**УДК 621.311.61**

**вплив частотного перетворювача на показник надійності автономного джерела електроенергії протипожежних систем**

***Софроня Валерій***

**Шаповалов О.В.** *канд.техн.наук,*

***Львівський державний університет безпеки життєдіяльності****,доцент кафедри наглядово-профілактичної діяльності та пожежної автоматики*

Важливим кроком у Забезпечення безпечного існування людини є забезпечення надійного функціонування автоматичних систем виявлення пожеж та боротьби з ними. В системах, які відзначаються найбільшим енергоспоживанням можна віднести системи пожежогасіння, протидимного захисту та внутрішнього протипожежного водопостачання, до основних елементів можна віднести мережу електричного живлення і насоси-підвищувачі тиску води з асинхронними двигунами з короткозамкненим ротором (АД).

Найбільш поширеним резервним джерелом електричної енергії є генераторні установки з двигуном внутрішнього згорання. Для них потрібен час для прогрівання, про що говорить виробник установок. Цей час може становити від 3 до 10 хвилин залежно від температури навколишнього середовища та потужності двигуна [4].

З метою усунення часу простою систем протипожежного захисту, з моменту подачі команди на включення до створення у системах необхідних параметрів фізичних ведичин, пропонуємо схему резервного живлення вказаних систем, яка передбачає логічне паралельне включення акумуляторних батарей з автономними інверторами напруги та підвищувальними трансформаторами та перетворювачем частоти.



***Рисунок 1*** – *Логічна схема активного резервування електроживлення з акумуляторними батареями, інверторами напруги та перетворювачем частоти*

На підставі наведених даних інтенсивності відмов для елементів системи активного резервування (рис.1), відповідно до [2, 4, 5], та за умови використання перетворювача частоти типу ACS601 середнім часом напрацювання на відмову 120000 год [6] інтенсивність відмов джерела живлення буде становити

$$λ\_{pc}=\left(0,07+0,23+0,207+0,2+\left(2×0,128\right)+\left(2×0,025\right)\right)×10^{-6}+8,3×10^{-6}==9,106×10^{-6} год^{-1}$$

Визначимо залежності зміни ймовірностей безвідмовної роботи для основної та резервованої системи..

$$P1\left(t\right)=e^{-10,753×10^{-6}t}$$

$$P2\left(t\right)=e^{-10,753×10^{-6}t}-\left[10,753×\frac{10^{-6}}{\left(10,753×10^{-6}+0,07×10^{-6}-10×10^{-6}\right)}\right]×$$

$$×e^{-666,7×10^{-6}t×[e^{-\left(10,753×10^{-6}+0,07×10^{-6}-10×10^{-6}\right)×t}-1]}$$

$$P3\left(t\right)=e^{-10,753×10^{-6}t}-\left[10,753×\frac{10^{-6}}{\left(10,753×10^{-6}+0,07×10^{-6}-10×10^{-6}-9,106×10^{-6}\right)}\right]×$$

$$×e^{-666,7×10^{-6}-0,806×10^{-6}t×[e^{-\left(10,753×10^{-6}+0,07×10^{-6}-10×10^{-6}-9,106×10^{-6}\right)×t}-1]}$$

Для порівняння надійності декількох об’єктів в один і той самий час використовують коефіцієнт збільшення ймовірності безвідмовної роботи, або відповідно коефіцієнт зменшення ймовірності відмов.

$$S\_{P1}=\frac{P2}{P1}=\frac{0,912014}{0,628430}=1,45$$

**Висновки.** Запропонована схема резервування, яка включає ПЧ у порівнянні зі схемою резервування без ПЧ вона залишається вищою від резервування із генеруючими установками з двигунами внутрішнього згорання.

літературА

1. Гук Ю. Б. Основы надежности энергоэлектрических установок / Ю. Б. Гук. – Л.: Высш. шк., 1976. – 236 с.

2. Дружинин Г. В. Надежность автоматизированных систем.- 3-е изд / Г. В. Дружигин. – М.:Энергия, 1977. – 536 с.

3. Щербовських С. В. Математичні моделі та методи для визначення характеристик надійності відновлюваних багатотермінальних систем із урахуванням перерозподілу навантаження / С. В. Щербовських. – Лвів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. -296 с.

4. Боднар Г.Й. Выбор вида и обоснование параметров источника питания системы противопожарной защиты объектов туристической отрасли / Г.Й.Боднар, О.В.Шаповалов // Bezpieczeństwo i Technika Pożarnicza. Wydawnictwo Centrum Naukowo-Badawczego Ochrony Przeciwpożarowej Vol. 33 Issue 1, 2014.

5. Надежность электрорадиоизделий 2006: Справочник – Режим доступу : http://www.kazus.ru/attachment.php?attachmentid=9706&d…

6. Экспертное заключение на предмет соответствия функциональних показателей – Режим доступу :<http://www.fsk-ees.ru/common/img/uploaded/fsk/perechni2005/ez110.pdf>

11. Журахівський А.В. Кінаш Б.М., Пастух О.Р. Надійність електричних систем і мереж: Навчальний посібник. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012.- 280с.