

Сакно Ольга Петрівна, к.т.н., доцент, ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», м. Дніпро sakno-olga@ukr.net
Мойся Дмитро Леонідович, к.т.н., НТУ
Стойловський Вадим Валерійович, магістр, ДВНЗ ПДАБА
Діденко Сергій Сергійович, магістр, ДВНЗ ПДАБА
Носиков Олексій Олександрович, магістр, ДВНЗ ПДАБА

СИНТЕЗ ТЕХНОЛОГІЙ ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ

Один з головних принципів організації технічного обслуговування (ТО) автомобілів за кордоном та в Україні полягає в тому, що відповідальність за організацію ТО і ремонту протягом всього періоду експлуатації автомобілів несе, як правило, автомобілебудівна фірма-виробник [1-3].

На рис. 1 надана схема синтезу технологій, в якій основна особливість синтезу технології є реалізація на основі рекурентної послідовності за сьомі стадіями синтезу. При цьому на основі того, що технологія може структуруватися на базі двох систем (типи «технологічний процес» та «технічна система»), дана схема реалізується по двох основних напрямках. Між стадіями та напрямками даної схеми реалізуються зв'язки на основі рекурентної послідовності виконання технічного сервісу автотранспортних засобів (АТЗ). Це дозволяє послідовно, з урахуванням попередньої стадії, а також можливості повернення та уточнення результатів підтримки надійності АТЗ створювати системи заданого рівня складності.

Для вивчення впливу кількісних та якісних параметрів АТЗ (компонентів, агрегатів тощо) всіякого ієрархічного рівня на створювану технологію розроблена структурна модель континуума (лат. continuum – неперервний, суцільний) об'єктів АТЗ (рис. 2), яка має потужність $(n+1)$ об'єктів. На кожному рівні ієрархії структура конструкції АТЗ містить свої визначені кількісні та якісні характеристики.

В структурній моделі континуума об'єктів АТЗ кожний об'єкт a_i є оператором, коли він впливає на інші об'єкти, та операндом, коли на нього діють інші об'єкти. В теорії технічних систем умовно прийнято, що коли об'єкт впливає на сусідній об'єкт, його називають оператором, а об'єкт, який отримав ці впливи – операндом.

Відношення між об'єктами F_i^j моделі (рис. 2) на кожному ієрархічному рівні моделюються за допомогою впливів, що реалізуються потоками матеріального, енергетичного та інформаційного типів:

$S_i^j(t_k)$ – матеріальний вплив i -го об'єкту на j -й об'єкт в момент часу t_k ;

$E_i^j(t_k)$ – енергетичний вплив i -го об'єкту на j -й об'єкт в момент часу t_k ;

$I_i^j(t_k)$ – інформаційний вплив i -го об'єкту на j -й об'єкт в момент часу t_k .

Підтримка стану даного об'єкту реалізується відношеннями F_i^j за рис. 2 за допомогою петель, котрі можуть бути реалізовані потоками матеріального, енергетичного та інформаційного типів:

$$F_i^j = F_i^j(t_k) = S_i^j(t_k) \cup E_i^j(t_k) \cup I_i^j(t_k) \quad (1)$$

Структурна модель на рис. 2 є відкритою до розвитку тому, що потужність (загальна кількість) об'єктів автомобіля $N_R = (n+1)$ на кожному ієрархічному рівні R може змінюватися відповідно до збільшення об'єму задіяних ресурсів, систем (технологій). Кожна система (технологія) завжди прагне до збільшення розмірності різноманіття об'єктів (ієрархії по типу або класу АТЗ) та різноманіття об'єктів (ієрархії за складом АТЗ).

При збільшенні числа об'єктів системи (компонентів), кожен об'єкт АТЗ отримує допоміжні впливи або зв'язки від цих об'єктів, але і він повинен також сам діяти на них. Це забезпечує виникнення допоміжних ступенів свободи моделі на даному ієрархічному рівні. Для цього необхідно залучати допоміжні об'єкти ресурсів.

При порушенні прямих зв'язків між об'єктами, що взаємодіють, процес їх розвитку сповільнюється із-за відсутності взаємодій. Однак взаємні впливи цих об'єктів проявляються через інші об'єкти і зв'язки системи. Коли усі зв'язки з якимись об'єктом рвуться, то він знаходиться в ізоляції та розвиток реалізується через вплив F_i^j , який забезпечує підтримку технічного стану АТЗ. При

зменшенні числа об'єктів і зв'язків системи її поведінка має регресивний розвиток аж до утилізації АТЗ. Але це може викликати створення і розвиток нової системи (нового АТЗ) найбільш з високим якісним рівнем структури і параметрів.

Таким чином, завдяки синтезу сучасних технологій ТО автомобілів можна послідовно проводити технічні впливи для підтримки надійності АТЗ, створювати системи ТО (обсяг робіт) заданого рівня складності. Основна особливість синтезу технології є реалізація на основі рекурентної послідовності. Розроблена структурна модель континуума автомобіля, що дозволяє вивчити вплив його кількісних та якісних параметрів.

Література

1. Wilberforce T. Developments of electric cars and fuel cell hydrogen electric cars / T. Wilberforce, Z. El-Hassan, F.N. Khatib et al. // International Journal of Hydrogen Energy. – 2017. – Vol. 42 (40). – P. 25695-25734.
2. Михайлов А. Н. Основы синтеза функционально-ориентированных технологий машиностроения / А.Н. Михайлов. – М.: Машиностроение, 2009. – 346 с.
3. Ivanovich V. Software for Management of Maintenance System for Truck, Passenger Car, Coach and Work Machines / V. Ivanovich, R. Mitrovich, D.

Сараєва Ірина Юріївна, канд. техн. наук, доцент, Харківський національний автомобільно-дорожній університет

КРИТЕРИИ КАЧЕСТВА ПРОЦЕССА ДИАГНОСТИРОВАНИЯ

Параметры рабочих и сопутствующих процессов в двигателе очень удобно принимать за косвенные признаки технического состояния ЦПГ, так как они доступны измерению и при этом не требуется существенной разборки двигателя. Однако, далеко не каждый выходной параметр может стать диагностическим параметром, то есть применяться при проведении операций диагностирования [1]. Существуют определенные критерии, предъявляемые к диагностическим параметрам. Эти критерии качества сформировались в процессе развития технической диагностики.

Для обеспечения надлежащей достоверности и экономичности процесса диагностирования диагностические параметры должны быть чувствительны, однозначны, стабильны и информативны.

Чувствительность диагностического параметра расценивается, как его приращение $d\Pi$ по отношению к изменению технического состояния du :

$$K_r = \frac{d\Pi}{du}. \quad (1)$$

Л.В. Мирошников дает более точную оценку чувствительности диагностического параметра, как отношение приращения этого параметра dS к изменению структурного параметра dX [2]:

$$K_r = \frac{dS}{dX}, \quad (2)$$

и численно оценивает чувствительность диагностического параметра через его относительное изменение в пределах всего диапазона наработки объекта от номинала до наступления неисправного состояния:

$$\Delta S = \left| \frac{S_p - S_n}{S_n} \right|, \quad (3)$$

где S_p – предельное значение диагностического параметра;
 S_n – номинальное значение диагностического параметра.

И.Н. Аринин в работе указывает, что информативную способность каждого из методов диагностики можно оценить коэффициентом