

НОВА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ КОМПЛЕКСНОЇ СТРУКТУРНО-ПАРАМЕТРИЧНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ

Національний транспортний університет

Анотація: Розглянута та обґрунтована нова постановка задачі комплексної структурно-параметричної оптимізації транспортної системи. Доведено необхідність запровадження нового підходу та визначено основні відмінності нової постановки задачі від традиційної з огляду на потреби синтезу інноваційних транспортних систем.

Ключові слова: транспортна система, структурно-параметрична оптимізація, постановка задачі оптимізації.

Питання досягнення найвищих значень основних показників функціонування (продуктивність, швидкість, швидкодія, безпечність, надійність, екологічність, енергоефективність тощо) належить до категорії багатофакторних проблем. Воно передбачає процес спрямованого вибору та реалізації впродовж всього часу створення і функціонування системи таких значень факторів, які впливають на досягнення цих показників.

За факту наявності наперед заданих матеріалів, параметрів і показників елементів транспортної системи, факторами, що чинять вплив на її загальні показники функціонування, є структури, стан та закони змін технічних систем, що забезпечують функціонування і забезпечення цих транспортних систем. Відповідно, проблема забезпечення гранично високих показників функціонування транспортної системи в кінцевому варіанті зводиться до розв'язання задачі комплексної оптимізації відповідних елементів транспортної системи в межах всіх етапів їх життєвого циклу та більш високих за ієрархією циклів.

Відповідно до наведених вище визначень, головна кінцева мета транспортної системи – забезпечення переміщення вантажів та пасажирів із дотриманням наперед заданих параметрів та обмежень на такі перевезення.

Таке поняття є дещо ширшим у порівнянні із запропонованими раніше, водночас воно їх не скасовує, а лише доповнює. Розширення поняття транспортних систем продиктоване необхідністю розгляду транспортних систем з оглядом на всю множину можливих рішень на всіх етапах їх появи, розвитку, а також для подальшого виділення систем з вищим рівнем автоматизації. Базуючись на результатах досліджень загальної теорії систем [1,2,3,4] та теорії оптимізації [1], загальну схему підходу до комплексної оптимізації можливо навести у вигляді, зображеному на рисунку 1, на якому графами зображаються структури, а діаграмами схематично зображаються зміни параметрів у часі. Лінії та стрілки позначають зв'язки та залежності. Даний рисунок наочно ілюструє відмінності розв'язання задач комплексної структурно-параметричної оптимізації в межах життєвого та більш високих ієрархічних циклів від методів, які використовуються для розв'язання подібних задач в поточному періоді. Наразі для цих цілей зазвичай підходять з точки зору точкових удосконалень – так званої локальної оптимізації.

Зазначені відмінності полягають у тому, що для синтезу комплексно оптимальної транспортної системи необхідно забезпечити можливість відшукування комплексно оптимальних рішень на повній області можливих як структурних, так і параметричних рішень в межах надсистеми, самої системи та підсистеми. Тут слід звернути увагу саме на розгляд всієї області можливих рішень, а не її певної обмеженої частини. Тому для вирішення задач інноваційного розвитку транспортної системи країни неможливо застосовувати існуючі методи, що переважно орієнтовані на відшукування локально оптимальних рішень при оптимізації складних систем. Для розв'язання цієї задачі необхідно розробляти нові підходи та методи, які базуватимуться на теоретичному підході і власних принципах організації. Беручи до уваги той факт, що

транспортна система країни є складною великою антропо-техніко-економічною системою, принципи, які повинні лягти в основу цих методів, визначаються з наступних умов і обмежень:

1. Використання системно-процесного підходу як основи методології;
2. Застосування теоретичних методів через обмеження, що не дозволяє проводити повномасштабні експерименти з метою визначення повної області можливих рішень;
3. Визначення повноти інформації про область можливих рішень і місці екстремума.

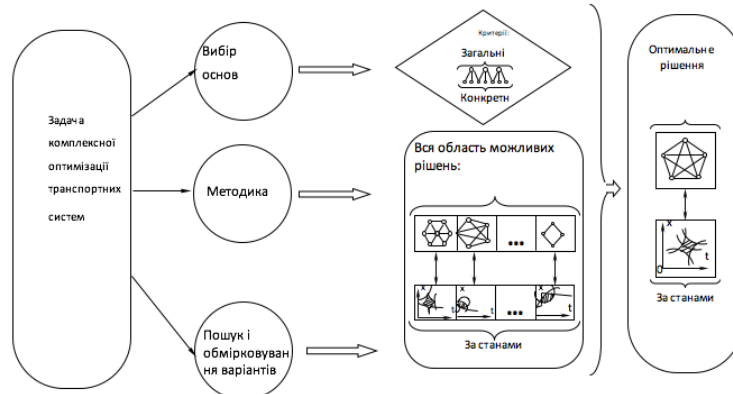


Рисунок 1. Схема розв'язання задачі комплексної оптимізації

Задача інноваційного розвитку транспортної системи зводиться до набуття транспортною системою гранично-високих значень головних параметрів її функціонування. Вирішення цієї задачі передбачає вибір структури і параметрів всіх компонентів з врахуванням технічних, економічних, екологічних і інших показників. Вона може бути двох видів: пошуковою (проектною) або типовою. Пошукова задача має за мету відшукування та реалізації скритих резервів підвищення показників функціонування, а проектна полягає в застосуванні тих технічних і технологічних рішень та способів підвищення основних показників функціонування транспортної системи, які забезпечують вихід системи на задані показники Простір області оптимізації, отримане в результаті використання принципу тріади тріад принципово зображений на рисунку 1. Для комплексної оптимізації слід розглядати тріади:

1. Ієрархічний рівень – систему, надсистему та підсистеми (складові);
2. Фази життєвого циклу: минулу, поточну та майбутню;
3. Функції системи: основні (цільові), забезпечуючі (допоміжні) та керуючі.

Далі наведено перелік умов формалізованої постановки задачі комплексної оптимізації, а саме: призначення системи; основні вимоги щодо структури системи; головні параметри очікуваних функцій системи; системні обмеження (соціальні, технічні, економічні, екологічні, безпекові тощо); умови реалізації за критеріями часу, простору, фізичним принципам тощо.

Зазначене визначає загальний підхід та напрямок формування методології інноваційного розвитку транспортної системи країни, який застосовано в даній роботі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Тернюк Н.Э. Основы комплексной оптимизации технологических систем для производства зубчатых колес: дис. ... доктора техн. наук: 05.02.08 / Тернюк Николай Эммануилович. – Харьков, 1983. – 433 с.
2. Флейшман Б.С. Основы системологии / Б.С. Флейшман. – М.: Радио и связь, 1982. – 368 с.
3. Месарович М. Теория иерархических многоуровневых систем / М. Месарович, И. Такараха//Общая теория систем.– М., 1973. – С. 15–48.
4. Колесников Л.А. Основы теории системного подхода / Л.А. Колесников. – К.: Наукова думка, 1988. – 176 с.

Красноштан Олександр Михайлович, к.т.н., доцент, Національний транспортний університет, м. Київ, olexander.krasnoshtan@gmail.com

NEW FORMULATION OF THE PROBLEM OF COMPLEX STRUCTURAL-PARAMETRIC OPTIMIZATION OF THE TRANSPORT SYSTEM

Annotation: The new formulation of the problem of complex structural-parametric optimization of the transport system is considered and substantiated. The necessity of introduction of the new approach is proved and the basic differences of new statement of a problem from traditional considering requirements of synthesis of innovative transport systems are defined.

Key words: transport system, structural-parametric optimization, optimization problem statement.

Krasnoshtan Olexander, associated professor, National transport university, Kyiv,
olexander.krasnoshtan@gmail.com