

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Ефименко Виталия Леонидовича
«Повышение эффективности устройств пожаротушения с
газодинамическим принципом распыления воды»,
представленную на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 05.26.03 – Пожарная и
промышленная безопасность
(по отраслям) (технические науки)**

Тушение удаленных очагов горения зачастую оказывается неэффективным вследствие малого радиуса действия имеющихся пожарных средств, в частности, вследствие недостаточного напора воды в системе пожарного водоснабжения. В этих случаях более эффективными могут оказаться средства импульсного пожаротушения, благодаря своей способности обеспечивать необходимую дальность подачи тушащих агентов в сочетании с тонким их диспергированием.

Особенно ярко преимущества импульсных устройств пожаротушения могут проявиться при ликвидации пожаров на ранних стадиях, когда быстрота начала воздействия на зону горения даже не слишком мощным потоком пожаротушащего агента может достигнуть большего результата, чем высокая интенсивность его подачи, но полученная уже после того, как процесс горения развился в значительной степени. При этом окончательный успех обеспечивается благодаря определенному сочетанию дальности и интенсивности подачи и степени диспергирования пожаротушащего агента.

С учетом вышеизложенного необходимость оптимизации основных параметров импульсных устройств пожаротушения становится очевидной.

Вместе с тем необходимо отметить, что до настоящего момента времени физические процессы, происходящие в устройствах пожаротушения определенных типов, в частности, в устройствах с гидродинамическим принципом распыления, изучены недостаточно. Вследствие этого вышеупомянутая

363
30.11.2021

оптимизация становится проблематичной, соответственно, потенциал гидроимпульсных средств пожаротушения не реализуется в полной мере.

Таким образом, целью диссертации является повышение эффективности тушения пожаров в начальной стадии распыленной жидкостью путем исследования закономерностей газодинамических процессов, происходящих внутри камер импульсных распылителей, и оптимизации параметров распылительных устройств на основе полученных закономерностей.

Для достижения цели соискатель сформулировал и решил следующие задачи:

- провел сравнительный анализ газодинамических характеристик импульсных распылительных устройств с дискретным и газодинамическим принципом распыления;
- разработал и численно реализовал математические модели газодинамических процессов в устройствах с дискретным и газодинамическим принципом распыления;
- выполнил экспериментальные исследования процесса формирования потока диспергированной жидкости в устройстве пожаротушения с газодинамическим принципом распыления;
- разработал и изготовил ранцевую установку для тушения локальных очагов пожара тонкораспыленной водой.

По результатам работы соискатель выносит на защиту:

- математическую модель динамических процессов в устройствах импульсного пожаротушения с дискретным и газодинамическим принципом распыления;
- зависимости дальности подачи газокапельного потока от его скорости на выходе из сопла импульсного устройства, позволяющую рассчитать максимальную дистанцию, на которой может осуществляться тушение пожара ;

Научная новизна результатов работы состоит в том, что

- в полученной автором математической модели учитывается влияние инерционных потерь давления и местных сопротивлений в насадке распылителя, а также ряд других особенностей протекания термодинамических процессов в стволе устройства пожаротушения;

- получено нелинейное дифференциальное уравнение второго порядка, описывающее движение жидкости в стволе устройства, отличающееся от известных тем, что сопротивление насадка рассматривалось как сопротивление отверстия в тонкой стенке при допущении об адиабатическом процессе расширения газа в камерах устройства, позволяющем упростить расчеты;

- впервые на основе математической модели обоснован геометрический профиль сопла устройства с газодинамическим принципом распыления жидкости.

Основные научные и практические результаты работы заключаются в следующем:

1. Разработана математическая модель динамических процессов в устройствах импульсного пожаротушения с дискретным и газодинамическим принципом распыления, устанавливающая взаимосвязь конструктивных и газодинамических параметров, что позволило оптимизировать параметры распылителей;

2. Определена скорость газокapelного потока на выходе из распылителя и максимальное расстояние подачи пожаротушащего агента;

3. Разработан опытный образец ранцевого аппарата для тушения локальных очагов горения тонкораспыленной водой, внедрение которого позволяет получить экономический эффект на уровне 1,235 млн. руб. в год.

Обоснованность и достоверность научных положений, подтверждаются корректным применением базовых законов аэродинамики и гидравлики, в частности, законов Клапейрона, Бойля-Мариотта, Бернулли, Кориолиса, методов решения

дифференциальных уравнений Рунге-Кутта, сходимостью результатов теоретических и экспериментальных исследований.

Результаты диссертации опубликованы в 11 научных работах, ее основные положения отражены в автореферате, изложенном понятным языком с использованием общепринятой терминологии.

По автореферату имеется ряд замечаний:

1. На стр. 10 Автореферата (во втором предложении верхнего абзаца) допущена неточность. Сказано: «...на пожарного действует большой **импульс силы** отдачи ствола, равный около 300 Н». В ньютонах (в системе СИ) измеряется сила, а не ее импульс. Импульс силы представляет собой произведение массы тела на его скорость, следовательно, его размерность выглядит следующим образом: «кг*м/с». Вероятно, автор хотел сказать: «...большая сила отдачи ствола...».

2. Методика и представление результатов экспериментальных исследований по определению параметров газочапельного потока вызывает вопросы.

Во-первых, отбор осаждающихся капель должен производиться не на расстояниях 3, 6 и 9 м от сопла, как указано в автореферате, а на участках подложки (например, на участках от 3 до 6 м от сопла, от 6 до 9 м и т.д.). Только в этом случае можно получить корректный результат. То же самое касается и диаметра капель. Все капли должны быть распределены по диапазонам диаметров. Например, от 100 до 200 мкм, от 200 до 300 мкм и т.д.

Во-вторых, таблица 3 (стр. 16) не дает полного представления о распределении осажденных капель на различных расстояниях от сопла в зависимости от диапазона диаметров капель. В третьей колонке упомянутой таблицы должны быть приведены доли осажденных капель различных диапазонов в общем количестве осажденных капель.

3. Констатация «фактор *«дальность подачи газочапельного потока»* объясняет до 99,4% всех возможных факторов, действующих на скорость газочапельного потока» (стр. 16 после

формулы 19) сформулирована некорректно. Неясно, что хотел сказать этим автор.

4. В тексте автореферата допущены орфографические ошибки, встречаются некорректные выражения и словосочетания.

Тем не менее, перечисленные замечания не снижают значимости результатов диссертационной работы, как в научном, так и в практическом плане.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертация является законченной научно-исследовательской работой, которая соответствует п. 2.2 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор Ефименко Виталий Леонидович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.26.03 – «Пожарная и промышленная безопасность» (по отраслям) (технические науки).

Доктор технических наук,
директор Государственного учреждения
«Макеевский научно-исследовательский институт
по безопасности работ в горной промышленности».

Адрес: 86108, г. Макеевка, ул. Лихачева, 60.

Тел. (0623) 22 32 15,

e-mail: maknii2014@inbox.ru



А.М. Брюханов

Я, Брюханов Александр Михайлович, даю согласие на автоматизированную обработку моих персональных данных.

А.М. Брюханов

Подпись директора Государственного учреждения
«Макеевский научно-исследовательский институт по безопасности
работ в горной промышленности», доктора технических наук
Брюханова Александра Михайловича удостоверяю

