

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УДК 677.072.6 – 037.4
№ ГР 20130579
Инв. № _____

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор УО «ВГУ»
по научной работе

Е.В. Ванкевич

М.П.



2014 г.

ОТЧЕТ

о научно-исследовательской работе

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ
СПЕЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТНОЙ ОДЕЖДЫ ПОЖАРНЫХ ОТ ПОВЫШЕННЫХ
ТЕПЛОВЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

2013-Г/Б-398

(заключительный)

Начальник НИЧ

[Signature]
19.12.2014

С.А. БЕЛИКОВ

Научный руководитель,
к.т.н., профессор

[Signature]
19.12.2014

В.И. ОЛЬШАНСКИЙ

ВИТЕБСК, 2014


Библиотека ВГУ



СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Научный

руководитель:


17.12.2014 г.


ОЛЬШАНСКИЙ В.И.

(общее руководство, координация выполнения НИР, раздел 4, 6)

к.т.н., проф.,

Исполнители:

к.т.н., доц.


17.12.2014 г.

ОЛЬШАНСКИЙ А.И.

(раздел 1, 3)


к.т.н., доц.


17.12.2014 г.

КУЛАЖЕНКО Е.Л.

(раздел 1, 2)


ст. преп.


17.12.2013 г.

ДОВЫДЕНКОВА В.П.

(раздел 2-7)

ассистент


17.12.2014 г.

ОКУНЕВ Р. В.

(раздел 7, 8)

зав.

лабораторией


17.12.2014 г.

ГЕРАСИМОВА О.С.

(введение, раздел 3, 7)


студент


17.12.2014 г.

ПРОХОРОВ А.П.

(заклучение, раздел 4, 8)

Нормоконтролер


17.12.2014 г.

ДОВЫДЕНКОВА В.П.

РЕФЕРАТ

Отчет 133 с., 33 рис., 14 табл., 37 источников, 6 прил.

СПЕЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТНАЯ ОДЕЖДА ПОЖАРНЫХ, СОЕДИНЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ ОДЕЖДЫ, КАЧЕСТВО ОДЕЖДЫ, РАЗРЫВНАЯ НАГРУЗКА, МНОГОЦИКЛОВЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ, ПЕРФОРИРОВАННЫЙ МАТЕРИАЛ, МЕТОД СЕТОК, УСТАНОВКА, ТЕРМОГЕРМЕТИЗАЦИЯ.

Объектом исследования являются узлы и соединения специальной защитной одежды пожарных от повышенных тепловых воздействий (далее – ОСЗ ПТВ), технология её изготовления.

Целью работы является исследование теплофизических и физико-механических показателей перфорированного огнестойкого материала с металлизированным покрытием и разработка технологического обеспечения процесса изготовления ОСЗ ПТВ, основанного на полной термогерметизации и упрочнении мест ниточного скрепления деталей одежды.

Проведён анализ способов скрепления деталей защитной одежды, теоретико-экспериментальные исследования, отражающие изменение температуры и плотности теплового потока в местах соединения деталей ОСЗ ПТВ, т.е. в швах. Разработаны математические модели, описывающие процесс переноса тепла через перфорированный многослойный материал верха.

Осуществлён выбор термогерметизирующего состава и режимных параметров технологического процесса химического обметывания припусков швов ОСЗ ПТВ, проведены комплексные исследования теплофизических и физико-механических показателей полученных термогерметичных соединений. На производственных площадях РПУП «Униформ» выполнена апробация предложенной технологии.

Областью внедрения является использование результатов исследования, как научной базы, при определении чётких сроков безопасных эксплуатации указанного ассортимента одежды, изготовлении надёжной в эксплуатации ОСЗ ПТВ отечественного производства.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
1 АНАЛИЗ СПОСОБОВ СКРЕПЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ОДЕЖДЫ, ПОКАЗАТЕЛЕЙ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ НАДЁЖНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ УЗЛОВ И СОЕДИНЕНИЙ СПЕЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТНОЙ ОДЕЖДЫ ПОЖАРНЫХ.....	8
Выводы по первой главе.....	14
2 ИСЛЕДОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИИ СОЕДИНЕНИЙ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ МНОГОЦИКЛОВЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ РАСТЯГИВАЮЩИХ УСИЛИЙ.....	16
2.1 Исследование деформации материалов при изготовлении и эксплуатации швейных изделий.....	16
2.2 Анализ методов оценки и прогнозирования выносливости швов при многоцикловых воздействиях растягивающих усилий.....	19
2.3 Анализ приборов для определения многоцикловых характеристик.....	21
2.4 Выводы по второй главе.....	23
3 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УЗЛОВ И СОЕДИНЕНИЙ ТОК ПОСЛЕ МНОГОЦИКЛОВЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ МЕХАНИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ.....	25
Выводы по третьей главе.....	36
4 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ТЕПЛОПЕРЕНОСА ЧЕРЕЗ ОТВЕРСТИЯ ОТ ПРОКОЛА ИГЛОЙ ШВЕЙНОЙ МАШИНЫ.....	37
4.1 Теоретические исследования возможности применения метода конечных разностей при изучении теплозащитных свойств многослойных металлизированных материалов.....	38
4.2 Теоретические исследования процесса переноса тепла через	

перфорированный многослойный материал верха специальной защитной одежды пожарных.....	54
4.3 Моделирование процесса изменения температуры на внутренней поверхности материала в области соединения деталей ТОК в условиях стационарной теплопроводности	66
4.4 Выводы по четвёртой главе.....	78
5 ВЫБОР СОСТАВА ГЕРМЕТИЗИРУЮЩЕГО ПОЛИМЕРА И РЕЖИМНЫХ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА.....	80
5.1 Исследование свойств синтетических клеевых составов и их компонентов.....	81
5.2 Выбор режимных параметров технологического процесса.....	88
5.3 Расчёт местных гидравлических сопротивлений при использовании установки для термогерметизации и упрочнения узлов и соединений ОСЗ ПТВ.....	91
5.4 Расчёт коэффициентов местных сопротивлений.....	93
5.5 Выводы по пятой главе.....	95
6 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ХИМИЧЕСКОГО ОБМЁТЫВАНИЯ ПРИПУСКОВ ШВОВ ПРИ СОЕДИНЕНИИ ДЕТАЛЕЙ СПЕЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТНОЙ ОДЕЖДЫ ПОЖАРНЫХ.....	97
Выводы по шестой главе.....	102
7 ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ И ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГЕРМЕТИЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ СПЕЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТНОЙ ОДЕЖДЫ ПОЖАРНЫХ.....	103
Выводы по седьмой главе.....	110
8 АПРОБАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ХИМИЧЕСКОГО ОБМЁТЫВАНИЯ ПРИПУСКОВ ШВОВ СПЕЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТНОЙ ОДЕЖДЫ ПОЖАРНЫХ ТЯЖЁЛОГО ТИПА И ЕЁ АДАПТАЦИЯ К УСЛОВИЯМ МАССОВОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	112

Выводы по восьмой главе.....	116
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	117
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	119
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	123
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	129
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	130
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	131
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	132
ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....	133

Российский государственный технологический университет