

Список использованных источников

1. Аэродинамические основы аспирации : монография / И. Н. Логачев, К. И. Логачев. – Санкт-Петербург : Химиздат, 2005. – 659 с.
2. Экспериментальные и теоретические исследования координат пылевого облака при раскрое волокнистых материалов на стационарных ленточных машинах / В. И. Ольшанский, И. А. Тимонов, В. П. Терентьев // Сборник статей ВТИЛП. – Витебск, 1994. – Ч. 2. – 207 с.

УДК 687.174: 677.077.625.112

**ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОПРОВОДНЫХ СВОЙСТВ
УЗЛОВ И СОЕДИНЕНИЙ СПЕЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТНОЙ
ОДЕЖДЫ ПОЖАРНЫХ**

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

УО «Витебский государственный технологический университет»

В связи с увеличением количества техногенных аварий и катастроф, вызванных не только климатическими изменениями последних десятилетий, но и непосредственно деятельностью человека, особенно актуальным остаётся вопрос создания высококачественной специальной защитной одежды пожарных (СЗО).

С учётом специфики работы в реальных условиях ликвидации пожара к одежде такого рода предъявляются повышенные требования. Это касается как используемых для их изготовления материалов, так и конструкции узлов и соединений теплоотражательных костюмов (далее ТОК), так как в экстремальных условиях воздействия высоких температур человека защищает не ткань, а одежда из неё.

Согласно действующим на территории Республики Беларусь техническим нормативно-правовым актам пакет материалов, используемых для изготовления СЗО ПТВ типа тяжёлый (Т), должен состоять не менее чем из трёх слоёв: материала верха, теплоизоляционной прокладки и внутреннего слоя; типа полутяжёлый (ПТ) – не менее чем из двух слоёв: материала верха и внутреннего слоя. Материал верха СЗО ПТВ должен изготавливаться из термостойких материалов с нанесением металлизированного покрытия с высокой степенью отражения инфракрасного излучения, обеспечивать защиту от воздействия интенсивного теплового излучения, контакта с нагретыми поверхностями, тепловых потоков, открытого пламени, механических воздействий, агрессивных сред, а также от неблагоприятных климатических воздействий.

Однако материалы с металлизированным покрытием в большинстве случаев не являются термопластичными. Поэтому наиболее рациональным и приемлемым из всех известных способов соединения деталей (ниточного, сварного, клеевого, комбинированного) при изготовлении такого рода одежды в условиях производства является ниточное скрепление.

Предварительные органолептические исследования готовых образцов теплоотражательных костюмов позволили установить, что использование традиционного ниточного способа соединения деталей и узлов ТОК приводит к существенному разрушению защитного металлизированного слоя в местах прокола материала иглой швейной машины, то есть в швах.

Для оценки изменения теплопроводных свойств материалов верха с учётом повреждений металлизированного слоя при стачивании тепловизором марки NEC Thermo Tracer TH 9100 WL (Япония) были проведены тепловизионные исследования узлов и соединений ТОК. Данный прибор обладает высокими техническими параметрами: широким рабочим температурным диапазоном камеры ($-40 - 2000^{\circ}\text{C}$), высокой чувствительностью ($0,03^{\circ}\text{C}$), расширенным спектральным диапазоном ($8 - 14\ \mu\text{m}$), позволяет проводить температурный контроль широкого класса объектов. Погрешность измерения температу-

ры не превышает 2 °С. Важной функцией данного тепловизора является возможность получения композитных видео и инфракрасных (ИК) изображений в различных сочетаниях, проведение дифференциального температурного анализа, что делает прибор весьма эффективным средством для контроля изменений теплового состояния объекта в процессе эксплуатации.

Объектом исследований являлись образцы материалов верха с металлизированным покрытием, используемые для изготовления ТОК-200 (арселон 100 %, арт. 09С365/1, саржевого переплетения, поверхностная плотность 564 г/м²) и ТОК-800 (ткань «Альфа-Маритекс» производство «Великобритания», стекловолокно 100 %, саржевого переплетения, поверхностная плотность 460 г/м²) с простроченной посередине строчкой, а также образцы с фрагментами наиболее часто встречающихся при изготовлении ТОК видов швов (рисунки 1, 2).

В качестве источника излучения использовалась радиационная панель размером 250×150 мм с нагревательным элементом в виде спирали из нихромовой проволоки (по ГОСТ 14081). Наружная поверхность проб образцов размером 250×150 мм подвергалась воздействию температуры 143±2 °С в течение 600 с (для ТОК-200) и 960 с (ТОК-800) (согласно СТБ 1972 – 2009). По истечении времени воздействия тепловизором NEC Therma Tracer TH 9100 WL выполнялся одномоментный снимок.

Анализ результатов исследований показал, что на образцах материала верха, используемого для изготовления костюмов полутяжёлого типа (рисунок 1) как в околошовной зоне, так и в зоне шва, значение температуры на внутренней поверхности ($T_{вн.}$) снижалось. Минимальное значение температуры как в области шва, так и в области околошовной зоны наблюдалось при использовании соединительного настрочного шва с открытыми срезами. Если на внутренней поверхности материала значение $T_{вн.}$ составляло 149 ± 2 °С, то в околошовной зоне – 117,5 ± 2 °С, в зоне шва – 55,6 ± 2 °С.

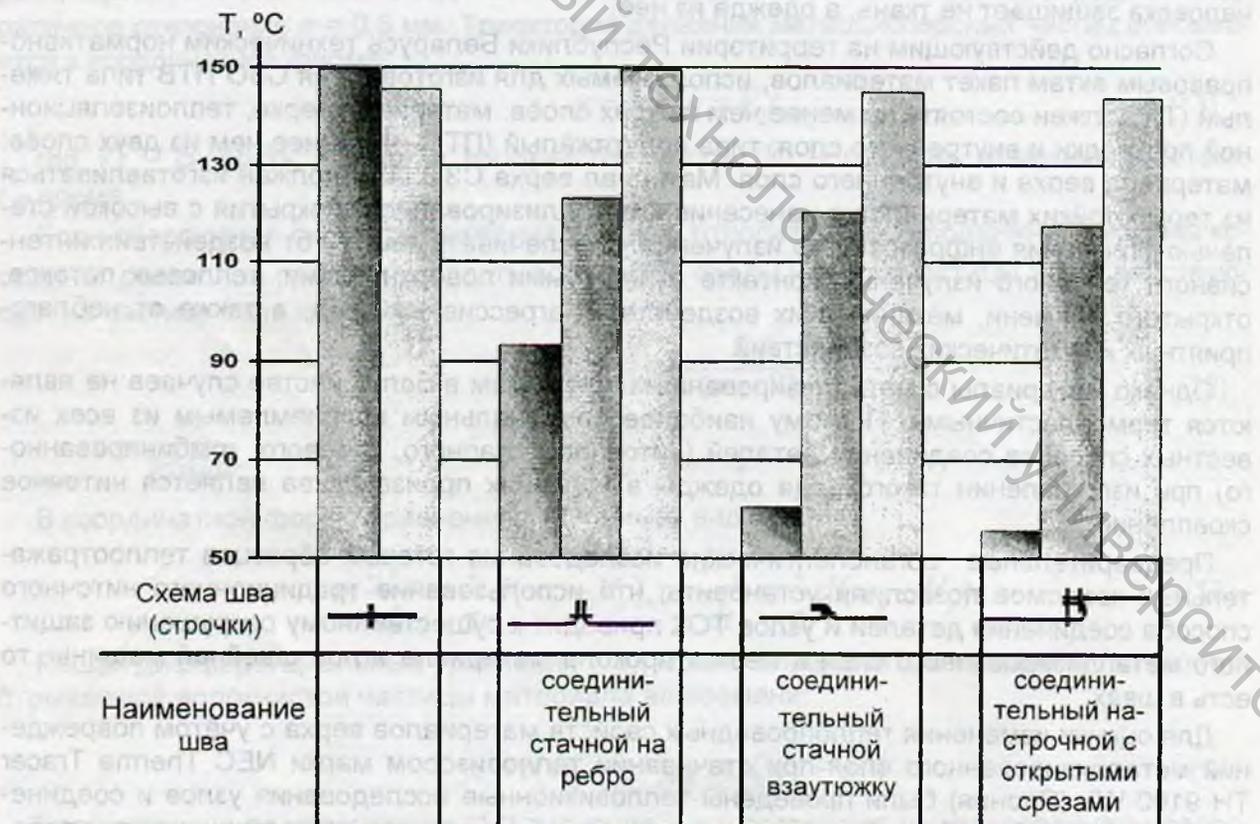


Рисунок 1 – Гистограмма распределения температуры в образцах материала верха, используемого для изготовления ТОК-200 с фрагментами швов (строчек): а – в зоне шва (строчки), б – в околошовной зоне, в – на неповреждённом участке материала

В образцах из стекловолокна с металлизированным покрытием, применяемых для изготовления костюмов тяжёлого типа, при использовании всех видов швов (рисунок 2) $T_{вн}$ максимально возрастала в околошовной зоне в среднем на $13 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$. Максимальное значение температуры в области околошовной зоны наблюдалось при использовании соединительного стачного шва в заутюжку. Так, если на внутренней поверхности неповреждённого материала значение $T_{вн}$ составляло $63,8 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$, то в околошовной зоне оно возросло до $80,71 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$.

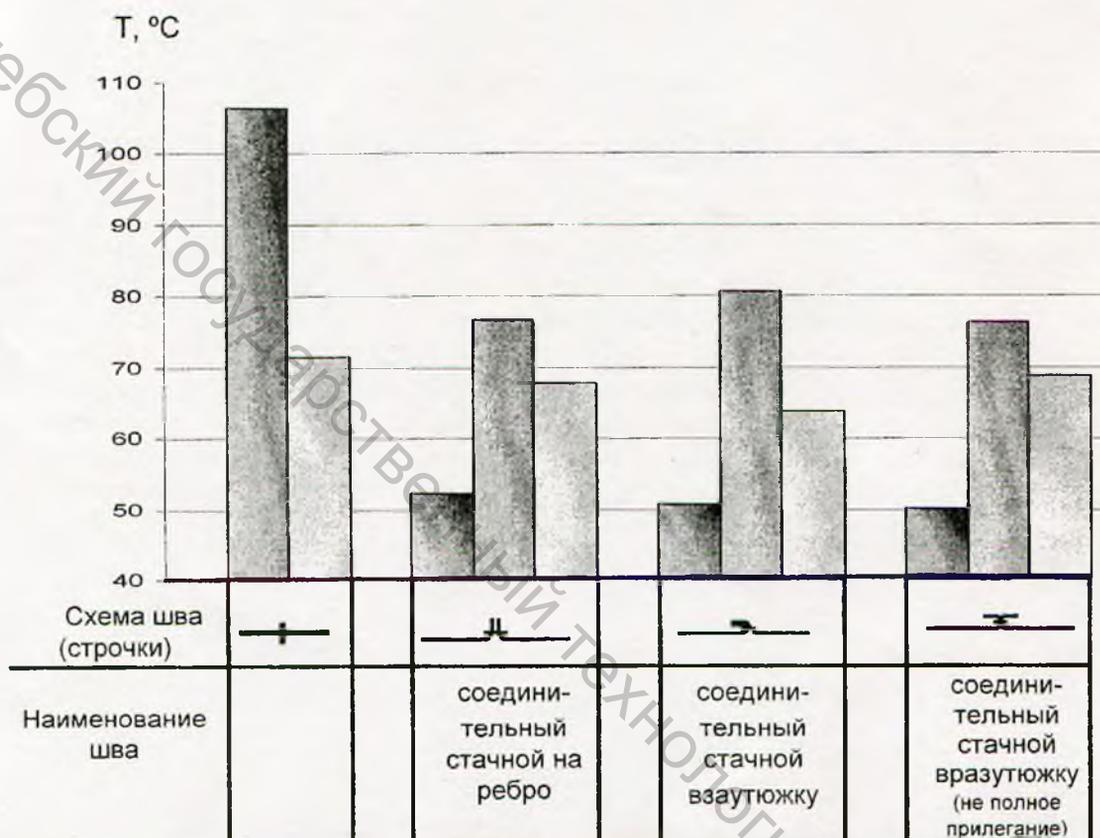


Рисунок 2 – Гистограмма распределения температуры в образцах материала верха, используемого для изготовления ТОК-800 с фрагментами швов (строчек): а – в зоне шва (строчки), б – в околошовной зоне, в – на неповреждённом участке материала

Таким образом, проведённые тепловизионные исследования позволили установить, что для обеспечения требуемого уровня защитных свойств и эксплуатационных характеристик теплоотражательных костюмов необходим комплексный подход, учитывающий взаимосвязь и взаимовлияние всех компонентов – материалов, конструкции, а также технологии их изготовления.

