

ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПРЕССИОННОЙ ПЕНЫ ПРИ ТУШЕНИИ ПРИРОДНЫХ ПОЖАРОВ

The benefits of using compression of foam to extinguish wildfires

Е.С. Залесова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент; **А.А. Крехтунов**, кандидат сельскохозяйственных наук; **А.Ф. Хабибуллин**, аспирант; **Е.Ю. Платонов**, аспирант,

Уральский государственный лесотехнический университет

(г. Екатеринбург, ул. Сибирский тракт, д. 37)

Рецензент: **З.Я. Нагимов**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Аннотация

Проанализирована эффективность использования компрессионной пены при тушении природных пожаров. Экспериментально указана целесообразность применения компрессионной пены при локализации и ликвидации природных пожаров.

Ключевые слова: охрана лесов от пожаров, лесной пожар, природный пожар, система пожаротушения NATISK, компрессионная пена.

Abstract

Analyzed the efficiency of compression of the foam to extinguish wildfires. Experimentally indicated the feasibility of applying compression foam in the localization and liquidation of natural fires.

Keywords: protection of forests from fires, wildfire, wildfires, fire extinguishing system NATISK, compression foam.

Успешная охрана лесов от пожаров может быть обеспечена только при условии эффективной противопожарной пропаганды среди населения, выращивании пожароустойчивых насаждений, создании системы противопожарного устройства, оперативного обнаружения и тушения лесных пожаров с использованием современных средств и способов борьбы с огнем [1-4]. К сожалению, несмотря на предпринимаемые усилия, существенных сдвигов в сторону уменьшения показателей фактической горимости лесов на территории Российской Федерации не наблюдается. Поэтому совершенствование способов тушения природных пожаров остается одной из важнейших задач работников лесной охраны.

Одной из относительно новых разработок, позволяющих повысить эффективность тушения природных пожаров, является система пожаротушения NATISK. Система основана на

использовании в качестве средства тушения природного пожара - компрессионной пены. Проведенные исследования показали достаточно высокую эффективность применения системы пожаротушения NATISK при остановке и ликвидации верховых и низовых лесных пожаров, а также выполнении противопожарного устройства [5-9]. Однако, как показали выполненные исследования, эффективность тушения торфяных пожаров оказалась довольно низкой [10].

Целью исследований являлось установление положительных и отрицательных свойств компрессионной пены для повышения эффективности ее использования при тушении лесных пожаров.

Известно [11], что компрессионная технология получения пены в практику пожаротушения начала внедряться более 3-х десятилетий назад. Растущая популярность компрессионной пены объясняется тем, что при сравнительно невысокой стоимости установок для ее получения обеспечивается очевидная эффективность тушения лесных пожаров, что позволяет оперативно компенсировать понесенные затраты. Известно [12-18], что в процессе лесных и других природных пожаров погибает значительное количество деревьев и другие материальные ценности. Оперативное тушение пожаров во многом способствует сохранению указанных ценностей, а следовательно, повышает экономические показатели охраны лесов от пожаров.

Основной принцип получения компрессионной пены состоит в том, что она создается внутри установки при смешивании трех компонентов: воды, поверхностно-активного вещества (пенообразователя) и воздуха. Последний подается в зону смешивания в сжатом виде - от воздушного компрессора, отчего и произошло название «компрессионная пена».

Примером установки по созданию компрессионной пены является система пожаротушения NATISK, созданная на Полевском заводе ООО «Спецавтотехника». По физическим параметрам система пожаротушения NATISK способна генерировать «сырую» (содержание вода/воздух - 1/5) и «сухую» (соотношение вода/воздух - 1/20) компрессионную пену.

Принципиальное отличие системы пожаротушения NATISK от традиционных пенных систем, включающих в себя пожарный насос, пеносмесительное устройство и генератор пены, заключается в следующем:

- Компрессионная пена образуется внутри самой установки, после чего уже в готовом виде подается в напорные рукава. Другими словами, по рукавам движется не раствор пенообразователя, как в случае с пеногенераторами, а готовая пена, удельный вес которой, в среднем, на порядок меньше, чем раствора пенообразователя.

- Для компрессионной пены не требуется использование пеногенераторов. Она подается при помощи стволов с простым гладким отверстием. В результате струя компрессионной пе-

ны на выходе из ствола остается компактной, не разбивается сеткой или распылителем и поэтому обладает гораздо большей кинетической энергией.

- В традиционных пенных системах основная качественная характеристика пены - ее кратность - величина практически постоянная, и определяется она, в первую очередь, конструкцией пеногенератора. Именно от конструкции пеногенератора зависит, какое количество воздуха будет использовано для процесса образования пенных пузырьков. В системе пожаротушения NATISK кратность может регулироваться в широких пределах за счет вариации количества сжатого воздуха, который может подаваться в зону пеносмещения по ранее заданному алгоритму.

Указанные отличия определяют основные преимущества компрессионной пены. В качестве наиболее важных из них можно отметить следующие:

1. Повышенная маневренность ствольщика за счет малой массы напорных рукавов. В среднем рукава, подающие компрессионную пену, примерно в десять раз легче, чем такие же рукава, наполненные водой или раствором пенообразователя. Кроме того, рукава с пеной еще и гораздо податливее (легче изгибаются при движении), поскольку пена, в отличие от воды или водного раствора пенообразователя, может сжиматься, и за счет этого сжатия рукава могут более легко изменять свою форму. Также следует отметить и то обстоятельство, что для подачи компрессионной пены требуется гораздо меньшее давление в напорных рукавах, чем в случае работы с обычным генератором пены, и это тоже определяет более высокую податливость рукавов.

2. Значительные преимущества по дальности подачи и высоте подъема огнетушащего вещества. Поскольку пена в несколько раз легче, чем вода (или раствор пенообразователя), имеется возможность при той же самой потенциальной энергии (то есть при том же самом давлении) многократно увеличить высоту подъема. Иными словами, система пожаротушения NATISK позволяет подавать компрессионную пену к кронам деревьев. Кроме того, малый удельный вес пены обуславливает и низкий уровень гидравлических потерь при движении по рукавам и, как следствие, возможность подачи ее на большие расстояния даже по рукавам с небольшим проходным сечением.

3. Увеличенная дальность действия струи, по сравнению с обычной, за счет более высокой скорости на выходе из ствола.

Как уже было сказано выше, для подачи компрессионной пены используются стволы с гладким выходным отверстием. Сформированная при помощи такого ствола струя компрессионной пены имеет весьма протяженную компактную часть малого диаметра, в результате чего ее торможение при взаимодействии с атмосферой выражено в гораздо меньшей степени, чем у обычных пенных струй.

4. Можно отметить преимущества, связанные с возможностью изменения свойств пены при регулировании ее кратности. В зависимости от ситуации на пожаре оператор насосной установки может задавать ту или иную кратность пены. В частности, к очагу пожара можно подавать «сырую» и «сухую» пену. В последнем случае резко сокращается расход воды при тушении лесных пожаров.

5. Большой практический интерес представляет свойство «сухой» пены удерживаться на различных поверхностях, в том числе - вертикальных и отвесных. За это свойство ее еще называют «липучей» пеной. С помощью таковой «липкой» пены можно при самом минимальном расходе воды обеспечить обволакивание близлежащих к пожару объектов устойчивым защитным слоем пены, т.е. создать теплоизолирующий огнезащитный барьер. При борьбе с природными пожарами подобные огнезащитные барьеры можно создавать непосредственно на траве, кустарниках и деревьях.

Библиографический список

1. Залесов С.В. Лесная пирология. – Екатеринбург: Изд-во «Баско», 2006. 312 с.
2. Залесов С.В., Миронов М.П. Обнаружение и тушение лесных пожаров. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2004. 138 с.
3. Марченко В.П., Залесов С.В. Горимость ленточных боров Прииртышья и пути ее минимизации на примере ГУ ГЛПР «Ертыс орманы» // Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 2013. № 10 (108). С. 55-59.
4. Залесов С.В., Залесова Е.С., Оплетаев А.С. Рекомендации по совершенствованию охраны лесов от пожаров в ленточных борах Прииртышья. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2014. 67 с.
5. Залесов С.В., Годовалов Г.А., Кректунов А.А., Платонов Е.Ю. Защита населенных пунктов от природных пожаров // Аграрный вестник Урала, 2013. № 2 (108). С. 34-36.
6. Залесов С.В., Годовалов Г.А., Кректунов А.А. Система пожаротушения NATISK для остановки и локализации лесных // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 3; URL: www.science-education.ru/117-12757.
7. Залесов С.В., Годовалов Г.А., Кректунов А.А., Оплетаев А.С. Новый способ создания заградительных и опорных противопожарных полос // Вестник башкирского государственного аграрного университета, 2014. № 3. С. 90-94.
8. Залесов С.В., Кректунов А.А., Шубин Д.А. Расширение практики применения отжига для защиты населенных пунктов от природных пожаров // Эко-потенциал, 2016. № 1 (13). С. 37-47.

9. Залесов С.В., Годовалов Г.А., Кректунов А.А., Залесова Е.С., Оплетаев А.С. Использование системы пожаротушения NATISK при ликвидации торфяных пожаров // Леса России и хозяйство в них. 2016. № 1 (56). С. 4-10.
10. Залесов С.В., Годовалов Г.А., Кректунов А.А., Залесова Е.С., Оплетаев А.С. Использование системы пожаротушения NATISK при ликвидации торфяных пожаров // Леса России и хозяйство в них. 2016. № 1 (56). С. 4-10.
11. Кректунов А.А. Научное обоснование системы охраны населенных пунктов от лесных пожаров на Среднем Урале: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. - Екатеринбург, 2016. 19 с.
12. Залесов С.В. Научное обоснование системы лесоводственных мероприятий по повышению продуктивности сосновых лесов Урала: дис. ... д-ра с.-х. наук. - Екатеринбург, 2000. 450 с.
13. Залесов С.В., Магасумова А.Г., Новоселова Н.Н. Организация противопожарного устройства насаждений, формирующихся на бывших сельскохозяйственных угодьях // Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 2010. № 4 (66). С. 60-63.
14. Шубин Д.А., Залесов С.В. Послепожарный отпад деревьев в сосновых насаждениях Приобского водоохранного сосново-березового лесохозяйственного района Алтайского края // Аграрный вестник Урала, 2013. № 5 (111). С. 39-41.
15. Шубин Д.А., Залесов С.В. Последствия лесных пожаров в сосняках Приобского водоохранного сосново-березового лесохозяйственного района Алтайского края. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2016. 127 с.
16. Архипов Е.В., Залесов С.В. Горимость сосновых лесов Казахского мелкосопочника // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2016. № 9 (143). С. 64-69.
17. Шубин Д.А., Малиновских А.А., Залесов С.В. Влияние пожаров на компоненты лесного биогеоценоза в Верхне-Обском боровом массиве. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2013. № 6 (44). С. 205-208.
18. Залесов С.В., Залесова Е.С. Лесная пирология. Термины, понятия, определения: Учебный справочник. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2014. 54 с.