

УДК 355.681

М.І. Адаменко, Т.М. Полуляшна

## ОБҐРУНТУВАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ НОВОГО ТЕХНІЧНОГО РІШЕННЯ ЩОДО ПОЖЕЖОГАСІННЯ СКЛАДІВ ВИБУХОВИХ РЕЧОВИН

*Наведено аналіз обґрунтування нового підходу до розв'язання наукового завдання щодо зниження пожежної небезпеки на об'єктах класу «Арсенал».*

### Постановка проблеми та аналіз літератури

Проблема уникнення надзвичайних ситуацій, які пов'язані з об'єктами зберігання вибухових речовин, є достатньо актуальною для України. Причини тому – численні вибухи в Артемівську, Новобогданівці, Цвітосі та ін. [1, 2].

Як показують дослідження [3, 4] найчастішим збуджуючим фактором розвитку таких надзвичайних ситуацій є виникнення пожежі. Саме тому однією з найважливіших складових на шляху вирішення цієї проблеми є наукова задача щодо зниження пожежної небезпеки на об'єктах класу «Арсенал».

У попередніх роботах автора була запропонована нова система пожежогасіння на вибухонебезпечних об'єктах [5, 6]. Впровадження в практику цієї системи пожежогасіння, яка базується на використанні автоматичної установки нового типу та інших технічних нововведеннях, потребує додаткових витрат на створення та експлуатацію потрібної техніки.

Як правило, інвестування коштів у нову техніку пов'язано з прийняттям управлінських рішень, які обов'язково повинні бути економічно обґрунтовані, тому що не завжди впровадження цієї техніки ефективно [7, 8].

**Мета статті** – обґрунтування впровадження технічного рішення щодо пожежогасіння на об'єктах класу „Арсенал”.

### Основний матеріал

Управлінське рішення – це вибір альтернативи, спрямований на досягнення визначеної мети. Наслідки управлінських рішень можуть суттєво впливати на життя багатьох людей, соціально-економічну ситуацію регіонів і таке інше. Тому управлінське рішення повинно бути професійним, якісним, тобто воно повинно бути результатом аналізу, прогнозування, оптимізації та економічного обґрунтування

вибору альтернативи з багатьох варіантів досягнення конкретної мети.

До параметрів якості управлінського рішення відносяться:

показник ентропії, тобто кількісної невизначеності об'єкта. Якщо проблема формулюється тільки якісно, без кількісних показників, то показник ентропії наближається до нуля; якщо всі показники проблеми мають кількісний вираз – до одиниці;

ступінь ризику вкладення інвестицій;

імовірність реалізації рішення за показниками якості, витрат, термінів;

ступінь адекватності (ступінь точності прогнозу, коефіцієнт апроксимації) теоретичної моделі фактичним даним, на базі яких вона була розроблена.

До основних умов забезпечення високої якості та ефективності управлінського рішення відносяться:

використання при розробці управлінського рішення наукових підходів;

забезпечення якісною інформацією, яка характеризує параметри системи;

використання методів прогнозування, моделювання та економічного обґрунтування кожного рішення;

забезпечення зіставлення варіантів рішень і таке інше.

Аналіз теорії та практики дозволяє виділити такі види наукових підходів: системний, комплексний, інтеграційний, динамічний, нормативний, кількісний, ситуаційний та інші.

При системному підході будь-який об'єкт розглядається як сукупність взаємозв'язаних елементів. При використанні комплексного підходу слід враховувати технічні, екологічні, економічні, організаційні, соціальні, психологічні та інші аспекти та їх взаємозв'язок.

Інтеграційний підхід спрямований на дослідження та підсилення взаємозв'язків між окремими підсистемами та елементами системи, між стадіями життєвого циклу об'єкту управління, між рівнями

управління по вертикалі та суб'єктами по горизонталі. При динамічному підході об'єкт розглядається в діалектичному розвитку, проводиться ретроспективний та перспективний аналіз.

Сутність нормативного підходу полягає в установленні нормативів управління за всіма підсистемами та найважливішими елементами системи менеджменту. Кількісний підхід передбачає перехід від якісних оцінок до кількісних за допомогою математичних та статистичних методів, інженерних розрахунків, експертних оцінок, системи балів та інше.

Як відмічалось, однією з найважливіших умов високої якості та ефективності управлінського рішення виступає забезпечення зіставлення альтернативних варіантів управлінських рішень щодо фактора часу, тобто часу виконання проектів або вкладення інвестицій.

Зіставлення альтернативних варіантів щодо фактора часу виходить з обґрунтування, що "сьогоднішня гривна дорожча, ніж завтрашня". Технологія забезпечення зіставлення варіантів щодо фактора часу така: поточні (теперішні) витрати приводяться до майбутнього періоду ( $V_{т.п.м}$ ), а витрати майбутні – до теперішнього ( $V_{м.п.т}$ ). Розрахунки виконуються за формулами

$$V_{т.п.м} = V_n K_n, \quad (1)$$

де  $V_n$  – номінальні минулі витрати, грн.;

$K_n$  – коефіцієнт накопичення, який розраховується як

$$K_n = (1 + \alpha)^t, \quad (2)$$

де  $\alpha$  – ставка накопичення, долі одиниці;

$t$  – кількість років між роком вкладення інвестицій та роком реалізації проекту, розрахунковим роком;

$$V_{м.п.т} = \frac{V_n}{K_d}, \quad (3)$$

де  $K_d$  – коефіцієнт дисконтування, який визначається як

$$K_d = (1 + d), \quad (4)$$

де  $d$  – ставка дисконту, долі одиниці.

Методика врахування фактора часу дозволяє розрахувати розмір вкладу сьогодні при фіксованому розмірі вкладу в майбутньому.

Важливу роль при прийнятті економічно обґрунтованого управлінського рішення відіграє його оптимізація, тобто процес перебору численних факторів, які впливають на результат.

Оптимальне рішення – це рішення, яке вибрано за яким-небудь критерієм оптимізації, найбільш ефективно з усіх альтернативних варіантів. Методи оптимізації такі: моделювання (логічне, фізичне та економіко-математичне) і методи експертних оцінок.

Процес оптимізації багато коштує, тому його рекомендовано використовувати при вирішенні стратегічних та тактичних завдань. Оперативні завдання вирішуються з використанням, як правило, простих, евристичних методів.

Для економічного обґрунтування доцільності інвестування коштів використовують методи, які можна об'єднати в дві групи: бухгалтерські та економічні. Серед методів оцінювання інвестиційних проектів, що ґрунтуються на бухгалтерському обліку, до найбільш поширених відносяться два методи:

визначення терміну окупності інвестицій;

визначення розрахункової норми прибутку.

Термін окупності інвестицій визначається за формулою

$$T_o = \frac{I}{\Pi}, \quad (5)$$

де  $T_o$  – термін окупності проекту, років;

$I$  – інвестиції в проект, грн.;

$\Pi$  – прибуток за рік, грн.

Розрахункова норма прибутку ( $H_{пр}$ ) визначається за формулою

$$H_{пр} = \frac{\Pi}{I}. \quad (6)$$

До суттєвих недоліків цих методів відноситься те, що при їх використанні ігнорується часовий аспект вартості грошей.

Цього недоліку не має економічний метод обґрунтування доцільності інвестування коштів, який базується на розрахунку чистого приведенного доходу. Саме тому цей метод і використовується найчастіше для прийняття управлінського рішення щодо економічного обґрунтування впровадження в практику нової техніки у стандартних ситуаціях.

Розрахунок чистого приведенного доходу (ЧПД) від експлуатації нової техніки виконується за формулою

$$\text{ЧПД} = \sum_{i=1}^T \frac{D_i - B_i}{(1 + H_{пр})^i} - K_0, \quad (7)$$

де  $D_i$  – доходи, отримані у  $i$ -му році експлуатації, грн.;

$B_i$  – витрати, здійснені в  $i$ -му році експлуатації, грн.;

$N_n$  – потрібна норма прибутку, %;

$i$  – рік здійснення витрат та отримання доходів;

$T$  – період експлуатації, років;

$K_6$  – капітальні вкладення в проект у базисному році, грн.

У випадку, який розглядається, мова йде про ефективність використання специфічної нової техніки, що застосовується не для виробництва продукції, а для гасіння пожеж. Отже й ефект від її застосування буде специфічний. Він буде виявлятися не у збільшенні обсягів випуску продукції і/або покращенні її якості, а також не в зростанні доходів від її виробництва.

Можливий ефект від впровадження запропонованої нової системи пожежогасіння з використанням автоматичних установок пожежогасіння нового типу та інших технічних нововведень полягає в зменшенні чи в повному запобіганні передбачуваному збитку від виникнення пожежі на полігоні чи в складі вибухових речовин.

У зв'язку з цим для прийняття управлінського рішення про доцільність впровадження в практику запропонованої системи пожежогасіння не може бути використана стандартна формула, яка базується на розрахунку чистого приведенного доходу. Тому далі нами запропонований новий алгоритм та методика прийняття рішення про економічну доцільність впровадження в практику нової системи пожежогасіння в специфічних умовах складів та полігонів вибухових речовин.

У даному випадку для економічного обґрунтування нової системи пожежогасіння на полігонах зберігання боєприпасів пропонується метод розрахунку можливого відверненого приведенного збитку (ВПЗ), який виконується за формулою

$$\text{ВПЗ} = K_{36} Z_{v,i} - \left[ K_6 \sum_{i=1}^T (1 + C_k)^i + \sum_{i=1}^T B_i (1 + C_k)^i \right], \quad (8)$$

де  $Z_{v,i}$  – відвернений збиток від пожежі в  $i$ -му році експлуатації, грн.;

$B_i$  – витрати, здійснені в  $i$ -му році, грн.;

$C_k$  – ставка за кредит, %;

$i$  – рік здійснення витрат та відвернення збитку;

$T$  – регламентний термін зберігання боєприпасів (приведення), років;

$K_6$  – капітальні вкладення в проект в базисному році, грн.;

$K_{36}$  – коефіцієнт збитку, який знаходиться у межах  $0 < K_{36} \leq 1$  залежно від ступеня руйнування об'єкта.

Критерій прийняття рішення при використанні цього методу такий: якщо можливий відвернений приведений збиток є позитивним (тобто більше нуля), то запропонований інвестиційний проект слід прийняти до реалізації; якщо менше нуля, то його не слід реалізовувати.

Для виконання розрахунків за запропонованою формулою (8) важливу роль відіграє правильне визначення вихідних даних для знаходження величини відверненого приведенного збитку. Враховуючи специфіку запропонованої нової техніки, можна рекомендувати такий алгоритм економічного обґрунтування прийняття управлінського рішення щодо доцільності впровадження в практику запропонованої системи пожежогасіння складів вибухових речовин, який включає три послідовних етапи:

1. Визначення величини можливого відверненого збитку від пожежі.

2. Визначення розміру капітальних вкладень у проект у базисному році.

3. Розрахунок щорічних експлуатаційних витрат.

Деталізація методики визначення вихідних даних для розрахунку величини можливого відверненого збитку наведена нижче.

Сума можливого відверненого збитку від пожежі ( $Z_v$ ) визначається за формулою

$$Z_v = U_m + V_d + V_k, \quad (9)$$

де  $U_m$  – матеріальні утрати від пожежі, грн.;

$V_d$  – витрати на ліквідацію пожежі, грн.;

$V_k$  – витрати на компенсацію наслідків пожежі, грн.

Для визначення розміру витрат на компенсацію наслідків пожежі ( $V_k$ ) використовується формула

$$V_k = V_y + V_{v,p} + V_{n,c}, \quad (10)$$

де  $V_y$  – витрати на утилізацію залишків вибухових речовин, грн.;

$V_{v,p}$  – витрати на відновлення полігону (складу), грн.;

$V_{n,c}$  – витрати на відновлення навколишнього середовища, грн.

У свою чергу, відновлення навколишнього середовища та компенсація наслідків пожежі для нього здійснюються в трьох основних напрямках:

1. Відновлення навколишнього природного середовища та компенсація екологічних втрат.

2. Відновлення постраждалих від пожежі технічних об'єктів та систем, матеріальних елементів виробництва, тобто основних виробничих та невиробничих фондів, оборотних засобів підприємств та

організацій різних форм власності.

3. Компенсація матеріальних втрат населення та витрат на відновлення здоров'я постраждалих у результаті пожежі з урахуванням моральних збитків.

Для визначення розміру капітальних витрат на створення запропонованої системи пожежогасіння в базисному році та поточних витрат на її експлуатацію ( $V_{сп}$ ) можна використати таку формулу:

$$V_{сп} = \frac{(K_{в.у} + K_{в.ком}) + (P_{в.щ} T_{н})}{K_i}, \quad (11)$$

де  $K_{в.у}$  – капітальні витрати на створення автоматичної установки пожежогасіння, грн.;

$K_{в.ком}$  – капітальні витрати на створення необхідних комунікацій для забезпечення діяльності за запропонованої системи пожежогасіння, грн.;

$P_{в.щ}$  – поточні витрати щорічні на експлуатацію системи пожежогасіння, грн.;

$T_{н}$  – нормативний термін експлуатації полігону (складу), після закінчення якого різко підвищується ймовірність виникнення пожежі, років;

$K_i$  – коефіцієнт імовірності спрацювання системи пожежогасіння, надійності її експлуатації.

Розрахунок щорічних поточних експлуатаційних витрат та визначення розміру капітальних вкладень у проект в базисному році виконується на основі “Методичних рекомендацій по формуванню собівартості продукції (робіт, послуг) в промисловості”, які затверджені наказом Державного комітету промислової політики України № 47 від 2 лютого 2001 року [9].

Відповідно до цих рекомендацій витрати обчислюються за елементами витрат та статтями калькуляції, які наведені нижче. Елементи витрат: матеріальні витрати, витрати на оплату праці, відрахування на соціальні заходи, амортизація та інші операційні витрати.

До складу матеріальних витрат входять сировина та матеріали, покупні напівфабрикати та комплектуючі вироби і таке інше.

До складу елемента “Витрати на оплату праці” включають заробітну плату за окладами та тарифами, надбавки та доплати згідно з чинним законодавством, премії та заохочення, матеріальну допомогу, компенсаційні виплати, оплату відпусток і таке інше.

До елемента “Відрахування на соціальні заходи” входять відрахування на обов'язкове державне пенсійне страхування, обов'язкове соціальне страхування, загальнообов'язкове державне соціальне страхування на випадок безробіття, індивідуальне

страхування та інші соціальні заходи.

До елемента “Амортизація” входить сума нарахованої амортизації основних засобів та нематеріальних активів. Найбільш поширеним методом нарахування амортизації основних засобів виступає прямолінійний, згідно з яким річна сума амортизації визначається діленням вартості, яка амортизується, на період часу використання об'єкта основних засобів, що очікується.

До складу елемента “Інші операційні витрати” входять, наприклад, витрати на транспортне обслуговування, за використання та обслуговування технічних засобів управління, на охорону праці та інші.

До статей калькуляції входять: сировина та матеріали, покупні напівфабрикати та комплектуючі вироби, паливо та енергія на технологічні цілі, основна та додаткова заробітна плата, відрахування на соціальне страхування, витрати на утримання та експлуатацію устаткування, загальновиробничі витрати та інші.

До наведеної вище типової номенклатури статей калькуляції можна вносити зміни з урахуванням особливостей техніки, об'єднувати декілька типових статей або виділяти з однієї типової статті декілька статей калькуляції.

З огляду на специфіку запропонованої системи пожежогасіння в основу розрахунку поточних щорічних експлуатаційних витрат слід покласти статтю калькуляції “Витрати на утримання та експлуатацію устаткування”. До складу цієї комплексної типової статті калькуляції включена така номенклатура основних статей витрат: витрати на утримання та експлуатацію устаткування, його технічний огляд, обслуговування та ремонт. Для визначення розміру цих витрат слід врахувати витрати на:

паливо, електроенергію, воду, пар, стиснуте повітря та інші види енергії;

оплату праці та відрахування на соціальні заходи;

амортизаційні відрахування;

витрати на запасні частини, мастильні матеріали, виконання контрольно-діагностичних, ремонтних та інших робіт.

Для розрахунку конкретного розміру витрат з напрямків, які перелічені вище, доцільно використовувати такі базові формули.

Витрати на оплату праці робітників обчислюються за формулою

$$Z_{о.д} = (OK_{д})P, \quad (12)$$

де  $Z_{о.д}$  – заробітна плата основна та додаткова, грн.;

$O$  – тарифний оклад, грн.;

$K_d$  – коефіцієнт додаткової заробітної плати;

$P$  – чисельність робітників, що обслуговують устаткування.

Відрахування на соціальні заходи ( $V_{c.3}$ ) обчислюються за формулою

$$V_{c.3} = 3_{o.d} K_{c.3}, \quad (13)$$

де  $K_{c.3}$  – коефіцієнт, який враховує відрахування на соціальні заходи.

Амортизаційні відрахування на капітальний ремонт та реновацію ( $A$ ) обчислюються за формулою

$$A = \sum_{i=1}^T \frac{V_y H_a}{100} K_3, \quad (14)$$

де  $V_y$  – вартість устаткування, грн.;

$H_a$  – норма амортизації, %;

$K_3$  – коефіцієнт зайнятості устаткування;

$T$  – кількість типорозмірів устаткування.

Витрати на ремонт устаткування ( $V_p$ ) обчислюються за формулою

$$V_p = \left( \sum_{i=1}^T V_{p.m} O_{p.m} + \sum_{i=1}^T V_{p.e} O_{p.e} \right) K_3, \quad (15)$$

де  $V_{p.m}$  – середні витрати на одиницю ремонтної складності механічної частини устаткування за рік, грн.;

$O_{p.m}$  – кількість одиниць ремонтної складності механічної частини устаткування, р.о.;

$V_{p.e}$  – середні витрати на одиницю ремонтної складності електричної частини устаткування за рік, грн.;

$O_{p.e}$  – кількість одиниць ремонтної складності електричної частини устаткування, р.о.;

$T$  – кількість типорозмірів устаткування;

$K_3$  – коефіцієнт зайнятості устаткування.

Витрати на електроенергію ( $V_e$ ) обчислюються за формулою

$$V_e = \left( \frac{N_y \Phi_p K_{B.ч} K_{B.N}}{KKД} \right) \text{Ц}_e K_3, \quad (16)$$

де  $N_y$  – встановлена потужність устаткування, кВт;

$\Phi_p$  – річний фонд часу роботи устаткування, час;

$K_{B.ч}$  – коефіцієнт використання устаткування у часі;

$K_{B.N}$  – коефіцієнт використання устаткування з потужності;

$KKД$  – коефіцієнт корисної дії;

$K_3$  – коефіцієнт зайнятості устаткування;

$\text{Ц}_e$  – ціна 1 кВт-години електроенергії, грн.

Витрати на мастильні та інші допоміжні матеріали ( $V_{d.m}$ ) обчислюються за формулою

$$V_{d.m} = \sum_1^e H_B K_y K_3 \text{Ц}_п, \quad (17)$$

де  $H_B$  – річна норма витрат допоміжних матеріалів на одиницю устаткування, кг;

$K_y$  – коефіцієнт, що враховує втрати;

$\text{Ц}_п$  – ціна 1 кг допоміжного матеріалу, грн.;

$K_3$  – коефіцієнт зайнятості устаткування;

$п$  – кількість устаткування;

$e$  – кількість видів допоміжних матеріалів.

Далі наведено розрахунок збитку, який можна було б відвернути на полігоні зберігання боєприпасів “Цвітоха”, у тому випадку, якби там своєчасно змонтували нову систему пожежогасіння, що запропонована нами.

Розрахунок збитку, який можна було б відвернути за умов впровадження запропонованої системи пожежогасіння (3), враховуючи ту обставину, що вже відомий розмір фактичного збитку, виконаний за формулою

$$Z = 3_{\phi} - \left[ K_6 \sum_{i=1}^T (1 + C_K)^i + \sum_{i=1}^T V_i (1 + C_K)^i \right], \quad (18)$$

де  $3_{\phi}$  – фактичний збиток від пожежі (146000 тис. грн.);

$K_6$  – капітальні вкладення в запропоновану систему для запобігання пожежі на полігоні “Цвітоха”, які згідно з кошторисом становлять 93,7 тис. грн.;

$V_i$  – поточні щорічні витрати на обслуговування запропонованої системи пожежогасіння, які становлять згідно з розрахунками 17,89 тис. грн. (до їх складу включені витрати на оплату праці робітників, які обслуговують нову систему пожежогасіння, нарахування на заробітну плату, амортизація, витрати на електроенергію та інше);

$C_K$  – ставка за кредит НБУ, яка дорівнює 9,5 %;

$T$  – регламентний строк експлуатації арсеналу (зберігання боєприпасів), що дорівнює 10 років.

Розрахунок, виконаний за формулою (18), свідчить, що у разі використання запропонованої системи пожежогасіння тільки на полігоні “Цвітоха” можна було уникнути збитку від пожежі на суму 144,1 млн. грн.

Загальновідомим фактом стали великі втрати від вибухів та пожежі на полігоні у Новобогданівці, де загинули люди. Зрозуміло, що ці жертви не можна нічим компенсувати, але їм можна було запобігти. Можливо було також уникнути і матеріальних збит-

ків у розмірі 2 млрд. 20 млн. грн. Для цього потрібно було своєчасно змонтувати на полігоні запропоновану нову систему пожежогасіння на базі двох автоматичних установок пожежогасіння нового типу. Витрати на створення та обслуговування цієї системи коштували б менше 0,5 млн. грн. Тобто економічний ефект від впровадження в практику запропонованої нової системи пожежогасіння тільки на полігоні у Новобогданівці склав би 2 млрд. 19,5 млн. грн.

До цього слід додати, що в Україні нараховується 184 склади боєприпасів, у тому числі 37 з них – великі. На цих складах зберігається 2,5 млн. т боєприпасів, половина з яких вийшла за термін ресурсу використання і має бути утилізована, але потужності підприємств з утилізації становлять в Україні лише 60 тис. т. Від впливу атмосферних факторів, тобто спеки, блискавок і таке інше, на полігонах захищено лише 37 % боєприпасів від потреби. Валами для захисту від пожежі оточено лише 50 % боєприпасів від потреби. З метою ліквідувати ці недоліки в Україні була розроблена Державна програма живучості складів, але у 2005 році, наприклад, на обвалування, резервуари води і таке інше фактично було виділено лише 7 млн. грн. замість 75 млн. грн. від потреби.

### Висновки

Враховуючи все наведене вище, можна впевнено зробити висновок про те, що для запобігання майбутнім пожежам на складах боєприпасів, імовірність яких дуже велика, доцільно використовувати нову запропоновану систему пожежогасіння на основі автоматичних установок пожежогасіння нового типу та інших технічних нововведень, впровадження яких у практику забезпечує отримання великого економічного ефекту.

На завершення розгляду питання про економічне обґрунтування доцільності впровадження в практику запропонованої нової системи пожежогасіння відмітимо, що правилом обов'язкової наявності економічного ефекту від впровадження нової техніки іноді можна знехтувати. Це дозволено у тих випадках, коли додаткові витрати на створення та впровадження у практику нової техніки обґрунтовуються необхідністю захисту життя людей та навколишнього середовища, вимогами техніки безпеки життєдіяльності.

З нашої точки зору, випадок, який розглядається,

цілком можливо віднести до таких винятків з правил, які не потребують обов'язкової наявності економічного ефекту тому, що впровадження в практику запропонованої системи пожежогасіння суттєво підвищує можливість швидкого та ефективного гасіння пожежі, а додаткові витрати на створення та експлуатацію цієї системи мізерно малі порівняно з можливими втратами від пожежі та особливо з людськими жертвами, яким можна запобігти при використанні цієї системи.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Указ Президента Украины подписал «О решении Совета национальной безопасности и обороны Украины от 26 мая 2004 года «О состоянии хранения боеприпасов и взрывчатых веществ на арсеналах, базах и складах Вооруженных Сил Украины». – [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: [http://www.prezident.gov.ua/rus/activity/ukazrozpor/decrees/258846360\\_mode\\_print.html](http://www.prezident.gov.ua/rus/activity/ukazrozpor/decrees/258846360_mode_print.html).
2. Украинские склады боеприпасов могут взорваться в любую минуту. – [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ntn.tv/ru/print/news/ukraine/05/05/24/1341.html>.
3. Концепція забезпечення пожежної безпеки на воєнних об'єктах Збройних Сил України на період до 2015 року. – К.: ЦНДІ ЗС України, 2002. – 36 с.
4. Биченок М.М. Основи інформатизації управління регіональною безпекою. – К.: Поліграфконсалтинг, 2005. – 196 с.
5. Адаменко М.І. Основи розрахунку резервуару автоматичного пожежогасіння спеціальних будівельних об'єктів // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. – К.: Техніка, 2004. – Вып. 60. – С. 267 – 271.
6. Адаменко М.І., Федюк І.Б. Нова методика пожежогасіння складів вибухових речовин // Пожежна безпека: Зб. наук. пр. – Львів: Львівський інститут пожежної безпеки МНС України, 2004. – Вып. № 2(5). – С. 45 – 47.
7. Норткотт Д. Принятие инвестиционных решений: Пер. с англ. / Под ред. А.Н. Шохина. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997. – 420 с.
8. Эддоус М., Стенфилд Р. Методы принятия решений: Пер. с англ. / Под ред. И.И. Елисеевой. – М.: Банки и биржи, 1994. – 338 с.
9. Себестоимость продукции: нормативная база. – Х.: Фактор, 2001. – 199 с.

Надійшла 07.02.2006

Рецензент: д-р фіз.-мат. наук професор К.Е. Немченко, Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна.