

чивается при температуре окружающей среды до 200 °С в течение 16 мин и при температуре 800 °С до 20 с.

За этот период времени предполагается, что спасатель выполняет основные виды движений, связанные с разведением рук в стороны и небольшими наклонами вперед. Для оценки внешнего динамического соответствия использованы два единичных показателя: подъем рук вверх (сравнительно с максимальным подъемом рук обнаженного человека) –  $P_{22141}$  и степень перемещения низа изделия при подъеме рук  $P_{32141}$  (определяемая по величине перемещения точки, расположенной на пересечении линии низа и бокового шва в куртке).

Показатель подъема рук одетого человека  $P_{22141}$  определяли отношением максимальных углов подъема рук одетым  $\alpha_1$  и раздетым  $\alpha_2$  человеком и скорректированных с учетом исходного угла  $\alpha_0$ :

$$P_{22141} = (\alpha_1 - \alpha_0) / (\alpha_2 - \alpha_0),$$

где  $\alpha_0 = 9^\circ$ ,  $\alpha_2 = 190^\circ$ .

В результате проведенных измерений получен  $\alpha_1 = 155^\circ$

$$P_{22141} = (155 - 9) / (190 - 9) = 0,81$$

Для проведения комплексной эргономической оценки уровня качества базовой конструкции куртки необходимо перейти от единичных показателей к их оценкам – относительным показателям качества  $K_i$ , определив предварительно значения базовых единичных показателей  $P_i^{БАЗ}$ .

Значения относительного единичного показателя размаха рук одетого человека определяли из соотношений:

$$K_{22141} = P_{22141} / P_{22141}^{БАЗ}; P_{32141}^{БАЗ} = 0,95; K_{22141} = 0,81 / 0,95 = 0,85$$

Комплексный эргономический показатель динамического соответствия составляет 0,85. Тогда комплексный показатель антропометрического соответствия (Кантр):

$$Кантр = m_{СТ} \cdot K_{СТ} + m_{ДИН} \cdot K_{ДИН} = 0,4 \cdot 1 + 0,6 \cdot 0,85 = 0,91$$

Рациональность конструктивного решения базовой конструктивной основы верена на основе изготовления макетов изделий и проведения их эргономического анализа. Проведенная оценка эргономических показателей проектируемой модели характеризует высокое соответствие статическим и динамическим требованиям. Значение комплексного показателя антропометрического соответствия, равное 0,91, характеризует достаточно высокий уровень показателя качества.

УДК 687.174: 677.077.625.112

## АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СООТВЕТСТВИЯ ОГНЕСТОЙКИХ МАТЕРИАЛОВ, УЗЛОВ И СОЕДИНЕНИЙ ТЕПЛООТРАЖАТЕЛЬНОГО КОСТЮМА УСЛОВИЯМ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Асп. Довыденкова В.П., проф. Ольшанский В.И.

УО «Витебский государственный технологический университет»

Научно-технический прогресс в различных сферах народного хозяйства как во всём мире, так и в Республике Беларусь ведёт к возрастанию тяжести техногенных аварий и катастроф. В комплексе научных и прикладных исследований, направленных на решение проблем ликвидации чрезвычайных ситуаций, одно из

ведущих мест занимает проектирование специальной защитной одежды от воздействия различных факторов, наносящих вред здоровью и ставящих под угрозу жизнь человека.

Активное развитие ассортимента материалов для специальной защитной одежды от повышенных тепловых воздействий, направленность государственной политики Республики Беларусь на импортозамещение диктуют необходимость разработки специальных теплоотражательных костюмов из огнестойких материалов отечественного производства, отвечающих современным требованиям, предъявляемым к данной защитной одежде.

Повышение эксплуатационных показателей теплоотражательных костюмов невозможно без учёта современных технологий производства одежды. Правильное формирование пакета материалов с высокими теплофизическими свойствами не гарантирует сохранение защитных свойств теплоотражательного костюма без учёта эксплуатационных характеристик как самих материалов, так и узлов и соединений изделия.

Согласно ТНПА, материал верха для теплоотражательных костюмов должен состоять из трёх слоёв: металлизированного, огнестермостойкого и пористого (ткани), каждый из которых выполняет определённую функцию.

Анализ технологии получения материалов с металлизированным покрытием, в том числе и на территории Республики Беларусь, показал, что наиболее распространённым является метод, согласно которому металлизированный слой накапывается на тканую основу, обработанную антипирирующим составом. При этом тканая основа вырабатывается, как правило, полотняным переплетением.

Лабораторные исследования образцов материала верха для костюмов тяжёлого и полутяжёлого типов, полученные указанным методом, на соответствие ТНПА по физико-механическим и теплофизическим показателям дают удовлетворительные результаты.

Однако материалы при транспортировке, хранении, в процессе изготовления изделий ещё до эксплуатации подвергаются воздействию комплекса различных физико-механических факторов. Эти факторы вызывают изменения в микро- и макроструктуре, что приводит к ухудшению свойств материала и к окончательному разрушению.

Основным видом деформаций текстильных материалов в условиях изготовления швейных изделий является многократное неориентированное смятие. Проведённый первичный анализ теплоотражательных костюмов для защиты от повышенных тепловых воздействий показал, что при многократных изгибах на сравнительно небольших участках сгиба материала возникают зоны, где нити основы и утка пористого слоя (ткани) смещаются, а металлизированный слой, обладающий незначительной эластичностью, деформируется, образуя зоны предразрушения.

Первичные исследования геометрии волны изгиба огнестойкого материала дают возможность органолептически определить зону разлома или отслоения металлизированного слоя от тканой основы.

Кроме того, предварительные исследования готового образца теплоотражательного костюма показали, что повреждение материала особенно ощутимо в местах, где детали конструкции соединяются между собой, то есть на швах.

Анализ повреждений готовых образцов теплоотражательных костюмов показал, что для огнестойкого материала с металлизированным покрытием наиболее характерным является: попадание иглы между нитями основы и утка (в пору), попа-

дание иглы в нить основы или утка. В последнем случае нить не разрушается, но происходит разрушение металлизированного покрытия у края нити (рисунок).

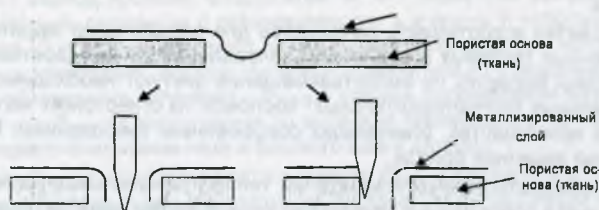


Рисунок – Схема разрушения металлизированного покрытия огнестойких материалов при проколе иглой

Проведённый анализ позволил выявить факторы, которые существенно влияют на защитные свойства теплоотражательного костюма до и во время его эксплуатации в реальных условиях. К ним относятся многократное неориентированное смятие и прокол материала иглой.

С учётом вышесказанного, актуальным является исследование и оценка эксплуатационных характеристик узлов и соединений теплоотражательного костюма, исходя из физико-механических и теплофизических характеристик материала в условиях нестационарной теплопроводности при многоцикловых воздействиях открытого пламени, теплового излучения, раздирающих нагрузок, то есть тех воздействий, которым будет подвергаться теплоотражательный костюм в реальных условиях эксплуатации до момента его полного разрушения.

УДК 687.01:572.087

## ИЗУЧЕНИЕ ИЗМЕНЧИВОСТИ РАЗМЕРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ВЗРОСЛОГО ЖЕНСКОГО НАСЕЛЕНИЯ МОГИЛЕВСКОЙ И ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТЕЙ

*Асп. Довыденкова В.П., асс. Ульянова Н.В., доц. Кулаженко Е.Л.,  
асс. Кукушкина Ю.М., доц. Гарская Н.П.*

*УО «Витебский государственный технологический университет»*

В условиях промышленного производства одежды невозможно учесть каждого потребителя, поэтому необходимо из множества фигур выбрать оптимальное число типовых. Одежда, изготовленная на типовые фигуры, должна обеспечить соразмерными изделиями максимальное число (85 – 90 %) потребителей.

В Республике Беларусь до настоящего времени большинство швейных предприятий, выпускающих женскую одежду, работало по отраслевому стандарту ГОСТ 17522 – 72 «Типовые фигуры женщин. Размерные признаки для проектирования одежды», который был разработан на базе обмеров взрослого женского населения в 1970 – 1972 годах. Одежда, выпускаемая по устаревшей типологии, как правило, является несоразмерной реальным фигурам потребителей.