

В. Д. ЗАХМАТОВ, д-р техн. наук, профессор, профессор кафедры “Экстремальные процессы в материалах и взрывобезопасность”, Институт военно-технического образования и безопасности Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого (Россия, 195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29; e-mail: zet.pulse@gmail.com)

М. В. СИЛЬНИКОВ, д-р техн. наук, профессор, чл.-корр. Российской академии наук, директор Института военно-технического образования и безопасности Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого (Россия, 195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29)

М. В. ЧЕРНЫШОВ, д-р техн. наук, заведующий кафедрой “Экстремальные процессы в материалах и взрывобезопасность”, Институт военно-технического образования и безопасности Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого (Россия, 195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29)

УДК 654.924.5

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ В ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ ЗОНЕ

Анализ операции по тушению лесных пожаров в Чернобыльской зоне (ЧЗ) показывает практическую невозможность быстрого подавления пожаров радиоактивного леса силами подразделений ГОЧС Украины и предотвращения переноса смертельно опасных радиоактивных частиц на европейские страны. Обосновано предложение по созданию международного отряда по пожарной охране ЧЗ. Описана новая пожарная техника, способная обеспечить безопасность пожарных при тушении пожаров радиоактивного леса, высокую эффективность и скорость тушения при ограниченном использовании малых масс экологически чистых огнетушащих составов и природных материалов.

Ключевые слова: импульсное тушение лесных пожаров; катастрофические выбросы радиации с дымом; огнетушащие многофазные реагирующие среды; ударная волна; горение; эксперимент.

DOI: 10.18322/PVB.2015.24.11.55-62

Украинское государство ведет интенсивную гражданскую войну на Востоке своей страны, бросая все свои ресурсы на войну, но при этом не может обеспечить безопасность граждан Украины и соседних стран от последствий Чернобыльской катастрофы, уделяя этой важной проблеме международной безопасности минимум внимания. 27 апреля в Чернобыльской зоне (ЧЗ) начался крупнейший в истории независимой Украины лесной пожар (рис. 1). Ветер дул на Беларусь в направлении Могилева, Витебска, Минска и далее — на Варшаву и Вильнюс. Пожар начался сразу широким фронтом с подветренной стороны зоны Чернобыльской АЭС (ЧАЭС) и за ночь разросся до 320 га, что дает основание говорить о диверсии — об умышленном поджоге с вероятной целью шантажа европейских стран. 27–29 апреля локализовать лесной пожар в зоне ЧАЭС не удалось вследствие ограниченных сил и средств, привлекаемых к его тушению [1].

29 апреля пожар охватил уже более 400 га леса. Сначала его тушила сборная пожарная команда из Ивановковского, Вышгородского и Бородянского районов Киевской обл. в составе 52 пожарных и 9 по-

жарных машин. Даже катастрофичность ситуации не позволила привлечь на тушение более 182 чел. и 32 пожарных машин. Воздушная разведка и локализация очагов пожара осуществлялись вертолетом Ми-8 с водосливным устройством, вертолетом Еврокоптер, а также двумя пожарными самолетами Ан-32П. Это яркий показатель бездействия правительства Украины и отсутствия ресурсов: все силы



Рис. 1. В Чернобыле горит лес

брошены на гражданскую войну. Пожарные, героически работая в клубах дыма, насыщенного смертельно опасными радиоактивными изотопами, остановили фронт низового и частично верхового лесного пожара на подступах к Чернобыльской атомной электростанции и к самому опасному в зоне месту — хранилищу радиоактивной техники (десятков вертолетов Ми-14, Ми-8 и сотен автомобилей, весьма пожароопасных). Опасному еще и потому, что при сгорании оставшихся после Чернобыльской аварии радиоактивных металлов и высохшей, растрескавшейся резины мог произойти выброс радиоактивного дыма, который может быть сравним с первым выбросом радиоактивных аэрозолей в ночь на 25–26 апреля 1986 г., напугавшим всю Европу.

Как поведал премьер А. Яценюк, причиной того, что долго не удавалось локализовать пожар, является нехватка в ГОЧС техники. В этом заявлении можно не сомневаться, ведь ее угнали в зону АТО на Донбасс, где она была уничтожена или сломалась (более 80 % этой техники было с истощенным моторесурсом). Тушили лес традиционно — подачей огнетушащих составов (ОС) из ручных шлангов с земли, лафетных стволов с машин, забрасыванием землей и песком с помощью лопат, сбросом воды с самолетов. Тем не менее площадь пожара возросла до 600 га. Когда огонь подобрался к ЧАЭС, по тревоге был поднят весь личный состав МВД и Национальной гвардии. В результате пожара образовались плотные крупномасштабные облака радиоактивного дыма, которые с попутным ветром могли распространиться до Прибалтики, Польши, Словакии и других стран, как это уже было в 1986 г. Бывший глава ГСЧС Украины (ранее МЧС) Нестор Шуфрич заявил, что сложившаяся ситуация — это последствия безответственной кадровой политики руководства ГСЧС и кабинет министров Украины обязан дать адекватную оценку действию руководства службы или взять ответственность за неэффективность ее действий на себя.

В условиях серьезной обстановки с пожаром в ЧЗ Министерство экологии и природных ресурсов Украины предложило сократить территорию зоны отчуждения Чернобыльской атомной электростанции до 10 км, а остальную территорию превратить в Чернобыльский биосферный заповедник, где в отдельных районах будет разрешена хозяйственная деятельность и проживание людей. Напомним, что в 1986 г. авария на ЧАЭС привела к чудовищному по масштабам радиационному загрязнению местности. Вокруг Чернобыльской АЭС была создана так называемая 30-км “зона отчуждения”, в которой был введен запрет на всякую хозяйственную деятельность и практически все населенные пункты были в прямом смысле слова уничтожены. Даже сейчас в не-

которых районах, подвергшихся загрязнению, наблюдается сверхдопустимое содержание радиоактивных изотопов в почве, растениях. По утверждению экспертов, такая ситуация будет сохраняться еще долгое время, так как период полураспада цезия-137 составляет 30 лет, стронция-90 — 29 лет, плутония-244 — примерно 80 млн. лет. Верховой огонь и резкие порывы ветра создали серьезную угрозу распространения пожара в 20-километровой зоне от ЧАЭС. Экологи утверждают, что по данным спутникового наблюдения горят не 420 га леса, как клятвенно заверяют киевские чиновники, а до 10 тыс. га. Однако официально такая площадь пожара не была признана.

Еще в конце 2014 г. группа ученых из США и Франции опубликовала статью, в которой было смоделировано возможное радиоактивное загрязнение сопредельных стран и регионов в случае крупных катастрофических пожаров в Чернобыльской зоне, сопоставимое по последствиям для людей с аварией на АЭС “Фукусима”. Сейчас лесной пожар меньше по масштабам, чем максимально возможный, но он продолжает развиваться. Горит лес, впитавший в себя за 29 лет радиоактивную пыль и превратившийся в “грязную бомбу”. Наиболее распространены в надкорневых, сгорающих частях растений зоны ЧАЭС плутоний с периодом полураспада 24100 лет, цезий-137 и стронций-90 с периодом полураспада 30 лет (они замещают кальций в костях и калий в мышечных тканях человека), америций-241 с периодом полураспада 432,6 года (он поражает легкие, печень, почки, проникает в костный мозг и скелет). Содержание америция в растениях чернобыльской зоны в 10 раз выше, чем плутония. Единственное, что в лесах распалось без следа, так это радиоактивный йод-131 (период полураспада 8 сут).

Если бы пожар не остановили в 5 км от хранилища старой техники, оставшейся с 1986 г., то произошел бы катастрофический выброс радиации в атмосферу, интенсивность которого была бы пропорциональна скорости сгорания радиоактивного металла.

30 апреля 2015 г. пресс-служба “Greenpeace” сообщила, что лесные и торфяные пожары в зоне отчуждения под Чернобылем грозят крупным выбросом радиоактивных аэрозолей (www.rosbalt.ru/ukraine/2015/04/30/1394476.html). Радиоактивные вещества могут попадать вместе с дымом в атмосферу и распространяться в малопредсказуемых направлениях, в зависимости от направления ветра, высоты и погодных факторов, на огромные расстояния. Так, например, в 2012–2014 гг. чернобыльские радионуклиды были обнаружены более чем за 1000 км — в Турции. Эксперты компании привели данные ученых из Франции и США, которые изучали последствия лесных пожаров в зоне чернобыльского следа

и смоделировали развитие пожаров по сценарию, аналогичному тому, который наблюдался в средней полосе Европейской России летом 2010 г. Был сделан вывод, что возможный выброс цезия-137 может соответствовать серьезной аварии, оцениваемой уровнем 6 по Международной шкале ядерных событий (INES). Напомним, что сама чернобыльская авария получила по этой шкале оценку 7. По количеству онкологических заболеваний и смертей выброс радиоактивных веществ при пожаре зараженного леса может сравниться с выбросом радиации при аварии на АЭС «Фукусима-1». При этом компания «Greepase» не анализировала риски, связанные с торфяными пожарами в зоне ЧАЭС, при которых в атмосферу выбрасывается гораздо большее количество микрочастиц дыма, а уровень радиоактивного загрязнения местности в низинах (где расположено большинство торфяников) обычно выше, чем на возвышенных участках (www.rosbalt.ru/ukraina/2015/04/30/1394266.html).

Пожары в Чернобыльской зоне отчуждения опасны для граждан не только Украины, но и соседних стран. Экологи уже давно бьют тревогу по этому поводу. Как пояснила ТСН.ua Татьяна Вербицкая, представитель Национального энергетического центра Украины, «если в зоне возникнет лесной пожар, то его уже трудно будет остановить. Проблема возникновения пожаров в чернобыльском лесу уже давно остро стоит. Украина до сих пор сидит на ядерной «бомбе» старых АЭС» (<http://ru.tsn.ua/ukrayina/v-chernobyle-zagorelsya-les-chem-eto-opasno-dlya-ukraincev-423001.html>).

В почве, траве, кустарнике, деревьях ЧЗ содержится множество весьма опасных радиоактивных частиц тяжелых долгоживущих элементов. Попадание этих частиц с воздухом, продуктами, жидкостями во внутренние органы человека вызывает возникновение раковых заболеваний желудка, печени, почек, селезенки, щитовидной железы и пр. При лесных пожарах восходящие потоки дыма уносят множество высокорadioактивных частиц на высоту до 1–3 км, вследствие чего образуются радиоактивные облака, переносимые ветром на расстояния до тысячи километров и более [2, 3]. Поэтому любой лесной пожар в ЧЗ, тем более крупномасштабный, весьма опасен для граждан Украины, России, Беларуси, Польши, Словакии и других европейских стран. При этом общий радиационный фон может не превышать допустимого уровня, но частицы тяжелых металлов будут поражать людей (для возникновения ракового заболевания в одном из внутренних органов человека достаточно одной частицы).

Очень высокий уровень опасности, создаваемый на территориях перечисленных стран лесными пожарами в Чернобыльской ЧЗ, объясняется целым комплексом причин:

- 1) невозможностью должного ухода за лесом (не проводятся противопожарные мероприятия: расчистка от накопившихся с 1986 г. в большом объеме сухостоя, сваленных деревьев, зарослей кустарника, сухой травы; создание противопожарных просек) [4, 5];
- 2) высокой скоростью распространения лесных пожаров по труднопроходимому, нерасчищенному лесу, с массой сухостоя, зарослей кустарника, многолетнего слоя сухой травы, ускоряющих распространение огня и усиливающих восходящие потоки продуктов сгорания (дыма);
- 3) практической невозможностью проезда к очагам пожара в нерасчищенном горящем лесу на стандартных колесных пожарных машинах [6].

Наиболее эффективными при тушении лесного пожара являются машины «Импульс-3М» с 50-ствольными модулями (рис. 2), которые стоят на вооружении Чернобыльской пожарной части. Они были созданы еще в 1991 г. усилиями коллектива ученых и инженеров под научным руководством автора. Эти машины способны добраться по лесу до очага пожара и потушить его, используя возимый запас огнетушащего агента (ОА) или негорючие природные материалы (грунт, песок, грязь, пыль), применение которых в тонкораспыленном состоянии эффективно при тушении очагов лесного пожара. При этом важна высокая скорость перезарядки стволов и тушения, достигаемая использованием природных материалов, взятых недалеко от места пожара. Очень важно, что природные материалы при взаимодействии с пламенем выделяют наименьшее количество паров, аэрозолей, уносимых восходящим дымом [7].

По сообщению пресс-службы ГСЧС 30 апреля, в «Чернобыльской пуще» (в зоне отчуждения ЧАЭС) с большим напряжением сил, но недостаточной для успеха тушения интенсивностью, дальностью и масштабами подачи ОА продолжались весьма опасные работы по ликвидации локализованного ранее пожара. В связи с этим совершенно очевидно, что для тушения пожаров в зоне ЧАЭС необходима принципиально новая техника, обеспечивающая быстрое и эффективное дистанционное тушение с высокой степенью безопасности для пожарных, что может быть достигнуто лишь при малом времени тушения и минимальном числе пожарных, управляющих техникой в зоне тушения [8], опасной по уровню радиации. Опытно-промышленные образцы такой техники были созданы в период 1986–1990 гг.: многоствольные модули залпового распыления, вертолетные и самолетные подвесные и прицельно сбрасываемые распылительные бомбы; ручные дальнобойные огнетушители [9, 10].



Рис. 2. ГБПМ “Импульс-3М” с башенной 50-ствольной установкой

Применение огнетушащих водяных бомб является одной из высокоточных и эффективных технологий тушения лесных пожаров. Первый опыт тушения водяными бомбами был получен при ликвидации последствий Чернобыльской катастрофы. Можно сказать, что Чернобыль впервые показал возможности новой техники и необходимость ее применения для эффективной ликвидации последствий современных и будущих катастроф.

Именно тогда была испытана первая подвесная огнетушащая бомба, состоящая из связки пяти мешков, заполненных мокрым песком и распылительными зарядами из тротильных шашек (рис. 3). Бомба показала высокую огнетушащую эффективность: было потушено от 100 до 250 м² за 1 с при высоте подрыва от 8 до 15 м. Она создавала конусообразный импульсный вихрь распыленного огнетушащего состава с расширяющимся, уплотненным и мощным фронтом, который обеспечивал эффективное и мгновенное сплошное тушение верхового и низового пожара на заданной площади. При этом достигалась высокая точность воздействия на очаг при малом времени распыления, что позволяло избежать зависания вертолета над очагом пожара. После отработки и внедрения методики прицеливания и подрыва бомбы появилась возможность прицельно тушить очаги пожаров без остановки вертолета, в результате чего его экипаж получал малые дозы радиации. Вскоре применение данной технологии была расширено до распыления вязких составов (“нефтяной бурды”), локализирующих радиоактивную пыль на сложных поверхностях, в зонах, недоступных для других средств локализации. После испытаний по решению правительственной комиссии была изготовлена и отправлена в Чернобыльскую зону опытная партия бомб (2000 шт.) [9].

Водяная бомба изготавливалась из стандартной пластиковой бочки вместимостью 160 л (220 л), с дном, имеющим радиальные разрезы. Эта бомба способна эффективно потушить от 100 до 250 м² горящего леса в зависимости от вида и высоты де-



Рис. 3. Первая огнетушащая бомба из связки мешков

ревьев и интенсивности их горения [11]. Залп из четырех бомб, расположенных определенным образом, может потушить лесной пожар на площади до 2000 м². Эта бомба совершенно безопасна для леса, а также для животных и людей. Наиболее эффективен для взрывного распыления диапазон высот от 8 до 15 м. При использовании в бомбе простого взрывателя с замедлением вертолет может лететь на высоте до 1000 м. На сегодня это наиболее совершенный и эффективный образец водяной бомбы, на базе которого возможно создание промышленного образца. Разработаны и успешно испытаны две версии корпуса в виде мешка и эластичной емкости с верхним кольцевым каркасом, изготовленным, например, из автомобильной покрышки. Это наиболее безопасные и дешевые конструкции, компактные и удобные для транспортировки в варианте, когда вода заливается в конце снаряжения бомбы (незадолго до ее использования).

Данная разработка имеет следующие преимущества по сравнению с существующими методами тушения лесных пожаров в ЧЗ:

- быстрое, эффективное и точное тушение очагов при малом удельном расходе (0,1–1,0 л/м²) дешевых, легкодоступных ОС за счет создания конусообразного вихря с масштабной площадью равномерного одновременного накрытия;
- возможность тушения нескольких очагов за вылет, что позволяет сократить число вылетов в 3–5 раз по сравнению с традиционным сливом воды и тем самым значительно удешевить и ускорить процесс тушения;
- масштабное осаждение дыма на различных высотах, снижение степени уноса ветром радиоактивных частиц.

Таким образом, водяные бомбы могут успешно использоваться при тушении лесных пожаров в ЧЗ.

Финальная стадия — это тушение локальных очагов лесного пожара в дуплах, под сваленными де-

ревьями, в ямах и повторных возгораний деревьев, кустарника с помощью высокоточного воздействия на них ОС, которое обеспечивается при помощи малых вертолетов, оснащенных подвесной бомбой, связкой бомб или малой 4-бомбовой платформой. Однако подавляющее большинство повторных возгораний могут потушить пожарные и волонтеры на мотоциклах с дальнобойными импульсными огнетушителями, эффективно распыляющими сухие и увлажненные природные материалы (грунт, грязь, песок, пыль, снег, лед и пр.). Это позволит обеспечить полную независимость работы пожарных в лесу от подвоза огнетушащих составов и быстро тушить множественные очаги лесного пожара на больших территориях и в зонах, недоступных для транспорта [12].

Более 90 % возгораний и лесных пожаров в начальной стадии их развития могут быть потушены с помощью дальнедействующих огнетушителей и при своевременной их доставке к очагу пожара. При расположении очага пожара в ЧЗ радиусом 30 км (труднодоступном густом лесу с узкими тропинками) пожарный на мотоцикле доберется до него быстрее, чем самолет или вертолет, требующие длительной подготовки, включая решение организационных вопросов, и значительного финансирования (от 3 тыс. до 250 тыс. долл. за полетный час). Пожарный мотоциклист способен доставить к очагу лесного пожара в ЧЗ импульсный универсальный распылитель (массой 5–6 кг), до 50 однолитровых контейнеров с гелями и водой (массой 55 кг), до 500 распылительных патронов (массой 2 кг), что даст возможность за один рейд потушить до 540 очагов лесного пожара площадью до 1100 м², до 1500 м кромки низового лесного пожара и обеспечить безопасный обратный путь.

Для тушения лесных пожаров, особенно в труднодоступных зонах, не годятся ни современные водяные огнетушители высокого давления (например, “Intervent” (Швеция), ни импульсные (“TSIS” (США), “IFEX-3000” (Германия), “Игла” (Россия), “Тайфун” (Украина)), так как они сложны в эксплуатации, тяжелы, громоздки, очень дороги, обеспечивают малую дальность тушения, опасны и в эксплуатации требуют специальных мер защиты, например тяжелого защитного пожарного костюма типа скафандра. То же самое можно сказать и о пневмоимпульсных огнетушителях (ПИО) (например, производства Австрии – США, России, Белоруссии).

Проблема была решена автором путем создания профессиональных импульсных универсальных распылителей (ИУР). Они характеризуются относительно невысокой стоимостью (около 500–800 долл.), импульсным распылением до 2 л порошка и до 1 л воды или геля на расстояние до 20 м, площадью тушения 2–10 м² при одном распылении. ИУР эффективны при тушении низовых лесных пожаров, а так-

же возгораний отдельных деревьев, в том числе поваленных, кустарника, пней. Главное преимущество профессионального огнетушителя — эффективное тушение экологически чистыми природными материалами (вода с примесями, грунт, грязь, песок, пыль), что обеспечивает длительную и автономную работу пожарных-десантников, имеющих лишь запас малых вышибных патронов (12-го или 16-го калибра). Для тушения радиоактивных лесных пожаров и создания огнепреградительных полос весьма важна возможность эффективного и равномерного распыления с дальних расстояний вязких составов, наиболее эффективных для тушения древесины, листвы и травы.

ИУР при одном распылительном выстреле способен тушить до 5–10 м кромки лесного пожара и до 2–3 м² горящей площади менее чем за 5 с с учетом прицеливания; при 10 распылительных выстрелах — до 50–100 м кромки лесного пожара и до 20–30 м² горящей площади менее чем за 1–3 мин. Применение 10 огнетушителей обеспечит тушение до 500–1000 м кромки низового пожара и до 200–300 м² горящей площади малых очагов лесного пожара, а также очагов средней величины с учетом впервые достигнутой дальности действия. Время тушения, перезарядки и прицеливания составит не более 0,5 ч. Таким образом, использование импульсных огнетушителей позволит сократить время тушения примерно в 5–10 раз, что очень важно при тушении лесного пожара в радиоактивной зоне с высоким содержанием в дыме опасных микрочастиц долгоживущих радиоактивных изотопов. При этом работа облегчается тем, что для перезарядки огнетушителя нет необходимости покидать место работы, достаточно доставить к нему контейнеры в рюкзаке или в полиэтиленовой упаковке с ручкой. При длительной автономной работе очередная машина может своевременно привезти до 100 комплектов контейнеров и новую смену пожарных. При задержке привоза контейнеров пожарный может перейти на распыление природных материалов (грунт, грязь, песок, вода), используя для перезарядки отработанные контейнеры и холостые патроны, выдаваемые в количестве не менее 100 шт. каждому оператору импульсного огнетушителя.

Таким образом, станет реальным организовать непрерывный процесс тушения лесного пожара, практически не останавливая его при смене пожарных, что позволит наиболее быстро и эффективно завершить этот процесс. Это наиболее важно при тушении горящего радиоактивного леса, когда требуется частая смена пожарных. В этих условиях целесообразно привлекать пожарных на мотоциклах для тушения лесных пожаров на больших территориях, и особенно в труднодоступных зонах. При этом универсальный дальнобойный импульсный распыли-

тель может стать не только залогом обеспечения эффективной и быстрой работы пожарного, но и гарантией его безопасности в ЧЗ за счет максимального возможного сокращения времени работы, приезда и отъезда.

Предлагаемая техника не имеет близких аналогов в мире, обладает патентной чистотой, защищена украинскими, российскими, европейскими и китайскими патентами и заявками и имеет большие резервы для дальнейшего совершенствования. Для этого есть солидная научная база — результаты многолетних исследований (с 1979 г.), полигонных испытаний и многократной практики применения

при тушении лесных пожаров, включая работу в ЧЗ. Внедрение может обеспечить стране-производителю значительные прибыли благодаря сохранению экологии и сбыту описанных образцов импульсной техники во многих странах.

Предлагаемый комплекс новой техники для тушения пожаров радиоактивного леса в ЧЗ даст возможность реально защитить жителей европейских стран от радиоактивного дыма лесных пожаров в ЧЗ. Обязательным условием надежной защиты является международный эффективный контроль ЧЗ, включающий специальную пожарную бригаду, подчиняющуюся органу контроля.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Байвидович О. Огонь у Чернобыля // Вести. Киев. — 28.04.2015. — С. 6.
2. James H. Speer. A review of “Living with fire: fire ecology and policy for the twenty-first century” // The Professional Geographer. — 2010. — Vol. 62, Issue 1. — P. 137–138. DOI: 10.1080/00330120903446430.
3. National Interagency Fire Center. Year-to-date statistics 2013. URL: <http://www.nifc.gov/fireInfo/nfn.htm> (дата обращения: 05.05.2015).
4. Абдурагимов И. М. Новый эффективный способ тушения лесных пожаров // Пожаровзрывобезопасность. — 2011. — Т. 20, № 5. — С. 41–51.
5. Абдурагимов И. М. Новая стратегия и тактика тушения лесных пожаров // Пожаровзрывобезопасность. — 2011. — Т. 20, № 11. — С. 44–52.
6. Абдурагимов И. М. Проблема тушения крупных лесных пожаров и крупномасштабных пожаров твердых горючих материалов в зданиях // Пожаровзрывобезопасность. — 2012. — Т. 21, № 2. — С. 69–74.
7. Morandini F., Silvani X. Experimental investigation of the physical mechanisms governing the spread of wildfires // International Journal of Wildland Fire. — 2010. — Vol. 19, Issue 5. — P. 570–582. DOI: 10.1071/wf08113.
8. Свидетельство на полезную модель 12975 Российская Федерация. МПК А62С3/02. Устройство для локализации низового лесного пожара и быстрого отжига ЛГМ / Гришин А. М., Зима В. П., Медведев А. В. — № 98120290/20; заявл. 02.11.1998; опубл. 20.03.2000, Бюл. № 8.
9. Захматов В. Д. Импульсная техника в Чернобыле // Пожаровзрывобезопасность. — 2010. — Т. 19, № 4. — С. 49–52.
10. Щербак М. В., Захматов В. Д. Оснащення військових частин імпульсною технікою для ліквідації наслідків екологічних катастроф // Екологія і ресурси. — 2008. — Вип. 19. — С. 73–79.
11. Impulse forest fire-fighting at the hard-to-reached areas // Euro Mediterranean Wildfire Meetings, France, 24–27 October 2000. — P. 24–27.
12. Захматов В. Д., Откидач Н. Я., Щербак Н. В. Новые методы и техника для тушения лесных пожаров // Пожаровзрывобезопасность. — 1998. — Т. 7, № 4. — С. 69–71.

Материал поступил в редакцию 19 мая 2015 г.

Для цитирования: Захматов В. Д., Сильников М. В., Чернышов М. В. Современные проблемы лесных пожаров в Чернобыльской зоне // Пожаровзрывобезопасность. — 2015. — Т. 24, № 11. — С. 55–62. DOI: 10.18322/PVB.2015.24.11.55-62.

English

PROBLEM OF CHERNOBYL FOREST FIRES NOWTIME

ZAKHMATOV V. D., Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of Extreme Processes in Materials and Explosion Safety Department, Institute of Military Engineering and Safety Research of Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University (Politeknicheskaya St., 29, Saint Petersburg, 195251, Russian Federation; e-mail address: zet.pulse@gmail.com)

SILNIKOV M. V., Doctor of Technical Sciences, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Director of Institute of Military Engineering and Safety Research of Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University (Politekhnikeskaya St., 29, Saint Petersburg, 195251, Russian Federation)

CHERNYSHOV M. V., Doctor of Technical Sciences, Head of Extreme Processes in Materials and Explosion Safety Department, Institute of Military Engineering and Safety Research of Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University (Politekhnikeskaya St., 29, Saint Petersburg, 195251, Russian Federation)

ABSTRACT

There was high intensive forest fire with large throw out radioactive aerosole with ascend smoke to 2 km of height. Primary the wind was to Belarus, Vilnus, Warshava. They get not small amounts of radioactive particles of stroncium-20 and others radioactive, long-live dangerous, radioactive elements. As a result this forest fire-fighting operation showed very clean that Ukraine government have poor possibilities and don't control the forest — fires at Chernobyl area. It's very dangerous for Belarus, Poland, Slovakia, Latvia, Estonia, Litva, Finland and etc. Because it's great European countries problem and must to solve it include the new technology. Any negotiations with Ukraine Government are poor-effective, because it Government can't ensure fire safety of radiocative forest in Chernobyl area.

There is real, great dangerous of radioactive aerosol and smoke intensive generate by large forest fires at Chernobyl zone. The radioactive clouds spreading all over East-Nord Europe from great forest fires in Chernobyl zone. It's not effective environmental monitoring only — there need new technology for fast, precisely forest fire-fighting timely — to stop radioactive clouds go to Europe regular spring and autumn annually, timely. Theoretical and experimental studies, conducted by author, have allowed the radioactive smoke of the wildfire flame to be determined. The pyrolysis zones and the zones containing the pyrolysis products and oxygen were found to be the most unstable during combustion of natural high-molecular compounds such as needle litter, herbage, and timber. In this case, if these zones are subjected to the shock waves, then they will be destroyed and the process of combustion will stop. At the same time the theoretical and experimental studies have shown that the shoot spray lead to an increase in pressure in the unstable zones during interaction with these zones, which increases the efficiency of extinguishing a fire.

This approach directed to the destruction of unstable zones allows the new technical methods and devices to be created for providing the safety of fireman-operators, the environmental safety through conservation of natural resources, and the high efficiency. Similar requirements are met by blasting methods: combined method of localization and suppression of ground forest and steppe fires; line charge for localization and suppression of fires, as well as a disintegrator of a ground forest fire front, technical description and characteristics which are presented in this paper.

Keywords: pulse forest fire-fighting; catastrophically radioactive smoke out; extinguishing multi-phase reacting media; shock wave; combustion; experiment.

REFERENCES

1. Bayvidovich O. Ogon u Chernobylya [Fire at the Chernobyl]. *Vesti. Kiev—News. Kiev*, 28.04.2015, p. 6.
2. James H. Speer. A review of “Living with fire: fire ecology and policy for the twenty-first century”. *The Professional Geographer*, 2010, vol. 62, issue 1, pp. 137–138. DOI: 10.1080/00330120903446430.
3. National Interagency Fire Center. Year-to-date statistics 2013. Available at: <http://www.nifc.gov/fire-Info/nfn.htm> (Accessed 5 May 2015).
4. Abduragimov I. M. Novyy effektivnyy sposob tusheniya lesnykh pozharov [New effective way of forest fires extinction]. *Pozharovzryvobezopasnost — Fire and Explosion Safety*, 2011, vol. 20, no. 5, pp. 41–51.
5. Abduragimov I. M. Novaya strategiya i taktika tusheniya lesnykh pozharov [New strategy and tactics of extinguishing of forest fires]. *Pozharovzryvobezopasnost — Fire and Explosion Safety*, 2011, vol. 20, no. 11, pp. 44–52.
6. Abduragimov I. M. Problema tusheniya krupnykh lesnykh pozharov i krupnomasshtabnykh pozharov tverdykh goryuchikh materialov v zdaniyakh [Problem of extinguishing of large forest fires and large-scale fires of solid combustible materials in buildings]. *Pozharovzryvobezopasnost — Fire and Explosion Safety*, 2012, vol. 21, no. 2, pp. 69–74.
7. Morandini F., Silvani X. Experimental investigation of the physical mechanisms governing the spread of wildfires. *International Journal of Wildland Fire*, 2010, vol. 19, issue 5, pp. 570–582. DOI: 10.1071/wf08113.

8. Grishin A. M., Zima V. P., Medvedev A. V. *Ustroystvo dlya lokalizatsii nizovogo lesnogo pozhara i bystrogo otzhiga LGM* [Device for localization of a ground forest fire and fast burning of forest combustible materials]. Inventor's Certificate RU, no. 12975, 20.03.2000.
9. Zakhmatov V. D. Impulsnaya tekhnika v Chernobyle [Pulse equipment in Chernobyl]. *Pozharovzryvobezopasnost — Fire and Explosion Safety*, 2010, vol. 19, no. 4, pp. 49–52.
10. Shcherbak N. V., Zakhmatov V. D. Osnashchennaya viyskovikh chastin impulsnoyu tekhnikoyu dlya likvidatsii nasliddiv ekologichnikh katastrof [Military equipped with pulse technology for liquidation of the consequences of ecology disasters]. *Ekologiya i resursi — Ecology and Resource*, 2008, issue 19, pp. 73–79.
11. Impulse forest fire-fighting at the hard-to-reached areas. *Euro Mediterranean Wildfire Meetings*, France, 24–27 October 2000, pp. 24–27.
12. Zakhmatov V. D., Otkidach N. Ya., Shcherbak N. V. Novyye metody i tekhnika dlya tusheniya lesnykh pozharov [New methods and equipment for extinction of forest fires]. *Pozharovzryvobezopasnost — Fire and Explosion Safety*, 1998, vol. 7, no. 4, pp. 69–71.

For citation: Zakhmatov V. D., Silnikov M. V., Chernyshov M. V. Sovremennyye problemy lesnykh pozharov v Chernobylskoy zone [Problem of Chernobyl forest fires nowtime]. *Pozharovzryvobezopasnost — Fire and Explosion Safety*, 2015, vol. 24, no. 11, pp. 55–62. DOI: 10.18322/PVB.2015.24.11.55-62.

ЕВДОКИМОВ В. И., ГОРЯЧКИНА Т. Г., ПОТАШЕВ Д. А.

Пожарная безопасность. Аннотационный указатель отечественных патентов на изобретения. Серия: Полезная библиография / Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А. М. Никифорова МЧС России, СПб. ун-т ГПС МЧС России. — СПб. : Политехника сервис. — Вып. 1 (1994–1999 гг.) . — 2013. — 282 с.; Вып. 2 (2000–2004 гг.) . — 2013. — 252 с.; Вып. 3 (2005–2009 гг.) . — 2014. — 315 с.; вып. 4 (2010–2013 гг.) . — 2014. — 344 с.; Вып. 5 (2014 г.) . — 2015. — 119 с.

ISBN 978-5-906555-08-3.

Тираж 100 экз. Стоимость 1 комплекта — 1500 руб.



В указателе представлены библиографические данные и рефераты на отечественные патенты на изобретения, зарегистрированные в Федеральной службе по интеллектуальной собственности РФ (Роспатент): вып. 1 — на 741 патент; вып. 2 — на 574 патента; вып. 3 — на 661 патент; вып. 4 — на 716 патентов; вып. 5 — на 246 патентов.

Библиографическое описание патентов приведено по ГОСТ 7.1–2003. Справочный аппарат: нумерационный указатель патентов и алфавитный указатель авторов.

e-mail: 9334616@mail.ru