**Спосіб забезпечення безперебійним електроживленням систем безпеки захисних споруд**

**Шаповалов Олег Валерійлвич**

ORCID ID: 0000-0001-8444-2006

канд. техн наук, старший викладач кафедки наглядово-профілактичної діяльності та пожежної автоматика

Львівський державний університет безпеки життєедіяльності

*Україна*

Неспровокована агресія проти України, супроводжуються загибеллю мирних мешканців. Збереження життя людини в період війни у зоні активних бойових дій так і у віддалених регіонах є першочерговим завданням Державної служби України з надзвичайних ситуацій. Бажкість, а вдеяких випадках неможливість виконання поставленої задачі пов’язано з багатьма факторами – близьким розташуванням до лінії бойових дій, використанням некерованої зброї проти мирних громадян тощо.

Одним з найефективніших способів захисту населення при виникненні техногенних аварій з викидом хімічно-небезпечних речовин, радіоактивних та інших небезпечних речовин, в тому числі військових, є укриття населення в захисних спорудах цивільної оборони до яких відносяться:

* сховища;
* протирадіаційні укриття;
* швидкоспоруджувані захисні споруди.

Можливість безпечного перебування людей у захисних спорудах залежить від належного функціонування систем життєзабезпечення. У реаліях військового стану, значного руйнування енергетичної інфраструктури, в багатьох випадках забезпечувати функціонування систем захисних споруд стає неможливим. Найбільш розповсюджені альтернативні джерела електроенергії, такі як бензинові або дизельні генератори також мають обмеження у використанні, пов’язані з наявністю та запасом палива, температурою навколишнього середовища, місця розташування, тощо. В більшості випадків включення в роботу таких генераторів відбувається в ручному режимі і займає час від 3 хв. до 10 хв. Забезпечити безінерційне автоматичне функціонування систем життєзабезпечення захисних споруд використання альтернативних джерел електроенергії у вигляді акумуляторних батарей з інверторами напруги.

Метою роботи є підвищення живучості захисних споруд цивільного захисту при негативному впливі факторів війни.

**Результати.** Привирішенні проблеми забезпечення життєдіяльності сховищ за допомогою дизельних генераторів виникає інша проблема пов’язана з необхідністю його прогріти (як любий інший двигун внутрішнього згорання). Це здійснюється з метою його правильної експлуатації та зменшує зношуваність деталей. Час від запуску дизельного двигуна до настання його робочої температури може сягати 10 хв. За цей час поки прогріється двигун сховище чи протирадіаційне укриття непридатне для використання через те, що люди не зможуть, навіть, зайти без проблем. Забезпечення безперебійного живлення електричних споживачів захисних споруд можна вирішити застосовуючи автономне резервне живлення у вигляді акумуляторних батарей (АБ). Все це буде мати наступний вигляд. В разі обриву електропостачання від мережі міста автоматично в роботу запускається дизельний генератор. Поки дизельний генератор прогрівається до робочої температури акумуляторні батареї весь цей час (до 10 хв.) забезпечують життєдіяльність сховища чи протирадіаційного укриття. Після досягнення дизельним генератором робочої температури, під час якої дозволяється давати навантаження, автоматично переключається електрозабезпечення від акумуляторних батарей на дизельний генератор, а акумуляторні батареї в цей час переключаються в режим заряджання від дизельного генератора. Надалі, в разі якоїсь несправності чи поломки дизельного генератора, акумуляторні батареї будуть забезпечувати електропостачання та забезпечать необхідний час для ремонту дизельного генератора.

З метою узгодження парамертів асинхронного двигуна та автономного джерела разом з акумуляторними батареями використовуємо автономні інвертори напруги (АІН). А також з метою зменшення кількості акумуляторних батарей і досягнення необхідної величини напруги включити у схему підвищуючий трансформатор.

Обираючи схему формування напруги та керуючись такими критеріями як економічність та ефективність, у роботі запропоновано для електроприводу в якості резервного електроживлення використання автономного джерела з АБ та АІН, спосіб перетворення напруг в якому і формування кривої напруги живлення АД з компенсацією вищих гармонік. У схемі джерела використано 2 трифазні мостові АІН та відповідно їм трифазні трансформатори. Блок-схемат акого джерела показана на рис. 1.



Рис. 1. **Блок-схема автономного джерела**

Для дослідження розглянемо типове протирадіаційне укриття, яке розташоване в Хмельницькій області

В якості первинного джерела електроживлення прийнято свинцеві стартерні АБ з наступними характеристики:

* номінальна напруга -12В;
* ємність акумуляторної батареї - 50А-г;
* рекомендована щільність електроліту для регіону «Київ» - 1,26­1,28 г/см3.

Необхідну потужність джерела електричної енергії постійного струму визначаємо з виразу:

$P\_{d}=U\_{d}×I\_{d}$(1)

Струм розряду АБ визначаємо з застосуванням показника Пекерта

 $C\_{p}=(I\_{d})^{n}×T$ (2)

*де Cp - ємність Пекерта, а* ***n*** *- показник Пекерта. Значення показника* ***n*** *ненабагато більше за одиницю. Для кожного типу АБ є своє значення n. Найбільше значення* ***n*** *у тягових свинцево-кислотних АБ (n=1,2).*

Розрахунковий час роботи АБ ємністю С = 50 *Ah* можна визначити із співвідношення (3)

 $T=\frac{C}{(I\_{d})^{n}}$ (3)

*де I****d****- струм розряду номінальний = 2,5 A.*

При аварійному освітленні дозволяється використовувати 40% освітлення.

Враховуючи максимальне навантаження враховуючи нелінійність розряду АБ, визначимо реальну ємність АБ при струмі розряді 26,02 А.

Т=50/(26,02)1,2=1 год

Необхідну ємність акумуляторної батареї визначається з виразу:

Саб(р)=Саб (ін/і) *n* -1=50(2,5/26,02)1'2-1=3 1,29 А-г

Застосування додаткових пристроїв у функціонуванні захисних споруд не повинно впливати загальну надійність функціонування об’єкта.

Sp=P4/P1=1,27,

З метою зменшення залежності від енергоносіїв, постачання яких залежить багатьох обставин і забезпечення поповнення заряду акумуляторних батарей, в будову автономного джерела доцільно ввести сонячні панелі з гібридним зарядним пристроєм, який здатен визначати пріоритети джерел заряджання акумуляторних батарей при працездатності кількох.

На рис.3 показана блок-схема забезпечення безперебійним живленням споживачів систем протипожежного захисту та систем життєзабезпечення захисних споруд



Рис. 2**. Блок-схема побудови джерела безперебійного живлення**

**Висновки.**

Одним з основних пропонованих методів забезпечення живучості захисних споруд цивільного захисту під час війни є методи вибору елементів, вузлів або блоків, створення сприятливих режимів роботи споживачів енергії. Запропоновані рішення дають змогу забезпечити функціонування укриттів у будь-який момент часу і підвищити ймовірність безвідмовної роботи систем пожежної безпеки та систем життєзабезпечення.

**Список використаних джерел:**

1. Боднар Г.Й.,О.В.Шаповалов Выбор вида и обоснование параметров источника питания системы противопожарной защиты объектов туристической отрясли. -BezpieczeństwoiTechnikaPożarnicza. WydawnictwoCentrumNaukowo-BadawczegoOchronyPrzeciwpożarowejVol. 33 Issue 1, 2014.
2. Електропривід насоса підвишувача тиску води Пат. 105287 Україна, МПК (2014.01) A62C 37/00, A62C 37/46 (2006.01), F04D 25/06 (2006.01), H02P 25/00– a201211659; заявл. 09.10.2012; опубл. 25.04.2014, Бюл. № 8.