
ЗАГАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

УДК 654.924.5

DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716-2019-4-27-9>

МОРСКИЕ МИНИ-ОГНЕТУШИТЕЛИ

Захматов В.Д.¹, Щербак Н.В.¹, Вентцель Аллан²

¹Государственная экологическая академия
последипломного образования и управления
ул. Митрополита Василия Липковского, 35, 03035, г. Киев
vladimir@hektolan.ee, zet.pulse@gmail.com;
²“PulsTECH” LLC
ул. Вииге, 1, Таллинн, Эстония
allan@hektolan.ee

Современные огнетушители на кораблях, судах в порту не могут осажда́ть дым, не способны тушить горящую одежду на человеке и спасти от ожогов 2–3 степеней, низко эффективны для тушения частых возгораний на судах, кораблях, катерах и на яхтах. Часто причиной морских трагедий является отсутствие огнетушителей – эффективных, надёжных, простых в использовании, компактных. Описан огнетушитель компактный, за 1–2 сек впервые осаждающий густой, токсичный дым, тушащий одежду на человеке. Дан анализ экспериментов, рекомендации по применению огнетушителя, дальнейшей модернизации, созданию промышленного производства модификаций в Санкт-Петербурге, Таллинне и Киеве. Показана необходимость нового огнетушителя для яхт, катеров, шлюпок, баркасов, кают, коридоров и отсеков судов, кораблей, морских нефтедобывающих платформ, подводных лодок. Также эти огнетушители могут использоваться эффективно в общественных зданиях – морских, железнодорожных вокзалах, метро, аэропортах, торгово-развлекательных центрах, театрах, домах, квартирах, офисах, цехах, автомобилях, вагонах, локомотивах и других. Обосновано ежегодное ожидаемое количество производства: мини-огнетушители вплоть до миллионов штук, возимых вручную огнетушителей до 20 000 штук. Представленный диапазон огнетушителей может иметь самое широкое применение на море – для пожаровзрывозащиты кораблей, судов, нефтедобывающих платформ. Например, мини-огнетушители ёмкостью 0,15–0,35 л поясного или карманного ношения для самозащиты моряков, развешанные в каютах, коридорах для пассажиров; мини-огнетушители ёмкостью 0,35–0,75 л для тушения возгораний и малых пожаров на судах, кораблях, платформах, причалах, портовых сооружениях и складах; профессиональные многоствольные, револьверного типа огнетушители контейнерного перезарядки или возимые огнетушители для тушения в коридорах, машинных отделениях, салонах, палубах. Они могут заменить современные 5–10 л водяные и порошковые огнетушители, и возимые вручную огнетушители, применяемые на транспорте и в цехах, складах. Их преимущества МмОРВ по сравнению с традиционными огнетушителями: меньший в 2–3 раза вес, дальность тушения выше в 3–5 раз, а площадь тушения выше до 10 раз. *Ключевые слова:* возгорания на море, суда, корабли, катера, яхты, огнетушитель, надёжность, безотказность, высокая эффективность, тушение возгораний, осаднение, дезактивация, токсичный дым.

Морські мінівогнегасники. Захматов В., Щербак М., Вентцель Аллан. Сучасні вогнегасники на кораблях, судах у порту не можуть брати в полон дим, не здатні гасити палаючий одяг на людині і врятувати від опіків 2–3 ступенів, низько ефективні для гасіння частих загорянь на судах, кораблях, катерах і на яхтах. Частою причиною морських трагедій є відсутність вогнегасників – ефективних, надійних, простих у використанні, компактних. Описано вогнегасник компактний, який за 1–2 сек вперше осаджує густий, токсичний дим, що гасить одяг на людині. Дано аналіз експериментів, рекомендації щодо застосування вогнегасника, подальшої модернізації, створення промислового виробництва модифікацій у Санкт-Петербурзі, Таллінні та Києві. Показано необхідність нового вогнегасника для яхт, катерів, шлюпок, баркасів, кают, коридорів і відсіків суден, кораблів, морських нафтовидобувних платформ, підводних човнів. Також ці вогнегасники можуть використовуватися ефективно в громадських будівлях – морських, залізничних вокзалах, метро, аеропортах, торгово-розважальних центрах, театрах, будинках, квартирах, офісах, цехах, автомобілях, вагонах, локомотивах та інших. Обґрунтовано щорічну очікувану кількість виробництва: мінівогнегасників аж до мільйона штук, тих вогнегасників, що возяться вручну, до 20 000 штук. Представлений діапазон вогнегасників може мати найширше застосування на морі – для пожежовибухозахисту кораблів, суден, нафтовидобувних платформ. Наприклад, мінівогнегасники ємністю 0,15–0,35 л поясного або кишенькового носіння для самозахисту моряків, розвішані в каютах, коридорах для пасажирів; мінівогнегасники ємністю 0,35–0,75 л для гасіння загорянь і малих пожеж на судах, кораблях, платформах, причалах, портових спорудах і складах; професійні багатостовбурні, револьверного типу вогнегасники контейнерного перезарядження або вогнегасники, які возяться для гасіння в коридорах, машинних відділеннях, салонах, палубах. Вони можуть замінити сучасні 5–10 л водяні і порошкові вогнегасники та вогнегасники, що возяться вручну, застосовуються на транспорті і в цехах, складах. Їхні переваги МмОРВ порівняно з традиційними вогнегасниками: менша в 2–3 рази вага, дальність гасіння вища в 3–5 разів, а площа гасіння вища до 10 разів. *Ключові слова:* загоряння на морі, судна, корабли, катери, яхти, вогнегасник, надійність, безвідмовність, висока ефективність, гасіння загорянь, осадження, дезактивация, токсичний дим.

Marine mini-extinguishers. Zahmatov V., Sherback M., Ventsel Allan. Modern fire extinguishers on ships and vessels in the port cannot precipitate smoke, are not able to extinguish burning clothes on a person and save 2–3 degrees from burns, are low effective for extinguishing frequent fires on ships, ships, boats and yachts. Often the cause of sea tragedies is the lack of fire extinguishers – efficient, reliable, easy to use, compact. A compact fire extinguisher for 1–2 seconds is described for the first time besieging thick, toxic smoke that extinguishes clothes on a person. An analysis of experiments, recommendations on the use of a fire extinguisher, further modernization, and the creation of industrial production of modifications in St. Petersburg and Tallinn are given. The necessity of a new fire extinguisher for yachts, boats, boats, launch boats, cabins, corridors and compartments of ships, ships, offshore oil production platforms, submarines is shown. Also, these fire extinguishers can be used effectively in public buildings – sea, railway stations, subways, airports, shopping and entertainment centers, theaters, houses, apartments, offices, workshops, cars, cars, locomotives, etc. The annual expected production amount is justified: mini-fire extinguishers up to millions of pieces, hand-held fire extinguishers up to 20,000 pieces. The presented range of fire extinguishers can have the widest application at sea – for fire and explosion protection of ships, vessels, oil production platforms. For example, mini-fire extinguishers with a capacity of 0.15–0.35 liters waist or pocket carry for self-defense of sailors, hung in cabins, corridors for passengers. Mini-fire extinguishers with a capacity of 0.35–0.75 l for extinguishing fires and small fires on ships, ships, platforms, moorings, port facilities and warehouses. Professional multi-barrel, revolving type container-loading fire extinguishers or portable fire extinguishers for extinguishing in corridors, engine rooms, salons, decks. They can replace modern 5–10 liters water and powder fire extinguishers and hand-held fire extinguishers used in transport and in workshops, warehouses. Their advantages are MmORV compared to traditional fire extinguishers: less weight 2–3 times, the extinction range is 3–5 times higher, and the extinguishing area is up to 10 times. *Key words:* inflammation at sea, vessels, ships, scatters, yachts, extinguisher, reliability, high effectively, extinguishing of inflammation, precipitate, decontamination, toxically smoke.

Большое количество происшествий на море, наиболее часто пожаров на частных маломерных прогулочных яхтах, судах – объясняется ростом их числа, отсутствием или малым числом профессионалов-моряков на борту, пьянством, нарушением техники безопасности, неосторожностью пассажиров и наличием легковоспламеняющихся тканей, обивки мебели, стен, горючего в больших количествах. Как показывает история и анализ происшествий на море, во все времена пожар на морском судне, тем более малых катерах, яхтах, означал высокую вероятность гибели экипажа в открытом море. В настоящее время у фирм-производителей морских и речных яхт, катеров, судов, кораблей, подводных лодок (далее – ПЛ) в связи с большим количеством происшествий и тенденцией прогрессирующего увеличения их количества на море возникла необходимость качественного повышения уровня обеспечения пожаровзрывобезопасности плавающих средств [1; 2].

В настоящее время отсутствуют достаточно надёжные и эффективные средства тушения возгораний и пожаров на морских судах, особенно маломерных частных яхтах, где нет или мало квалифицированных, профессиональных матросов, моряков. Многочисленные совещания и конференции показывают, что при отсутствии надёжных и эффективных огнетушителей остаётся реально единственный путь – применение негорючих или трудногорючих материалов при строительстве яхт, прогулочных маломерных судов. Однако практически нет материалов, способных остановить высокотемпературный, быстро распространяющийся фронт пламени по судну, насыщенному большим количеством моторного топлива и смазочных масел, их взрывоопасными парами, окрашенными поверхностями, горючими отделочными материалами-тканью, мебелью, одеждой. Особенно если это небольшое судно катер, яхта с мощным пожаровзрывоопасным двигателем или подводная лодка.

Как правило, мощность двигателя, быстроходность и комфортабельность яхты, судна, прямо пропорциональны запасам горючего, пожаровзрывоопасности двигателя, трубопроводов, легковоспламеняемости отделочных материалов, мебели, широко применяющихся при строительстве прогулочных яхт [3; 4].

Задача разработок. Чтобы не допустить гибели людей в море, необходимо иметь качественно новые – прежде всего простые, надёжные, компактные огнетушители и автоматические системы пожаротушения (далее – АСП), способные быстро и эффективно защитить экипаж и пассажиров судна от комплекса поражающих воздействий пожара: пламя, теплового и светового излучения, вспышки, токсичного густого дыма, отсутствия видимости – и обеспечить эвакуацию матросов, пассажиров сквозь труднодоступные участки, образовавшиеся в каютах; трюмных, бортовых, штормовых коридорах, трапах, отсеках, трюмах, машинном отделении, на палубах нижних и верхней [5; 6].

Комплекс поражающих воздействий при пожарах на катерах, яхтах, судах, паромах, кораблях формируется разными сочетаниями ряда факторов:

- 1) тепловое воздействие пламени – радиационное дистанционное и непосредственное контактное;
- 2) внезапные вспышки и взрывы, преимущественно паров легко воспламеняющихся жидкостей и аэрозолей от возгонки горючих твёрдых, декоративных материалов;
- 3) отсутствие видимости и потеря ориентировки от густого дыма;
- 4) образование токсичного дыма и паров при сгорании и тлении отделочных материалов кают, салонов, коридоров и трапов, личных вещей, одежды и багажа;
- 5) токсичное действие пены и её паров, образовавшихся при контакте с пламенем, аналогичное воздействие облаков распылённого огнетушащего порошка – оптически плотных, запрещающих види-

мость и сильно раздражающих органы зрения, обоняния, дыхания – ограничивающие или останавливающие эвакуацию людей, что является в ряде случаев причиной их гибели.

Современные АСП имеют достаточно совершенные датчики, но громоздкие, сложные, исполнительные системы, состоящие из больших цистерн, трубопроводов, спринклеров, дренчеров, баллонов высокого давления или мощных, громоздких насосов, компрессоров. Это позволяет защитить лишь отдельные небольшие участки до 40–100 м² на ПЛ, АПЛ, корабле, судне и исключает применение АСП на катерах, яхтах.

Современные огнетушители могут заряжаться только одним огнетушащим составом (далее – ОС): 1, 2, 3, 5, 10-литровые с огнетушащим порошком (далее – ОП); 5, 10 л пенные (далее – ОПе); 9 л жидкостные (далее – ОЖ) с водой, раствором размещаются во внутренних палубах, на переборках отсеков, коридоров, салонов, но не обеспечивают эффективного спасения людей и тушения пожара по ряду причин:

1) громоздкость, большой вес, высокая стоимость огнетушителя и его перезарядки, малый срок хранения без перезарядки – ограничивают количество огнетушителей и мест их возможного размещения на малых и больших судах;

2) сложность быстрого приведения в действие и обеспечения эффективного управления огнетушащей струей даже большинством пожарных, как правило, не имеющих достаточных навыков работы с огнетушителями, матросами, пассажирами, не имеющими этих навыков тем более;

3) невозможность эффективного, масштабного осаждения дыма, нейтрализации его токсичного действия и обеспечения видимости;

4) эвакуации сильно препятствуют слой пены, газопорошковые облака, обладающие токсичными и сильными раздражающими эффектами;

5) низкая надёжность срабатывания даже при нормальной температуре – через месяц после зарядки вероятность эффективного срабатывания огнетушителя не превышает 50%.

Практика показывает, что *пассажиры и матросы практически не могут с помощью существующих огнетушителей потушить даже малые возгорания* и пожары в начальной стадии развития. Основная причина – сложность приведения огнетушителей в действие и управления огнетушащей струей из-за того, что площадь фронта струи в 10–10² раз меньше площади малого пожара, особенно при его быстром распространении. Эффективно тушить огнетушителями способны реально только испытатели и спортсмены-пожарные. Большинство пожарных не применяет на пожарах традиционные огнетушители из-за их вышеупомянутых недостатков, предпочитая водяные стволы со шлангами и топоры. Фактически на яхтах, катерах, кораблях, судах, плавучих платформах, портовых объектах – традиционные огнетушители нахо-

дятся только благодаря существующим правилам, отнюдь не гарантируя эффективную и своевременную защиту от пожаров и поджогов на море и в порту.

Традиционные огнетушители сложны в обслуживании и применении, они требуют регулярного, ежедневного тренинга, иначе они практически бесполезны, что и получается на практике тушения пожаров. Очевидно, что новый морской огнетушитель должен конструктивно и по способу применения быть близким к привычным для моряка аварийным устройствам, например сигнальным ракетам или личному оружию командного состава. Для моряков и пассажиров, имеющих элементарные навыки в обращении с сигнальными ракетами и новогодними хлопушками, фейерверками, оптимальным решением является разработка огнетушителя, близкого по конструкции, весу, размерам, обслуживанию и применению к сигнальным ракетам, большим хлопушкам – простым, надёжным, компактным, лёгким. Конструктивная близость огнетушителей к сигнальным ракетам облегчит их сертификацию по морским стандартам. Новые огнетушители должны иметь размер и массу, позволяющие переносить их вручную, не стесняя движений человека, быть надёжными, простыми, удобными в применении.

Известны образцы импульсных, пневматических, ранцевых огнетушителей, производимых промышленно: в Германии «IFEX – 3012») фирмой «IFEX – 3000», 19,5 кг; в Австрии-США «TSIS», 20 кг; в России фирма при МВТУ «Игла», 5–6 кг, Москва; «ГИРС», 25 кг, Екатеринбург; «Тайфун», 23 кг, Белоруссия. Эти огнетушители без перезарядки обеспечивают 3–10 распылений по 1 л тонкодисперсной, только очищенной воды, с высокой огнетушащей эффективностью. Однако пневмоимпульсные огнетушители обладают рядом серьёзных недостатков:

1) малый радиус эффективного тушения – нахождение оператора в опасной зоне, высока вероятность разрыва баллонов и шлангов высокого давления, особенно в зоне теплового излучения и всплеск пламени; интенсивный выброс перегретого пара от контакта тонкораспылённой воды с пламенем, раскалённой поверхностью, что заставляет работать только в тяжёлом защитном костюме типа скафандра,

2) громоздкость, большой вес, исключают возможность их размещения на всех потенциально опасных участках, в каютах, коридорах, близ трапов на яхте, катере, судне, корабле в достаточном количестве, не загромождая традиционной обстановки, путей эвакуации, требующие оборудования специальных мест хранения, непригодные для постоянного ношения;

3) сложность конструкции и работы с ней, низкая надёжность и нестабильность работы, что предполагает необходимость высококвалифицированного оператора;

4) использование только очищенной воды и перезарядка баллонов только на специальной станции, что требует сосредоточения на пожаре множества заряженных огнетушителей;

5) высокая стоимость 3 000–10 000 \$ и сложность технического обслуживания [6–10].

Эти недостатки и практическая невозможность их устранения в пневмоимпульсном распылителе делают нереальным создание компактного, простого, легкого, надёжного распылителя. Эти огнетушители являются вершиной развития пневматической техники и на сегодня встал вопрос – какой источник энергии предпочтительнее для дальнейшего развития техники импульсного пожаротушения – пневматические, сложные, громоздкие системы высокого давления или простые, компактные пороховые системы, за которыми стоит громадный опыт и промышленные мощности производства оружия и боеприпасов. В XIX веке подобный вопрос стоял для стрелкового оружия. Тогда были весьма совершенные пневматические, пружинные ружья, пистолеты, арбалеты успешно конкурирующие с пороховыми. Этот многовековой, нелёгкий спор быстро и окончательно решил изобретение унитарного патрона и последующее создание простых и надёжных технических узлов быстрого и затем автоматического перезарядания. Сегодня системы, использующие заряды пороха и низкоимпульсных ВВ, имеют гораздо большие преимущества по сравнению с пневмоимпульсными, чем 150 лет назад.

Современный уровень разработок. Автором создан ряд импульсных мини-огнетушителей: бытовые и профессиональные огнетушители, распыляющие выстрелами (далее – мОРВ) от 0,15 кг до 0,75 кг порошка и от 0,1 л до 0,5 л жидкости, геля, пенообразователя. ОРВ имеют низкую себестоимость производства от 3 до 15 \$, достаточно высокие величины площади тушения до 1,5 м² одного распыления и дальность тушения до 3 м. ОРВ эффективны для тушения возгораний, поджогов и пожаров малого размера: ткани, мебель, телевизоры, компьютеры, оборудования на яхтах, катерах, судах, кораблях, нефтедобывающих платформах. Кроме того, данные мини-ОРВ пригодны для самообороны от пиратов, бандитов – способны их обезвредить, не нанося вреда себе, в отличие от газовых баллончиков и пистолетов.

История создания мОРВ. В период 1979–1980 гг. по заказу МВД СССР в ПО «Сигнал», г. Челябинск создан и спроектирован мОРВ, на базе сигнальной ракеты. МОРВ предназначен для сотрудников в штатском без пиджаков и в рубашках с короткими рукавами. После успешных испытаний опытной партии – изготовлена партия в 10 000 мОРВ и сдана Заказчику. По отзывам представителей Заказчика с помощью мОРВ удалось предотвратить 3 попытки самосожжения, потушить несколько десятков локальных возгораний и прекратить несколько мелких драк.

В период 1986–1990 гг. по заказу Главного Бронетанкового Управления Министерства Обороны СССР в Институте проблем материаловедения АН УССР и Челябинском институте транспортных машин МО СССР разработали и успешно испытали на заводском полигоне и в Афганистане опытные образцы АСП для обитаемого отделения и двигательного отсека танков Т-62 и Т-72. Исполнительная часть системы для обитаемого отделения состояла из 3-х водяных распылителей (далее – ИЧРВВ) ёмкостью по 0,15 л. Фактически распылители идентичны мОРВ – отличие в иницировании срабатывания – в распылителях применялись электровоспламенители. При срабатывании датчиков пламени за 5 мсек, распылители срабатывали на 10–12 мсек, на 20–25 мсек осуществлялось распыление всей массы ОС. В результате ИЧВВ обеспечивала эффективное тушение мощных возгораний, включая струю плазмы от кумулятивной боеголовки боеприпаса, во всем объеме обитаемого отделения за время от 55 до 90 мсек, комиссия приняла среднее время $T_{cp} \sim 70$ мсек. При распылении воды и некоторых ОЖ зафиксировано не только эффективное тушение, но и отсутствие поражающих и раздражающих эффектов на членов экипажа танка, а также наличие антишокового воздействия, способствующего быстрой эвакуации экипажа из машины. Сравнительное испытание распылителей огнетушащего порошка позволило обеспечить высокую огнетушащую эффективность ИЧ, при сопутствующем сильном раздражающем воздействии и отсутствии видимости, препятствующих пребыванию экипажа в танке и его эвакуации. Представители Заказчика по результатам испытаний выбрали вариант ИЧ с распылителями воды.

Аналогичные успешные испытания мОРВ и АСП с ИЧРВВ воды, ОЖ и пенообразователей – удачно испытаны на фрагментах атомных подводных лодках (далее – АПЛ) на учебной базе военно-морского училища, расположенного в бухте «Голландия», г. Севастополя. Показано, что в АПЛ применимы исключительно РВ жидкости, геля, но исключается использование порошка, создающего большие, стойкие, трудно и долго ликвидируемые облака, исключают видимость и обладающие сильным раздражающим воздействием на органы зрения, дыхания, обоняния – сильно затрудняющие эвакуацию, работу и жизнь экипажа в АПЛ.

Полученные результаты полигонных и реальных испытаний убедительно показывают, что для внедрения мОРВ и АСП с ИЧРВВ в практику защиты яхт, катеров, судов, кораблей и прочего нет необходимости в проведении больших, дополнительных исследований. Целесообразно внедрить то, что отработано и не имеет близких аналогов по комплексу ТТХ. Только затем можно разрабатывать дальнейшие модернизации огнетушителей мини, одноразовых – для пассажиров и членов экипажа и дальнобойных профессиональных – для пожарных и спасателей.

Исследования ряда авторов и многолетний практический опыт массового применения огнетушителей убедительно демонстрируют, что для решения выше упомянутого комплекса задач, наилучшим средством является тонкораспыленная вода или её слабозвязкие растворы, например Ругосоол (США), Ругосоот (Чехия), Firesorb (Германия). Распыленная вода не имеет альтернативы по эффективности и скорости осаждения дыма и токсичных газов. Тонкораспыленная вода в Европе и США с середины 90-х гг. XX века успешно вытесняет порошок и пену из практики тушения пожаров различных классов. Основным недостатком огнетушащих растворов, высокоэффективных в огнетушащем отношении, является их токсичность. Этот недостаток может быть компенсирован только качеством распыления раствора – тонкодисперсно и быстро – сразу по всей горячей поверхности или объёму каюты, отсека, где произошло возгорание. Другой способ минимальная инертность огнетушителя – приведение его в действие сразу после обнаружения возгорания, до его развития в пожар, который трудно будет остановить.

Поэтому создание безотказного в широком диапазоне климатических условий и температур дешёвого, простого, компактного, лёгкого огнетушителя, создающего дальний, импульсный выброс тонкораспылённой воды, сможет обеспечить качественное улучшение операций спасения и обеспечения эвакуации жителей и пассажиров, а также намного повысить вероятность своевременного тушения возгораний, локальных пожаров и, как следствие, сохранения жилых помещений и транспортных средств в ремонтно-пригодном состоянии. Наиболее целесообразно изготавливать набор мини-огнетушителей, снаряженных различными ОС – вода, гель («Ругосоол», «Ругосоот»), пенообразователь, порошок – в единой упаковке. Данные огнетушители могут иметь широкий рынок сбыта – для комплектации кают, коридоров, трапов, палуб, машинных отделений, а также квартир, особняков, офисов, цехов, вагонов метро, поездов и пригородных электропоездов, трамваев, троллейбусов, автобусов и легковых автомобилей.

Научно обоснованные требования к эффективному морскому огнетушителю. Следовательно, идеальным с точки зрения особенностей применения на яхтах, катерах, судах, кораблях является постоянно висящий на переборках в удобных местах кают, коридоров, трапов – компактный, лёгкий, недорогой, высоконадёжный при -50°C – $+50^{\circ}\text{C}$, всепогодный, не ограниченный по применению в различных климатических зонах мОРВ различных ОС. мОРВ должен дистанционно тушить возгорание, малый пожар в каюте через открытый люк, дверь, не входя через комингс, чтобы пожарный подвергался минимальным по уровню поражающим воздействиям: тепловому излучению от пламени, токсичному от дыма, выбросу перегретого пара от интенсивного контакта большой поверхности

массы капель тонкораспылённой воды с пламенем и нагретыми поверхностями. Уровни поражающего воздействия различаются в 2–3 раза за комингсом в каюте и до комингса. Поэтому огнетушитель должен эффективно тушить с дистанции не менее 2 м.

По эксплуатации мОРВ должен быть предельно простым и его применение должно укладываться в формулу: взять за корпус одной рукой – другой рукой снять предохранитель – взять в руку шнур инициатора – прицелиться – дернуть шнур. Аналогичные требования можно предъявить к исполнительному устройству для АСП – компактность, надёжность в широком диапазоне температур, автономность, отсутствие трубопроводов громоздких источников энергии, больших цистерн с огнетушащими составами (ОС).

Для облегчения установленной процедуры внедрения, желательно чтобы этот огнетушитель имел прототип, широко применяющийся на различных плавательных средствах и не обязательно имеющий пожарное назначение. Наиболее подходящим прототипом является *морская сигнальная ракета*, применяющаяся в большом количестве на флоте и входящая в обязательный комплект шлюпок, баркасов, яхт, катеров, судов, паромов, кораблей, танкеров, морских нефтедобывающих платформ.

«Карманный» мОРВ может постоянно храниться в кармане или на поясе матроса, офицера, а также для пассажиров храниться в специальных держателях в каютах, коридорах, у трапов, в трюмах и эффективно применяться для самозащиты, обеспечения эвакуации сквозь пламя или задымленный участок. Полигонные исследования показали высокую эффективность мОРВ для самозащиты пожарных, полицейских, спасателей, солдат, рабочих и инженеров на опасных производствах, жителей. мОРВ может использоваться полицейскими как постоянно носимый «огнетушитель-самоспасатель» для немедленного тушения вспышек, возгораний, с которыми полицейский сталкивается при выполнении служебных обязанностей, например горящий автомобиль с пассажирами без сознания. Как правило, полиция на такие ситуации попадает первая гораздо раньше пожарных. Наиболее критична и смертельно опасна ситуация, когда просто необходим и незаменим личный мОРВ – это полицейский в горячей форме от прямого попадания бутылки с «коктейлем Молотова». Потушить такой пожар и спасти человека в интенсивно горящей одежде, возможно лишь личным распылителем и именно распылителем выстрелом. В такой сверхкритической ситуации гарантировать спасение человека от тяжёлых ожогов, опасных смертью или увечьем, можно только за 2–5 сек при наличии немедленно доступного огнетушителя у горящего полицейского или более эффективно наличие таких мОРВ у его рядом находящихся коллег. Похожая ситуация возможна на яхте, катере при аварийном разрыве трубопровода и последующей вспышке распылённого горячего.

Возможно эффективное использование МОРВ для быстрой постановки светотеплозащитных завес с целью обеспечения эвакуации. Другое актуальное для современной обстановки применение МОРВ может быть эффективно для защиты от нападения, обезвреживания диверсанта, бунтаря и террориста без физического контакта с ним. Все эти виды применения МОРВ опробованы успешно на практике и полигонных испытаниях. МОРВ может носиться на поясе (рис. 1в) или в кармане (рис. 1а) формы моряка, матроса, стюарда; комбинезона пожарного, спасателя, пожарного-десантника, полицейского, солдата, моряка, лётчика, служебном костюме инженера, рабочего, водителя, машиниста и других.



Рис. 1. Прототип морского порошкового мини-огнетушителя (МОРВ) (1) и образцы новых мини-огнетушителей жидкостно-гелевых – впервые объём 0,35 л (2), размещаемые в специальных держателях в каютах, коридорах, палубах, трюмах плавающих средств и в купе легковых автомобилей

Реально достижимые **тактико-технические характеристики МОРВ:**

- 1) калибр 30–50 мм, длина 100–200 мм, вес в снаряжённом состоянии 0,3–0,5 кг;
- 2) дальность эффективного тушения 1–2 м, а площадь тушения одним распылительным выстрелом 0,25–0,75 м²;
- 3) материал корпуса – металл, пластмасса, картон;
- 4) варианты исполнения: одноразовый и многоразовый, пригодный для снаряжения после выстрела;
- 5) производство наиболее целесообразно осуществить путём снаряжения корпуса в форме удлиненного стакана или трубы с заглушкой с одного конца, используя технологическую линию снаряжения сигнальных ракет и, соответственно, ряд готовых комплектов, например натяжной пусковой узел.

Этот путь целесообразен, по крайней мере в начальной стадии производства мини-огнетушителя, так как способен быстро обеспечить сертификацию по морскому стандарту, надёжность,

стабильность работы и длительное хранение на протяжении 5–10 лет с последующей безотказной работой. Сочетание в конструкциях МОРВ стандартных деталей и конструктивных узлов: массивной ручки с ударно-пусковым устройством, гнездом с обоймой, усиливающей корпус по крайней мере в месте удержания его рукой для стандартных, полиэтиленовых бутылок, пакет с несколькими контейнерами, узла иницирования натяжного от сигнальной ракеты и холостых патронов с зарядом для распыления. МОРВ заряжается стандартными огнетушащими составами (далее – ОС) – порошковыми (далее – ОПС), жидкими, пенообразующими, гелеобразными.

МмОРВ включает массивную ручку с ударно-пусковым устройством, гнездом с обоймой и набор (2–10 шт.) быстро сменяемых контейнеров, снаряжаемых различными ОС, что впервые создаёт эффект комбинированного тушения с помощью только одного огнетушителя. Казённую часть корпуса МмОРВ – ручку-держатель целесообразно проектировать и изготавливать на базе деталей и узлов ракетницы, револьвера или пистолета. Ручка имеет гнездо резьбовое или байонетное для контейнера. Могут быть два варианта контейнеров: 1) многоразовые – прочные, относительно тяжёлые до 30–40% от веса ОС, содержащегося внутри контейнера. Тяжёлый контейнер уменьшает вес переносимого ОС до 25–35% от общего веса огнетушителя; 2) лёгкие контейнеры из полиэтиленовых бутылок, вес которых составляет не более 5–10% от веса ОС, содержащегося в контейнерах. При этом ручка содержит ствол массой не более тяжёлого контейнера в варианте 1, в результате вес ОС в каждом контейнере увеличивается на 40–65% от общего веса огнетушителя, что увеличивает его площадь тушения до 30–40% по сравнению с тяжёлым многоразовым контейнером.

Реально достижимы тактико-технические параметры МмОРВ:

- 1) калибр 50–80 мм, длина 150–300 мм, вес в снаряжённом состоянии 0,5–1 кг;
- 2) дальность эффективного тушения 1–2,5 м, а площадь тушения одним распылительным выстрелом 0,75–1,5 м², в зависимости от вида пожара;
- 3) материал контейнера – металл-жест, пластмасса, картон, вариант исполнения – одноразовый и многоразовый, пригодный для многократного переснаряжения после выстрела-распыления. Материал ручки – металл или металл с пластмассой;
- 4) производство: ручка изготавливается на базе револьвера или ракетницы с изменением угла наклона ручки по отношению к патроннику, покрытием ручки амортизирующей оболочкой, использованием стандартного ударного устройства с предохранителем, со спусковым курком изменённой формы, расточкой патронника под горловину контейнера, заменой ствола на трубу калибром 50–80 мм. Наиболее целесообразно осуществить

снаряжение контейнера, используя технологическую линию заполнения полиэтиленовых бутылок водой, ОЖ с герметизацией горлышка бутылки распылительным патроном, фиксируемым на клею, а затем закрытия горловины бутылки стандартной крышкой. Эта крышка предохраняет патрон от повреждений, дополнительно фиксируя его положение в горловине бутылочного контейнера, а также крышка играет роль предохранительной пломбы. Этот путь обеспечивает надёжность, стабильность работы и длительное хранение контейнера на протяжении 5–10 лет с последующей безотказной работой. Данный контейнер заряжается стандартными ОС – жидкими, пенообразующими, гелеобразными и ОПС.

Многоствольный огнетушитель (МстОРВ)-профессиональный для моряков, способных тушить быстро распространяющиеся пожары на яхтах, катерах, судах, кораблях, ПЛ, АПЛ путем многократных воздействий одним тонкораспылённым ОС или комбинированного различными ОС с минимальными интервалами между распылениями-выстрелами. Конструктивно это можно осуществить лишь ручкой револьверного типа с числом 3–6 стволов (рис. 1д). Стволы перезаряжаются контейнерами лёгкими, бутылочными, цилиндрическими или сменными барабанами, снаряженными различными ОС. МстОРВ могут быть пригодны для пожарной защиты членами экипажа больших яхт, катеров, судов, кораблей, ПЛ, АПЛ, а также лимузинов, грузовых автомобилей, авто-

бусов, локомотивов на железной дороге и в метро, а также на опасных производствах. Они должны храниться в держателях на постоянных местах или в удобных нишах для быстрой выемки и приведения в действие. МмОРВ могут заменить современные 5–10 л водяные и порошковые огнетушители, применяемые на транспорте и в цехах, складах. Преимущества МмОРВ по сравнению с традиционными огнетушителями: меньший в 2–3 раза вес, дальность тушения выше в 3–5 раз, а площадь тушения выше до 10 раз.

Реально достижимые **тактико-технические характеристики МмОРВ:**

1) калибр 60–100 мм, длина стволов 100–400 мм, вес в снаряжённом состоянии 3,3–7,5 кг, ёмкость контейнера 0,35–0,75 л;

2) дальность эффективного тушения 5–10 м, а площадь тушения одним распылительным выстрелом 1–3 м² в зависимости от вида и массы распыляемого состава. Возможен вариант МмОРВ с электроиницированием, в котором допускается залп из 2–3-х стволов при этом дальность эффективного тушения увеличивается до 15–17 м, а площадь тушения одним распылительным выстрелом до 8–12 м²;

3) материал корпуса – металл, пластмасса, пригодный для многократного перезарядки после выстрела.

4) производство: МмОРВ могут проектироваться и производиться на базе деталей и узлов от



Рис. 2. Импульсные огнетушители, распыляющие выстрелом: а – карманный мОРВ ёмкостью 0,15 л и радиусом тушения до 2 м; б, в – автомобильные мОРВ ёмкостью 0,33 л и радиусом тушения до 4 м: б – с черной ручкой-многозарядный-перезаряжаемый фирмой-изготовителем; и в – со светлой ручкой перезаряжаемый оператором в процессе тушения путём смены контейнеров (тяжёлых); г – трёхствольный со стволами ёмкостью 0,33 л каждый; д – профессиональный пОРВ ёмкостью 2 л и радиусом тушения 6–17 м – с косым срезом ствола, заряжаемого грунтом, песком, грязью, пылью, водой, снегом; е – профессиональный пОРВк контейнерного заряжения, тяжёлый, многозарядный, цилиндрический, металлический контейнер ёмкостью 1 л, со сменными мембранами; ё – профессиональный пОРВк контейнерного заряжения, лёгкий, одноразовый, пластиковый, бутылочный контейнер ёмкостью 0,75 л



Рис. 3. Двухствольный огнетушитель образца 1930, Чехия. Профессиональный огнетушитель универсального распыления контейнерного перезаряжания (Швейцария, 2009 г.)



Рис. 4. Остановка группы террористов 10 человек на открытой площади с дистанции 15 м одним выстрелом-распылением 2 кг огнетушащего порошка

Таблица 1

Сравнительные параметры лучших современных огнетушителей: 1 – традиционных, 2 – новых промышленно выпускаемых и продаваемых, 3 – перспективных

Параметры	ОП10 УкрФФ	ОВ-9 УкрФФ	IFEX- 3012Герм	TSIS США	Гирс РФ	ЗУРО РФ	Игла РФ	АКм РФ	ПРИВ Укр Z-pulse Tech
$V_{расп}$, кг/с	0,3	0,35	1	1	1	0,3	1	0,5	1
$M_{общ}$, кг	17,5	16	19,5	18	24	8,5	23	25	5,5+6конт.
$L_{расп}$, м	5–6	4–7	3–5	5–7	12	4–5	10	8	16
$L_{туш}$, м	2	3	1–1,5	1,5–2	3	2–3	4–5	3	10–12
$V_{туш}$, м ² /с	0,2	0,25	1	1	0,8	0,4	0,8	0,4	2–6
$S_{туш}$, м ²	3–5	4–6	10–12	8–10	9–11	3–5	10	8–12	12–30
$F_{отдач}$, кг м	0,9	1,3	3,8	4	4,1	1,7	4	2,3	1,7
$M_{ос}$, кг	10	9	12	10	15	4,2	10	12	6 контей- неров 1л
Распыляемый ОС	Поро- шок	Вода очищенная							Вода, раствор гели поро- шки песок, грязь,
Источник энергии	Сжат. возду	Сжат. воздух	Сжат. воздух	Сжат. возд.	Сжат. возд.	Сжат. возд.	Сжат.возд	Патрон холостой	
$V_{перезар}$ сек	600	240	3–5	3–5	3–5	3–5	3–5	3–5	5–10
Цена \$	110	90	13.900	12.000	3.500	1.200	4.500	2500	500
Тактико- технические характеристики	Не применяют пожарные, тяже- лы, неудобны, малоэффективны сложны в управ- лении, не тушат штатские люди.		Очень дороги и сложны в работе. Ремонтируются только специальными высо- коквалифицированными специалистами от Фирмы-изготовителя. Опасны в работе: 1) малая дальность в сочетании с мгновен- ным образованием перегретого пара; 2) опасность разрыва шлангов и баллонов высокого давления. Тяжелы и неудобны при переноске и при тушении работе.				Дороги, Тяжелы		Легки, Удобны Надёжны на уровне не стрелкового оружия. Безопасны

Сокращения: ОС – огнетушащий состав, М – масса, V, L, S – скорость, дальность, площадь тушения, F – сила отдачи

переносных гранатомётов с подствольным магазином револьверного типа. Заряжать МмОРВ наиболее целесообразно лёгкими, бутылкообразными контейнерами, снаряжённые одинаковыми или различными ОС, что позволит без перезарядки осуществить наиболее эффективное, комбинированное тушение. Возможно сочетать перезарядку многоствольного барабана контейнерами с ОС или иметь в запасе готовые снаряжённые контейнерами барабаны для замены отстрелянных, что является наиболее быстрым вариантом перезарядки. При изготовлении барабана из пластмассы, снаряжённого лёгкими, бутылкообразными контейнерами, суммарный вес ОС может составить не менее 80–90% от общего веса снаряжённого барабана.

Ожидаемое количество производства МмОРВ до десятков тысяч ежегодно. Сбыт возможен по всему миру, если будет достигнуто высокое качество производства МмОРВ. Для этого целесообразно проекты МмОРВ и технологической, производственной линии, а также производство первой партии МмОРВ и первой технологической линии выполнить в Чехии на базе оборонных конструкторских бюро и заводов, производящих оружие по европейским стандартам.

Команда чешских специалистов обеспечит сборку и пуско-наладку технологической линии в стране производителем массовой партии. Хуже, дороже и неопределённо дольше это будет сделать в России. В Украине нет реальных возможностей качественно изготовить партию МмОРВ и технологической линии.

Ожидаемое количество производства вплоть до миллионов мОРВ, десятков тысяч МмОРВк ежегодно. Представленный диапазон огнетушителей может иметь самое широкое применение на море – для пожаровзрывозащиты кораблей, судов, нефтедобывающих платформ. Например, мини-огнетушители ёмкостью 0,15–0,35 л поясного или карманного ношения для самозащиты моряков, развешанные в каютах, коридорах для пассажиров; мини-огнетушители ёмкостью 0,35–0,75 л для тушения возгораний и малых пожаров на судах, кораблях, платформах, причалах, портовых сооружениях и складах; профессиональные многоствольные, револьверного типа огнетушители контейнерного перезарядки. Организация промышленного выпуска комплекса этих огнетушителей или хотя бы одного из них может принести значительные доходы фирме или государству, которое организует это производство.

Литература

1. Современные проблемы тушения лесных пожаров в Чернобыльской Зоне. *F+S: технологии безопасности и противопожарной защиты*. 2015. № № 3–4 (75–76). С. 48–52.
2. Torud, pommid ja labidad – plahvatuslik tuletojetehnologia. *Inseneeria*. Tallinn, Estonia, 2014. P. 14–20.
3. Захматов В., Сильников М., Чернышов М. Инновационная импульсная техника для тушения лесных пожаров. *Защита и безопасность*. 2013. № 1 (64). С. 35–37.
4. Для тушения лесных пожаров эффективны импульсные огнетушители. *F+S: технологии безопасности и противопожарной защиты*. 2012. № 6 (60). С. 62–65.
5. Захматов В. Сравнительный анализ возможностей применения различных огнетушителей для тушения лесных пожаров. *Пожаровзрывобезопасность*. 2012. № 10. С. 85–88. СССР «Порошковый огнетушитель» Патент (а.с) СССР, А62С, № 1151245, 1985.
6. Захматов В. Ручное огнетушащее импульсное устройство. Патент России № 2.055.767, А62С 27/00, приор.24.06. 1993. RU2055767 (C1) – HAND PULSED FIRE EXTINGUISHING DEVICE.
7. Захматов В., Щербак Н. Импульсный вогнегасний ручний пристрій. Патент Украины № 13852А, 26.05.1993., 25.04.1997. Бюл. № 2.
8. Захматов В., Щербак Н. Импульсный розпилювач. Патент Украины № 75944 UA. А62С, 13/20., приор.03.03.2004.
9. Захматов В. Импульсный розпилювач сорбентив». Патент Украины № 104.027 UA, заявник Захматов В., приоритет 11.06.2010. UA104027 (C2).
10. Pulse Sprayer for Fire-Extinguishing & multi-purpose Protection. Патент Китая № 95.730, приоритет 2015 г., Захматов В.