

**Коэффициент повторяемости** ( $K_{\text{повт}}$ ) – характеризует степень унификации конструкций внутри одного комплекта. Он определяется как отношение количества типоразмеров конструкций в комплекте, повторяющихся при возведении всех ВФС из одного комплекта ( $N_{\text{т}}$ ) к общему количеству элементов в комплекте ( $N_{\text{к}}$ ). Значение этого коэффициента должно стремиться к максимуму:

$$K_{\text{повт}} = \frac{N_{\text{т}}}{N_{\text{к}}} \rightarrow \max$$

Высокая степень унификации может быть достигнута путем создания фортификационных конструкций **модульного типа**. Для возведения всех ВФС открытого типа должен применяться один или несколько основных модулей, а для ВФС закрытого типа – модули основного помещения и модули входа. Исходя из назначения сооружений закрытого типа, модуль основного помещения должен обеспечивать размещение пяти военнослужащих. Тогда, используя один модуль, можно построить блиндаж на расчет (экипаж), два – блиндаж на отделение, а три–четыре – убежище на 15–20 человек. Для устройства входа целесообразно иметь два модуля: **защитно-герметичный и герметичный**. Первый предназначен для возведения блиндажа, а оба – для убежища.

В качестве ограждающей оболочки могут использоваться также хорошо освоенные промышленностью синтетические пленки и ткани. Все это в конечном итоге **позволит на порядок снизить стоимость фортификационных сооружений** по сравнению с аналогичными каркасно-тканевыми конструкциями (с несущими элементами из металлических труб и оболочкой из прорезиненной армированной капроновой ткани), применяемыми в существующих ВФС.

УДК 623.3

### Способы ведения инженерной разведки

Селивончик Н.М.

Белорусский национальный технический университет

Новые подходы в организации боевых действий требуют, наряду с другими, новых способов ведения инженерной разведки. Инженерная разведка ведется в целях добывания сведений о противнике и местности для принятия решения и более эффективного управления боевыми действиями. Особое место отводится разведке местности, которая возможно и определяет успех выполнения поставленных задач. В ходе разведки местности устанавливаются особенности рельефа местности, наличие естественных препятствий, состояние грунта, дорог, источников воды, характер водных преград, наличие бродов, а также степень влияния местности на характер выполнения боевых задач.

В настоящее время применяется так называемый объектовый способ организации инженерной разведки, при котором органы инженерной разведки распределяются по важнейшим объектам местности в полосе операции и имеют задачу добывать достоверные сведения об их состоянии. Однако такой подход не позволяет полностью охватить все необходимые объекты и требует периодического перенацеливания уже задействованных сил и средств на решение вновь возникающих задач. Как следствие, органам управления приходится затрачивать значительное время на решение оптимизационных задач по перераспределению органов инженерной разведки, а самим органам – совершать сложные маневры на значительные расстояния. Все это приводит к увеличению сроков добывания инженерной разведывательной информации и, следовательно, к снижению уровня ее достоверности и оперативности, а также к необходимости привлечения большего количества сил и средств.

Одним из путей решения этой проблемы является изыскание и внедрение в теорию и практику военного искусства новых, перспективных способов ведения инженерной разведки, основанных на применении современных, более эффективных средств добывания, обработки и оперативного доведения потребителям данных о состоянии местности в полосе операции (боевых действий). Так, к значительному повышению возможностей подразделений инженерной разведки может привести использование беспилотных летательных аппаратов.

Различают неуправляемые, автоматические и дистанционно пилотируемые беспилотные летательные аппараты (ДПЛА), которые принято подразделять по таким взаимосвязанным параметрам, как масса, время, дальность и высота полета, на следующие разновидности:

класс «микро» – массой до 10 кг, продолжительностью полета около часа на высоте до километра;

класс «мини» – массой до 50 кг, продолжительностью полета в несколько часов на высоте до трех–пяти километров;

средние («миди») – массой до 1 000 кг, продолжительностью полета 10–12 часов на высоте до 9–10 км;

тяжелые – массой более 1 000 кг, с продолжительностью полета 24 часа на высоте до 20 км.

Для ведения инженерной разведки наиболее приемлемыми являются ДПЛА класса «мини», поскольку масса и габаритные размеры таких аппаратов позволяют транспортировать их в разведывательной машине, а высота и продолжительность полета – применять беспосадочно в течение одного дня операции на достаточно большой дальности (радиусе управления). С оснащением подразделений подобными ДПЛА появляется воз-

возможность перейти от объектового к более эффективному – зональному способу ведения инженерной разведки.

Сущность этого способа заключается в определении подразделениям инженерной разведки на весь период операции зон ответственности (в полосе обороны). В пределах зоны (направления) любая точка (объект) местности будет досягаема для ведения инженерной разведки благодаря применению ДПЛА. Это позволит подразделениям инженерной разведки осуществлять непрерывный мониторинг местности с полным охватом полосы операции, совершая при необходимости маневр в значительной степени средствами, а не силами.

Однако, этот способ, наряду с несомненными преимуществами, имеет такие же недостатки, что и объектовый. Опыт войсковых учений и боевой подготовки войск показывает, что в современных условиях более эффективным является системный способ ведения инженерной разведки. В современных информационных войнах, будущих сетцентричных войнах, где одним из основных принципов управления является управление ситуацией, в которой развиваются боевые действия, требуется более объемная и качественная информация.

Сущность системного метода ведения инженерной разведки заключается в комплексной оценке местности до начала боевых действий и прогноза на ее изменение в ходе выполнения боевых задач по этапам с постоянным наращиванием данных от этапа к этапу.

Для эффективного мониторинга местности отделение инженерной разведки целесообразно оснастить разведывательной машиной на гусеничной (ИРМ-2) или на колесной базе (ГАЗ-2330) и разместить на ее борту комплект ДПЛА класса «мини» со следующими основными характеристиками:

масса – до 50 кг;

высота полета – до 3 км;

дальность применения (радиус управления) – до 40 км;

продолжительность нахождения в воздухе – 8–10 часов;

количество одновременно пилотируемых летательных аппаратов 3–5 ед.;

возможность управления с земли и с борта машины;

целевая нагрузка – видеокамера по системе трала Чистякова, тепловизионная камера, навигатор, рассчитанный на совместное использование систем ГЛОНАСС и GPS.

Внедрение ДПЛА позволяет значительно повысить оперативность инженерной разведки, однако в неблагоприятных климатических условиях (туман, низкая облачность, ливневые осадки, сильное задымление и т.п.), что характерно для Беларуси, их эффективность резко снижается. Поэтому ДПЛА предлагается применять в комплексе с другими (наземными) силами и средствами инженерной разведки, которые будут осуществлять до-

разведку объектов, а при неблагоприятных погодных условиях, исключающих использование ДПЛА, их полную разведку. Для этого машину инженерной разведки целесообразно дополнительно оснастить системой дистанционного видеонаблюдения за объектами в зоне ответственности на дальности до 20–30 км (телекамеры, тепловизионные камеры, ретрансляторы, приемники сигналов).

Поскольку кроме добывания достоверной информации все сведения о местности еще необходимо своевременно собрать, обработать, обобщить и довести потребителям, целесообразно автоматизировать некоторые из этих процессов, не требующих творческого подхода. Для этого в разведывательной машине следует оборудовать автоматизированное рабочее место командира отделения инженерной разведки, оснащенное защищенным портативным персональным компьютером типа Pentium IV (или более современным) с тактовой частотой не менее 2 гигагерц, оперативной памятью не ниже 1024 мегабайт, жестким магнитным диском не менее 240 гигабайт, а также сформировать для него программное обеспечение.

Более высокий уровень эффективности системного способа ведения инженерной разведки подтверждается математическим моделированием, которое использовалось при оценке зонального способа. При этом использован комплекс критериев, в котором в качестве основного критерия принята достоверность добываемых инженерных разведывательных сведений, а в качестве дополнительных – период обновления информации, характеризующий оперативность инженерной разведки, и интенсивность потока обнаружений, характеризующая производительность сил инженерной разведки.

Вместе с тем внедрение системного способа ведения инженерной разведки сопряжено со значительными расходами финансовых и материальных ресурсов. Обусловлено это прежде всего необходимостью оснащения подразделений инженерной разведки дорогостоящими комплектами ДПЛА и электронными средствами автоматизации сбора, обработки, хранения и передачи разведывательной информации, а также затратами на подготовку операторов ДПЛА и ПЭВМ и проведение других мероприятий.

В этой связи встает необходимость выбора оптимального варианта применения сил инженерной разведки в операции, обеспечивающего достижение ее целей при рациональном расходовании материальных, трудовых и финансовых ресурсов. Ее решение возможно путем количественной оценки интегрального критерия эффективности, характеризующего стоимость единицы полученного эффекта.

Расчеты показывают, что даже при двукратном возрастании расходов финансовых и материальных средств, стоимость условной единицы досто-

верности полученной информации при системном способе ведения инженерной разведки на 3–8 % ниже, чем при объектовом способе.

Поскольку целью инженерной разведки является своевременное добывание, сбор, обработка и доведение потребителям достоверных данных о местности в полосе проведения операции в интересах принятия ими решений, следует установить, как предлагаемый способ будет способствовать достижению указанной цели.

Эффективность принимаемого решения в условиях неопределенности, весьма характерных для управления войсками в ходе современных военных конфликтов, существенным образом зависит от достоверности имеющейся информации. С этой точки зрения в теории управления изучаются три группы решений:

первая – принимаемые в условиях полной определенности, когда требуется информация с достоверностью не ниже 0,5 ( $D \geq 0,5$ );

вторая – принимаемые в условиях неполной определенности ( $0,3 \leq D \leq 0,5$ );

третья – принимаемые в условиях полной неопределенности ( $D \leq 0,3$ )<sup>3</sup>.

Как показывают результаты математического моделирования, предлагаемый системный способ ведения инженерной разведки позволяет добывать сведения с достоверностью от 0,4 до 0,6, что обеспечивает начальнику инженерных войск и другим потребителям информации возможность принимать решения в условиях, близких к условиям полной определенности.

Таким образом, внедрение системного способа ведения инженерной разведки способствует повышению автономности применения инженерных разведывательных подразделений, полному охвату ими всей полосы (района) на всю глубину проведения операции, сокращению временного цикла управления инженерной разведкой и, что особенно важно, достижению высокой степени оперативности обеспечения информацией о местности командующих (командиров) и штабов с достоверностью, позволяющей им принимать решения в условиях, близких к полной определенности.

### **О необходимости удаления из вод Мирового океана БОВ радиоактивных отходов и других вредностей и некоторые подходы к решению этой проблемы**

Тявловская Т.М., Тамело В.Ф.

Белорусский национальный технический университет

После окончания II Мировой войны возникла проблема уничтожения боевых отравляющих веществ (БОВ) Германии и Японии. В соответствии с секретным соглашением союзных государств антигитлеровской коалиции было принято решение об уничтожении трофейных БОВ путем их захоронения в различных точках акватории Мирового океана. В соответствии с этим соглашением в 1946–1947 годах только в акватории Балтийско-