пакетов выявлено:

— среди основных материалов наилучшими теплозащитными свойствами обладают пальтовые ткани с высоким содержанием шерстяных и нитроновых волокон и имеющие наибольшую поверхностную плотность и низкую воздухопроницаемость;

— высокие теплозащитные свойства придают пакетам материалов входящие в их состав объемные утепляющие материалы, создающие в межслойном пространстве воздушные прослойки, причем между толщиной и суммарным тепловым сопротивлением утеплителей существует линейная зависимость (изменение толщины на 1 мм приводит к изменению $R_{\text{сум}}$ на 5-10%);

— наиболее высокими теплозащитными свойствами обладают пакеты материалов, имеющие большую толщину, однако, среди пакетов, имеющих приблизительно одинаковую толщину, большее суммарное тепловое сопротивление, имеют пакеты, состоящие из большего количества слоев материалов.

Кроме определения зависимости теплофизических характеристик пакетов материалов верхней одежды от их состава проводились исследования влияния технологических параметров обработки швейных изделий на теплозащитные свойства.

В частности установлено, что операции влажно-тепловой обработки ухудшают теплозащитные свойства пакетов, причем наиболее заметное снижение суммарного теплового сопротивления наблюдается после первого цикла ВТО. Все повторные циклы оказывают меньшее влияние. После 3-го и 4-го циклов ВТО $R_{\text{сум}}$ практически не изменяется. Под воздействием давления, влаги и температуры пакет уплотняется, уменьшается количество пор и воздуха в них, величина воздушных прослоек. Это способствует снижению $R_{\text{сум}}$ на 20%, 8% и 4-5% после первого, второго и третьего циклов ВТО соответственно.

Экспериментально установлено влияние технологических методов обработки на теплозащитные свойства пакетов материалов курточного ассортимента.

При изготовлении утепленных курток широко применяется выстегивание подкладки с утеплителем на специальных многоигольных машинах. Расстояние между строчками выбирается без учета их влияния на теплопроводность. Между тем, чрезмерное уплотнение структуры пакета ниточными строчками приводит к уменьшению воздушных прослоек, а, следовательно, к снижению суммарного теплового сопротивления. Как показали исследования, наиболее оптимальным с точки зрения улучшения теплозащитных свойств, является расстояние между строчками 160-180 мм с частотой стежка 10 мм.

Суммарное тепловое сопротивление зависит и от способов обработки ряда узлов утепленных курток (застежек, карманов, низа рукавов и низа изделия). Наиболее приемлемым, с точки зрения повышения теплозащитных свойств изделий, является использование застежек с тесьмой-молнией и навесной планкой, накладных карманов.

Аннотация

Обоснована актуальность исследования теплозащитных свойств материалов, применяемых для изготовления верхней одежды и формируемых из них пакетов с целью рационального использования материалов. Приведены основные показатели и свойства материалов, определяющие их теплофизические характеристики. Описана методика определения теплофизических характеристик испытуемых образцов и ее достоинства. На основании проведенных исследований сделаны заключения о влиянии состава и свойств материалов, пакетов из них и параметров технологической обработки на теплозащитные свойства верхней одежды.

Summary

The urgency of the research of the thermal properties of the materials for outerwear manufacture and the parcels formed of them aiming at rational material utilization has been substantiated. Main indices and properties of the materials determining their thermal-physical characteristics are adduced. The technique of test samples thermal-physical characteristics defining is described, together with its advantages. The conclusions about the influence of

materials composition and properties, that of the parcels formed of them and of technological treatment parameters upon outerwear thermal properties have been made.

УДК 677.075

НОВЫЕ ТРИКОТАЖНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ФИЛЬТРОВАНИЯ АЭРОЗОЛЕЙ

М.А. Коган, И.Г. Черногузова
*Учреждение образования «Витебский
государственный технологический университет»*

Вопросы охраны окружающей среды и здоровья населения по-прежнему остаются в центре всеобщего внимания. Особое значение они имеют в условиях городов, где сосредоточено множество промышленных, энергетических и бытовых источников физического, химического и биологического загрязнения среды. Во многих отраслях промышленности продолжает увеличиваться количество промышленных выбросов. Это влечет за собой не только ухудшение экологической обстановки, но и ставит под угрозу существование самого человека. В связи с этим большое внимание уделяется развитию методов промышленной и санитарной очистке различных дисперсных систем. Одним из таких методов является фильтрация с помощью текстильных материалов.

Ткани и нетканые материалы традиционно остаются самыми распространенными текстильными материалами, применяемыми в качестве фильтровальных перегородок. Эти текстильные перегородки используют в процессах разделения и очистки неоднородных систем в цементной, металлургической, химической и других отраслях промышленности. Свою популярность на рынке фильтровальных материалов рассматриваемые текстильные материалы получили в основном за счет относительно низкой стоимости. Однако при высокой степени очистки не все фильтровальные материалы обеспечивают достаточную производительность в процессах фильтрации. Кроме того, фильтровальные перегородки из тканей и нетканых материалов плохо подвергаются регенерации, так как имеют рыхлую структуру поверхности лобового слоя. Применение текстильных материалов с гладкой поверхностью лобового слоя позволит избежать недостатков тканых и нетканых полотен, используемых в качестве фильтровальных перегородок. Текстильные полотна с гладкой поверхностью лобового слоя можно получить трикотажным способом, то есть использовать в качестве фильтровальной перегородки многослойные трикотажные материалы различного способа производства, как кулирного, так и основовязаного. Трикотажные материалы обладают рядом специфических свойств, к числу которых относятся высокая степень очистки, способность к качественной и многократной регенерации. Регенерирующая способность трикотажных материалов в зависимости от их структуры в 4 - 7 раз больше, по сравнению с тканями и неткаными материалами. Это позволяет значительно сэкономить время для переоснащения фильтровальных установок и снизить расход самих материалов.

Совершенствование сырьевой базы и технологического оборудования позволяют повысить показатели фильтрующих свойств фильтровальных перегородок за счет разработки трикотажных основовязаных полотен новых структур.

Анализ научно-технической и прикладной литературы показал, что в настоящее время широко известны трикотажные фильтровальные материалы для суспензий, применение же данных материалов для фильтрации аэрозолей весьма ограничено. Имеются лишь немногочисленные попытки апробирования трикотажных материалов для фильтрации аэрозолей. В связи с этим разработка многослойных трикотажных материалов для фильтрации аэрозолей в настоящее время является актуальной задачей.