

УДК 656:338

В.В. Аулін, докт. техн. наук, проф., Д.В. Голуб, канд. техн. наук, проф.
Центральноукраїнський національний технічний університет, Україна

МЕТОДИ ОЦІНКИ І АНАЛІЗУ НАДІЙНОСТІ АВТОМОБІЛЬНИХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ

V.V. Aulin, Dr. Prof., D. V. Golub, Ph.D. Assoc. Prof

METHODS OF ESTIMATION AND ANALYSIS OF RELIABILITY OF AUTOMOBILE TRANSPORT SYSTEMS

Аналіз оцінки надійності технічних систем включає застосування аналітичних методів розрахунку, методів імітаційного статистичного моделювання, основних, додаткових та комбінованих методів аналізу. Найбільше розповсюдження отримали аналітичні методи. Це пов'язано із забезпеченням необхідної точності результатів, за відсутності або неможливості отримання початкової інформації [1, 2]. При цьому методи імітаційного статистичного моделювання менш застосовні, оскільки не дозволяють одержувати достовірні результати через неможливість коректного врахування великої кількості факторів функціонування системи. Національним стандартом ДСТУ 2861-94, гармонізованим з вимогами міжнародного стандарту МЕК 60300-3-1:2003, регламентуються рекомендації по застосуванню методів аналізу надійності складних процесів і систем, а також приводиться їх детальна характеристика [3].

Виявлено, що у порівнянні з технічними системами автомобільні транспортні системи більш складні, оскільки елементами їх структури є групи людей, взаємозв'язані між собою організованими процесами перевезень вантажів та пасажирів.

У зв'язку з цим є необхідність більш детально розглянути методи аналізу надійності автомобільних транспортних систем та їх показників. З цією метою особливий інтерес викликають методи, що дозволяють не тільки проводити розрахунок кількісних показників надійності та якісну характеристику автомобільних транспортних систем, але також ті що, забезпечують наочне уявлення про їх роботу з точки зору надійності [4, 5]. Коротка характеристика методів, їх призначення, переваги та недоліки для автомобільних транспортних систем, представлена в табл. 1.

Таблиця 1 - Характеристика методів аналізу і оцінки надійності функціонування автомобільних транспортних систем

Назва методу	Призначення	Переваги	Недоліки
1	2	3	4
Аналіз видів і наслідків відмов транспортних систем	Ідентифікація усіх можливих відмов в системі і їх наслідків	Можливість використання в попередньому аналізі нових або невипробуваних систем або процесів	Великий об'єм аналізованої інформації, ускладнення через відсутність зв'язків, причин і наслідків відмов
Дослідження безпеки і працездатності транспортних систем	Ідентифікація потенційних відхилень системи від заданих цілей і їх причин	Ефективність при виявленні можливих причин і наслідків відхилень в роботі системи від заданих цілей до початку її роботи	Неможливість розгляду поведінки системи, визначуваної взаємодією компонент, а також досліджень поведінки систем в нестандартних режимах та умовах функціонування
Аналіз надійності людського фактору в транспортних системах	Оцінка факторів, що визначають надійність роботи людини з підсистемами та елементами системи, розподіл функцій між ними	Без урахування людського фактору, прогноз надійності системи може бути неправдивим	Необхідність в глибоких знаннях параметрів ефективності дій людини

Продовження табл. 1

1	2	3	4
Аналіз паразитних контурів в транспортних системах	Виявлення можливих прихованих факторів, що призводять до виникнення незапланованих режимів роботи системи	Сприяє скороченню помилок при проектуванні систем і людських помилок при їх експлуатації	Потреба у фахівцях з аналізу паразитних контурів, дороге програмне забезпечення
Аналіз найгіршого випадку в транспортних системах	Визначення можливого зниження ефективності систем на основі вивчення меж зміни початкових параметрів	Висока надійність системи, при будь-яких характеристиках в межах заданих відхилень, відсутність необхідності в складному математичному апараті	Обов'язкове визначення усіх можливих математичних або логічних співвідношень між параметрами, аналітичні результати не є оптимальними
Аналіз Парето в транспортних системах	Виявлення проблем, рішення яких мають високий потенціал підвищення надійності	Простота, малі витрати часу і праці, можливість використання для будь-яких систем і процесів	Є лише інструментом для поліпшення огляду даних, вимагає залучення інших методів
Аналіз звіту про відмови і система коригуючих дій в транспортних системах	Виявлення і аналіз відмов системи, що виникають в процесі її експлуатації, розробка системи коригуючих дій	Можливість використання в якості початкових даних, інформації, зібраної для різних умов експлуатації і зовнішнього середовища, дані попередніх проектів	Результати залежать від кваліфікації персоналу, що бере участь у випробуваннях, оцінки і реєстрації відмов, не придатні для об'єднання числових оцінок у більшості випадків

Приведений огляд методичної бази дозволив встановити, що для оцінки або розрахунку надійності багатofункціональних виробничо-економічних процесів, яким є транспортний процес, може бути застосований лише частково, оскільки дуже складно врахувати такі особливості функціонування автомобільної транспортної системи: наявність надмірності елементів; існування прихованих відмов; динаміка структури системи і її підсистем та елементів, а також коректування мети, можливість зміни алгоритмів дії структурних елементів в ході розвитку транспортного процесу. На основі зазначених методів можна розробити методичний інструментарій оцінки надійності процесів перевезень на автомобільному транспорті вимагається сформулювати та обґрунтувати концепцію забезпечення надійності функціонування транспортних систем перевезень вантажів і пасажирів.

Література

1. Аулін В.В. Ступінь забезпечення надійності та якості пасажирських і вантажних автомобільних перевезень в Україні національними та міжнародними стандартами / В.В. Аулін, Д.В. Голуб, А.В. Гриньків // Вісник інж. академії України. – 2016. – №3. – С.156-162.
2. Курганов В.М. Параметры надежности транспортных систем / В.М. Курганов, М.В. Грязнов / Бюллетень транспортной информации, № 11(185), ноябрь 2010.-С.34-36.
3. ДСТУ 2861-94 «Надійність техніки. Аналіз надійності. Основні положення». - К.: Держстандарт України: УкрНДІ, 1994. – 76 с.
4. Аулін В.В., Голуб Д.В., Гриньків А.В., Лисенко С.В. Методологічні і теоретичні основи забезпечення та підвищення надійності функціонування автомобільних транспортних систем: монографія. – Кропивницький: Видавництво ТОВ "КОД", 2017. – 370 с.
5. Половко А.М. Основы теории надежности / А.М. Половко, С.В. Гуров. - СПб.: БХВ-Петербург, 2006. - 702 с.