

Определение параметров тушения лесных горючих материалов порошковыми составами

Удилов Тимофей Васильевич, кандидат технических наук, доцент
ФГКОУ ВО «Восточно-Сибирский институт МВД России» (г. Иркутск)

Аннотация. В статье рассмотрены результаты проведения лабораторного исследования параметров тушения лесных горючих материалов порошковыми составами. Сделаны выводы об эффективности высокоскоростной подачи огнетушащего порошка при тушении лесных низовых пожаров.

Ключевые слова: природный пожар, лесной пожар, огнетушащий порошок, высокоскоростная подача огнетушащего вещества, импульсное пожаротушение.

Determination of parameters of extinguishing forest combustible materials with powder compositions

Abstract. The article describes the results of a laboratory study of the parameters of extinguishing forest combustible materials with powder compositions. Conclusions are drawn about the effectiveness of high-speed supply of fire extinguishing powder in extinguishing forest grassroots fires.

Keywords: natural fire, forest fire, fire extinguishing powder, high-speed supply of fire extinguishing agent, pulse fire extinguishing.

Несмотря на развитие пожарной техники и способов тушения, проблема борьбы с лесными пожарами остается актуальной. В России за последние годы наблюдается тенденция к росту числа лесных пожаров. Так, например, ежегодно в Сибири в зависимости от погодных условий возникает от 5 до 20 тыс. лесных пожаров, которые угрожают примерно 4 тыс. населенных пунктов, расположенных в лесах или к ним примыкающих.

В основном леса горят в труднопроходимой местности, где нет возможности быстрой ликвидации очага пожара. Несмотря на наличие ряда существенных недостатков, наиболее распространенным и дешевым огнетушащим веществом является вода. Но именно в труднопроходимых местах, применение воды и растворов на ее основе становится малоэффективным или невозможным из-за больших габаритных размеров пожарной техники. Поэтому разработка новых высокоэффективных средств и способов предупреждения и тушения лесных пожаров является актуальной.

В последнее время возрос интерес к применению огнетушащих порошков для борьбы с пожарами. Огнетушащие порошки представляют собой мелкоизмельченные минеральные соли с различными добавками, препятствующими слеживанию и комкованию. Они обладают рядом преимуществ по сравнению с другими веществами, применяемыми для тушения пожаров: высокой огнетушащей способностью, универсальностью применения, разнообразием механизмов прекращения горения.

Цель настоящего исследования – определение параметров тушения лесных горючих материалов (ЛГМ) порошковыми составами.

Исследованием возможности применения огнетушащих порошков для ликвидации горения лесных горючих материалов ученые занимаются уже много лет, но до настоящего момента окончательных выводов об эффективности такого тушения никто не дал и технология порошкового тушения лесных пожаров

не внедрена в деятельность соответствующих министерств и служб. Этот вопрос требует более глубокого изучения с применением новых или усовершенствованных методик.

С целью лабораторного исследования огнетушащей способности порошковых составов при горении ЛГМ были проанализированы существующие лабораторные установки и методики проведения экспериментов. На основе результатов анализа для сравнительной оценки огнетушащей способности порошковых составов была разработана лабораторная установка для определения огнетушащей способности порошковых составов при тушении ЛГМ.

Установка представляет собой малогабаритный стеклянный огнетушитель, порошок из которого выбрасывается в очаг горения потоком воздуха с установленным минутным расходом. В качестве модельного очага используется круглый противень диаметром 100 мм. Воздух в огнетушитель подается от баллона через ротаметр и резиновые шланги с регулируемым редуктором. Результат тушения наблюдается визуально.

В качестве объекта лабораторного исследования был выбран прошлогодний хвойный опад (сосновые хвоинки, останки травы, мох, мелкие веточки), взятый в лесном массиве Листвянского лесничества Прибайкальского национального парка.

В качестве огнетушащего вещества был взят порошок ИСТО-1.

В ходе проведения лабораторных исследований было выявлено, что для тушения модельного очага пожара ЛГМ необходимо около 0,25 г огнетушащего порошка ИСТО-1. Расход порошка на тушение 1 кв.м пожара ЛГМ составляет около 32 г.

Наряду с вышеизложенным был проведен эксперимент по тушению ЛГМ методом напыления порошкового состава на поверхность ЛГМ. В качестве модельного очага использовался противень 400×600 мм. В него слоем толщиной 30 мм размещал хвойный опад. После чего, площадь противня с опадом делил

полосой огнетушащего порошка так, что размеры каждой площадки опада получались 400×300 мм. Ширина полосы порошка варьировалась в зависимости от результата тушения. Для более равномерного напыления порошка использовали сито. Затем производили поджигание опада вдоль стороны противоположной полосе порошка. Наблюдалось распространение пламени по слою и всей горизонтальной части опада. В момент достижения фронтом пламени полосы огнетушащего порошка наблюдалось прекращение горения. В ходе эксперимента определяли минимальную массу навески, затраченную на напыление. В результате серии последовательных опытов было выявлено, что эффект огнепреграждения наблюдается при сравнительно малых расходах огнетушащего порошка 10-20 г/кв.м.

Для проверки результатов лабораторного определения параметров тушения порошковыми составами был проведен огневой эксперимент. Целью эксперимента стало определение расхода огнетушащего порошка на тушение модельного очага пожара, а также выбор оптимального способа его подачи в очаг пожара.

В качестве модельного очага пожара ЛГМ был выбран стальной противень 1000×500 мм площадью 0,5 кв.м. В него, равномерным слоем толщиной 40 мм, размещали 1000 г хвойного опада. После чего поджигали, давали свободно развиваться горению по всей площади опада.

Тушение производили двумя способами:

1. Созданием струи огнетушащего порошка при помощи огнетушителя ОП-1;
2. Высокоскоростной подачей огнетушащего порошка в очаг пожара при помощи линемета «ИСТА-100» [1-3].

С целью приближения огневого эксперимента к реальным условиям тушения фронта низового лесного пожара и с целью выбора оптимальной схемы подачи порошка был произведен расчет минимального безопасного для человека расстояния от очага

пожара. В результате расчета было выяснено, что минимальное безопасное расстояние от очага низового пожара с фронтом пламени 1 м и высотой факела 0,5 м для человека в полевой одежде, при условии, что незащищенной остается только кожа лица и рук, составляет не менее 1,25 м.

При проведении огневого эксперимента из-за ограниченной длины струи огнетушащего порошка, приходилось снижать расстояние до очага до 1 м. Тем самым, нарушая расчетное минимальное безопасное расстояние.

При подаче порошка при помощи линемета «ИСТА-100» при той же высоте подачи порошка, за счет увеличения длины струи порошка, увеличивается расстояние от оператора до очага пожара. При проведении огневого эксперимента оно составило 2-2,5 м.

Таким образом, подача порошка при помощи линемета «ИСТА-100» отвечает расчетным требованиям минимального безопасного расстояния.

При тушении модельного очага пожара ЛГМ созданием струи огнетушащего порошка с помощью огнетушителя ОП-1 минимальный расход огнетушащего порошка составил 1000 г/кв.м, при этом наблюдалось тление. Повышение расхода до 1600 г/кв.м не позволило избавиться от тления. Дальнейшее увеличение расхода посчитали нецелесообразным, поэтому за величину минимального расхода огнетушащего порошка на тушение ЛГМ при помощи огнетушителя ОП-1 приняли значение равное 1000 г/кв.м.

При тушении модельного очага пожара ЛГМ высокоскоростной подачей огнетушащего порошка в очаг пожара при помощи линемета «ИСТА-100» минимальный расход огнетушащего порошка составил 400 г/кв.м, при этом тление не наблюдалось.

Таким образом, в результате исследования определены параметры тушения лесных горючих материалов порошковыми составами. Полученный результат позволяет говорить об эффективности высокоскоростной подачи огнетушащего порошка при тушении лесных низовых пожаров.

Литература:

1. Удилов Т. В. Оценка возможности применения пневматических линеметов для подачи огнетушащих порошков // Исторические и современные аспекты решения проблем горения, тушения и обеспечения безопасности людей при пожарах: Материалы XX Международной научно-практической конференции. Секция 2. - М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2007. - С. 176-178.
2. Удилов Т. В. Модель малогабаритной установки для тушения низовых лесных пожаров // Сопряженные задачи механики реагирующих сред, информатики и экологии: Материалы 8-й Всероссийской конференции с участием зарубежных ученых. - Томск: Изд-во Том. ун-та, 2009. - С. 112-113.
3. Удилов Т. В. Системный подход к защите населенных пунктов от лесных пожаров // Безопасность жизнедеятельности. - 2015. - № 10 (178). - С. 46-49.