

Научная статья

УДК 614.8

doi: 10.34987/2712-9233.2025.20.30.005

Анализ возможности применения систем дистанционной установки противопожарных полей для тушения лесных (ландшафтных) пожаров

Леонид Николаевич Стеблянский

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, г. Железногорск, Россия

Автор ответственный за переписку: Леонид Николаевич Стеблянский, slnmchskrsk@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрена методика применения средств дистанционной установки противопожарных полей для тушения лесных (ландшафтных) пожаров.

На основе анализа лесопожарной обстановки установлено, что среднее значение одного лесного пожара составляет до 700 га, это обуславливает возможность применения средств дистанционной установки противопожарных полей специальными боеприпасами с огнетушащей смесью.

Предложено применение таких средств на системах, имеющихся в Вооруженных Силах Российской Федерации. Основанием применения средств дистанционного минирования для доставки огнетушащей смеси и создание противопожарных полей является Указ Президента Российской Федерации "Вопросы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий".

Определена роль комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций субъекта Российской Федерации по оперативному управлению применения РСЗО на тушение лесного пожара.

Предложена методика моделирования эффективности расчета огневой задачи по тушению лесного пожара.

Ключевые слова: лесные (ландшафтные) пожары, системы дистанционного минирования, огнетушащая смесь, противопожарное поле, огнетушащая ракета, ортофотоплан

Для цитирования: Стеблянский Л.Н. Анализ возможности применения систем дистанционной установки противопожарных полей для тушения лесных (ландшафтных) пожаров // Актуальные проблемы безопасности в техносфере 2025. № 2 (18). С.26-32. URL:<https://doi.org/10.34987/2712-9233.2025.20.30.005>

Analysis of the possibility of using remote fire field installation systems to extinguish forest (landscape) fires

Leonid Nikolaevich Steblyansky

Siberian Fire and Rescue Academy EMERCOM of Russia

Corresponding author: Leonid N. Steblyansky, slnmchskrsk@mail.ru

Annotation. The article discusses the methodology of using remote installation of fire fields to extinguish forest (landscape) fires. Based on the analysis of the forest fire situation, it was found that the average value of one forest fire is up to 700 hectares, which makes it possible to use remote installation of fire fields with special ammunition with a fire extinguishing mixture. The use of such tools on systems available in the Armed Forces

of the Russian Federation is proposed. The basis for the use of remote mining equipment for the delivery of fire extinguishing mixtures and the creation of fire fields is the Decree of the President of the Russian Federation "Issues of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters." The role of the Commission for the prevention and elimination of emergency situations of a constituent entity of the Russian Federation for the operational management of the use of MLRS to extinguish a forest fire has been determined. A method for modeling the effectiveness of calculating the fire task of extinguishing a forest fire is proposed.

Keywords: forest (landscape) fires, remote mining systems, extinguishing mixture, fire field, extinguishing rocket, orthophotoplane.

For citation: Steblyansky L.N. Analysis of the possibility of using remote installation systems of fire fields to extinguish forest (landscape) fires // Actual problems of safety In the technosphere 2025. No. 2 (18). P. 26-32. URL: <https://doi.org/10.34987/2712-9233.2025.20.30.005>

Ежегодно на территории России регистрируется более 10 тыс. лесных пожаров. Средняя площадь одного лесного пожара составляет до 700 га (табл. 1).

Таблица 1. Обстановка с лесными пожарами [2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9].

Наименование	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Лесные пожары тыс. ед.	11,0 2873	10,9 4551	12,1	14,4	14,8	15,112	12,528	12, 765
Ср. лесных земель, пройденных одним пожаром, га	227,5	300,5	611,0	700,0	626,15	665,66	267,06	356,1

Наиболее сложная обстановка с лесными пожарами складывается в ряде субъектов Российской Федерации: Красноярском, Забайкальском и Хабаровском краях, Иркутской, Амурской и Магаданской областях, в республиках Саха (Якутия), Бурятия, [2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9]. Данные субъекты Российской Федерации имеют пространственный размах по площади лесов, труднодоступные участки местности.

В соответствии с своими полномочиями МЧС России осуществляет участие в выполнении взрывных работ [1] пиротехническими подразделениями спасательных воинских формирований, аварийно-спасательных формирований и федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы в рамках предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, что дает возможность применения систем дистанционного минирования для тушения лесных (ландшафтных) пожаров. Такими системами дистанционного минирования (далее СДМ) могут быть «Земледелие» и «Клещ-Г» (рис. 1) и универсальный минный заградитель (далее – УМЗ) на базе автомобиля ЗИЛ-131, КамАЗ, Урал (рис. 2).



Рис.1. Боевые машины дистанционного минирования.



Рисунок 2. Универсальный минный заградитель.

Одним залпом машина «Земледелие» накрывает площадь в несколько тысяч квадратных метров. Выстреливаемую огнетушащую ракету начинить огнетушащими смесью (минами) вместо взрывчатого вещества (рис. 3), доработать датчиком, который срабатывает на повышение температуру окружающей среды или срабатывает непосредственно при доставке до цели или над целью, или радиовзрывателем, в т. ч. и для самоликвидации. Таким образом боеприпас с огнетушащей смесью срабатывает в нужный момент. Возможно применение в труднодоступной местности. Наибольшую эффективность можно получить в сочетании с применением дронов (беспилотных летательных аппаратов), которые в режиме реального времени способны точно определить координаты постановки противопожарного поля.



Рис. 3. Огнетушащая ракета

За счет уникальной аппаратуры прицеливания «Земледелие» может создать противопожарное поле любой сложности (рис. 4), в том числе с готовыми проходами в них. Все данные о постановке и координаты противопожарных мин записываются в специальном планшете – служебном iPad.

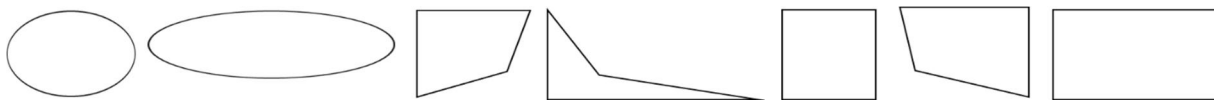


Рисунок 4. Конфигурация противопожарного поля

УМЗ на шасси автомобиля «Астейс» или ЗИЛ-131, КамАЗ, Урал применять вблизи населенных пунктов, которым угрожает лесной (ландшафтный) пожар. Применение УМЗ позволяет заблаговременно создавать группировку сил и средств на угрожаемом направлении, в т. ч. устанавливать противопожарное поле.

В итоге данный способ повышает оперативность доставки огнетушащих веществ в зону лесного (ландшафтного) пожара за счет использования скоростных носителей [10], выстреливаемых УМЗ, с последующей точной доставкой огнетушащих веществ в очаг или на границу лесного (ландшафтного) пожара с учетом управления применения подрыва мин по времени.

Данный способ может обеспечить безопасность персонала, участвующего в тушении лесного (ландшафтного) пожара, и эффективно использовать огнегасящие вещества, что позволяет значительно сократить время ликвидации очагов возгорания. Реализация данного направления возможна в первую

очередь в спасательных воинских формированиях МЧС России, так как в их штате имеются пиротехнические подразделения и материально-техническая инфраструктура [11], что облегчает включение в штат рассматриваемых образцов вооружения.

Основополагающим фактом успешной ликвидации лесных пожаров является оперативное принятие управленческих решений на всех этапа планирования, подготовки и применения сил и средств (рис. 5).

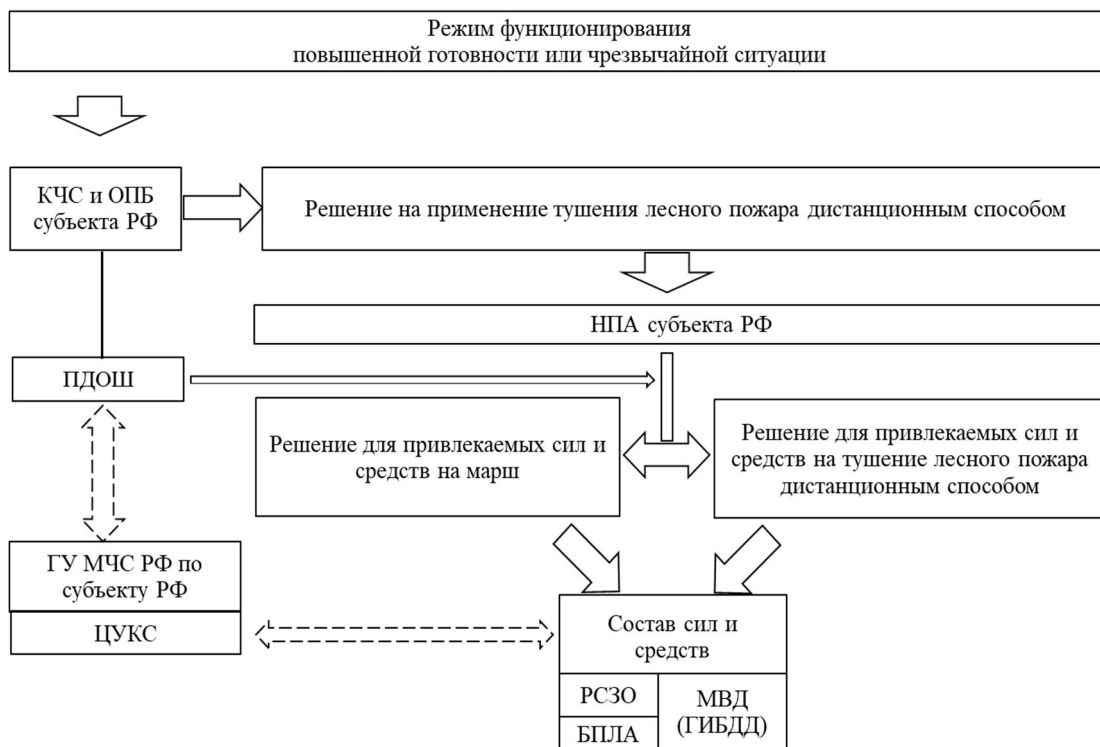


Рис.5. Структурная схема применения реактивных систем залпового огня на тушение лесного пожара

Важную роль при организации выполнения задач играет тесное взаимодействие в ходе выполнения всех мероприятий (табл. 1).

Таблица 1 – Организация взаимодействия при применении сил и средств на тушение лесного пожара

Наименования	На этапе принятия решения	На марше	Применение сил ликвидации лесного пожара
Правительство субъекта РФ	Согласование планирующих и распорядительных документов	Готовит силы и средства к маршу. Обеспечивает марш.	Обеспечивает выполнение задачи
КЧС и ОПБ субъекта РФ		ПДОШ совершает марш, управляет силами и средствами	ПДОШ руководит силами и средствами в районе выполнения задачи, в т. ч. проведением разведки
МЧС России по субъекту РФ ЦУКС ГУ		Координирует действия в ходе подготовки и совершения марша	Координирует действия сил и средств
МВД России по субъекту РФ		ГИБДД регулирует движение на опасных участках. Сопровождает колонну	Обеспечивает безопасность района применения сил и средств

Вопрос применения СДМ требует высокой организации на всех этапах. Непосредственно на территории исполнительные органы власти, с учетом имеющихся соглашений, способны обеспечить выполнение спланированных мероприятий по постановке противопожарных полей дистанционным способом.

Важное место при планировании применения СДМ занимает вопрос методики моделирования эффективности расчета огневой задачи [12] по тушению лесного пожара (далее Методика). Методика подготовлена при проведении теоретического исследования с учетом боеприпасов, которые при начинки пожаротушащей смесью будут иметь весовые параметры относительно боевых боеприпасов.

Методики требуют введения определенных условий, выраженных через расчетные коэффициенты:

ЕСОС – единое средне-расчетное средство (взята СДМ "Земледелие" равное 1);

ЕРБ – единый расчетный боеприпас (122 мм реактивной огнетушащей ракеты равный 1);

Кэф – коэффициент эффективности ЕРБ равен 1;

Срб – площадь зоны накрытия ЕРБ, в метрах ($S_{\text{max}} 105 \times 70 = 7350 \text{ м}^2$); пуск из 2 контейнеров (50 ракет) с постановкой рубежа в 1000 м;

Собщ – необходимая площадь зоны (рубежа) накрытия;

n – количество огнегасящих ракет;

$$n = \frac{S_{\text{общ}}}{S_{\text{рб}}}$$

Кнакр – коэффициент вероятности зоны накрытия на дальности 5 км равен 1 (табл. 2);

Таблица 2 – Коэффициент вероятности зоны накрытия СДМ «Земледелие»

Дальность, км	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Кнакр	1	0,98	0,96	0,94	0,92	0,9	0,88	0,86	0,84	0,82	0,8

Кр – поправочный коэффициент на рельеф местности для увеличения расхода огнегасящих ракет (местность: равнина 1; сильнопересеченная 1,1);

N – количество огнегасящих ракет на выполнение огневой задачи.

$$N = \frac{n \times K_{\text{эф}} \times K_{\text{р}}}{K_{\text{накр}}}$$

Анализ показал, что дальнейшее совершенствование Методики и в целом применение СДМ необходимо при проведении исследовательских практических стрельб (рис. 4).

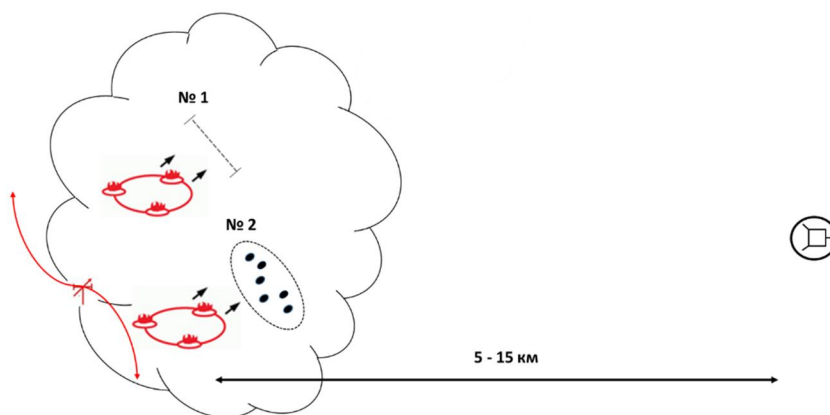


Рис.6. Постановка противопожарных полей (рубежей) для тушения лесных пожаров

Повышение потенциала СДМ возможно при использовании ортофотоплана [13; 14] при создании полей необходимой площади (рубежей) для тушения лесных пожаров, что позволит точнее определять координаты выполняемых задач.

Комплексный подход тушения лесных (ландшафтных) пожаров позволяет эффективно решать управленческие и практические задачи в ходе угрозы или ликвидации чрезвычайных ситуаций, применяя интеллектуальные СДМ. Создание пилотного подразделения в спасательных воинских формированиях, расположенных вблизи полигонов (районов) проведения стрельб, позволит провести апробацию предложенных систем.

Список использованных источников

1. Вопросы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий: Указ Президента Российской Федерации от 11 июля 2004 г. № 868 // Гарант: сайт правовой информации. – URL: <https://base.garant.ru/187212/> (дата обращения: 18.04.2025).

1. Государственный доклад о состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2016 году / МЧС России. — Москва: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2017. — 360 с.

2. Государственный доклад о состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2017 году / МЧС России. — Москва: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2018. — 376 с.

3. Государственный доклад о состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2018 году / МЧС России. — Москва: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2019. — 344 с.

4. Государственный доклад о состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2019 году / МЧС России; ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). — Москва, 2020. — 259 с.

5. Государственный доклад о состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2020 году / МЧС России. — Москва: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2021. — 264 с.

6. Государственный доклад о состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2021 году / МЧС России. — Москва: ФГБВОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС России», 2022. — 251 с.

7. Государственный доклад о состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2022 году / МЧС России. — Москва, 2023. — 351 с.

8. Государственный доклад о состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2023 году / МЧС России. — Москва, 2024. — 288 с.

9. Патент RU 2 536 239 C1 Владелец патента: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Тюменский государственный нефтегазовый университет (ТюмГНГУ) (RU) [https://yandex.ru/patents/doc/RU2536239C1_20141220#:~:text=RU%20%20536,%D1%83%D0%BD%D0%B8%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%B8%D1%82%D0%B5%D1%82%22%20\(%D0%A2%D1%8E%D0%BC%D0%93%D0%9D%D0%93%D0%A3\)%20\(RU\)](https://yandex.ru/patents/doc/RU2536239C1_20141220#:~:text=RU%20%20536,%D1%83%D0%BD%D0%B8%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%B8%D1%82%D0%B5%D1%82%22%20(%D0%A2%D1%8E%D0%BC%D0%93%D0%9D%D0%93%D0%A3)%20(RU)) (дата обращения 18.04.2025).

10. Российская Федерация. Президент. О спасательных воинских формированиях Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий: Указ Президента Российской Федерации от 30 сентября 2011 г. № 1265 // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <https://pravo.gov.ru/projection/doc/11419> (дата обращения: 10.02.2025).

11. Останков В.И., доктор военных наук, Краснянчук Н.А. Основы научно-методического аппарата оценки боевых возможностей вооружения и военной техники // ВОЕННАЯ МЫСЛЬ № 3 —

2023 с.126 – 134<https://cyberleninka.ru/article/n/osnovy-nauchno-metodicheskogo-apparata-otsenki-boevykh-vozmozhnostey-vooruzheniya-i-voennoy-tehniki> (дата обращения 18.04.2025).

12. Хрущ Р.М. Фотопланы (ортофотопланы): сущность, содержание и развитие методов, способов и средств трансформирования снимков. наукоемкие технологии в космических исследованиях земли, Т. 10. № 3–2018 с. 94 – 102. <https://cyberleninka.ru/article/n/fotoplany-ortofotoplany-suschnost-soderzhanie-i-razvitie-metodov-sposobov-i-sredstv-transformirovaniya-snimkov> (дата обращения 18.04.2025).

13. Акимова Н.П., Кадничанский С.А. Истинный ортофотоплан по плотной ЦМП — эффективное решение» «Геопрофи» №3, 2023, с.11 – 17 <https://www.geoscan.ru/ru/blog/istinnyy-ortofotoplan-po-plotnoy-cmp-effektivnoe-reshenie> (дата обращения 18.04.2025)

Статья поступила в редакцию 26.04.2025, одобрена после рецензирования 27.05.2025, принята к публикации 20.06.2025.

The article was submitted 26.04.2025, approved after reviewing 27.05.2025, accepted for publication 20.06.2025.