

УДК 630\*432.23

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОГНЕГАСЯЩИХ ХИМИЧЕСКИХ СОСТАВОВ ДЛЯ ТУШЕНИЯ ТОРФЯНЫХ ПОЖАРОВ

Усенья В.В. (ИЛ НАН Б), Тищенко В.Г. (МЧС РБ),  
Богданова В.В. (НИИ ФХП БГУ), Липский Н.Л. (ИПЦ ПБ ГОУ МЧС РБ),  
Ласута Г.Ф. (ГОУ МЧС РБ), Кобец О.И. (НИИ ФХП БГУ)

### ВВЕДЕНИЕ

После длительной засухи пересыхают не только мелкие торфяные почвы, но и торфяники верховых болот, что способствует возникновению значительного количества торфяных пожаров. Проблема борьбы с пожарами, в том числе с торфяными, обострилась после аварии на ЧАЭС. Значительную часть среди загрязненных радионуклидами земель занимают осушенные торфяники и насаждения сосны на осушенных торфяниках. Эти категории земель и лесных насаждений являются потенциально весьма пожароопасными. Возникновение здесь пожаров является крайне опасным из-за переноса радионуклидов и вторичного загрязнения прилегающих территорий [1-2].

К особенностям торфа следует отнести его способность гореть в гетерогенной фазе с незначительным доступом кислорода воздуха и плохую смачиваемость в сухом состоянии водой. Сложность при тушении торфяных пожаров связана и с тем, что горение под слоем торфа протекает без видимых внешних признаков. Торфяной пожар, заглубляясь, может распространяться на десятки метров от входного отверстия, лишь местами выходя на поверхность.

Существующие способы и средства тушения и локализации торфяных пожаров весьма трудоемки и недостаточно эффективны и поэтому очаги горения торфяных пожаров не удается ликвидировать длительное время.

Наиболее распространенным способом в практике борьбы с торфяными пожарами является тушение их водой и растворами огнегасящих химических составов и ПАВ [3 - 6]. При борьбе с торфяными пожарами используются также такие способы, как окапывание очагов горения по периметру заградительными канавами, до минерального грунта [7], а также их локализацию огнестойкими заградительными барьерами из быстротвердеющей пены [8]. В настоящее время применяются еще и другие способы и методы тушения торфяных пожаров (способ «водяного поля» [9], нарезание щелерезом в торфе траншеи при одновременном ее заполнении минеральным грунтом из бункера с целью увеличения общей зольности торфяной массы до критической [10], перемешивание слоев горящего и негорящего торфа [11] и другие). Однако все они энергоемки, требуют боль-

ших трудозатрат, очень дороги, но малоэффективны и поэтому не нашли широкого применения в практике пожаротушения торфяников.

Таким образом, в литературе практически отсутствуют сведения о влиянии на горючесть торфа огнетушащих агентов в зависимости от их природы и концентрации, не разработаны критерии отбора эффективных огнетушащих средств и поэтому при создании новых высокоэффективных средств ингибирования горения торфа особое внимание уделено этим вопросам.

## МЕТОДИКА И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследований является разработанный новый огнегасящий химический состав (ОХС) для локализации и тушения торфяных пожаров.

Натурные испытания опытно-промышленной партии ОХС, который представлял собой пастообразную массу от белого до бежевого цвета, проводились в действующем очаге торфяного пожара площадью 4 га (Гомельская обл., Буда-Кошелевский р-н). Сущность метода испытаний заключалась в определении степени (глубины) и времени смачиваемости торфа в очаге горения и огнегасящей эффективности 15% водных рабочих растворов ОХС и воды (контроль). Водный рабочий раствор ОХС и вода на тушение очага торфяного пожара подавались с применением пожарного ствола ГПС-300 от пожарной автоцистерны АЦ-40(130). Водную рабочую суспензию (устойчивая золь белого цвета) вышеуказанной концентрации) приготавливали непосредственно в районе очага торфяного пожара путем размешивания ОХС в емкости пожарной автоцистерны с использованием насоса.

Степень разложения торфа определяли по общему состоянию торфяной массы, цвету торфа, состоянию растительных остатков и отжимаемости воды согласно шкалы для определения степени разложения торфа [12], а его влажность - по стандартной методике [13].

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В процессе лабораторных исследований установлен оптимальный огнегасящий химический состав для локализации и тушения торфяных пожаров. Исследования его огнегасящей эффективности показало, что его 15% водный рабочий раствор имеет эффективное действие по огнезащите торфа, предотвращает его тление и разогревание как в поверхностных, так и в глубинных слоях, куда проникает его растворимая составляющая. На основании проведенных лабораторных испытаний разработана рецептура оптимального ОХС, имеющего максимальные показатели по смачиваемости, зольности и горимости торфа, а также технологический процесс получения его концентрата.

При подборе огнетушащих ингредиентов ОХС по огнезащите торфа учитывали также основные факторы, как их огнегасящую эффективность, доступность, стоимость, экологическую безопасность, а также агрегатное состояние: технологичность получения и применения.

В промышленных условиях цеха нефелинового антипирена Гомельского химзавода выпущена опытно-промышленная партия ОХС с максимальными огнегасящими свойствами и проведены его натурные испытания.

В процессе натурных (полевых) испытаний определена огнетушащая эффективность и смачивающая способность 15% водного рабочего раствора ОХС и воды (контроль) торфа в зоне его горения. Торф низинного типа, средней и высокой степеней разложения (20-45%), глубина его прогорания в очаге горения составляла 15-30 см, на границе торфяного пожара – 15-20 см. Относительная влажность торфа в очаге горения увеличивается с глубиной его расположения и составляет на глубине 0-10 см – 16,4%, 11-20 см – 24,5%, 21-30 см – 39,7% и 31-40 см – 60,8%.

Испытания проводились при температуре воздуха 30-31°C, скорости ветра – 1,5-1,6 м/с, атмосферном давлении – 765 мм рт. ст., осадки отсутствовали.

Результаты натурных испытаний ОХС представлены в таблице.

Таблица

Результаты натурных испытаний ОХС для тушения торфяных пожаров

Количество подач рас- твора ОХС (воды), раз	Время подач	Время поглоще- ния, мин.		Глубина смачи- вания торфа, см		Расход, л/м <sup>2</sup>	
		раст- вора ОХС	воды	раство- ром ОХС	водой	раст- вора ОХС	воды
1	2,15	3,00	1,50	2-2,5	0,5	32	32
2	1,18	3,05	2,00	5-7	0,7	18	18
3	1,08	2,58	6,00	15-20	1-1,5	16	16
4	1,00	3,05	7,10	28-30	2-3	14	14

Анализируя полученные данные, необходимо отметить, что 15% водный рабочий раствор ОХС обладает высокой смачивающей способностью торфа в зоне горения (относительная влажность торфа в очаге пожара после подачи 80 л рабочего раствора на 1 м<sup>2</sup> горящей поверхности торфа существенно увеличилась и составила на глубине 0-10 см – 54,2%; 11-20 см – 61,3%; 21-30 см – 68,7% и 31-40 см – 73,9%), которая оказалась в 9-10 раз выше, чем воды (при одинаковой плотности вылива ОХС и воды). Результаты натурных испытаний свидетельствуют о том,

что 15% водный рабочий раствор ОХС имеет также эффективное огнегасящее действие, предотвращает горение и тление торфа. Очаг торфяного пожара на площади, где производилось его тушение при помощи ОХС, был ликвидирован. При применении воды для тушения торфяного пожара процесс горения и тления продолжался.

Также установлено, что ОХС хорошо растворяется в воде при комнатной температуре, поэтому при приготовлении из него водного рабочего раствора необходимой концентрации специальных смесительных устройств не требуется.

Определение коррозионной активности 15% водных рабочих растворов разработанного ОХС (ГОСТ 13819-68) показало, что они и водопроводная вода имеют одинаковый балл коррозии – 6, что позволяет применять их при борьбе с торфяными пожарами без изменения существующего пожарного оборудования и техники.

## ВЫВОДЫ

Водные рабочие растворы разработанного огнегасящего химического состава имеют эффективное огнегасящее действие, обладают высокой смачивающей способностью горящего торфа и торфа в зонах прогрева очага горения, предотвращают его горение и тление.

Технологичность получения и применения водных растворов ОХС, а также невысокая (на уровне водопроводной воды) коррозионная активность также позволяют применять их для борьбы с торфяными пожарами.

Результаты исследований будут использованы в дальнейшем при разработке окончательного варианта эффективных огнегасящих химических средств для тушения и локализации торфяных пожаров, применение которых позволит значительно сократить масштабы выгорания торфяников.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Абдурагимов И.М., Однолько А.А. Опасность лесных пожаров // Наука и жизнь. - № 2. - 1993. - С. 42-45.
2. Бурканов А.К. Пожары: Влияние на окружающую среду (обзорная инф.). - М.: ВНИИ ПО МВД РФ, 1992 - 24 с.
3. Арцыбашев Е.С. Лесные пожары и борьба с ними. М.: Лесн. пром-сть, 1974. – 150 с.
4. Красавина Н.Н., Лорбербаум В.Г. «Мокрая вода» для тушения торфяных пожаров. // Лесн. хоз-во. – 1965. - № 3. – С. 45-47.
5. Лорбербаум В.Г., Башун Н.В. Технические указания по тушению лесных, торфяных и почвогрунтовых пожаров растворами поверхностно-активных веществ. – Л.: ЛенНИИЛХ, 1965. – 15 с.

6. Красавина Н.Н. Технические указания по применению химических веществ на тушении лесных пожаров. — Л.: ЛенНИИЛХ, 1963. — 17 с.

7. Курбатский Н.П., Красавина Н.Н., Жданко В.А. Лесные почвенные пожары и борьба с ними. М.: Изд. МСХ РСФСР, 1957. — 41 с.

8. Кохановский В.Н. К вопросу о борьбе с торфяными пожарами // Горючесть веществ и химические средства пожаротушения. — М.: 1978. — С. 100-102.

9. Шуваев М.Г. Основы пожарного дела. — М.: Стройиздат, 1979. — 351 с.

10. Способ борьбы с пожарами на торфяниках. А.с. № 980734. Оpubл. 22.07.1983 г. Бюлл. № 6.

11. Сретенский В.А. Тушение торфяных пожаров. // Лесн. хоз-во. — 1980. - № 7. — С. 54-56.

12. Конев Э.В. Физические основы горения растительных материалов. — Новосибирск: Наука, 1977. — 296 с.

13. Костюк Н.С. Физика торфа. — Минск: Вышэйшая школа, 1967. — 214 с.



УДК 630\*432.23

## ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОГНЕТУШАЩИХ ХИМИЧЕСКИХ СОСТАВОВ ДЛЯ БОРЬБЫ С ТОРФЯНЫМИ ПОЖАРАМИ

Богданова В.В. (НИИ ФХП БГУ), Кобец О.И. (НИИ ФХП БГУ),  
Усень В.В. (ИЛ НАН Б), Тищенко В.Г. (МЧС РБ)

### ВВЕДЕНИЕ

Торфяные пожары в засушливые годы распространяются на большие площади, нанося при этом большой вред народному хозяйству Республики Беларусь.

Любой пожар представляет собой процесс горения, сопровождающийся сложными физико-химическими превращениями горючих материалов. Особенностью горения торфа и древесины является их разложение под воздействием высоких температур с образованием газообразных продуктов и твердого остатка. Основу торфа составляют растительные остатки твердых полимеров целлюлозной природы и продукты их распада, находящиеся в равновесии с водным раствором низко- и высокомолекулярных веществ [1]. Торф, наряду с неразложившимися растительными остатками, содержит в себе соединения способные легко окисляться при температу-