Научная статья
Original article
УДК 614.842/.847

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ ПОЖАРНОГО САМОЛЕТА ИЛ-76ТП ПРИ ЛОКАЛИЗАЦИИ ЛАНДШАФТНЫХ ПОЖАРОВ

METHODOLOGY FOR DETERMINING THE PARAMETERS OF THE IL-76TP FIREFIGHTER AIRCRAFT IN THE LOCALIZATION OF LANDSCAPE FIRES

Андросенко Сергей Геннадьевич, старший научный сотрудник научно-исследовательского отдела автоматизированных систем и информационных технологий учебно-научного комплекса автоматизированных систем и информационных технологий, Академия государственной противопожарной службы МЧС России (Академия ГПС МЧС России); Россия, г. Москва

Androsenko Sergey, senior researcher of the Research Department of Automated Systems and Information Technologies of the educational and scientific complex of automated systems and information technologies, State Fire Academy of the Ministry of EMERCOM of Russia, Russia, Moscow

Аннотация: Статья посвящена обзору внесенного в 2021 термина «ландшафтный пожар», подходам к официальному учету природных пожаров, подходам к тушению природных пожаров. Проведен анализ применения авиации для тушения ландшафтных пожаров в России и за рубежом. Проанализированы научные работы, посвященные изучению способов применения различных авиационных средств для тушения природных

пожаров. Определено, что наиболее эффективным способом применения авиационных средств для защиты населенных пунктов и территорий является прокладка защитных полос. В статье предложена методика расчёта некоторых параметров локализации ландшафтного пожара с помощью самого большего по полезной грузоподъемности самолета танкера Ил-76ТП.

Abstract: The article is devoted to the review of the term "landscape fire" introduced in 2021, approaches to the official accounting of wildfires, approaches to extinguishing wildfires. The analysis of the use of aviation for extinguishing landscape fires in Russia and abroad is carried out. The scientific works devoted to the study of the ways of using various aviation means to extinguish wildfires are analyzed. It is determined that the most effective way of using aviation equipment to protect settlements and territories is the laying of protective strips. The article proposes a method for calculating some parameters of localization of a landscape fire using the IL-76TP tanker aircraft with the largest payload capacity.

Ключевые слова: ландшафтные пожары, авиационные средства, МЧС России, тушение пожаров, методика расчета.

Keywords: landscape fires, aviation facilities, EMERCOM of Russia, fire extinguishing, calculation method.

Ландшафтные пожары — один из главных факторов антропогенного преобразования растительного и почвенного покрова, а также антропогенного изменения климата. Различные типы природных пожаров подлежат разному типу статистического учета. Учет лесных пожаров ведется в информационной системе дистанционного мониторинга лесных пожаров Федерального агентства лесного хозяйства (ИСДМ-Рослесхоз) (Форма 4-ИСДМ, 2021). Травяные, тростниковые, торфяные, тундровые пожары долгое время обособлено официальному учету не подвергались.

Само понятие как «ландшафтный (природный) пожар» введено в ФЗ «О пожарной безопасности». Согласно документу, ландшафтным пожаром считается неконтролируемый процесс горения, стихийно возникающий и

распространяющийся в природной среде, охватывающий различные компоненты природного ландшафта. Данный термин дополнительно включен со 2 января 2021 года Федеральным законом от 22 декабря 2020 года N 454-ФЗ. По статистическим данным горение ландшафтных пожаров может достигать на площади около 1,5 тыс. кв. м. и создавать угрозу населенным пунктам. Тушение таких пожаров может длиться более суток. В настоящее время требуется детальное исследование этой проблемы и предложение наиболее эффективных средств и методов тушения пожаров [1].Это позволит значительно сократить время тушения пожаров, а также причиненный материальный и экологический ущерб.

Традиционно ландшафтные пожары тушатся водой, доставляемой пожарной техникой и авиационными средствами. Для предупреждения пожаров применяется опашка территории и другие мероприятия.

Авиация МЧС России (создана в 1995 г.) является одним из самых оперативных и эффективных формирований не только в нашей стране, но и во всем мире.

Самый большой в мире по полезной грузоподъемности самолет танкер Ил-76ТП, выполняет слив воды на скорости 270-280 км/ч. При этом большая часть воды дробится набегающим потоком и на земле создается смоченная полоса 500х80 метров с количеством воды в ее центральной части около 1 литра на квадратный метр. Именно поэтому наши технологии, наработки, организация работы МЧС России признаны специалистами во всем мире. И, кстати, наша авиация уже много раз помогала тушить лесные пожары в других странах по их просьбам об оказании помощи.

Летом 2007 г. авиация МЧС России привлекалась к тушению лесных пожаров на территории Португалии, Болгарии, Черногории, Сербии и Греции. Противопожарная авиагруппировка выполнила в общей сложности 491 полет, сбросив на очаги пожаров более 62 тыс. т воды. Авиация также участвовала в эвакуации российских граждан из Ливана и Иордании, доставляла гумани-тарные грузы в Киргизию, Афганистан и КНДР [2].

В соответствии с ФЗ [3] тушение лесного пожара состоит из следующих этапов:

- обследование лесного пожара с использованием наземных, авиационных или космических средств в целях уточнения вида и интенсивности лесного пожара, его границ, направления его движения, выявления возможных границ его распространения и локализации, источников противопожарного водоснабжения, подъездов к ним и к месту лесного пожара, а также других особенностей, определяющих тактику тушения лесного пожара;

- доставка людей и средств тушения лесных пожаров к месту тушения лесного пожара и обратно;

- локализация лесного пожара;

- ликвидация лесного пожара (выполнение взрывных работ, осуществление мероприятий по искусственному вызыванию осадков);

- наблюдение за локализованным лесным пожаром и его дотушивание;

- предотвращение возобновления лесного пожара.

Непосредственное руководство тушением лесного пожара осуществляется руководителем тушения лесного пожара, который управляет на принципах единоначалия подразделениями лесопожарных организаций, а также привлекаемыми силами и средствами пожаротушения, участвующими в тушении лесных пожаров [4].

Организация тушения лесных пожаров авиационными силами и средствами осуществляется авиаотделениями в соответствии с Порядком и Инструкцией по авиационной охране лесов [5, 6].

К каждому отдельному отряду, команде и бригаде на пункте сбора должен быть прикреплен назначенный лесничеством работник для сопровождения к месту пожара и помощи в руководстве работами по тушению пожара.

В зонах и районах авиационной охраны лесов руководство тушением лесных пожаров осуществляется старшими по должности работниками из

числа находящихся на пожарах парашютно-пожарных и авиадесантных команд, групп.

Экспериментальные исследования параметров сброса воды, проведенные специалистами ВНИИПО МЧС России при помощи авиационной техники (самолет Ил-76 МД) на территории ЛИИ (г. Жуковский) и в лесном массиве Орехово-Зуевского района Московской области показали, что наиболее эффективным является использование самолета Ил-76МД для прокладки защитных полос вблизи объектов и населенных пунктов, поскольку это позволяет быстро создать за-градительную полосу длиной до 800 и шириной до 60 м. [6].

Полученные данные позволить разработать методику определения параметров работы пожарного самолета ИЛ-76ТП при локализации ландшафтных пожаров.

Расчёт параметров локализации ландшафтного пожара с помощью самолёта ИЛ-76ТП можно представить следующим образом:

Продолжительность заправки самолёта огнетушащим веществом определяется по формуле:

$$\tau_{запр} = \frac{W_{вб}}{К_{рс} N_{па} Q_{нас}^{па} 60} \text{ с.,} \qquad (1.1)$$

где:

$W_{вб}$ – общий объём водобаков в самолёте, л;

$N_{па}$ –количество пожарных автомобилей, участвующих в заправке водобаков, шт;

$Q_{нас}^{па}$ –подача воды насосом пожарного автомобиля, л/с;

$К_{рс}$ –коэфициент уменьшения подачи насоса при работе.

Время, затраченное на выезд самолёта к взлетно – посадочной полосе, проверки работоспособности систем и ожидание разрешения на взлёт, - принимается равным $J_{ст} = 6 - 10$ мин.

Продолжительность взлёта и полёта самолёта до места пожара определяется по формуле:

$$\tau_{пол} = \frac{L_1 60}{K_{ск} V_{кр}}, \quad (1.2)$$

где: L_1 – расстояние от аэродрома до места пожара, км;

$V_{кр}$ –крейсерская скорость самолёта, км/ч;

$К_{ск}$ – коэфициент уменьшения средней крейсерской скорости за счёт набора высоты самолётом и выхода на крейсерский режим полёта, равный 0,8.

Продолжительность снижения и захода по кругу на очаг пожара для сброса воды будет равна:

$$\tau_{сб} = \frac{L_{кр} 60}{V_{сб}} = \frac{\pi Д_{кр} 60}{V_{сб}}, \quad (1.3)$$

где:

$Д_{кр}$ –диаметр круга захода на цель, равный 4-6км;

$V_{сб}$ –скорость при подходе самолёта для сброса воды на очаг пожара, равная 240км/ч.

Продолжительность возвращения на аэродром для заправки емкостей в самолете огнетушащим веществом, примерно равное $Т_{пол}$.

Общее время одного цикла работы самолета при сбросе воды на тушение (локализацию) будет равно:

$$Т_{цик} = Т_{запр} + Т_{ст} + 2Т_{пол} + Т_{сб} \quad (1.4)$$

Требуемое количество сбросов огнетушащего вещества для локализации пожара определяется по формуле:

$$N_{сб}^{тр} = \frac{L_{фр}}{K_{пр} \cdot L_{сб}}, \quad (1.5)$$

где: $L_{фр}$ - длина фронта ландшафтного пожара, м;

$L_{сб}$ - длина покрытия горящей кромки водой при сбросе самолетом, равная 0,4 км;

$K_{пр}$ - коэффициент перекрытия длины покрытой кромки пожара огнетушащим веществом, равный 0,9.

Время, необходимое для создания защитной полосы перед фронтом ландшафтного пожара будет:

$$T_{лок} = N_{сб}^{тр} \cdot T_{цик} \quad (1.6)$$

Количество сбросов воды для локализации ландшафтного пожара за одну рабочую смену работы самолета будет равно:

$$N_{сб} = \frac{T_{рс}}{T_{цик}}, \quad (1.7)$$

где $T_{рс}$ - продолжительность рабочей смены экипажа самолета, равная 6-8 ч.

Длина созданной защитной полосы за одну рабочую смену определяется по формуле:

$$L_{зп}^{см} = N_{сб} \cdot L_{сб} \quad (1.8)$$

Использованные источники:

1. Андросенко, С. Г. Игровое моделирование оперативно-тактических действий пожарных подразделений / С. Г. Андросенко // Технологии техносферной безопасности. – 2013. – № 4(50). – С. 11. – EDN SCCPOD.
2. Москвилин, Е. А. Применение авиации для тушения лесных пожаров / Е. А. Москвилин // Пожарная безопасность. – 2009. – № 1. – С. 89-92. – EDN KFAXVF.
3. Федеральный закон от 04.12.2006 г. № 200 – ФЗ «Лесной кодекс РФ»
4. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 8 июля 2014 г. № 313 «Об утверждении Правил тушения лесных пожаров».
5. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 15 ноября 2016 г. № 597 «Об утверждении Порядка организации и выполнения авиационных работ по охране лесов от пожаров и Порядка организации и выполнения авиационных работ по защите лесов».
6. Приказ ФСЛХ России от 22 сентября 1997 года № 122 «Об утверждении Инструкции по авиационной охране лесов».
7. Экспериментальные исследования параметров растворного узла для заправки огнетушащими средствами пожарных самолетов / Н.П. Копылов, И.Р. Хасанов, Г.М. Гроздов, СВ. Горшков II Математическое и физическое моделирование лесных пожаров и их экологических последствий: Материалы междунар. конф. -Томск; ТГУ, 1997. -С. 108-109.

Used sources:

1. Androsenko, S. G. Game modeling of operational-tactical actions of fire departments / S. G. Androsenko // Technology of technosphere safety. - 2013. - No. 4 (50). - P. 11. - EDN SCCPOD.
2. Moskvilin, E. A. The use of aviation to extinguish forest fires / E. A. Moskvilin // Fire safety. - 2009. - No. 1. - S. 89-92. – EDN KFAXVF.
3. Federal Law of 04.12.2006 No. 200 - FZ "Forest Code of the Russian Federation"

4. Order of the Ministry of Natural Resources and Ecology of the Russian Federation dated July 8, 2014 No. 313 “On approval of the Rules for extinguishing forest fires”.
5. Order of the Ministry of Natural Resources and Ecology of the Russian Federation dated November 15, 2016 No. 597 “On approval of the Procedure for organizing and performing aerial work to protect forests from fires and the Procedure for organizing and performing aerial work to protect forests”.
6. Order of the FSLH of Russia dated September 22, 1997 No. 122 “On approval of the Instruction for the aviation protection of forests”.
7. Experimental studies of the parameters of the mortar unit for refueling fire-fighting aircraft with fire extinguishers / N.P. Kopylov, I.R. Khasanov, G.M. Grozdov, SV. Gorshkov II Mathematical and physical modeling of forest fires and their environmental consequences: Proceedings of the international. conf. -Tomsk; TSU, 1997. -S. 108-109.

© Андросенко С.Г., 2022 Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet» №5/2022.

Для цитирования: Андросенко С.Г., МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ ПОЖАРНОГО САМОЛЕТА ИЛ-76ТП ПРИ ЛОКАЛИЗАЦИИ ЛАНДШАФТНЫХ ПОЖАРОВ// Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet» №5/2022.