**удосконалення будови автономного джерела електроенергії для живлення приводного електродвигуна систем протипожежного захисту**

**Шаповалов Олег Валерійович,**

к.т.н.,

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

м.Львів, Україна

[o1972@ukr.net](mailto:o1972@ukr.net)

**Введення.** Відмови в роботі автоматичних систем протипожежного захисту безпосередньо залежить від працездатності загальних електромереж населеного пункту. Зменшення залежності роботи вказаних систем від електроживлення електромереж загального призначення, які не входять у склад систем, може вирішити проблему забезпечення надійного функціонування систем протипожежного захисту і ґрунтуватись на використанні автономних джерел з обмеженим запасом енергії у поєднанні з перетворювачами напруги.

**Мета.** Обґрунтування схеми побудови автономного джерела електроенергії для живлення приводного асинхронного двигуна системи протипожежного захисту з метою забезпечення його безперебійної роботи та визначення показника надійності автономного джерела виконаного за запропонованою схемою.

**Методи.** Статистичний аналіз, дослідження параметрів надійності структурних елементів автономного джерела живлення з акумуляторними батареями, інверторами напруги та частотним перетворювачем.

**Результати.** До систем протипожежного захисту, з найбільшим споживанням електроенергії можна віднести наступні системи - пожежогасіння, протидимного захисту та внутрішнього протипожежного водопостачання. Найбільш потужним споживачем вказаних систем є асинхронний двигун з короткозамкненим ротором (АД) який приводить в дію виконавчі механізми (водяні помпи, вентилятори…).

Використання релейної схеми керування асинхронними двигунами призводить до виникнення пускових струмів, які можуть становити 6-10 струмів номінальних.

Простим способом економії електроенергії шляхом зменшення пускових струмів може бути включення в схему керування приводними електродвигунами частотних перетворювачів, які використовуючи закон частотного регулювання U/f=const будуть впливати на пусковий режим АД.

Використання додаткових елементів в системах керування з малими значеннями надійності може призвести до зменшення надійності системи вцілому, що є недопустимо. Тому важливим питанням є вплив використання перетворювача частоти на надійність системи.

Надійність об’єкта (системи або елемента системи) – це властивість зберігати в часі у встановлених межах значення всіх параметрів, що характеризує його здатність виконувати необхідні функції при заданих режимах та умовах застосування при встановлених правилах технічного обслуговування.

(1)

Ймовірність відмови - це ймовірність того, що час *Т* безвідмовної роботи елемента чи системи буде меншим від заданого часу

(2)

З метою визначення показників надійності пропонованої схеми керування АД системи протипожежного захисту та проведення порівняння з схемою керування АД без перетворювача частоти, як приклад розглянемо систему внутрішнього протипожежного водопостачання бази відпочинку розташованої у Сколівському районі Львівської області.

Структурна схема автономного активного резервування показаний на рис. 1.



**Рис. 1. Схема автономного резервного джерела**

Схема автономного джерела містить: 1- пристрої комутації; 2 – керований випрямляч; 3 – блок АБ; 4 – блок тиристорів; 5 – система керування; 6,7 – блоки керування; 8,9 - АІН; 10,11 – трифазні трансформатори; 12 – АД, 14- перетворювач частоти.

Логічна схема з’єднань елементів при активному резервуванні має вигляд (рис. 2)



**Рис. 2. Логічна схема автономного джерела електроживлення з акумуляторними батареями, інверторами напруги та перетворювачем частоти**

Використання додаткових складових в системі керування може вплинути на надійність роботи самої системи протипожежного захисту, що є неприпустимим.

Одним з основних показників безвідмовності є ймовірність безвідмовної роботи об’єкта протягом заданого часу, тобто що час *Т* безвідмовної роботи системи чи елемента системи буде більшим від заданого часу *t*.

(1)

Ймовірність відмови - це ймовірність того, що час *Т* безвідмовної роботи елемента чи системи буде меншим від заданого часу *t*.

(2)

З точки зору надійності об’єкти (елементи) систем автоматичного протипожежного захисту перебувають в логічному послідовному з’єднанні, оскільки відмова будь-якого елемента в системі, не залежно від його розташування у схемі, призводить до відмови системи загалом і не виконання системою її основної функції. Логічна схема з’єднань елементів системи протипожежного захисту (як приклад система внутрішнього протипожежного водопостачання) наведена на рис.2.



**Рис. 2. логічна схема автономного джерела електроживлення з акумуляторними батареями, інверторами напруги та перетворювачем частоти**

Згідно логічної схеми з’єднань наведеної на рис.2. обчислюемо значення інтенсивності відмов пропонованого автономного резервного джерела.

Підставляючи отримані значення інтенсивностей відмов основної та схеми активного резервування у вирази (2), за умови використання перетворювача частоти типу ACS601 середнім часом напрацювання на відмову 120000 год, визначимо залежності зміни ймовірностей безвідмовної роботи для основної та резервованої системи..

Виизначаємо коефіцієнти збільшення ймовірностей безвідмовної роботи резервованої системи Sp1 з та акумуляторними батареями, інверторами напруги і перетворювачем частоти.

Залежності ймовірностей безвідмовної роботи  електроживлення системи і резервованої системи Р3(t) наведені на рис. 3.



Рис. 3. Залежність ймовірності безвідмовної роботи систем електроживлення: Р1- основної (Рос), Р3- резервованої системи з ПЧ, Р4 - резервованої системи без ПЧ, Р5 –з генераторною установкою

**Висновки.** Коефіцієнти збільшення ймовірностей безвідмовної роботи запропонованої схеми побудови автономного резервного джерела електроенергії для автоматичних систем протипожежного захисту, яка складається з акумуляторних батарей, перетворювачів напруги і частоти становить 1,4, що свідчить про підвищення надійності функціонування резервного електроживлення автоматичних систем протипожежного захисту, що свідчить про доцільність застосування у ній регульованого перетворювача частоти. Запропонована схема побудови автономного резервного джерела електроенергії, враховуючи коефіцієнти збільшення ймовірностей безвідмовної роботи, збільшить ймовірність виконання вказаними системами свого призначення, а як наслідок забезпечення належного рівня протипожежного захисту людей та майна.