

СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В ЗАДАЧАХ СИНТЕЗУ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СТРУКТУР ГВС

Анотація: Запропонована структура системи підтримки прийняття рішень при синтезі організаційно-технологічних структур ГВС та визначені методи її реалізації.

Ключові слова: синтез структури ГВС, системи підтримки прийняття рішень.

Вступ. В останні десятиліття бурхливо розвивається новий науково-технічний напрямок – розробка гнучких виробничих систем (ГВС) різного призначення і складності. Проблема побудови ГВС надзвичайно багатогранна і до свого вирішення проходить довгий і відповідальний шлях розвитку ідеї, виявлення уявлення про вигляд майбутньої системи, прорахунок варіантів і вибір найкращого з них з врахуванням багатьох об'єктивних і суб'єктивних факторів.

Традиційні підходи до проектування й розробки ГВС зазвичай включають у свій склад значні витрати на перевірку, зміну й перепроєктування численних проміжних варіантів створюваної ГВС. І чим складніша ГВС, тим дорожчий і довший час її створення. Крім того, з ускладненням техніки й технології збільшується кількість проміжних варіантів, які бракуються на різних стадіях її розробки, що призводить до збільшення балансових витрат, а відповідно до зниження якості та продуктивності проектних рішень.

Очевидно, що одним з підходів щодо вирішення цієї проблеми є зменшення числа розглянутих варіантів. Однак це призводить до зниження ймовірності одержання рішень, які максимально задовольняють поставленим цілям.

Інший підхід до вирішення такої суперечливої проблеми базується на припущенні, що чим швидше й більше буде переглянуто варіантів у процесі проектування, тим вища якість проектування й менші терміни розробки. Звідси головна увага повинна приділятися застосуванню спеціальних методів, технологій і програмних засобів обробки інформації, до яких відносяться і сучасні системи підтримки прийняття рішень, призначені для допомоги в рішенні завдань пошуку, аналізу й вибору кращих з можливих варіантів.

Аналіз попередніх досліджень. В загальному випадку системи підтримки прийняття рішень можна розподілити на евристичні та оптимізаційні. Евристичні (наприклад, структурний або морфологічний аналіз) допомагають знайти варіанти рішень, які базуються на використанні відомих правил, принципів, аналогів, тощо. Системи такого типу добре зарекомендували себе у пошуковому конструюванні, де правила, які

використовуються, обумовлені практикою і об'єктивними результатами вимірів. Однак при формуванні варіантів організаційно-технологічних структур (ОТС) ГВС [1] їхні можливості часто обмежуються допоміжними функціями (наприклад, описом структури цілей і критеріїв оцінки варіантів рішень).

У той же час у реальній практиці розробки ГВС найчастіше потрібна спочатку оптимізація як ОТС ГВС так і її параметрів. Тому використання оптимізаційних систем підтримки прийняття рішень, які засновані на методах структурного синтезу та параметричної оптимізації, дозволить знаходити такі рішення ОТС ГВС, які найбільшою мірою задовольняють умовам екстремальності деякого цільового функціоналу.

Однак застосування таких систем для синтезу ОТС ГВС стикається з необхідністю апіорного завдання певного критерію оптимальності, яких у багатокритеріальних завданнях може бути сформоване необмежене число, що призводить до великої кількості “оптимальних” рішень, серед яких однаково прийдеться вибирати найкраще.

Розв'язок подібних задач доцільно виконувати з використанням теорії прийняття рішень [2,3,4], яка досліджує математичні моделі прийняття рішень та їх властивості. Загальна задача прийняття рішень, в цьому випадку, зводиться до вирішення двох послідовних задач: задачі вибору, яку можна розглядати як етап синтезу можливих варіантів ОТС ГВС [5], та задачі оптимізації, яку можна розглядати як етап їх аналізу.

Особливістю рішення даних задач є те, що в процесі їх розв'язку бере участь проектувальник, який має мету, яка є мотивом постановки задачі та пошуку варіантів її розв'язку, а при розв'язку задачі використовує математичні моделі та методи, які побудовані на теоретичних засадах теорії прийняття рішень.

Мега роботи. Розробка системи підтримки прийняття рішень при синтезі ОТС ГВС, яка забезпечить можливість отримання розробниками ГВС обґрунтованих та ефективних рішень.

Матеріал і результати дослідження. Процес прийняття проектувальником ГВС рішень є складною ітераційною процедурою, результат будь-якого етапу якої може вплинути на постановку задачі та призвести до її зміни. В загальному випадку реалізація алгоритмів, побудованих для розв'язку задач прийняття рішень, передбачає використання ЕОМ, які оснащені відповідним математичним та програмним забезпеченням для діалогового режиму роботи.

Запропонована в роботі [5] методика структурного синтезу ОТС ГВС містить у собі наступні етапи:

- завдання вимог до ОТС ГВС та її компонентів (мета, критерії та обмеження);
- формування ОТС ГВС;
- генерація проектних альтернативних варіантів ОТС ГВС;
- оцінювання варіантів.

Загальна схема системи підтримки прийняття рішень, яка реалізує цю методику наведена на рис. 1.

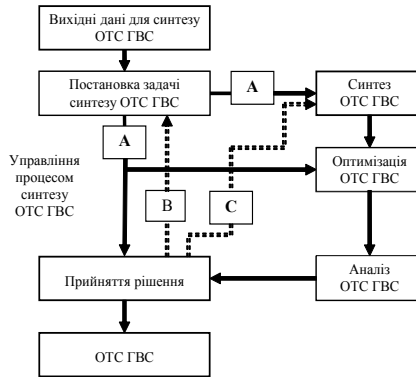


Рис. 1 – Схема системи підтримки прийняття рішень при синтезі ОТС ГВС: А – вимоги до ОТС ГВС; В – зміна постановки задачі; С – пошук нових варіантів ОТС ГВС

Із програмно-технологічної точки зору можливі варіанти ОТС ГВС є просто аналізованими об'єктами, які характеризуються відповідними характеристиками (показниками). Тому метою системи підтримки прийняття рішень є визначення оцінок ступеня відповідності аналізованих ОТС ГВС комплексу вимог проектувальників ГВС.

Представлена на рис. 1 схема системи підтримки прийняття рішень при синтезі ОТС ГВС реалізує наступні основні положення системного підходу до формування ОТС ГВС:

- структурні рішення ОТС ГВС з'являються в результаті творчого процесу, що носить ітераційний характер послідовних приближень до мети, а одержання раціонального рішення досягається шляхом розробки максимального числа варіантів і їх подальшого поглибленого аналізу;
- при прийнятті рішення вимоги оптимального структурного утворення ОТС ГВС переважають над іншими вимогами (наприклад, економічними);
- при розробці ОТС ГВС необхідно максимально використовувати відомі технічні рішення, що представляють собою узагальнення величезного досвіду попередніх поколінь розробників ГВС;
- для оцінки рішень, що приймаються, розробник ГВС повинен враховувати весь доступний йому на цій стадії проектування комплекс показників (технологічних, організаційних, тощо).

З інформаційної точки зору завданням систем підтримки прийняття рішень при синтезі ОТС ГВС є агрегування інформації про аналізовані

ОТС до обсягу й форми подання, які сприймаються проектувальниками при ухваленні рішення.

У реальній практиці для реалізації таких систем зазвичай використовуються найпростіші методи, у яких аналізовані об’єкти по черзі порівнюються по групі локальних показників. Отримані оцінки агрегуються в проміжні узагальнені оцінки, а потім – у підсумкову оцінку з урахуванням важливості кожного з показників. Широке використання цих методів обумовлено відносною простотою їхньої інтерпретації розробниками ГВС.

Однак такі методи зазвичай містять велику кількість ОТС ГВС, серед яких важко визначити оптимальну.

У зв’язку з цим системи підтримки прийняття рішень при синтезі ОТС ГВС вимушені використовувати евристичні підходи, під якими розуміється набір процедур обробки інформації, яка здійснюється з метою пошуку найбільш раціональних рішень. Очевидно, що в таких випадках немає достатнього обґрунтування доцільності знаходження дійсно оптимального рішення. Проте, у випадках, коли неможливе або ускладнене застосування означених вище методів, застосування цих процедур є ефективним. В цьому випадку методи обробки інформації представляють собою універсальні процедури аналізу цілей та засобів, що базуються на минулому досвіді, інтуїції розробників ГВС. Серед таких процедур найбільш поширеними та використовуваними є експертні системи. Проте на сьогодні серед евристичних процедур не існує такої процедури, яка б була вільна від недоліків, що обмежують її використання.

Також для реалізації запропонованої системи підтримки прийняття рішень при синтезі ОТС ГВС доцільно використовувати пошукові методи, суть яких зводиться до побудови послідовностей гнучких виробничих модулів (ГВМ), які складають ОТС ГВС, кожна з яких, з точки зору визначення оптимальної ОТС ГВС є більш переважаючою за попередню. Тобто ці методи в термінах технологічних функцій прийняття рішень зводяться до процесів знаходження та впорядкування.

Для практичної реалізації запропонованої системи підтримки прийняття рішень при синтезі ОТС ГВС необхідно:

- визначення та формальний опис загальних принципів формування ОТС ГВС відповідного ієрархічного рівня;
- узагальнення досвіду та знань розробників ГВС відносно методів можливої технічної реалізації ОТС ГВС відповідного ієрархічного рівня;
- опис ОТС ГВС та її компонентів за допомогою єдиного формального апарату;
- створення автоматизованих методів композиції ГВМ, що забезпечують направлене формування оптимальної ОТС ГВС, що проектується.

Велику практичну оглядність при цьому викликає побудова математичних моделей як окремих ГВМ, так і загальної функції, що має відтворити вплив кожного з ГВМ на функціонування ОТС ГВС в цілому.

Висновки. Широкий розвиток комп’ютерної техніки супроводжується прискореним поширенням нових електронних форм проектування, які засновані на комп’ютерному аналізі. Таке проектування завойовує усе більше позицій у традиційного проектування, знизуючи затратність і підвищуючи продуктивність і якість розробок. Тому запропонована в роботі система підтримки прийняття рішень при синтезі ОТС ГВС та визначені методи її реалізації дозволять проєктувальникам ГВС швидко отримувати обґрунтовані ефективні рішення.

Література

1. Ткач М.М. Основні концепції методології структурного системного аналізу і проектування ГВС // Міжвідомчий науково-технічний збірник “Адаптивні системи автоматичного управління”. - Дніпропетровськ: ДНВП Системні технології, 2003. – Вип. 6(26). - С.90-93.
2. Гэри М., Джонсон Д. Вычислительные машины и трудно решаемые задачи. Пер. с англ. – М.: Мир, 1982. – 416с.
3. Дубов Ю.А., Травкин С.И., Якимец В.Н. Многокритериальные модели формирования и выбора вариантов систем. – М.: Наука, 1986. – 296с.
4. Теория выбора и принятия решений: Учеб. пособие // И.М. Макаров, Т.М. Виноградская, А.А. Рубчинский, В.Б. Соколов – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1982. – 328с.
5. Ткач М.М. Синтез організаційно-технологічних структур ГВС // Міжвідомчий науково-технічний збірник “Адаптивні системи автоматичного управління”. - Дніпропетровськ: ДНВП Системні технології, 2008. – Вип. 13(33). - С.129-134.

Отримано 10.12.2011 р.