

Отзыв

официального оппонента на диссертационную работу Шумая Сергея Михайловича «Специальная защитная обувь спасателя-пожарного с улучшенными характеристиками», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.26.01 – охрана труда (топливная и химическая промышленность).

1. Актуальность исследований

Актуальность темы диссертации следует из основной задачи, которая решалась соискателем в процессе выполнения работы, а именно разработка специальной защитной обуви спасателя-пожарного (СЗОП), подвергающейся в условиях ликвидации чрезвычайных ситуаций, в том числе на предприятиях топливной и химической промышленности, воздействию не только повышенных температур, но и агрессивных сред.

В обстоятельном литературном обзоре, проведен анализ материалов, способов, методов и результатов испытаний физико-механических, огнестойких, влагостойких, теплоизоляционных свойств используемой в настоящее время специальной защитной обуви спасателей-пожарных, что позволило сформулировать цель, задачи и направление диссертационного исследования по улучшению эксплуатационных свойств СЗОП.

2. Соответствие содержания диссертации специальности и отрасли науки, по которым она представляется к защите

Диссертационная работа посвящена улучшению эксплуатационных характеристик специальной защитной обуви спасателя-пожарного, что позволяет обезопасить условия труда и повысить надежность средства индивидуальной защиты. В соответствии с этим, а также с содержанием и предметом исследования диссертация соответствует специальности 05.26.01 – охрана труда (топливная и химическая промышленность).

3. Степень новизны результатов, полученных в диссертации, и научных положений, выносимых на защиту

Эксплуатационные характеристики рабочей обуви пожарного-спасателя зависят от множества факторов: природы и качества материала, конструктивных особенностей, тепловлагопереноса, устойчивости к низким и высоким температурам, водостойкости, физико-механических и теплоизоляционных свойств. Следовательно, исходя из необходимости достижения широкого диапазона нормативных показателей, создание специальной защитной обуви пожарного является сложной многофакторной задачей.

В результате анализа поражающих факторов на состояние стоп спасателя-пожарного установлено, что основным фактором является тепловлагодперенос внутри СЗОП. Определены количественные параметры, характеризующие степень поражения кожи стопы при тепловых воздействиях.

На основании теоретических расчетов и экспериментальных исследований процессов тепловлагодпереноса в специальной защитной обуви автором установлен диапазон значений коэффициента тепловлагодпереноса, позволяющий использовать биотепловое уравнение для расчета временных и тепловых значений в любой точке СЗОП. Это позволило выявить проблемные места и разработать пути модифицирования фрагментов и конструкции защитной обуви с увеличением времени безопасной работы в два раза по сравнению с серийными образцами.

Детально отработана новая конструкция обуви и ее фрагментов, а также технология их изготовления, что позволило существенно улучшить безопасность и условия труда спасателей-пожарных за счет увеличения значений нормативных характеристик специальной обуви на 40 % по сравнению с имеющимися аналогами.

Разработан расчетный способ определения изменения тепловлагодпереноса в специальной обуви для различных состояний стопы: покоя, ходьбы и работы при воздействии повышенной температуры на верх обуви. С использованием предложенной уточненной формулы для расчета температур в любой точке стопы получены данные, позволившие усовершенствовать конструкцию СЗОП и улучшить условия труда пожарных-спасателей.

Все научные выводы, сделанные Шумаем С.М., базируются на экспериментальных данных, подтвержденных практикой применения усовершенствованной обуви.

4. Обоснованность и достоверность выводов и суждений

Материалы диссертационного исследования позволяют дать однозначный ответ относительно обоснованности выводов и достоверности полученных в диссертации результатов, так как в тексте работы имеются все необходимые данные.

Прежде всего необходимо отметить критическое изложение литературных данных в части анализа современного уровня защиты специальной обуви спасателя-пожарного. Это позволило автору выявить отсутствие возможности расчета теплопередачи и влагодобмена в системе «стопа-обувь-окружающая среда» и сформулировать цель и задачи

исследования по обеспечению безопасных условий работы спасателей-пожарных.

В работе приведена методика расчета тепловлагопереноса и значение теплопроводности установленного пакета материалов для изготовления специальной защитной обуви, применение которого позволяет прогнозировать создание изделия с увеличенным в два раза временем работы спасателя-пожарного. Установлен поправочный коэффициент к биотепловому уравнению, позволивший осуществить расчет температур в защитной обуви спасателя-пожарного.

О достоверности представленных данных также свидетельствует практическая часть исследований диссертанта, заключающаяся как в проведении лабораторных экспериментальных исследований, так и в эксплуатационных испытаниях модифицированной обуви. Таким образом, доказана сходимость экспериментальных и расчетных данных.

5. Научная, практическая, экономическая и социальная значимость результатов диссертации

Автор впервые установил и экспериментально подтвердил интервал значения эффективного коэффициента теплопроводности пакета материалов ($\Omega = 0,03-0,06$ Вт/мК), применение которого позволяет оптимизировать фрагменты и конструктивные особенности защитной обуви для увеличения времени безопасной работы пожарного.

Установленные зависимости тепловлагопереноса в системе «стопа-обувь-окружающая среда» позволили определить комфортную температуру внутриобувного пространства при повышенной наружной температуре. В результате корректировки конструктивных особенностей создана облегченная СЗОП с улучшенными эксплуатационными свойствами.

Практическая и экономическая значимость диссертации состоит в корректировке биотеплового уравнения для расчета теплового состояния стопы и уравнения теплопередачи в материале обуви. В результате внедрения экспериментальных исследований достигнут весомый практический результат: на действующем производстве (Белорусская кожевенно-обувная кампания «Марко») апробирована технология изготовления специальных пожарных защитных ботинок и освоено их серийное производство.

Использование модифицированной специальной обуви спасателей-пожарных позволило улучшить условия труда и обезопасить персонал от повреждения кожных покровов стоп при ликвидации чрезвычайных ситуаций.

6. Опубликованность результатов диссертации в научной печати

По материалам диссертации опубликовано 16 работ, из них 4 (1,55 авторского листа) соответствуют п.19 Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь, 4 (1,35 авторского листа) – статьи в рецензируемых научных журналах и сборниках, 7 (0,95 авторского листа) – материалы научных конференций, 1 патент на промышленный образец.

7. Соответствие оформления диссертации требованиям ВАК

Структура диссертации стандартная, содержит все необходимые для ее оформления разделы: обзор литературы, экспериментальная часть, включающая методики экспериментов, характеристики материалов, проведение эксплуатационных испытаний, список библиографических источников и приложения, отражающие практические результаты диссертационной работы.

8. Замечания, пожелания по диссертации

1. Для изготовления верха специальной защитной обуви пожарного выбрана натуральная кожа. Однако в работе отсутствуют сравнительные характеристики кожи с другими материалами, тем более, что для изготовления верха защитной обуви могут быть использованы термостойкие синтетические материалы.
2. Одной из задач диссертационного исследования является «недопустимость проявления активности при нахождении в агрессивной среде (при экстремальных температурах и влажности)». Вместе с тем не ясно, какие агрессивные среды использовали при проведении испытаний и какие результаты этих испытаний.
3. Изменился ли срок эксплуатации (долговечность) модифицированной обуви спасателя-пожарного по сравнению с исходным вариантом?
4. В работе не сказано, какой низ обуви использовали для ее модифицированного варианта.
5. Возможно ли применение разработанного подхода к дальнейшему увеличению времени безопасной работы пожарного с учетом других факторов, влияющих на эксплуатационные характеристики специальной обуви.

9. Соответствие научной квалификации соискателя ученой степени, на которую он претендует

Диссертационная работа актуальна как с академической точки зрения, где разработано расчетное уравнение определения температур внутри специальной пожарной обуви в зависимости от условий тепловлагопереноса, так и с реализацией установленных закономерностей на практике в

результате корректировки материалов для изготовления специальной обуви и ее конструктивных особенностей.

Диссертация Шумая Сергея Михайловича «Специальная защитная обувь спасателя-пожарного с улучшенными характеристиками», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.26.01 – охрана труда (топливная и химическая промышленность) полностью соответствует требованиям ВАК, а соискатель заслуживает присуждения степени кандидата технических наук за:

- создание математического расчета определения температурных профилей внутри защитной обуви пожарного при внешнем воздействии высоких температур;
- впервые установленные причинно-следственные связи между конструктивными особенностями защитной обуви и условиями тепловлагопереноса к стопе пожарного;
- создание новой конструкции обуви пожарного, позволяющее существенно улучшить условия труда спасателя-пожарного путем увеличения в два раза времени безопасной работы при повышенных температурах.

Выражаю согласие на размещение отзыва на автореферат на сайте Полоцкого государственного университета имени Ефросинии Полоцкой

Официальный оппонент
доктор химических наук,
профессор

В.В.Богданова

