

ЗАСТОСУВАННЯ ДЕРЕВА ВІДМОВ ПРИ АНАЛІЗІ РОБОТИ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ

Дідур В.В.¹, д.т.н.,

Василишина О.В.¹, д.с.-г.н.,

Білокінь Я.В.², аспірант

¹Уманський національний університет, м. Умань, Україна

²Полтавський державний аграрний університет, Полтава, Україна

Нині існує велика кількість математичних методів для побудови схем моделювання технологічних процесів. Необхідно лише наукове обґрунтування їхнього вибору і надійні експериментальні дані [1]. Класифікація методів аналізу відмов потрібна з метою вибору методології і способу вирішення конкретної задачі. Аналіз дерева відмов – загальний метод дедуктивного аналізу, що використовують для подання логічних відмов технічних систем [1, 2].

Дерево відмов – зображення графічної моделі паралельних і послідовних сполучень відмов які необхідні для визначення дій у технологічних ситуаціях.

Дерево відмов пов'язане логічними взаємозв'язками із подіями, які ведуть до небажаної події (поломок, надзвичайних ситуацій) і являють собою вершину (верхню подію) дерева відмов.

Верхня подія пов'язана із базисними подіями, які в сукупності складають комбінацію і схематично визначають комбінації базисних подій. В цілому дерево відмов являє математичну імовірнісну модель системи в якій всі елементи взаємопов'язані між собою.

Для побудови дерева відмов необхідно:

- визначення верхньої події (небажаної події);
- розробка блоку інформації (визначення меж та даних для аналізу: дані і облік із регламенту технічного обслуговування);
- визначення систем та границь (набору елементів, границь системи);
- допущення і обмеження, що приймаються;
- представлення дерева відмов.

Метод аналізу дерева відмов дає змогу аналізувати першопричини відмов технологічних та технічних систем і передбачає шляхи їх усунення. Даний аналіз проводять для діяльності кожної частини та цілісної системи [3, 4].

Побудова дерева відмов є логічним процесом, який показує всі причини небажаних подій. Наприклад, розглянемо дерево відмов для аналізу поразки оператора на машині за технологічної роботи лінії (рис. 1).

Подія Б – наявність небезпечної високої напруги на корпусі

електроустановки.

Подія В – дотик оператора до струмопровідного фундаменту, з'єднаному із землею.

Подія Г – дотик тілом людини до корпусу електрообладнання.

Л – експлуатація установки.

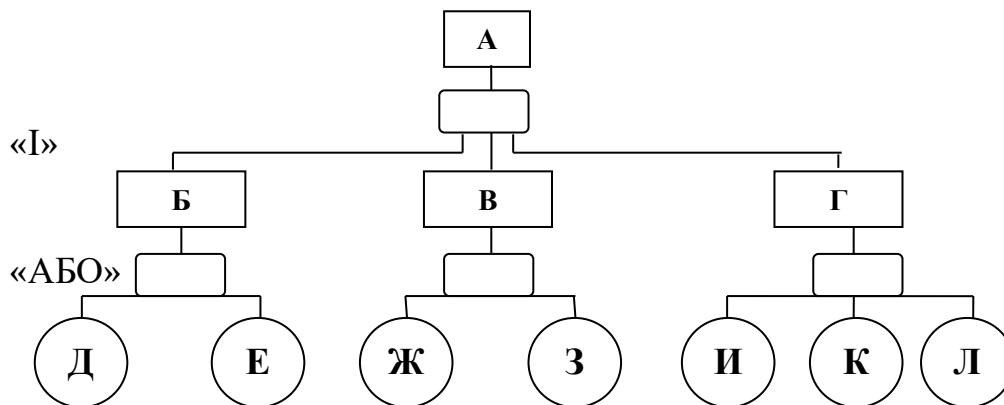


Рис. 1 Дерево відмов аналізу причини поразки оператора

Разом з тим, подія Б є причиною подій Д і Е. Де Д – зменшення опору ізоляції струму, Е – доторкання до струмопровідних частин корпусу установки. Подія Г як результат із умов: И – необхідність ремонту, К – необхідність технічного обслуговування

Впровадження дерева відмов вимагає суттєвих затрат часу і фінансів. При цьому не враховано стан часткової відмови елементів системи. Так як береться до уваги розгляд тільки однієї конкретної відмови.

Разом з тим, впровадження дерева відмов дає змогу наочно визначити усі небезпечні ситуації на виробництві та запобігти їх відмові.

Список використаних джерел

1. Процес розробки дерева відмов технічних систем URL: <https://studfile.net/preview/5649858/page:36/>
2. Аналіз дерева відмов. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/>
3. Копей Б.В., Копей В.Б., Мартинець О.Р., Стефанишин О.І., Стефанишин А.Б. Використання дерева відмов як методу структурного аналізу штангової насосної установки. Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. 2013. №2(47). С. 62–71.
4. Ризик-стратегія в управлінні безпекою суб'єкта господарювання у надзвичайних ситуаціях/ В.А. Дубінін, Л.М. Маркіна, С.Ю. Ушкац, Н.Ю. Жолобенко, О.В. Власенко. Миколаїв:НУК, 2023. 80 с.