

## ПОКАЗНИКИ ЗАЛЕЖНОСТІ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПІДРОЗДІЛІВ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНОЇ СЛУЖБИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ВІД ЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ МАТЕРІАЛЬНИМИ РЕЗЕРВАМИ

*Розглядається задача визначення показників залежності ефективності функціонування підрозділів оперативно-рятувальної служби єдиної державної системи цивільного захисту від забезпеченості матеріальними резервами.*

*Ключові слова: єдина державна система, цивільний захист, ймовірність, працездатність, коефіцієнт готовності.*

*Постановка проблеми.* У статті 25,32 Закону України «Про захист населення і територій від НС техногенного та природного характеру» [1] вказано що держадміністрації регіонального рівня, місцеві органи самоврядування, підприємства, установи та організації незалежно від форм власності і господарювання створюють та підтримують матеріальні резерви для попередження та ліквідації НС.

Порядок створення і використання матеріальних резервів для запобігання, ліквідації надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру та їх наслідків визначено постановою Кабінету Міністрів України [2].

Порядок викладає основні принципи створення і використання матеріальних резервів у ЄДС ЦЗ.

Матеріальними резервами (МР) є будівельні матеріали, паливо, медикаменти, продовольство, техніка, технічні засоби та інші матеріально-технічні цінності, призначені для запобігання та ліквідації наслідків НС.

Матеріальні резерви створюються:

**державний резерв** для проведення першочергових робіт з ліквідації наслідків НС та надання термінової допомоги постраждалому населенню - Кабінетом Міністрів України;

**оперативний резерв** для оперативного реагування на НС та надання термінової невідкладної допомоги постраждалому населенню - ДСНС;

**відомчий резерв** для запобігання НС та ліквідації їх наслідків - деякими ЦОВВ;

**регіональний та місцевий резерви** для виконання заходів, спрямованих на запобігання, ліквідацію НС, і надання термінової допомоги постраждалому населенню - регіональними держадміністраціями та місцевими органами виконавчої влади;

**об'єктовий резерв** для запобігання, ліквідації НС, проведення невідкладних відновних робіт - суб'єктами господарської діяльності.

Для забезпечення ефективного функціонування підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту (ОРС ЦЗ) при виконанні завдань з ліквідації НС та їх наслідків на достатньому (заданому) рівні готовності з урахуванням наявності різних видів матеріальних резервів необхідно розробити моделі які б дозволяли визначити необхідні види та обсяги матеріальних резервів.

Матеріальні резерви (МР) необхідні для забезпечення експлуатації та ремонту техніки та озброєння можуть утворювати комплекти МР або МР за окремими типами елементів на складах (МР\_С). Комплектні МР, у свою чергу, можна поділити на об'єктові (на один тип техніки) МР\_О та групові (на групу однотипних об'єктів техніки) МР\_Г.

Метою статті є розробка можливої моделі оцінки впливу матеріальних резервів (МР) на ефективність функціонування об'єкту озброєння та підрозділу ОРС ЦЗ при виконанні завдань з ліквідації наслідків НС.

Для оцінки впливу матеріальних резервів на ефективність функціонування підрозділів ОРС ЦЗ при ліквідації НС та їх наслідків розглянемо деякі показники надійності озброєння підрозділів ОРС.

В ДСТУ 2860-94. Надійність техніки. Терміни та визначення [3] рекомендовані наступні показники оцінки готовності та працездатності об'єктів озброєння:

**готовність** - властивість об'єкта, бути здатним виконувати потрібні функції в заданих умовах у будь-який час чи протягом заданого інтервалу часу за умови забезпечення необхідними зовнішніми ресурсами;

**працездатність** - стан об'єкта, який характеризується його здатністю виконувати усі потрібні функції;

**стаціонарний коефіцієнт готовності:**  $K_r$  - значення коефіцієнта готовності визначене для умов роботи об'єкта коли середній параметр потоку відмов і середня тривалість відновлення залишаються сталими;

**коефіцієнт оперативної готовності:**  $K_{ог}(t) = K_r * P(t)$  - ймовірність того, що об'єкт у довільний момент часу виявиться у працездатному стані і надалі протягом заданого інтервалу часу;

**коефіцієнт технічного використання**  $K_{тн}$  - Відношення математичного сподівання сумарного часу перебування об'єкта у працездатному стані за деякий період експлуатації до математичного сподівання сумарного часу перебування об'єкта в працездатному стані та у простоях зумовлених технічним обслуговуванням і ремонтом за той самий період;

**середній наробіток до відмови**  $T_0$  - математичне очікування наробітку об'єкта до першої відмови;

**середня тривалість відновлення**  $T_B$  - математичне очікування часу відновлення працездатного стану об'єкта після відмови.

Стаціонарний коефіцієнт готовності об'єкту озброєння визначається при відновленні по формулі [3]:

$$K_r = \frac{T_0}{T_0 + T_B}, \quad (1)$$

де  $T_0$  — середній наробіток до відмови об'єкту;

$T_B$  — середня тривалість відновлення працездатного стану об'єкту після відмов.

Час відновлення  $T_B$  зручно розділити на дві складові: час доставки резервного елемента  $T_d$  і час ремонту  $T_r$  - інтервал часу витрачений на всі інші операції відновлення працездатності об'єкту. У такому випадку:

$$T_B = T_r + T_d \quad (2)$$

Що стосується часу доставки запасного елемента, то він є випадковою величиною й залежить в основному від організації служби постачання, віддалення системи від складів, засобів транспорту, а також, в деякій мірі, від типу елемента, що доставляється.

Для опису процесу роботи й відмов елементів приймемо експонентний закон надійності. Будучи найбільш простим, цей закон задовільно описує процес відмов більшості елементів, застосовуваних в техніці та озброєнні.

Для прийнятої моделі стаціонарний коефіцієнт готовності об'єкту виразиться наступною формулою:

$$K_r(x) = \frac{T_0}{T_0 + T_p + T_d \cdot P(x)}, \quad (3)$$

де  $P(x)$  — імовірність простою об'єкту озброєння через недостачу резервних  $x$  елементів у комплекті МР об'єкту.

Випадок, коли  $x = 0$  відповідає повній відсутності резервних елементів. При кожній відмові об'єкту, крім операцій з ремонту, доводиться витратити час на доставку резервного елемента зі складу. У такому випадку значення стаціонарного коефіцієнта готовності варто визначати по формулі

$$K_r(0) = \frac{T_0}{T_0 + T_p + T_d}, \quad (4)$$

В іншому випадку, коли на об'єкті є будь-які резервні елементи в необмеженій кількості (негайно задовольняються всі вимоги), на відновлення затрачається мінімальний час, обумовлений лише часом ремонту. Тоді значення стаціонарного коефіцієнта готовності варто визначати за формулою:

$$K_r(\infty) = \frac{T_0}{T_0 + T_p}, \quad (5)$$

Показник готовності для підрозділу ОРС буде мати вигляд:

$$K_r = \frac{M_0 - M_{НГ}}{M_0}, \quad (6)$$

де  $M_0$  — загальна кількість об'єктів озброєння у підрозділі;

$M_{НГ} = M_0 * (1 - K_r(x))$  — кількість непрацездатних об'єктів у підрозділі.

Дана модель дозволяє оцінити готовність об'єкту озброєння та підрозділу ОРС від забезпеченості матеріальними резервами.

#### Список використаних джерел

1. Закон України "Про захист населення і територій від НС техногенного та природного характеру" від 08.07.2000 р. № 1809-III
2. Постанова КМУ "Про Порядок створення і використання матеріальних резервів для запобігання, ліквідації НС техногенного і природного характеру та їх наслідків" від 29.03.2001 р. № 308
3. ДСТУ 2860-94. Надійність техніки. Терміни та визначення.
4. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. 1969.