УДК 355.45

Д. В. Павлов

СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ НЕОБХІДНОЇ ВІДСТАНІ ВИПЕРЕДЖЕННЯ ДЛЯ СЕКТОРІВ ОХОРОНИ ВАЖЛИВИХ ОБ'ЄКТІВ

Надано варіант формалізації процесу перехоплення нападників тривожною групою варти на внутрішній території охоронюваного об'єкта та розроблено підхід до визначення необхідної відстані випередження нападників на окремих секторах охорони.

Постановка проблеми. З часу свого створення системи охорони важливих об'єктів на Україні функціонують і сьогодні без істотних змін. Однак кардинальні зміни суспільно-політичної обстановки, які відбулися протягом останніх 15-ти років, призвели до появи нових загроз. У зв'язку з цим питання стосовно перегляду принципів охорони та оборони важливих об'єктів, у тому числі й підходів до побудови систем охорони, є наразі актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз періодичних та Internet видань свідчить, що сьогодні питання щодо побудови сучасних захисних систем, і зокрема охоронних, особливо з використанням сучасних технологій, обговорюються доволі активно. Водночас матеріал з цього питання, як правило, оглядовий, у ньому бракує інформації наукового характеру. Насамперед це стосується галузі військової охорони особливо важливих об'єктів. У спеціалізованих виданнях опубліковано статті, присвячені будові систем охорони важливих об'єктів, наприклад [1, 2], але здебільшого така інформація має емпіричний характер.

У працях [3, 4] на прикладі атомної електростанції автором було проаналізовано форму та можливість реалізації такої загрози для важливого об'єкта, як напад організованої озброєної групи з використанням штурмової тактики, а також проведено аналіз основних факторів, що впливають на можливості системи охорони щодо захисту об'єкта при такому нападі. У наведених працях на основі зазначеного аналізу до системи охорони висунуто низку вимог, виконання яких, на думку автора, надасть об'єктивні підстави вважати, що при здійсненні подібного нападу ймовірність проникнення нападників до життєво важливих центрів об'єкта буде мінімальною. Аналіз можливостей діючих наразі систем охорони АЕС засвідчує невідповідність їх характеристик висунутим у [4] вимогам щодо можливості захисту об'єкта при відкритому нападі організованої озброєної групи. Схожість будови систем охорони важливих об'єктів дозволяє робити припущення про можливість перенесення зроблених висновків і на системи охорони інших важливих об'єктів.

Серед проаналізованих у [4, 5] вимог однією з важливіших є вимога випередження нападників тривожною групою варти. Формалізація процесу перехоплення нападників тривожною групою варти і подальше розроблення на її базі рекомендацій щодо оптимізації параметрів системи охорони важливого об'єкта є актуальним науковим завданням. Використання в цьому випадку відомих моделей перехоплення, наприклад [6, 7], обмежене особливостями території охоронюваних об'єктів та особливостями дій сил охорони.

Метою статті є формалізація процесу перехоплення нападників тривожною групою варти на внутрішній території охоронюваного об'єкта та розроблення підходу до визначення необхідної відстані випередження нападників.

Виклад основного матеріалу. Як вихідні положення для дослідження процесу перехоплення нападників тривожною групою варти приймемо такі:

– першочерговою метою сил охорони у разі здійснення нападу організованою озброєною групою є недопущення проникнення нападників до життєво важливих центрів об'єкта, розташованих на внутрішній території, до прибуття сил резерву чи інших сил допомоги ззовні;

– об'єкт охороняється способом оперативного чергування або змішаним, периметр об'єкта обладнано засобами виявлення, які дають начальнику варти можливість встановити момент та орієнтовне місце порушення периметра нападниками;

– при отриманні сигналу про порушення периметра начальник варти спрямовує тривожну групу для перехоплення нападників на позиціях,

© Д. В. Павлов

обладнаних на внутрішній території між периметром та життєво важливими центрами об'єкта;

– припускається, що за найгірших умов обстановки (погана видимість, відсутність або несправність засобів відеоспостереження тощо) начальник варти не має можливості відстежувати напрямок руху нападників до прибуття тривожної групи на позиції варти;

– приймається сформульоване у [4] припущення, що сили охорони будуть здатні зупинити висування нападників до життєво важливих центрів об'єкта, якщо тривожна група варти встигне розгорнутися на обладнаних позиціях перед фронтом нападників до моменту проходження ними умовного рубежу випередження;

– характер місцевості, по якій пересуваються тривожна група варти та нападники, приблизно однаковий, що дає можливість зіставляти швидкості та часові характеристики пересування обох сторін.

Зауважимо, що під введеним у [4] поняттям "рубіж випередження" розуміється найменша відстань наближення нападників до позицій варти, при якій є можливість ведення ефективного вогню по них з позицій варти з урахуванням часу, необхідного на організацію управління вогнем при достатньому для забезпечення безпеки бійців тривожної групи віддаленні. На кожному об'єкті значення згаданої відстані перебуватиме у залежності від таких факторів, як: характер місцевості, характеристики озброєння варти та озброєння можливих нападників, ступінь захищеності бойових позицій варти тощо. Крім того, на значення відстані рубежу випередження будуть накладатись обмеження, обумовлені розмірами внутрішньої території об'єкта. Наприклад, за умови озброєння варти автоматами АК-74 необхідно, щоб відстань рубежу випередження була у межах 400 м (що відповідає можливості ведення найбільш дійсного вогню конкретним зразком зброї). Проте, якщо просторові характеристики території не дозволяють розраховувати на таку відстань (при близькому розташуванні периметра до життєво важливих центрів об'єкта тощо), то треба передбачити, наприклад, хоча б 75 м (така відстань забезпечує захищеність бійців варти у разі використання нападниками ручних наступальних гранат).

У спробах моделювати можливу ситуацію, яка виникне після перетинання нападниками периметра, необхідно передбачати логіку дій противника. Очевидно, що після проникнення на територію об'єкта нападники будуть прагнути якомога швидше дістатися приміщень, де розташовані життєво важливі центри об'єкта, при цьому намагаючись уникнути зіткнення з тривожною групою варти, що висувається після виявлення нападу. Логічно, що у такому випадку нападники повинні вибрати найкоротший шлях. Розглянемо схему (рис. 1).

Найкоротшим шляхом, що з'єднує точку перетинання периметра нападниками (точка **А**) із спорудами, до яких вони прагнутимуть дістатися,

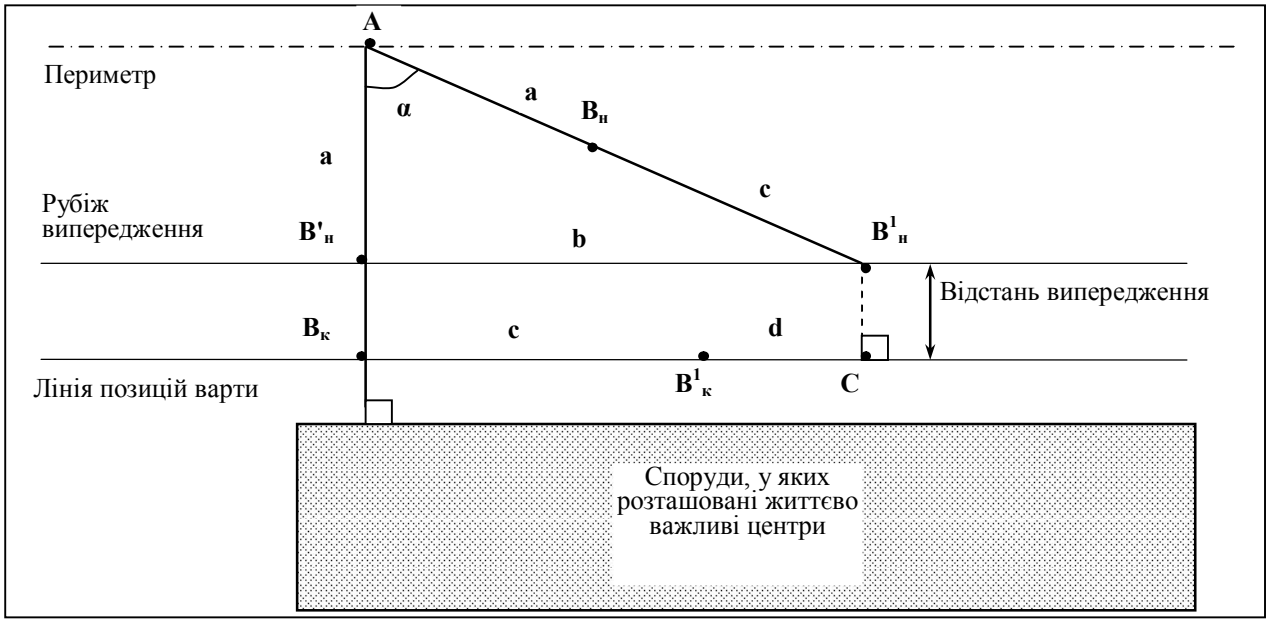

Рис. 1. Взаємне розташування тривожної групи варти та нападників

буде перпендикуляр, проведений до лінії контурів цих споруд (на схемі вздовж відрізку $\mathbf{AB_к}$). Очевидно, що у цьому випадку перпендикуляр буде найкоротшим шляхом, але поки не відомо, що він буде вигіднішим з позиції нападників. Щоб з'ясувати це, розглянемо випадок, коли нападники виберуть інший напрямок руху (див. рис. 1). Нехай нападники після перетинання периметра у точці **А** рухаються під кутом **α** до перпендикуляра (тобто у напрямку $\mathbf{AB_н}$). Згідно з наведеними вище положеннями начальник варти не може відстежувати напрямок руху нападників і має тільки інформацію щодо координат точки **А**. У такому випадку вважаючи, що нападники рухаються найкоротшим шляхом (тобто у напрямку $\mathbf{AB'_н}$), начальник варти спрямовує тривожну групу у точку $\mathbf{B_к}$, куди вона прибуває не пізніше встановленого для цього сектора охорони нормативного часу прибуття. Під нормативним розуміється час, за який нападники, рухаючись по перпендикуляру, підійдуть до рубежу випередження (точка $\mathbf{AB'_н}$). Прибувши у точку $\mathbf{B_к}$, начальник варти з'ясовує дійсне місце знаходження та напрямок руху нападників і спрямовує тривожну групу на їх перехоплення уздовж лінії позицій варти, тобто у напрямку $\mathbf{B_кB^1_к}$. На момент прибуття тривожної групи варти у точку $\mathbf{B_к}$ нападники, пройшовши відстань **а**, опиняться у точці $\mathbf{B_н}$ і, продовжуючи рух, вийдуть на рубіж випередження у точку $\mathbf{B^1_н}$, подолавши ще відстань **с**. Проте тривожна група варти, також пройшовши відстань с, опиниться у точці $\mathbf{B^1_к}$. У цьому випадку умова випередження тривожною групою варти нападників буде виконуватися тільки при $\mathbf{B_кB^1_к \geq B_кC}$ (тобто якщо тривожна група варти прибуде у точку **С** раніше нападників або одночасно з їх прибуттям у точку $\mathbf{B^1_н}$). Однак після розгляду трикутника $\mathbf{AB'_нB^1_н}$ стає зрозуміло, що при $0 < \alpha < \pi/2$ зазначена вище нерівність виконуватися не буде. Це означає, що тривожна група варти відставатиме у висуванні на відстань **d** (відрізок $\mathbf{B^1_кC}$).

Отже, відмова нападників від висування до технологічних споруд найкоротшим шляхом (тобто перпендикулярно до них) насправді може дати їм переваги у випередженні тривожної групи варти. Очевидним шляхом запобігання такій ситуації є збільшення відстані випередження.

Завдання з визначення величини, на яку необхідно збільшити відстань випередження, потребує таких дій:

1) встановлення значення кута **α**, при якому значення **d** буде максимальним (тобто визначення найбільш критичного напрямку руху нападників);

2) встановлення значення довжини відрізку, на який необхідно збільшити відстань випередження з метою компенсації відставання тривожної групи варти при найбільш критичному напрямку руху нападників.

Перше потребує встановлення залежності значень довжини відрізку $\mathbf{B^1_кC}$ від змін значень **ά**. Далі необхідно визначити, при якому значенні **α** функція набуває екстремуму. Після розгляду прямокутного трикутника $\mathbf{AB'_нB^1_н}$ маємо такий результат: $\mathbf{d(\alpha)=a(tg\alpha -1/cos\alpha +1)}$.

Аналіз цієї функції свідчить про те, що на інтервалі $0 < \acute{\alpha} < \pi/2$ для неї екстремум не визначений, але вона є зростаючою на цьому інтервалі, і $\lim_{\alpha \to \pi/2} d(\alpha) = \infty$.

Звідси можна зробити такий висновок: відстань, на яку буде відставати у висуванні тривожна група варти, збільшується зі збільшенням кута **α**, а максимальне значення відстані відставання у висуванні відповідатиме найбільшому за значенням куту **α** напрямку висування нападників. З першого погляду, зважаючи на те, що нападники можуть вибрати будь-який напрямок висування, можливість збільшення відстані випередження здається сумнівною (при великих значеннях **α** може виникнути необхідність збільшувати відстані випередження на порядки). З іншого боку, при розрахунках відстані випередження треба враховувати не всі можливі, а лише доцільні (вигідні), з позиції нападників, напрямки руху. Розглянемо схему (див. рис. 2).

Для нападників маршрути 1, 2 і 3 є доцільними, тому що дозволяють, як було зазначено вище, отримати переваги у висуванні перед тривожною групою варти. Маршрут 4, який хоча й має більший кут **α**, проте не є доцільним, тому що рухаючись ним, нападники не потрапляють до приміщень, що охороняються, а проходять територію об'єкта "наскрізь". Якщо ж вони, прагнучи дійти до приміщень, усе ж таки звернуть з прямої (як показано на схемі) і спрямують свій рух у точку **В**, то вони втрачатимуть переваги у висуванні через збільшення довжини траєкторії (іншими словами, маршрут 3 дозволяє дістатися точки **В** з меншою абсолютною довжиною траєкторії, ніж маршрут 4).

Таким чином, при розрахунках необхідного збільшення відстані випередження треба враховувати максимальний доцільний кут **α**. Його значення при цьому для кожного окремого об'єкта та сектора охорони залежатиме від фронтальних проекцій споруд, що охороняються, та відстаней між периметром та спорудами.

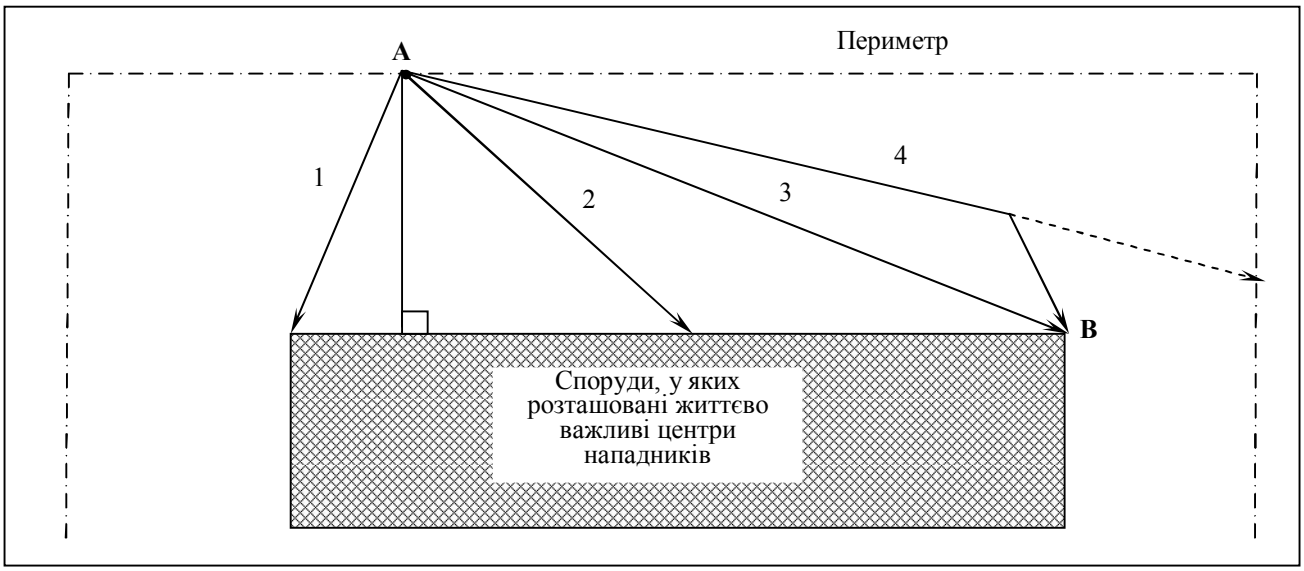

Рис. 2. Можливі напрямки руху нападників

Наступний крок потребує визначення порядку обчислення абсолютного значення збільшення відстані випередження при відомій відстані між периметром і спорудами та розмірах фронтальних проекцій споруд. Розглянемо схему (рис. 3).

Нехай точка **A** – точка перетинання периметра нападниками; **f** – відстань від периметра до споруд; **k** – відстань від споруд до рубежу позицій варти; $\mathbf{s_2}$ – відстань випередження; $\mathbf{\Delta s_2}$ – відстань, на яку необхідно збільшити відстань випередження; $\mathbf{s_1}$ – найбільша відстань, яку можуть подолати нападники до прибуття та розгортання тривожної групи варти у даному секторі охорони при виконанні умови випередження; **g** – розмір фронтальної проекції споруд, що охороняються; **d** – відстань, яку подолають тривожна група варти та нападники до зближення на відстань, що дорівнює відстані випередження. Кут **α** на наведеній схемі буде найбільшим доцільним кутом руху нападників, і має виконуватись умова $\mathbf{AD - CE = s_1}$ (тому що на момент прибуття тривожної групи варти у точку **H** нападники вже пройдуть у напрямку **AB** відстань, що дорівнює $\mathbf{s_1}$).

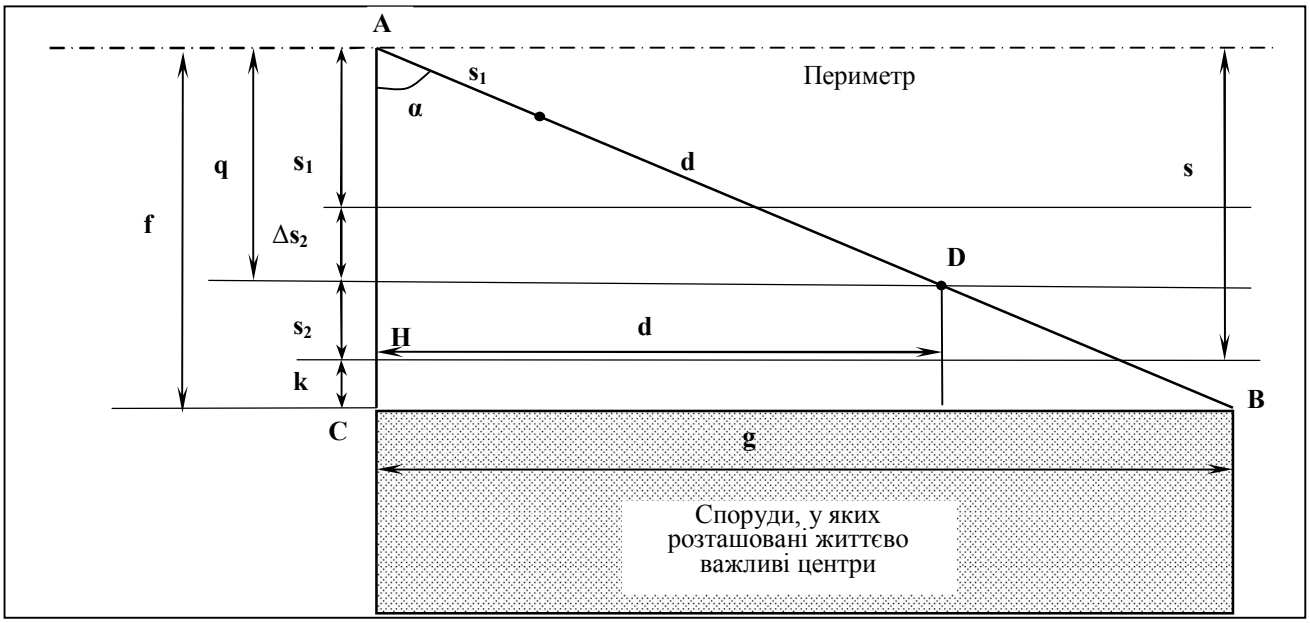

Рис. 3. Збільшення відстані випередження

Завдання щодо знаходження необхідного збільшення відстані випередження зводиться до

шукання значення Δs_2 при відомих **f**, s_2 , **k**, **g**. Після розгляду трикутника **ABC** маємо такий результат: $\Delta s_2 = q + d - \sqrt{q^2 + d^2}$, де $q = f - (k + s_2)$; $d = gq / f$.

Висновки

Таким чином, при побудові або реконструкції системи охорони об'єкта на секторах охорони необхідно враховувати відстань випередження. Це дозволить забезпечувати тактичні переваги тривожної групи варти у процесі перехоплення нею нападників. Одержані результати можна застосовувати при створенні чи реконструкції систем охорони стаціонарних об'єктів, організації охорони при розташуванні військ на місці та охорони польових об'єктів.

Водночас слід зауважити, що викладений у статті спосіб не може бути застосований у разі наявності на внутрішній території об'єкта, що охороняється, інженерних загороджень, штучних та природних перешкод. Встановлення інженерних загороджень та штучних перешкод з метою затримання просування можливих нападників може бути необхідним у разі близького розташування периметра до споруд з життєво важливими центрами. У цьому випадку через різні швидкості висування нападників та тривожної групи варти вже неможливо порівнювати довжину маршрутів, натомість необхідно враховувати часові показники їх руху. Крім того, неоднорідність території із наявними загородженнями, складність способів їх подолання зумовлюють необхідність застосування методів теорії ймовірностей при обчисленнях часових показників висування обох сторін. Така ж ситуація виникає і у разі досить великих за протяжністю маршрутах висування обох сторін (на великих об'єктах, у польових умовах тощо). У цьому випадку збільшення дистанції руху спричиняє зростання розбіжностей у значеннях часу її проходження, що також викликає необхідність використання ймовірнісних методів.

Тому подальші дослідження у цьому напрямку треба спрямувати на розроблення способів, які б дозволяли враховувати наявність перешкод чи пересіченої місцевості при формалізації процесів перехоплення групи нападників на охоронюваному об'єкті або території.

Список використаних джерел

1. Наливалкин Д., Мордань А. АЭС: перспективы повышения надежности охраны // На боевом посту. –1986. – № 65. – С. 63–67.

2. Число В., Миронов Д. Объекты ядерной энергетики в оценке противника // На боевом посту. – 1988. – № 72. – С. 57–61.

3. Павлов Д. В. Визначення функцій системи охорони в системі захисту об'єктів від загроз воєнного характеру // Честь і закон. – 2004. – № 1. – С. 23–27.

4. Павлов Д. В., Ролін І. Ф. Основи методики оцінки ефективності контрштурмового компонента системи охорони АЕС // Честь і закон. – 2005. – № 4. – С. 22–27.

5. Павлов Д. В. Аналіз можливостей існуючої системи охорони АЕС щодо захисту станції в умовах здійснення нападу з використанням штурмової тактики // Честь і закон. – 2007. – № 3. – С. 55–58.

6. Кечев М. О. Разработка рекомендаций по применению отдельной механизированной бригады во внутреннем вооруженном конфликте: Автореф. дис. канд. військ. наук: 20.01.01 / Нац. техн. ун-т (ХПІ). – Х., 2002. – 26 с.

7. Стародубцев С. О. Методика оцінки ефективності бойового застосування підрозділів оперативного призначення внутрішніх військ МВС України: Дис...канд. військ. наук: 20.01.01. – Х.: Військ. ін-т ВВ МВС України, 2005. – 179 с.

Стаття надійшла до редакції 18.02.2008 р.