

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАЖИГАТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ ФЕЙЕРВЕРОЧНЫХ ФОНТАНОВ

В работе проведено лабораторное исследование параметров работы фейерверочных фонтанов. На основе экспериментальных данных дается оценка зажигательной способности фейерверочных фонтанов.

Т.В. Удилов,
старший преподаватель
кафедры пожарно-
технической экспертизы
ФГКОУ ВПО ВСИ МВД
России,
кандидат технических наук

К.Л. Кузнецов,
эксперт сектора судебных
экспертиз ФГБУ ФЭУ СЭУ
«Испытательная пожарная
лаборатория по Иркутской
области»,
кандидат химических наук

В.В. Деренских,
слушатель 5-го курса
факультета по подготовке
следователей и судебных
экспертов ФГКОУ ВПО
ВСИ МВД России

In laboratory investigated parameters of work of pyrotechnic fountains. Pyrotechnic fountains are capable to ignite combustible materials¹.

В период праздников статистика пожаров неуклонно растет. Это связано с ослаблением бдительности граждан в вопросах пожарной безопасности, а также с применением пиротехнических изделий.

Примеры пожаров от использования пиротехнических изделий можно встретить практически в каждом регионе мира. Подобные случаи встречаются как в зарубежной, так и в отечественной практике [1]. Так, 5 декабря 2009 года в ночном клубе «Хромая лошадь» в городе Перми произошел пожар, повлекший смерть 156 человек [2]. По основной версии, пожар был вызван неосторожным применением пиротехники - в помещении клуба был организован фейерверк из так называемого холодного огня. Однако, в работе [3], пиротехник, доцент кафедры режиссуры МГУКИ, генеральный директор ООО «Мир фейерверка» С.В. Трофимов отметил, что организаторы спецэффектов, работающие в Перми, использовали не профессиональные концертные фонтаны, а конусные фонтаны, выбрасывающие поток высоконагретых частиц и предназначенные для работы на открытой местности. Возгоранию способствовала небольшая высота потолка и имевшийся на нём декор из ивовых прутьев и холста. Ударившие в потолок искры привели к его возгоранию.

¹ Derenskih V., Kuznecov K., Udilov T. Research of incendiary ability of pyrotechnic fountain

Таким образом, целью данного исследования является оценка зажигательной способности фейерверочных фонтанов.

В результате анализа общих сведений о фейерверочных фонтанах было выяснено, что работа таких изделий сопровождается выбросом потока разрывающихся искр, поднимающихся от земли на высоту до 8 метров, сопровождающегося треском, свистом и появлением огненных шаров.

Анализа рынка фейерверочных фонтанов показал, что большинство подобных изделий можно применять только на открытом воздухе. Для помещений и закрытых сценических площадок выпускаются специальные малодымные настольные и концертные фонтаны. Основываясь на результатах анализа, в качестве объектов исследования были выбраны следующие изделия: Объект №1 - фейерверочный фонтан «Чародей» (рис. 1) - пиротехническое изделие бытового назначения цилиндрической формы. Образует поток золотых, цветных, белых трещащих искр, время работы до 45 секунд, высота выброса искр - до 1,5 метров. Геометрические размеры изделия 45x45x100 мм. Как следует из надписи на упаковке, был произведен в Китае. Импортёр: ООО «Русский фейерверк» (Россия, Московская область, г. Сергиев Посад). Радиус опасной зоны до 5 метров



Рис. 1. Фейерверочный фонтан «Чародей»

Объект № 2 - фейерверочный фонтан «Зимний город» (рис. 2)- пиротехническое изделие развлекательного характера цилиндрической формы. Длительность работы до 45 секунд. Геометрические размеры изделия 45x45x100 мм. Произведен в Китае. Импортёр: ООО «Салют Руси» (Россия, г. Москва). Радиус опасной зоны 5 метров.



Рис. 2. Фейерверочный фонтан «Зимний город»

Объект № 3 - фейерверочный фонтан «Крутой» (рис. 3) - пиротехническое изделие развлекательного характера цилиндрической формы. Геометрические размеры изделия 45x45x100 мм. Время работы до 50 секунд, высота выброса искр до 2 метров. Произведен в Китае. Импортёр: ООО «Большой праздник» (Россия, г. Москва). Радиус опасной зоны 5 метров.



Рис. 3. Фейерверочный фонтан «Крутой»

Объект № 4 - фейерверочный фонтан «Маска» (рис. 4) - пиротехническое изделие бытового назначения в форме конуса. Образует поток золотых, разноцветных искр, время работы до 30 секунд, высота выброса искр до 1 метра. Геометрические размеры изделия 50x12x100 мм. Произведен в Китае. Импортёр: ООО «Салют Руси» Россия, г. Москва. Радиус опасной зоны 5 метров.



Рис. 4. Фейерверочный фонтан «Маска»

Объект № 5 - фейерверочный фонтан «Птица счастья» (рис. 5) - пиротехническое изделие бытового назначения цилиндрической формы. Образует поток золотых, разноцветных искр, время работы до 60 секунд, высота выброса искр до 2 метров. Геометрические размеры изделия 45x45x100 мм. Как следует из надписи на упаковке, был произведен в Китае. Импортёр: ООО «Салют Руси» Россия, г. Москва. Радиус опасной зоны 5 метров.



Рис. 5. Фейерверочный фонтан «Птица счастья»

Объект № 6 - фейерверочный фонтан «Кадриль» (рис. 6) - пиротехническое изделие развлекательного характера цилиндрической формы. Образует поток красных жемчужин, разноцветных искр с треском, время работы 16 секунд, высота выброса искр до 2 метров. Геометрические размеры изделия 45x45x100 мм. Произведен в Китае. Импортёр: ЗАО «Русперфоратор» Россия, г. Москва. Радиус опасной зоны 5 метров.



Рис. 6. Фейерверочный фонтан «Кадриль»

Фонтаны были приобретены в розничном магазине в г. Иркутске.

Для исследования параметров работы фейерверочных фонтанов был спланирован и проведен эксперимент. В результате проведенных исследований по определению параметров работы объектов исследования, выяснено, что максимальное значение высоты выброса искр составляет 2,5 метра, радиуса разброса – 1,5 метра. Наибольшая температура достигается на выходе из фейерверочного изделия – до 310 °С. При этом, с увеличением высоты выброса искр наблюдается уменьшение их температуры.

Теоретически, частицы, нагретые до таких температур, способны воспламенить некоторые виды горючих материалов. Для более аргументированной оценки зажигательной способности фейерверочных фонтанов был проведен эксперимент.

Методика проведения эксперимента заключалась в следующем. Фейерверочный фонтан устанавливался на штатив и при помощи держателя фиксировался в вертикальном положении. На высоте 60 сантиметров над фейерверочной фигурой размещался горючий материал. Затем осуществлялось поджигание стопина. В ходе проведения эксперимента фиксировалась температура в точке соприкосновения потока искр с горючим материалом, проводилось описание всех изменений горючего материала.

На рис. 7-11 представлены результаты проведения исследования зажигательной способности фейерверочного фонтана при контакте с различными горючими материалами.



Рис. 7. Проведение исследования зажигательной способности фейерверочного фонтана при контакте искр с пенополистиролом (потолочная плитка)



Рис. 8. Результаты воздействия потока искр фейерверочного фонтана на поверхность пенополистирола (потолочная плитка)



Рис. 9. Результаты воздействия потока искр фейерверочного фонтана на поверхность хлопчатобумажной ткани



Рис. 10. Результаты воздействия потока искр фейерверочного фонтана на поверхность шерстяного коврового покрытия



Рис. 11. Результаты воздействия потока искр фейерверочного фонтана на поверхность бумаги

Таким образом, при проведении исследования зажигательной способности фейерверочных фонтанов, было выяснено, что при контакте искр с поверхностью всех рассмотренных горючих материалов происходит их обугливание, образование прогаров, термических деформаций и очагов тления. Основываясь на результатах проведенных исследований можно сделать вывод о высокой зажигательной способности фейерверочных фонтанов, что подтверждает версию о возможном возникновении пожара от фейерверочного фонтана.

ПРИМЕЧАНИЯ

1. Самые крупные клубные пожары / Журнал ClubConcept [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://mag.clubconcept.ru/cover/fire/> (17 февраля 2012).
2. От ран умерла 156-я жертва пожара в Перми / Lifenews.ru – информационное агенство [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.lifenews.ru/news/6288> (17 февраля 2012).
3. ООО «Мир фейерверка» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.fireworkworld.ru/article.htm?id=16> (17 февраля 2012).