

*І.Б. Федюк, викладач каф., НУЦЗУ,
А.М. Чернуха, викладач каф., НУЦЗУ*

СИСТЕМА ПОЖЕЖОГАСІННЯ В МІСЦЯХ ЗБЕРІГАННЯ БОЄПРИПАСІВ ТА ВИБУХОВИХ РЕЧОВИН

(представлено д.т.н. Куценком Л.М.)

Обґрунтовано вибір вогнегасячої речовини для гасіння складів тарного зберігання боєприпасів. Наведена схема і принцип дії установки пожежогасіння зони збереження вибухових речовин. Наданий принцип побудови та розрахунку капоніру для захисту особового складу пожежного підрозділу та пожежної техніки.

Ключові слова: вогнегасяча речовина, ефективність гасіння, пороховий акумулятор тиску, небезпечні фактори вибуху, глибина проникнення боєприпасу.

Постановка проблеми. Практика гасіння пожеж на складах боєприпасів та арсеналах України вказує про недоліки як у протипожежному захисті цих об'єктів, так і у способах гасіння можливих пожеж. Потужні вибухи та розліт осколків і боєприпасів (залежно від їх потужності до 30 км.) вкрай ускладнюють введення сил та засобів для гасіння, навіть з залученням броньованої техніки. За умов наявності засобів раннього виявлення пожежі на існуючих арсеналах але відсутності установок сучасної подачі вогнегасячої речовини у зону горіння, час ефективних дій пожежних підрозділів до початку детонації складає 2–5 хвилин [2]. Це свідчить, що проблема гасіння пожеж на складах боєприпасів, як у початковій так і у вибуховій стадії, є актуальною.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Єдина система пожежно-профілактичних заходів по недопущенню пожеж на об'єктах міністерства оборони запропонована в роботі [1]. Дослідження настання вибухової фази боєприпасів від початку загорання тари проведені у роботі [2]. Визначений час до початку вибухів від 7 до 10 хвилин залежно від стану тари. Підсумки досліджень безпечного зберігання боєприпасів в сховищах різного типу наведені у роботі [3]. Питання вдосконалення технології гасіння складів боєприпасів наведені у роботах [4, 5]. Аналогічні проблеми вирішувались в США, Японії і в інших країнах. У наведених джерелах розглядалися питання профілактичних заходів та гасіння пожежі до детонації боєприпасів.

Аналіз ліквідації останніх пожеж на складах боєприпасів в Україні показав, що дії підрозділів під час їх гасіння на початковій стадії та після початку детонації не є ефективними.

Постановка завдання та його вирішення. Метою роботи є вдосконалення системи пожежогасіння складів боєприпасів за рахунок створення умов ефективності безперебійної подачі води до осередку пожежі з початку її виникнення і до ліквідації горіння.

Запропоновано влаштування у захисній споруді установки дренчерного пожежогасіння, з приводом від порохового акумулятору тиску (ПАТ) та послідуочим управлінням подачі води у дренчерні системи

черговим персоналом, що розміщується у захисному капонірі, який обладнаний вузлом управління насосними агрегатами, або наявною пожежною технікою, для подачі вогнегасячої речовини у зони захисту.

Для вибору вогнегасячої речовини пропонується використати графіки залежності змін температури горіння та охолодження вогнегасячого порошку (ВП), розпиленої води (РВ), піни, CO_2 [6]. Запропоновано використати воду.

Для початкової стадії пожежі доцільно застосувати дренчерну установку водяного пожежегасіння, яка спрацьовує від ПАТ (на відміну від існуючих) і подає воду одразу на всю площу, що захищається.

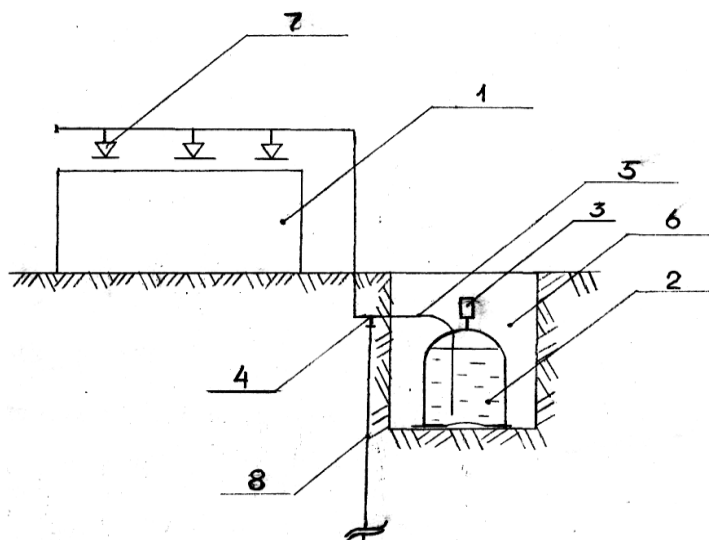


Рис. 1. Принципова схема дренчерної установки пожежегасіння з пороховим акумулятором тиску: 1 – штабель боєприпасів; 2 – резервуар з водою; 3 – пороховий акумулятор тиску; 4 – розподільчий клапан; 5 – трубопровід дренчерної системи пожежегасіння; 6 – захисна споруда; 7 – дренчер; 8 – трубопровід з насосної станції

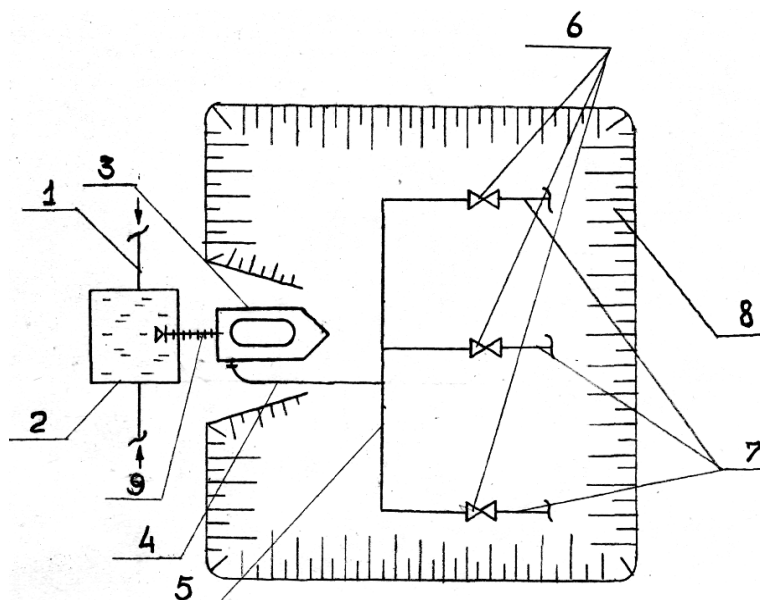


Рис. 2. Схема захисного капоніру: 1 – з'єднувальні трубопроводи з сусідніми водоймами; 2 – водойма; 3 – стаціонарна насосна установка (пересувна пожежна техніка); 4 – трубопровід підключення (пожежний рукав); 5 – розподільчий трубопровід (колектор); 6 – вентилі розподільчого вузла; 7 – трубопровід до дренчерної системи; 8 – захисний капонір

ПАТ з тиском до 0,9 МПа спрацьовує від імпульсного сигналу автоматичних сповіщувачів, з дублюванням ручним пуском. Ємність резервуару розраховується на 10 хв. дії установки за методикою, що наведена у роботі [7]. Подальше управління системами дренажного пожежогасіння від стаціонарних насосних станцій або пересувної пожежної техніки, що розміщена у захисному капонірі, здійснюється обслуговуючим персоналом.

Розрахунок конструктивних особливостей капоніру враховує забезпечення безпеки та дієздатність особового складу та пожежної техніки від небезпечної дії факторів пожежі та вибухів, а також прямого попадання боєприпасів, що зберігаються.

Пропонується виконати капонір з залізобетонними огорожуючими конструкціями і обсіпкою захисним шаром ґрунту.

Мінімальна товщина захисної ґрунтової засипки над спорудою визначається за формулою

$$H_{зг} = h_{пр} - Ц + \beta_{руйнув}, \quad (1)$$

де $h_{пр}$ – глибина проникнення боєприпасу по нормалі до перешкоди, м; $Ц$ – відстань від центра ваги заряду до низу боєприпасу, м (приймається $Ц=0,5d$); $\beta_{руйнув}$ – коефіцієнт запасу, який встановлює безпечну дистанцію від центру вибуху до конструкції капоніру.

Глибина проникнення боєприпасу буде залежати від потужності ваги, куту проникнення і коефіцієнту форми головної частини. Для двохшарової перешкоди глибина проникнення визначається виходячи з методики “приведених шарів”. Її сутність полягає в тому, що верхній шар замінюється еквівалентною (приведеною) товщиною нижнього шару.

Значення товщини приведенного верхнього шару $H_{I,прив}$ визначаємо з виразу

$$H_{I,прив} = H_I \cdot \frac{K_{пр.ІІ}}{K_{пр.І}}, \quad (3)$$

де H_I – товщина верхнього шару, м; $K_{пр.ІІ}$ – коефіцієнт опору проникненню для другого шару; $K_{пр.І}$ – коефіцієнт опору проникненню для першого шару.

Глибина проникнення у нижній шар ($h'_{пр.ІІ}$), з урахуванням проникнення у верхній шар, визначається за формулою

$$h'_{пр.ІІ} = h_{пр.ІІ} - H_{I,прив}, \quad (4)$$

де $h_{пр.ІІ}$ – глибина проникнення боєприпасу в матеріал нижнього шару без урахування нижнього шару (як у суцільне середовище), м.

Повну глибину проникнення боєприпасу у двохшарове середовище можна визначити за формулою

$$H_{пр.2х} = H_I + h'_{пр.ІІ}, \quad (5)$$

Така конструкція капоніру здатна забезпечити безпеку роботи під-

розділів під час гасіння пожежі.

Висновки. В роботі розглянута принципова схема забезпечення можливості безперебійного пожежогасіння складів боєприпасів від початку горіння до повної ліквідації пожежі і захисту особового складу пожежного підрозділу, обладнання та техніки від можливих вражаючих факторів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Браун П.М. Пожарная профилактика / П.М. Браун – М : Военное издательство министерства обороны СССР, 1960. – 325с.
2. Приказ командира в/ч 64176 от 25.02.1975 № 65 Правила техники безопасности при хранении, сборке и ремонте боеприпасов на артиллерийских арсеналах, базах и складах. – М.: Воениздат МО СССР, 1975. – 103с.
3. Концепція забезпечення пожежної безпеки на військових об'єктах Збройних Сил України на період до 2015 року. – Київ: ЦНДІ ЗС України, 2002. – 58с.
4. Федюк І.Б. Безпека зберігання вибухових речовин та боєприпасів. Навчальний посібник / І.Б. Федюк, М.І. Адаменко, О.В. Гелета – Х, ХДТУБА, 2004. – 102с.
5. Фортифікаційні споруди. Навчальний посібник. /М.І. Адаменко, О.В. Гелета, Ю.В. Квітковський, М.В.Бейлін, Є.В. Воронін., О.А. Стельмах, О.В. Тарахно, М.М. Тимошенко – Харків, ЗАТ др. під ред. М.І. Адаменко. – Харківська друкарня №16, 2003 – 164с.
6. Котов А.Г. Пожаротушение и системы безопасности./ А.Г. Котов – М: 2003. – 215с.
7. Адаменко Н.И., Федюк И.Б., Пернай А.Г. Результаты испытаний установки мгновенного пожаротушения, работающей в режиме „Выстрел” // Системи обробки інформації – Збірник наукових праць, вип. 3 (43). – Харків: ХУПС, 2005. С. 219–222.

Отримано редколлегиею 15.03.2018

И.Б. Федюк, А.Н. Чернуха

Система пожаротушения в местах хранения боеприпасов и взрывчатых веществ

Обоснован выбор огнетушащего вещества для тушения складов тарного хранения боеприпасов. Приведена схема и принцип действия установки пожаротушения зоны хранения взрывчатых веществ. Предоставлен принцип построения и расчета капонира для защиты личного состава пожарного подразделения и пожарной техники.

Ключевые слова: огнетушащего вещества, эффективность тушения, пороховой аккумулятор давления, опасные факторы взрыва, глубина проникновения боеприпаса.

I. Fedyuk, A. Chernukha

Fire extinguishing system at places of storage of ammunition and explosives

The choice of extinguishing agent for extinguishing ammunition storage containers is substantiated. The scheme and principle of operation of the fire extinguishing system of the zone of storage of explosives is given. The principle of constructing and calculating a caponier for the protection of the personnel of the fire department and fire fighting equipment is provided.

Keywords: extinguishing agent, extinguishing efficiency, powder pressure accumulator, dangerous explosion factors, depth of penetration of an ammunition.