

*Аулін В. В., д.т.н., проф.; Голуб Д. В., к.т.н., доц.;
Біліченко В. В., д.т.н., проф.; Замуренко А. С.*

ПРИНЦИПИ САМООРГАНІЗАЦІЇ АВТОМОБІЛЬНИХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ

Розглянуто формування принципів безвідмовної роботи автомобільної транспортної системи, наведено її структурну схему та виділено основні поняття

Будь-яка автомобільна транспортна система (АТС) проходить ряд етапів життєвого циклу, на яких присутні різні технічні проблеми, пов'язані з надійністю її функціонування. На перших етапах розробки і конструювання системи формуються основні показники якості АТС, а саме безвідмовності і відновлюваності. На подальших етапах випробувань різного виду ці показники перевіряються і підтверджуються, а на завершальному етапі експлуатації - показники проявляються. А тому ідея розробки і створення системи реалізується на завершальному етапі - етапі експлуатації [1].

Кожна система створюється для експлуатації і отримання певного ефекту від її роботи. Звідси слідує особлива роль етапів організації і експлуатації, оскільки усі зусилля, витрачені на створення надійної системи, можуть бути зведені нанівець неправильно або нераціонально організованою експлуатацією [2-4].

З іншого боку, експлуатація автомобільних транспортних систем з низькими характеристиками надійності також може привести до значних втрат та істотно понизити ефективність їх використання.

Отже, виникає логічна послідовність вирішення двох найважливіших завдань:

- організація автомобільних транспортних систем, що мають високі показники надійності;
- розробка правил експлуатації, що дозволяють повною мірою використати високі показники надійності створюваної системи.

Правила організації і експлуатації АТС впливають на міру досягнення цілей, для яких створюється система. Тому вони повинні мати властивість оптимальності, тобто забезпечувати по можливості максимальну ефективність функціонування системи.

Якщо дослідження показали, що навіть оптимальні правила організації і експлуатації не забезпечують необхідної ефективності, то переважною стає рання розробка правил самоорганізації на етапі розробки і конструювання, коли ще можливі конструктивні зміни і зміни принципів функціонування, що істотно впливають на характеристики безвідмовності і відновлення, а отже, підвищення ефективності [5, 6]. Таким чином, отримуємо, що для кожної АТС мають бути визначені науково обґрунтовані правила організації і експлуатації, причому ці правила створюються для кожної системи на етапі її розробки і повинні забезпечувати максимальну надійність і ефективність функціонування системи.

Правила організації і експлуатації повинні ґрунтуватися на об'єктивних характеристиках надійності, безвідмовності і відновлення АТС і певною мірою залежати від цих характеристик. Одним з найважливіших чинників, що впливають на визначення правил організації і експлуатації, є характер самостійного прояву відмов, що з'явилися в АТС, що зв'язується з наявністю контролю працездатності різних підсистем досліджуваної системи. Важливими чинниками є умови експлуатації і витікаючі з них різні обмеження. Тому для розробки правил організації і експлуатації мають бути визначені умови функціонування АТС і різні обмеження та мають бути задані:

- структурна функція транспортної системи, що залежність часу безвідмовної роботи системи від часів безвідмовної роботи підсистем;

- розподіли часів безвідмовної роботи окремих елементів, що становлять систему, або розподіли часів безвідмовної роботи системи в цілому або її окремих підсистем;
- перелік відновних заходів, проведення яких можливе в системі, розподіли тривалості цих робіт, вплив цих робіт на характеристики безвідмовності;
- розподіл тривалості самостійного прояву відмови, що з'явилася в системі.

Безвідмовність як властивість системи характеризується випадковим часом безперервного працездатного функціонування системи до моменту відмови [7].

Безвідмовності функціонування автомобільної транспортної системи можна зобразити у вигляді структурної схеми (рис. 1.).

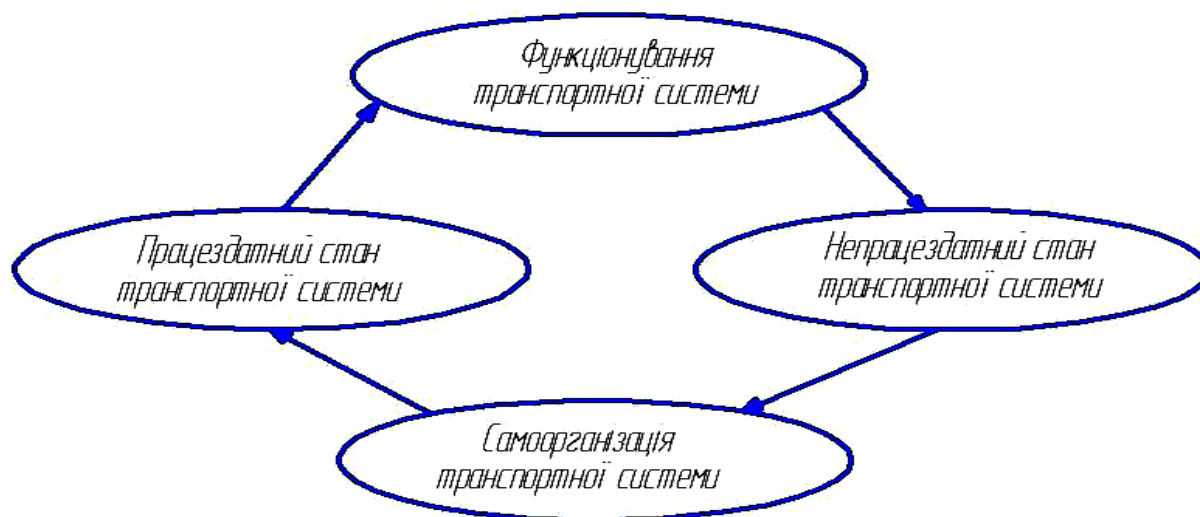


Рисунок 1 – Структурна схема безвідмовності функціонування автомобільної транспортної системи

У цьому визначенні виділено три поняття: поняття нової системи, поняття відмови системи і поняття безперервної роботи. Відповідно їх можна охарактеризувати у вигляді наступних етапів:

- у деякий момент часу $t=0$ починає функціонувати нова система, яка ще не працювала;
- виділяється стан або безліч станів, досягнення яких кваліфікується як відмову системи;
- система безперервно, без якого-небудь втручання працює до моменту досягнення стану відмови.

Довжина інтервалу від моменту $t=0$ до моменту досягнення стану відмови називається випадковим часом безвідмовної роботи системи, яке повністю визначається своєю функцією розподілу при умові $t \geq 0$ та $F(0) = 0$:

$$F(t) = P\{\xi < t\}. \quad (1)$$

Надалі для характеристики безвідмовності, при умові $t \geq 0$, $\bar{F}(0) = 1$, використовуватимемо позначення:

$$\bar{F}(t) = P\{\xi \geq t\} = 1 - F(t). \quad (2)$$

Викладені принципи самоорганізації функціонування АТС можуть бути покладені в основу практичної діяльності науково-дослідних організацій і автотранспортних підприємств, що досліджують напрямки безвідмовності та відновлюваності транспортного процесу.

Список літературних джерел

1. Курьянова О.Е. Повышение надежности автотранспортного процесса. Сборник докладов: Актуальные проблемы транспортной политики. Наука и образование. – М.: МАДИ, 2002. – С. 57-60.
2. 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.
3. Аулін В.В., Голуб Д.В., Біліченко В.В. Методологічний підхід до визначення рівня якості функціонування транспортних систем // Вісник машинобудування та транспорту. №1(7), 2018. С. 4-9.
4. Курганов В.М. Параметры надежности транспортных систем / В.М. Курганов, М.В. Грязнов / Бюллетень транспортной информации, № 11 (185), ноябрь 2010. - С. 34-36.
5. Бочкарев А.А., Бочкарев П.А. Проблема надежности цепи поставок /Логистика: современные тенденции развития: материалы IX Междунар. науч.-практ. конф. 15, 16 апреля 2010 г. /ред. кол.: В.С. Лукинский и др. – СПб.: СПбГИЭУ, 2010, с. 64-67.
6. Рассоха В.И. Повышение эффективности эксплуатации автомобильного транспорта на основе разработанных научно-технических, технологических и управленческих решений: дисс. ... д-ра техн. наук – Оренбург, 2010. – 289 с.
7. Грязнов М.В. Подходы к надежности транспортных систем // Мир транспорта. – 2010. - № 2. С. – 14-19.

Аулін Віктор Васильович – д.т.н., професор, професор кафедри експлуатації та ремонту машин, Центральноукраїнський національний технічний університет, м. Кропивницький, e-mail: aulinvv@gmail.com

Голуб Дмитро Вадимович – к.т.н., доцент, доцент кафедри експлуатації та ремонту машин, Центральноукраїнський національний технічний університет, м. Кропивницький, e-mail: Dimchik529@gmail.com

Біліченко Віктор Вікторович – д.т.н., професор, завідувач кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: bilichenko.v@gmail.com

Замуренко Артем Сергійович – здобувач кафедри експлуатації та ремонту машин, Центральноукраїнський національний технічний університет, м. Кропивницький