

РАЗВИТИЕ СПОСОБОВ РАЗМИНИРОВАНИЯ DEVELOPMENT OF MINE CLEARING METHODS

По представлению чл.-корр. РАН И.М. Смирнова

И.В. Спирин

АО «НИИИ»

I.V. Spirin

Приводится обоснование предлагаемой для усовершенствования и распространения классификации принципов разминирующего действия удлинённых зарядов взрывного разминирования на основании физической сущности процессов, протекающих в ходе их применения для проделывания проходов в минно-взрывных заграждениях, проецируемое на перечни существующих и перспективных способов разминирования. Кратко характеризуются в привязке к текущему моменту устаревшие, распространённые и пока только теоретически обоснованные перспективные способы разминирования с использованием удлинённых зарядов, а также других систем, средств и устройств.

Ключевые слова: разминирование, способ разминирования, система разминирования, минно-взрывное заграждение.

In this article are presented justifications for improvements and distribution of classification of principles of linear charge's mine action based on the physical nature of the ongoing processes, which take place in the process of introduction for breaching obstacles, projected on the lists of existing and advanced clearance methods. Here are briefly characterized outdated, widespread and just only theoretically justified promising methods of mine clearance using linear charges as well as other systems, means and devices.

Keywords: mine clearing, mine clearing method, mine clearance system, mine barrier.

Опыт локальных войн и вооружённых конфликтов последних десятилетий показывает актуальность проблемного вопроса разминирования инженерных боеприпасов. В Афганистане [1], Африке [2], Ираке [3], Югославии, Южной Осетии, Сирии разминированию уделялись значимые внимание, ресурсы и доля трафика в средствах массовой информации [4].

В пределах статьи достаточно минимального разделения процесса разминирования в зависимости от условий его проведения на:

– боевое — проводимое в ходе боевых действий, как вид обеспечения войск в интересах манёвра, боя, сражения, операции;

– гуманитарное — представляющее собой очистку территорий, на которых закончились боевые действия, в интересах безопасности населения и хозяйственной деятельности.

Содержание «боевого» разминирования предполагает, что оно проводится в определяемое по сочетанию условий и возможностей время, а его эффективность имеет вероятностный характер.

Термин «гуманитарное» разминирование, как правило, не ограничивается по времени, но должен обеспечивать гарантированность полной очистки территории от взрывоопасных предметов.

Место работы автора предполагает сосредоточение основного внимания на боевом разминировании.

Устоявшийся подход к футурологической классификации оружия на основании физических принципов допускает его пролонгацию на процесс разминирования, как элемент вооружённого противоборства.

Принципы разминирования в статье определяются на основании сущности физического процесса, являющегося причиной потери функциональности мин на определённой территории.

Достаточным для статьи перечнем традиционных принципов разминирования являются: механический, взрывной, энергетический, а также их комбинация [5, 13–16].

Механическое разминирование предполагает воздействие на мину, описываемое разделом физики твёрдого тела, взрывное — взрывом, энергетическое — имитацией физических полей объекта, а комбинированное — сочетанием областей и разделов.

Исчерпывающая детализированная классификация принципов разминирования избыточно усложняется и может привести к софистическому размытию понятий. Например, руководящими документами Минобороны предусматривались следующие способы преодоления минно-взрывных заграждений: обход, проделывание прохода и действия войск без учёта наличия мин. Сокращение границ «разминирования» до понятия «преодоление минно-взрывных заграждений» позволяет в первом и третьем способе полностью исключить собственно процесс разминирования, а во втором сделать его безразличным к принципу, положенному в основу. В то же время комбинация способов позволяет проделывать проход удлинёнными зарядами разминирования и не учитывать противобортовые мины, устанавливаемые вне прохода.

В пределах статьи под способом понимается путь достижения цели (приведения мин в нефункциональное состояние в пределах территории разминирования).

В дальнейшем приводятся не претендующие на полноту и безупречность перечни способов, реализующие перечисленные принципы.

1. Механический, реализуемый путём:

– подрыва мины устройством неизвлекаемости после начала её перемещения из-за воздействия средства разминирования;

– извлечения из грунта и/или перемещения мины за пределы прохода тралом или вручную;

– обжатия нажимного датчика цели мины весом тралящего элемента, приводящего к её срабатыванию;

– разрушение или подрыв мины ударами бойкового трала;

– подрыв или разрушение мины стрелковыми боеприпасами.

2. Взрывной, обеспечивающий нефункциональность мин за счёт:

– детонации устройства инициации или непосредственно взрывчатого вещества мины;

– разрушения или выводящей из строя деформации корпуса;

– создания навала грунта над миной, исключая срабатывание датчика цели;

– выброса мины ударной волной или продуктами взрыва за пределы территории разминирования (прохода в минном поле);

– срабатывания взрывательного устройства мины от воздействия давления или импульса при прохождении ударной волны;

– кроме того, по результатам полигонных испытаний регистрировался слабо обоснованный теоретически и незначительный по величине сдвиг заглоблённых мин перпендикулярно оси заряда, который, как правило, исключается из рассмотрения на основании незначительной величины.

3. Энергетический, исключая поражение цели:

– удалённым от цели подрывом мины с неконтактным датчиком за счёт искажения одного или нескольких физических полей (магнитного, теплового, сейсмического, ...);

– подавлением электронного взрывательного устройства мины за счёт излучаемых помех.

К устаревшим способам боевого разминирования допустимо отнести артиллерийский обстрел минного поля, многократно доказавший свою непредсказуемую результативность на практике, а также длительное и опасное потерями ручное проделывание проходов, что не исключает продолжение их использования в практике войск [6].

В качестве единственного музейного экспоната представлена установка разминирования подрывами распыляемого через сопла жидкого объёмно-детонирующего состава,

инициируемого отстреливаемым зарядом малого калибра. Результаты этой опытно-конструкторской работы оцениваются неоднозначно.

Современные способы разминирования реализуют все перечисленные принципы, а кроме того, имеется нечётко выраженная тенденция комбинации нескольких принципов в одном способе.

Наиболее распространёнными примерами механического разминирования (рис. 1 слева) являются ручное строгивание мин сапёрной кошкой и механизированное траление любого вида (катковое, ножевое, бойковое, ...).

Взрывной принцип наиболее часто представлен накладными зарядами, устанавливаемыми к мине вручную или роботом, а также специальными удлинёнными зарядами разминирования, подаваемыми на минное поле по воздуху (рис. 1 в центре).

Электромагнитные приставки, искажающие магнитное поле цели, приведены на рис. 1 вверху справа.

Способы разминирования направленным излучением энергии (энергетический принцип) уже реализованы в отдельных отечественных и зарубежных образцах военной техники, представленных на рис. 2.

Широкодиапазонная малогабаритная станция помех (рис. 2 слева) ориентирована в первую очередь на подавление каналов управления радиовзрывателями, изготовленными на основе массово распространённых бытовых устройств

(телефонов, радиостанций, охранных сигнализаций, ...).

Машина дистанционного разминирования (рис. 2 центр) способна подавить взрывательное устройство мины, имеющей в своём составе радиоэлектронные компоненты.

Машина разминирования с лазерным комплексом (рис. 2 справа) способна нанести термическое поражение мине на открытой поверхности (например, аэродроме), а при наличии препятствий на линии прямой видимости может использоваться гидромеханический манипулятор.

На этапах демонстрационных образцов или опытной эксплуатации находятся способы разминирования, обеспеченные развитием технологий беспилотных летательных аппаратов, которые способны как обнаруживать (рис. 3 слева), так и уничтожать мины огнестрельным оружием (пули — механический, гранаты — взрывной принципы соответственно) или установкой возле них зарядов (рис. 3 справа). К сожалению, подавляющее большинство средств, реализующих данный способ разминирования, являются зарубежными [7–11, 17–20].

Применение данного способа для боевого разминирования имеет как преимущества, так и недостатки, в сочетании не вызывающие сомнений в необходимости дальнейшего технического совершенствования и развития [12].

На практике изредка реализуются экзотические способы преодоления противопехотного минирования со штатными или подручными



Рис. 1. Примеры способов разминирования



Рис. 2. Техника разминирования направленным излучением

средствами, распределяющими площадную нагрузку до величин, исключающих срабатывание нажимных датчиков цели (рис. 4 слева).

На основании характеристик искусственного дорожного покрытия, применяемого в технически развитых странах (рис. 4 справа), существует исчезающе малая по вероятности возможность разработки специальных средств по аналогии.

Каждый из перечисленных способов реализации принципов, а следовательно, и разминирование в целом, носит вероятностный характер, так как зависит от большого количества слабоформализуемых условий (неравномерности параметров грунта и рельефа, производственных дефектов мин, зарядов и др.).

Для предиктивного прогнозирования способов разминирования обязательным условием является учёт тенденций развития как системы вооружений, так и минного оружия, являющегося её неотъемлемой частью.

Наиболее распространёнными тенденциями развития системы вооружений являются: повышение мобильности; автоматизация управления и перевооружение современными образцами боевых систем, в т.ч. робототехническими средствами и комплексами военного назначения, количественная доля которых непрерывно увеличивается более 35 лет.

Для развития минного оружия характерными являются следующие тенденции:

- преимущественное развитие мин дистанционной установки с неконтактными датчиками цели (из них до 80 % — магнитные) и/или многоканальными взрывательными устройствами;

- снижение массы и габаритов мин при одновременном повышении функциональности;

- комплексирование во взрывных заграждениях мин с широкой зоной поражения и противобортовых мин (с эффективной дальностью до 100 м);

- повышение степени «интеллектуальности» взрывательных устройств отдельных мин (усложнение алгоритмов обнаружения и селекции целей);

- образование коллективных (роевых) систем управления минным полем за счёт взаимодействия устройств управления отдельных мин по различным алгоритмам.

К среднесрочно-перспективным способам, пока не имеющим практической реализации, могут быть отнесены:

- автономные поиск и уничтожение (разборка, перемещение за пределы прохода, ...) мин роботом-сапёром;

- разминирование с движущейся бронемашины прицельным обстрелом выявленных мест



Рис. 3. Конвертопланы для обнаружения и разминирования



Рис. 4. Средства распределения нагрузки по площади

возможного расположения мин специальными боеприпасами из миномётного комплекса;

- вывод из строя мин с электронными компонентами взрывом магнитным генератором;

- интенсивное, достаточное по продолжительности изменение параметров физических полей за счёт взрыва специальных боеприпасов, вызывающее срабатывание датчиков цели мин (например, диспергирование взрывом аэрозольного состава, содержащего ферромагнитные материалы);

- комбинирование нескольких из всех ранее перечисленных способов.

В удалённой перспективе имеют право на рассмотрение даже скептически воспринимаемые на сегодняшний момент способы:

- формирование прохода в минном поле за счёт полимеризации распылённых на поверхность грунта составов;

- уничтожение или изменение до безопасных параметров свойств взрывчатых веществ в боевых частях мины микроорганизмами и т.п.

Перечисленные перспективные направления развития способов разминирования являются результатом предиктивного анализа, полученного в ходе выполнения НИР «Группировка» по созданию научно-технического задела для одноимённой ОКР.

Работа выполнялась на средства управляющей корпорации, так как заказывающие органы Минобороны считают такие работы неприоритетными, а следовательно, не планируют и не финансируют их, включая большинство требований в технические задания путём ничем не обоснованного увеличения на 10–30 % значений, достигнутых в существующих образцах.

Спорные результаты ОКР «Разрез» и 3-летних попыток восстановления технологии производства штатных зарядов на основе пла-

стических взрывчатых веществ, алогично совмещаемых с их модернизацией, доказывают неэффективность подобного подхода.

В соответствии с плановыми документами на ближайшую и среднесрочную перспективу продолжится совершенствование средств и систем разминирования, обеспечивающих реализацию механического, взрывного и энергетического принципов воздействия на мину, т.е. по традиционному пути, консервативно, с применением ранее перечисленных способов.

Сведения о проводимых или планируемых фундаментально-поисковых исследованиях в области, ограниченной тематикой статьи, автору недоступны, что делает невозможным вывод о низкой вероятности появления в ближайшей или среднесрочной перспективе новых (нетрадиционных) принципов и способов разминирования. Инновационных прорывов в предмете статьи не предполагается.

Литература

1. Рунов В.А. Афганская война. Боевые операции. — М.: Эксмо. 2016. 432 с.
2. Rassel J., Coch R. Second Congo War (Вторая Конголезская война). VSD. 2013.
3. Валецкий О.В. Минное оружие: вопросы минирования и разминирования. — М.: Крафт+. 2009. 652 с.
4. Веремеев Ю.Г. Мины вчера, сегодня, завтра. — М.: Современная школа. 2008. 171 с.
5. Jane's Mines and Mine Clearance 1999-00 (Editor of Jane's Mines and Mine Clearance at Jane's Information Group Colin King).
6. Сосков А. Развитие средств и способов проделывания проходов в минно-взрывных сооружениях в годы войны // Военно-исторический журнал. 1980. № 4. С. 14–19.

7. Официальный сайт компании «Northrop Grumman»: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.northropgrumman.com/what-we-do/air/fire-scout/> (дата обращения: 17.01.2022).

8. Официальный сайт компании «Teledyne FLIR»: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.flir.eu/about/about-flir/> (дата обращения: 17.01.2022).

9. Официальный сайт компании «ZALA Aero Group»: [Электронный ресурс]. URL: <https://zala-aero.com/production/bvs/uav-zala-421-22> (дата обращения: 17.01.2022).

10. Официальный сайт компании «НЕЛК»: [Электронный ресурс]. URL: https://nelk.ru/catalog/robototekhnicheskie_sistemy/bespilnnye_aviacionnye_sistemy (дата обращения: 17.01.2022).

11. Электронный каталог «Drone catalog». URL: <https://drone-catalog.ru/product/orsis-cz-960> (дата обращения: 17.01.2022).

12. Дементьев И., Рыжиков С. Роботы и мины: противостояние // Армейский сборник. 2020. № 1. С. 82–90.

13. Николаев А.В., Быстрицкий В.М., Щербakov Г.Н., Русин П.В. и др. Облик перспективного комплекса инженерной разведки и разминирования // Спецтехника и связь. 2013. № 6. С. 16–19.

14. Шеломенцев С.В., Юхин А.Н., Токарев А.П. Опыт работ по разминированию местности, проводимых силами подразделений МЧС России // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. 2010. № 2. С. 50–55.

15. Карачун Н.А. Перспективные направления развития средств разминирования / Работа командиров общевойсковых, технических и инженерных подразделений по организации и выполнению боевых задач в современных условиях [Электронный ресурс]: материалы 77-й Республиканской научно-технической конференции курсантов и студентов военно-технического факультета в Белорусском национальном технической университете (в рамках Международного молодежного форума «Креатив и инновации' 2021»), 12 мая 2021 года / Белорусский национальный технический университет. — Минск: БНТУ, 2021. С. 287–289.

16. Жуков С. Опыт разминирования местности в условиях локальных военных конфликтов // Зарубежное военное обозрение. 1998. № 6. С. 14–19.

17. Савенко С.А., Василин Н.Я., Гринкевич А.В. Перспективы использования методов обнаружения мин и взрывчатых веществ // Наука и военная безопасность. 2006. № 2. С. 58–60.

18. Козлов В.И. Особенности проектирования и испытаний датчиков цели взрывных устройств: учебное пособие. — Москва: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. 47 с.

19. Руководство армии США по тактике и технике минирования и разминирования (Field Manual Mine Countermeasure Operations). Официальный индекс по классификатору: FM 20-32 Headquarters, Department of the Army, Washington, DC, 2002, 512 p.

20. Валецкий О. Минное оружие. Вопросы минирования и разминирования. — М.: Крафт+, 2009. 630 с.