

УДК 656.084

А.А.Кашканов, О.Г.Грисюк, А.О.Яровенко
Вінницький національний технічний університет
Барський автомобільно-дорожній технікум Національного транспортного університету
МОДУЛЬНИЙ ПРИНЦИП СИНТЕЗУ СИСТЕМИ
АВТОТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНИХ ПРИГОД

Запропоновано використання модульної технології синтезу, яка надає засоби для автоматизації компонентного проектування інтегральної системи автотехнічної експертизи дорожньо-транспортних пригод любого рівня складності та якості зі стандартних модулів, забезпечує високу гнучкість системи при зміні умов її функціонування.

Ключові слова: модульний принцип, синтез системи, компонентне проектування, автотехнічна експертиза, дорожньо-транспортні пригоди.

Рис 3. Форм. 2. Літ 10.

А.А.Кашканов, О.Г.Грисюк, А.О.Яровенко
МОДУЛЬНИЙ ПРИНЦИП СИНТЕЗА СИСТЕМИ АВТОТЕХНИЧЕСКОЙ
ЭКСПЕРТИЗЫ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ

Предложено использование модульной технологии синтеза, которая предоставляет средства для автоматизации компонентного проектирования интегральной системы автотехнической экспертизы дорожно-транспортных происшествий любого уровня сложности и качества из стандартных модулей, обеспечивает высокую гибкость системы при изменении условий ее функционирования.

A.Kashkanov, O.Grysyuk, A.Yarovenko
MODULE PRINCIPLE OF THE SYSTEM SYNTHESIS OF MOTOR-VEHICLE
EXAMINATION OF ROAD TRAFFIC ACCIDENTS

The use of synthesis module technology, which gives facilities for a component computer-aided of the integral system of motor-vehicle examination of road traffic accidents of complication any level and quality design from the standard modules by analogy with assembling of computers, cars or programmatic complexes, is offered from the prepared blocks, called stuff wares. The process of information collection about the modules and their standardization is enough difficult and labour intensive, however provides high flexibility of the system at the change of her operating conditions. Essence of module principle consists of creation possibility of the various difficult systems of the different functional setting from the several of the primary elements-modules. In accordance with it the module is an independent element, performing the certain duty (or functions), with certain entry and output parameters. The modules can unite, forming the difficult systems, to separate and replaced with the purpose of the systems receipt with other components and descriptions at their functioning. The primary purpose of synthesis module technology application of the motor-vehicle examination systems is upgrading and minimization of subjectivity of road traffic accidents investigation.

Постановка проблеми

Проблема безпеки на автомобільному транспорті України час від часу стає об'єктом активного обговорення у засобах масової інформації та підвищеної активності з боку вищих посадових осіб держави, Державного департаменту ДАІ тощо. Адже у 2013 р. в Україні було скоєно 30677 дорожньо-транспортних пригод (ДТП), в яких загинуло 4824 та поранено 37526 осіб [1]. Кількість загиблих у ДТП в Україні складає приблизно 14 % від загиблих в ДТП у всій Європі, а кількість автомобілів становить лише 2,2 %. За оцінками експертів Всесвітнього банку, збитки народного господарства України від ДТП за кожен рік оцінюються майже у 3,5 % внутрішнього валового продукту (ВВП).

До причин високого рівня аварійності на автошляхах країни можна віднести: низький рівень правової культури учасників дорожнього руху; нехтування елементарними вимогами безпеки (невикористання ременів безпеки; ведення переговорів за допомогою мобільних телефонів за кермом автомобіля; перевезення маршрутними таксі кількості пасажирів більшої, ніж наявність посадкових місць; перехід пішоходами дороги поза спеціально облаштованими переходами і т.д.); технічний стан транспортних засобів; жахливий стан автомобільних доріг (особливо у весняний період); безкарність осіб, які скоїли правопорушення, пов'язані з транспортом.

ДТП можна охарактеризувати як «розлагодження» взаємодії системи водій – автомобіль – дорога – навколишнє середовище. Як правило, пригоди розвиваються за декілька секунд, а інколи за доли секунди. Як відомо, кожна ДТП має свої певні особливості, при чому в більшості пригод одночасно діють декілька видів причинно-наслідкових зв'язків (рис. 1). Це ускладнює експертизу ДТП і зумовлює те, що об'єктивність розслідування залежить від правильності вибору початкових даних та методики інженерного розрахунку [2-6].

©А.А.Кашканов, О.Г.Грисюк, А.О.Яровенко

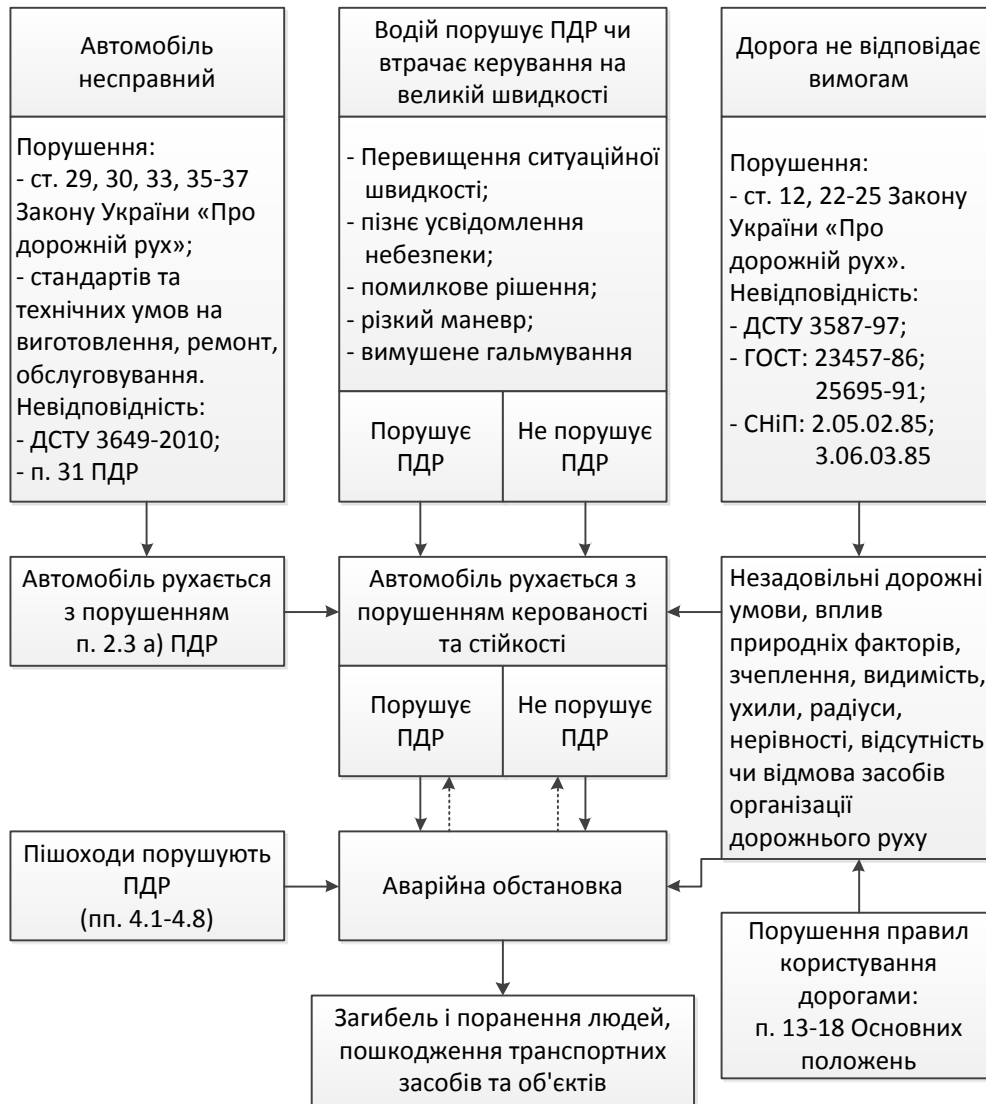


Рис. 1. Причинно-наслідкові зв'язки механізму ДТП

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Сучасна судова автотехнічна експертиза є експертним дослідженням, що проводиться з метою встановлення механізму і обставин ДТП з врахуванням показників технічного стану АТЗ, якості та параметрів дороги, психофізіологічних характеристик її учасників та інших факторів [2-5].

Проведення автотехнічної експертизи, як правило, пов'язано з розрахунками, для яких експерт в якості вихідних даних використовує результати тих чи інших вимірів, наданих йому слідчим або судом, а також типові довідкові дані – параметри і коефіцієнти, числові значення яких вибираються експертом самостійно із спеціальної науково-технічної і довідкової літератури у відповідності з характером та умовами скоєння ДТП [2-6]. В перелік таких характеристик і параметрів входить коефіцієнт зчеплення шин з дорогою, який характеризує можливості реалізації ефективного гальмування та безпечного маневрування АТЗ.

Для проведення автотехнічної експертизи експерту достатньо розрахувати ті чи інші параметри за відомими з теорії експлуатаційних властивостей автомобіля формулами. Проте отримати надійні і достовірні результати розрахунків можливо лише за умови підстановки в формули достовірних чисельних значень відповідних вихідних даних – результатів вимірювань, параметрів та коефіцієнтів. Це має принципове значення, оскільки лише за умови достовірності вихідних даних можна говорити про обґрунтованість, об'єктивність, достовірність висновків експерта та можливість їхнього використання в якості доказів [2-10].

Метою даної роботи є розробка модульної технології синтезу інтегральної системи

©А.А.Кашканов, О.Г.Грисюк, А.О.Яровенко

автотехнічної експертизи дорожньо-транспортних пригод, яка надає засоби для автоматизації компонентного проектування системи любого рівня складності та якості зі стандартних модулів, забезпечує високу гнучкість системи при зміні умов її функціонування та підвищує ефективність експертного оцінювання механізму аварійних ситуацій.

Основні результати дослідження

Однією з сучасних тенденцій розвитку автотехнічної експертизи є застосування інноваційних технологій на всіх етапах дослідження ДТП [2, 3]. Це обумовлено вимогами ефективності виробництва та використання ресурсів при провадженні досліджень з розслідування аварійних ситуацій.

Комплексне використання спеціалізованих комп'ютерних програм для розрахунку механізму ДТП та автоматизованих систем виміру і доекспертного розрахунку вихідних даних (комплекси лазерного сканування місця ДТП; реєстратори даних про події, які дозволяють фіксувати параметри руху транспортних засобів (ТЗ) до та після ДТП; спеціальна цифрова апаратура) можна розглядати як набір модулів, зібраних із множин стандартних модулів. Кожний модуль, виконуючи свої функції, забезпечує досягнення загальної мети інтегральної системи. Завдяки модульності, інтегральна система забезпечує високу якість провадження експертизи:

- комплексність дослідження;
- високу гнучкість для адаптації до різних умов;
- економічність за рахунок скорочення витрат;
- ефективність через можливість автоматизації операцій однотипного характеру.

Очевидно, що зі зростанням інтеграції розширюються потенційні можливості системи, збільшується ступінь різноманіття і альтернативності. Це, в свою чергу, породжує проблеми, пов'язані з якістю функціонування системи, в тому числі, проблему формалізації процесу формування інтегральної системи експертизи ДТП та оцінки її якості.

На рисунку 2 представлена схема формування інтегральної системи експертизи ДТП. На основі аналізу запиту органів слідства чи суду та різних умов і обставин ДТП формується склад інтегральної системи та визначаються функції, які вона повинна виконувати. В якості мети системи автотехнічної експертизи ДТП можна прийняти такі показники, як забезпечення прав громадян на об'єктивне розслідування аварійних ситуацій, підвищення якості та зменшення фактора суб'єктивності при формуванні експертних висновків, мінімізація витрат ресурсів та часу необхідних для проведення експертиз і т.п.

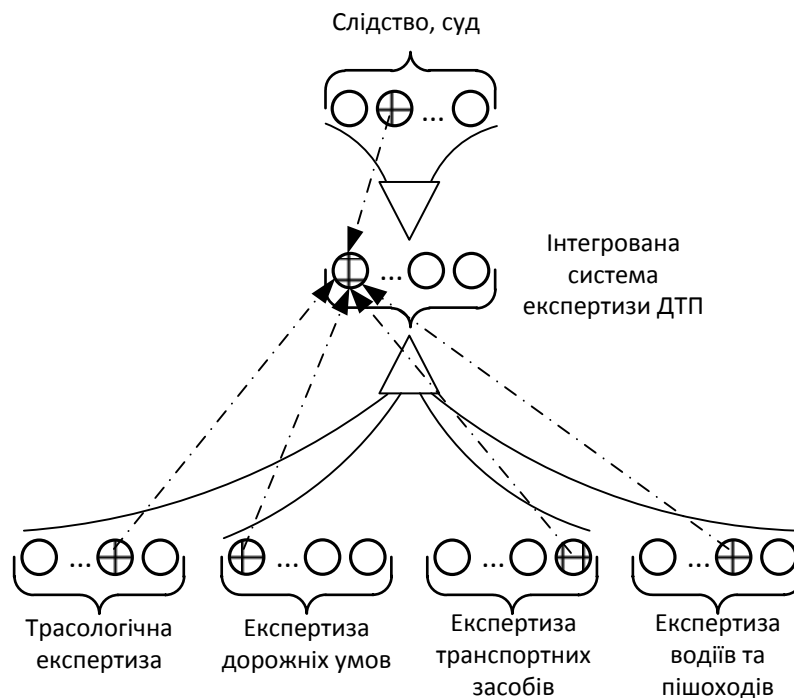


Рис. 2. Схема формування інтегральної системи автотехнічної експертизи ДТП

Таким чином, задачу формування інтегральної системи автотехнічної експертизи ДТП можна сформулювати як задачу підбору необхідних модулів із множини існуючих стандартних модулів для задоволення певних вимог в певній ситуації в конкретний час і досягнення поставленої мети.

Сутність модульного принципу полягає у можливості створення різноманітних складних систем різного функціонального призначення з деякої кількості первинних елементів-модулів. У відповідності до цього модуль – це самостійний елемент, що виконує певну функцію (функції), з визначеними вхідними і вихідними параметрами. Модулі можуть з'єднуватись, утворюючи складні системи, роз'єднуватись та замінятись з метою отримання систем з іншими компонентами і характеристиками при їх функціонуванні.

Модель інтегральної системи автотехнічної експертизи ДТП можна подати в такому математичному виді

$$DS = \{X, F, D, t\}, \quad (1)$$

де X – множина множин стандартних модулів

$$X = \{X_1, X_2, \dots, X_n\},$$

X_1 – множина стандартних модулів, здатних виконати завдання Y_1

$$X_1 = \{x_{i1} | x_{i1} \in X_1; i = 1, \dots, m_1\};$$

x_{i1} – стан модуля x_{i1} множини X_1 (змінюється у часі);

m_1 – кількість модулів в множині X_1 ;

X_2, \dots, X_n – відповідно множини стандартних модулів, здатних виконати завдання Y_2, \dots, Y_n ;

n – кількість множин стандартних модулів (кількість видів завдань);

F – цільова функція інтегральної системи;

D – множина вимог до системи

$$D = \{Y, Z\},$$

де Y – множина вимог щодо виконуваних завдань (вид, обсяг робіт, час, місце і т.п.)

$$Y = \{y_1, y_2, \dots, y_n\};$$

Z – множина вимог щодо якості системи автотехнічної експертизи ДТП в цілому (своєчасність, надійність, гнучкість, ефективність і т.п.);

t – момент проектування інтегральної системи експертизи.

Рішення задачі (1) або набір обраних модулів

$$\begin{cases} X^* = \{x_{i1}^1, x_{i2}^2, \dots, x_{in}^n\} \\ F(X^*, t) \rightarrow \max, \\ D(X^*, t) \geq 0. \end{cases} \quad (2)$$

На рисунку 3 представлена узагальнена схема рішення задачі (2).

Модульна технологія проектування надає засоби для автоматизації компонентного формування інтегральної системи автотехнічної експертизи дорожньо-транспортних пригод любого рівня складності та якості зі стандартних модулів за аналогією зі складанням комп'ютерів, автомобілів чи програмних комплексів із готових блоків, що називаються комплектуючими виробами. Процес збирання інформації про модулі та їх стандартизація доволі складний і трудомісткий. Проте в подальшому це забезпечує можливість швидко створювати нову інтегральну систему автотехнічної експертизи ДТП чи модифікувати її у відповідності до зміни умов та вимог при розслідуванні обставин певної аварійної ситуації.

Процес формування інтегральної системи автотехнічної експертизи ДТП складається з таких етапів:

- збирання інформації, побудова бази даних про модулі;
- класифікація модулів за призначенням, оцінка їх діяльності;
- аналіз потреб у дослідженнях при розслідуванні обставин аварійних ситуацій;
- визначення вимог до системи автотехнічної експертизи ДТП;
- визначення цілей і задач проектованої інтегральної системи автотехнічної експертизи ДТП;
- визначення необхідних типів модулів, що входять в структуру системи автотехнічної експертизи;
- складання модулів, формування різних варіантів структури інтегральної системи автотехнічної експертизи ДТП;

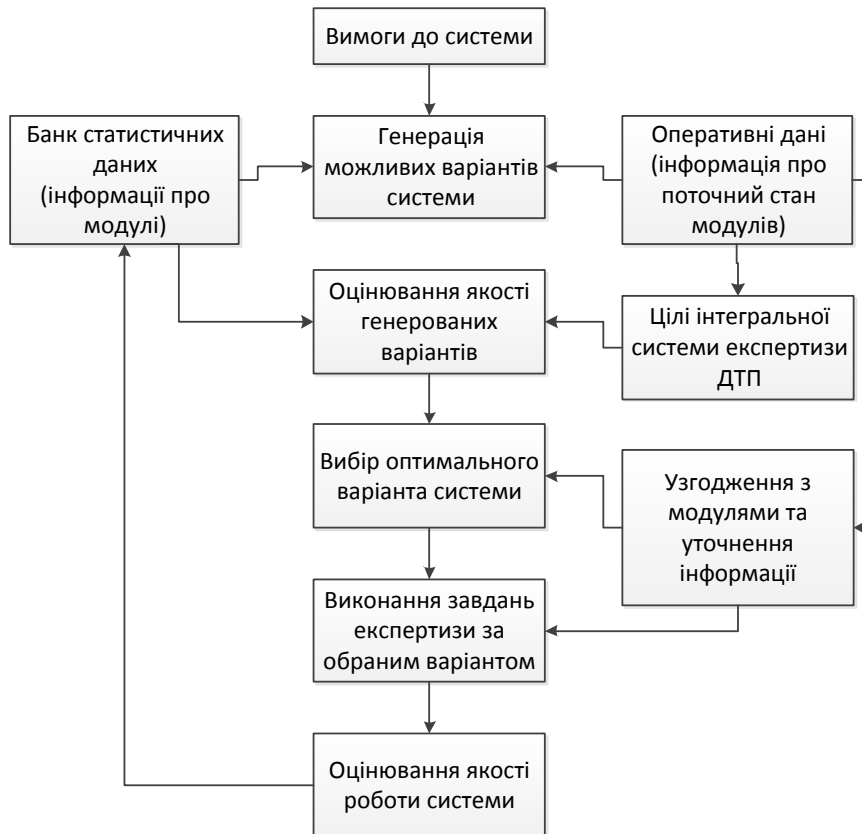


Рис. 3. Узагальнена схема рішення задачі вибору структури інтегральної системи автотехнічної експертизи ДТП

- оцінювання запропонованих варіантів інтегральної системи автотехнічної експертизи ДТП;
- вибір оптимального варіанту;
- узгодження діяльності між обраними модулями та корегування.

Висновки

Підвищення ефективності експертного оцінювання механізму аварійних ситуацій неможливе без забезпечення якості автотехнічної експертизи ДТП, під яким слід розуміти заходи, спрямовані на досягнення заданого рівня якості. Незалежно від характеру забезпечення якості, обов'язковою є реалізація таких моментів:

- визначення проблем і пріоритетів автотехнічної експертизи;
- формування специфічних для області аналізу проблем критеріїв якості (встановлення стандартів) та визначення цілей;
- ретроспективний та поточний аналіз ситуації, документів та збір інформації;
- аналіз встановлених проблем і підготовка рекомендацій для прийняття рішень;
- впровадження рекомендацій на практиці;
- оцінювання досягнутих результатів.

Слід підкреслити, що реалізація перерахованих моментів в процесі роботи і досліджень потребує організації відповідних програм забезпечення якості, невід'ємною частиною яких є запропонована методика. Ці програми дозволяють гарантувати певний рівень якості автотехнічної експертизи, систематичну його оцінку за узгодженими і заздалегідь встановленим стандартам. Отже, розробка модульної технології синтезу інтегральної системи автотехнічної експертизи дорожньо-транспортних пригод, надає засоби для автоматизації компонентного проектування системи любого рівня складності та якості зі стандартних модулів, забезпечує високу гнучкість системи при зміні умов її функціонування та підвищує ефективність експертного оцінювання механізму аварійних ситуацій.

1. Аварійність на автошляхах України - Центр безпеки дорожнього руху та автоматизованих систем : офіційний web-сайт Департаменту ДАІ МВС України [електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.sai.gov.ua/uploads/filemanager/file/dtp_2013.pdf.
2. Туренко А. М. Автотехнічна експертиза. Дослідження обставин ДТП : підручник для вищих навчальних закладів / А. М. Туренко, В. І. Клименко, О. В. Сараєв, С. В. Данець. – Харків : ХНАДУ, 2013. – 320 с. – ISBN 978-966-303-470-6.
3. Волков В.П. Совершенствование методов автотехнической экспертизы при дорожно-транспортных происшествиях: Монография / В.П. Волков, В.Н. Торлин, В.М. Мищенко, А.А. Кашканов, В.А. Кашканов, В.П. Кужель, В.А. Ксенофонтова, А.А. Ветрогон, Н.В. Скляр. – Харьков: ХНАДУ, 2010. – 476 с.
4. Сумець О. М. Основи експертизи дорожньо-транспортних пригод: автотехнічна експертиза : Навчальний посібник / О. М. Сумець, В. Ф. Голодий. – К.: Хай-Тек Прес, 2008. – 160 с. – ISBN 978-966-2143-18-8.
5. Суворов Ю. Б. Судебная дорожно-транспортная экспертиза. Судебно-экспертная оценка действий водителей и других лиц, ответственных за обеспечение безопасности дорожного движения, на участках ДТП: Учеб. пособие / Ю. Б. Суворов. – М. : Экзамен, 2003. – 208 с. – ISBN 5-94692-404-4.
6. Тартаковский Д. Ф. Проблемы неопределенности данных при экспертизе дорожно-транспортных происшествий / Д. Ф. Тартаковский. – СПб. : Юридический центр Пресс, 2006. – 268 с. – ISBN 5-94201-409-4.
7. Кашканов А.А., Грисюк О.Г. Критерії оцінювання якості розслідування та проведення автотехнічних експертиз дорожньо-транспортних пригод // Вісник СевНТУ: зб. наук. пр. Серія: Машиноприладобудування та транспорт. – 2012. – Вип. 134.– С. 117-121.
8. Кашканов А.А. Методика багатокритеріального оцінювання якості розслідування та проведення автотехнічних експертиз дорожньо-транспортних пригод // Вісник Житомирського державного технічного університету. – Житомир, 2012. – № 3(62) – С.68–73.
9. Кашканов А. А. Мінімізація суб'єктивності експертного оцінювання в задачах автотехнічної експертизи дорожньо-транспортних пригод // Вісник НТУ «ХП», 2013. – № 29 (1002). – С. 120–125.
10. Кашканов А.А. Грисюк О.Г., Грисюк О.О. Обґрунтування вибору оптимальної альтернативи в умовах композиційної невизначеності при розв'язку задач автотехнічної експертизи дорожньо-транспортних пригод // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. – Луганськ, 2013. – №15 (204), Частина 2. – С. 204-207.

Стаття надійшла до редакції 30.04.2014