

В диссертационный совет Д01.008.01 при  
Государственном образовательном  
учреждении высшего профессионального  
образования «Донецкий национальный  
технический университет».

Ученому секретарю

Бершадскому Илье Адольфовичу

283001, г. Донецк, ул. Артема, 58

## **ОТЗЫВ**

официального оппонента на диссертацию **Соколянского Владимира Владиславовича** на тему «**Обоснование параметров средств тепловой защиты спасателей в кабине пожарного автомобиля**», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.26.01 – «Охрана труда»

Диссертационная работа Соколянского В.В. «Обоснование параметров средств тепловой защиты спасателей в кабине пожарного автомобиля», изложенная на 152 стр. машинописного текста, полностью раскрывает поставленную автором цель исследования.

Критически изученная соискателем априорная информация (список литературы включает 118 наименований) позволила ему, с учетом принципа преемственности, обосновать актуальность, сформулировать цель и задачи работы, провести теоретические и экспериментальные исследования.

Основные результаты научных исследований Соколянского В.В. публиковались в периодической научной печати и представлялись в виде докладов на международных научно-практических конференциях с широкой географией.

Содержание автореферата в полной мере отражает основные положения, идеи и выводы диссертационной работы.

### **Актуальность избранной темы.**

Современные пожарные автомобили оборудуются стационарными лафетными стволами для подачи огнетушащих веществ в зону горения на пожаре. При таком способе тушения, естественно, повышается эффективность тушения (за счет увеличения количества подаваемого огнетушащего вещества) и появляется возможность быстрого маневрирования во время работы.

При таком способе тушения автомобиль работает в относительной близости к месту горения и подвергается тепловому воздействию от фронта пламени. Спрогнозировать величину теплового воздействия невозможно, так как она зависит от свойств и количества горящих материалов, параметров окружающей среды, расстояния от работающего пожарного автомобиля до

очага горения и т.д. но в любом случае это воздействие весьма значительно.

В первую очередь тепловой поток пожара действует на водителя, находящегося в кабине пожарного автомобиля. Водитель может маневрировать в зоне тушения пожара, управлять лафетным стволом, в случае опасности вывести автомобиль из опасной зоны только в том случае, если в кабине сохраняется безопасный микроклимат.

Задача поддержания безопасного микроклимата в кабине должна решаться на стадии проектирования и изготовления новых пожарных автомобилей, а для автомобилей, которые уже эксплуатируются в пожарно-спасательных подразделениях – непосредственно на местах.

Таким образом, актуальность темы диссертационного исследования Соколянского В.В. не вызывает сомнений.

### **Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций.**

Первая глава диссертации посвящена анализу последствий теплового воздействия окружающей среды на пожарный автомобиль, его кабину и спасателей, находящихся в ней. Показано, что серийные пожарные автомобили оказываются непригодными к воздействию тепловых потоков открытого пожара. Имеющиеся на автомобилях системы отопления, вентиляции и кондиционирования обеспечивают в кабине комфортный микроклимат в холодное время года, но не в состоянии создать его в жаркий период, а тем более обеспечить безопасность спасателей при мощном тепловом воздействии.

На основании этого определена цель и основные задачи исследований.

Во второй главе сформулированы основные теоретические положения и исследован процесс нестационарного теплообмена окружающей среды с кабиной автомобиля. Рассмотрены особенности теплообмена светопрозрачных ограждающих конструкций и ограждений с воздушными прослойками.

Разработан алгоритм и программа численного решения, позволяющая исследовать параметры микроклимата в кабине автомобиля при воздействии на него тепловых потоков открытого пожара. Представлены возможности программы по теоретической оценке влияния геометрических и теплофизических свойств материалов ограждений на параметры микроклимата в кабине автомобиля.

В третьей главе изложены результаты экспериментальных исследований процессов теплообмена окружающей среды с кабиной автомобиля. В ходе полномасштабных натурных экспериментов изучались температурные поля в ограждающих конструкциях и параметры микроклимата в кабине, поведение ограждающих конструкций при внешнем тепловом воздействии.

По условиям проведения испытаний проводился расчет параметров микроклимата в кабине по предложенной математической модели. Сходимость результатов теоретических вычислений с данными экспериментов достаточная для большинства инженерных расчетов. Таким образом, показано, что выбор средств тепловой защиты кабины и исследование их эффективности возможно проводить с достаточной степенью точности путем математического

моделирования.

В четвертой главе рассматриваются способы и технические решения по тепловой защите кабины пожарного автомобиля, и сравнивается их эффективность.

Показано, что при мобильном использовании пожарных автомобилей должна применяться пассивная тепловая защита: теплоизоляция, экранирование ограждающих конструкций, экранирование в воздушных прослойках ограждений, применение специального остекления, сеточная завеса на стеклах, различные комплексы теплозащитных средств.

Проведено сравнение эффективности предложенных способов тепловой защиты кабин по значениям температур внутренних поверхностей облучаемых ограждений, температуре воздуха и суммарному тепловому потоку внутри кабины.

По предельным величинам параметров микроклимата определены границы теплоустойчивости кабин серийных автомобилей и автомобилей с различными средствами тепловой защиты, и степень влияния способов тепловой защиты на тактико-технические характеристики пожарных автомобилей.

Также в главе предложен метод прогнозирования времени безопасной эксплуатации автомобиля в зоне мощных тепловых воздействий.

**Теоретическая значимость работы** состоит в том, что математические зависимости, в общем случае характеризующие процесс теплообмена окружающей среды с геометрически замкнутой системой, являются научно-методической основой для оценки влияния геометрических и теплофизических свойств материалов ограждений на параметры микроклимата в ней, а также для выбора средств обеспечения безопасности людей, находящихся внутри этой системы.

**Практическая значимость работы** заключается в разработке конструктивных решений применения комплексов недорогих и достаточно эффективных средств пассивной тепловой защиты кабин автомобилей, которые при тушении открытого пожара позволяют увеличить время безопасной работы спасателей в кабине автомобиля на 50–75 %, либо уменьшить расстояние от работающего пожарного автомобиля до фронта пламени в 1,5–2 раза.

**Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций** в диссертационной работе подтверждается значениями экспериментальных данных, полученных с применением современных приборов и оборудования, корректным использованием основных положений теории нестационарных теплообменных процессов, удовлетворительным соответствием результатов эксперимента теоретическим предпосылкам.

Новизна полученных в диссертации результатов состоит в следующем:

- установлены закономерности нестационарного теплообмена открытого пожара с конструкциями кабины автомобиля, учитывающие наличие в ограждениях воздушных прослоек и светопрозрачных элементов;

- теоретически обоснована и экспериментально подтверждена эффективность применения средств пассивной тепловой защиты кабины пожарного автомобиля как средств обеспечения безопасности спасателей в ней;

- определены пределы теплоустойчивости кабин с различными средствами тепловой защиты и их влияние на тактико-технические возможности пожарных автомобилей;

- получил дальнейшее развитие метод прогнозирования предельных параметров микроклимата в кабине автомобиля, позволяющих на ранних стадиях определять время безопасного нахождения спасателей в кабине.

Результаты выполненных исследований позволили автору разработать для МЧС «Рекомендации по оборудованию автомобилей пожарно-спасательных подразделений средствами противотепловой защиты».

Предлагаемые соискателем для публичной защиты способы и технические средства тепловой защиты кабин пожарных автомобилей позволят повысить эффективность тушения открытых пожаров и тем самым снизить ущерб от них за счет уменьшения расстояния от работающего автомобиля до фронта пламени и увеличения времени безопасной работы спасателей в его кабине.

#### **Замечания.**

1. Возможность проводить исследование эффективности средств тепловой защиты путем математического моделирования (п.2 Научной новизны) – это не научная новизна полученных результатов. Это вывод на основании правильно выбранного метода теоретических исследований.

2. Рассматриваемая в работе система «Окружающая среда – Объект воздействия – Пожарный автомобиль – Спасатель» должна быть заменена на «Окружающая среда – Кабина пожарного автомобиля – Спасатель», поскольку объект воздействия также является окружающей средой, а из всех агрегатов и систем пожарного автомобиля рассматривается только его кабина.

3. Подрисуночные надписи на рисунках 4.4, 4.6, 4.8, 4.10 имеют одинаковую трактовку, хотя исследовались различные материалы и поверхности (однослойные и многослойные) как для серийных автомобилей, так и для автомобилей с различными средствами теплозащиты.

4. При составлении теплового баланса кабины автор не оценил величину теплопотуплений через неплотности кабины, хотя ее плотность и герметичность можно было определить по конструкции серийного автомобиля.

5. При решении задач аппроксимации не приведены критерии, которые определяют ее качество (критерии Фишера, Бесселя, Стюдента и др.).

6. В диссертации не приведена величина ожидаемого экономического эффекта, хотя результаты работы имеют практическое значение.

#### **Заключение.**

Диссертация Соколянского В.В. «Обоснование параметров средств тепловой защиты спасателей в кабине пожарного автомобиля» представляет

