

ОСНОВНІ КОНЦЕПЦІЇ МЕТОДОЛОГІЇ СТРУКТУРНОГО СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ І ПРОЕКТУВАННЯ ГВС

Вступ

Темпи розвитку сучасного виробництва багато в чому визначаються рівнем використання гнучких виробничих систем (ГВС). Одним з основних факторів, які впливають на цей процес є наявність сучасних технологій та інструментальних засобів проектування таких систем, а гарно відлагоджена технологія являє собою основу на базі якої розрізнені інструментальні технологічні засоби можуть бути об'єднані і представлені у вигляді узагальненої системи проектування.

Процес проектування ГВС – це процес, який потребує великих затрат ресурсів і часу. Однак при цьому нема ніяких гарантій що побудована система буде ефективною або навіть просто працездатною. Це пояснюється тим, що якість результатів проектування в основному визначається досвідом та евристичними міркуваннями розробників.

Можливим подоланням вказаних недоліків багато років вважалась ідея типового проектування. Однак вже зараз можна стверджувати, що типове проектування не виправдало покладених на нього надій, так як швидка зміна об'єктів виробництва потребує врахування їх особливостей навіть для однотипних за структурою об'єктів.

Постановка задачі

Тому є необхідність розробки нової методології і інструментарію які б дозволили підвищити ефективність процесів проектування, забезпечити формалізацію та уніфікацію як проектних процедур так і використовуемого для цього інструментарію, забезпечити жорстку регламентацію послідовностей етапів проектування та контроль якості розробок.

Структурна модель технології проектування ГВС

Запропонована в роботі методологія проектування ГВС має на меті допомогти проектувальникам адекватно аналізувати вимоги до ГВС, вибирати стратегію її розробки, проектувати такі системи, які б найкращим чином відповідали встановленим вимогам. Розробка систем починається тільки при наявності вимог до ГВС, які треба задовольнити та чітко сформульованих та досяжних цілях. При цьому в розробці систем повинні приймати участь як користувачі так і розробники. Користувачі залучаються в основному при оформленні вимог до системи та при визначенні процесів прийняття рішень, а для розробників повинні бути описані методи побудови таких систем та визначені процедури використання цих

© М.М. Ткач, 2003

методів. Причому рівень деталізації методів визначається таким чином, щоб забезпечити гарантію того що:

- ці методи утворюють чітку та вичерпну методологію;
- ці методи універсальні, прості для використання, та забезпечують реалізацію методології в процесі проектування.

Структурна модель такої методології проектування описує її структурні аспекти і визначає дії та зв'язки між ними, які є результатами виконання цих дій. Ця модель являє собою набір ієрархічних схем, які описують стадії та етапи проектування. В кожній схемі чітко визначені відповідні дії. Кожній стадії відповідає частина структурної моделі, яка покриває свій відрізок життєвого циклу ГВС, під яким розуміється процес проектування від одержання технічного завдання до фізичного проектування системи.

В склад моделі входять наступні модулі:

- модуль (АОФГО) аналізу об'єктів виробництва та формування групових технологічних операцій;
- модуль (ФГГО) формування графів на рівні групових операцій;
- модуль (РОГВМ) розподілу технологічних операцій по гнучких виробничих модулях (ГВМ);
- модуль (ФСТС) формування узагальненої структурно-технологічної схеми (СТС) ГВС;
- модуль (ВСФТС) визначення складу ГВС та формування її технологічної структури(ТС), що відповідає реальним можливостям реалізації СТС;
- модуль (ГВТС) генерації варіантів ТС;
- модуль (АВТС) аналізу варіантів реалізації ТС на множинах елементів ГВС та побудови її організаційної структури;
- модуль (ВОВС) вибору оптимальної організаційної структури ГВС.

Сукупність цих модулів, кожен з яких визначається відповідним описом, який включає такі розділи як ціль, вхідні дані, вихідні дані та дії, і реалізує повний цикл проектування ГВС.

Модуль АОФГО.

Ціль – визначити можливості розробки ГВС для заданої номенклатури об'єктів, достатність ресурсів для проектування системи та групові операції і їх технологічне забезпечення в умовах ГВС.

Вхідні дані – документи, які ініціюють процес проектування, об'єкти виробництва та їх параметри, вимоги до ГВС.

Вихідні дані – результати аналізу, групові технологічні операції.

Дії – аналіз, розбиття на групи.

Модуль ФГГО.

Ціль – для кожної групової операції побудувати граф, вершини якого – це операції, а дуги – послідовності виконання цих операцій для конкретних об’єктів.

Вхідні дані – групи об’єктів та їх групові технологічні операції.

Вихідні дані – графи на рівні групових операцій.

Дії – побудова графів.

Модуль РОГВМ.

Ціль – визначити раціональний склад (за ступінню концентрації операцій) гнучких виробничих модулів (ГВМ) та розподілити по них групові технологічні операції.

Вхідні дані – графи на рівні групових операцій, алгоритм виділення сильнозв’язаних підграфів в графах.

Вихідні дані – спеціалізовані ГВМ.

Дії – аналіз та перетворення графів.

Модуль ФСТС.

Ціль – сформувати узагальнену структурно-технологічну схему ГВС.

Вхідні дані – спеціалізовані ГВМ, номенклатура об’єктів виробництва.

Вихідні дані – узагальнена структурно-технологічна схема ГВС.

Дії – формування структурних та технологічних рішень.

Модуль ВСФТС.

Ціль – визначити склад елементів та технологічну структуру ГВС.

Вхідні дані - узагальнена структурно-технологічна схема ГВС та рекомендації по компонованню технологічних структур.

Вихідні дані – склад елементів ГВС, технологічна структура ГВС.

Дії – розрахунки складу елементів ГВС, розробка технологічної структури.

Модуль ГВТС.

Ціль – визначення доступних форм погодження (взаємодії) структурних елементів ГВС та синтез різноманітних структурних рішень.

Вхідні дані – склад елементів ГВС, структурно-технологічна схема ГВС.

Вихідні дані – варіанти технологічної структури.

Дії – синтез структур.

Модуль АВТС.

Ціль – визначення доступного варіанту організаційної структури ГВС в залежності від її призначення та галузі використання, об’єму виконуваних нею функцій, складу елементів та основних вимог до її конфігурації.

Вхідні дані – варіанти технологічних структур, множина елементів ГВС.

Вихідні дані – організаційна структура ГВС.

Дії – аналіз варіантів та розробка організаційної структури.

Модуль ВОВС.

Ціль – забезпечити найкращі показники функціонування ГВС шляхом зміни її вихідної організаційної структури.

Вхідні дані – організаційна структура ГВС.

Вихідні дані – раціональна організаційна структура ГВС.

Дії – оцінка та вибір раціонального варіанту організаційної структури ГВС.

Висновки

Запропонована модель технології проектування ГВС допоможе розробникам проектувати гнучкі виробничі системи для виконання чітко визначених вимог та з урахуванням особливостей об'єктів виробництва. Модель має можливість постійно уточнюватись по мірі накопичення знань в галузі проектування ГВС, а інструментом для цього є аналіз її по двом ключовим напрямкам: функції – реакції користувача на функціонування системи та дані - переробляються та підтримуються в об'ємі, достатньому для функціонального наповнення системи.

Література

1. Системное проектирование интегрированных производственных комплексов/Под общ. ред. д.т.н., проф.В.М.Пономарева. – Л.:Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1986. – 319с.
2. Технологическая подготовка гибких автоматизированных сборочно-монтажных производств в приборостроении/Н.П.Меткин, М.С.Лапин, В.И.Гольц, П.И.Алексеев. – Л.:Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1986. - 192с.
3. Ткач М.М., Полищук М.Н. Структурно-функциональный анализ технологических процессов роботизированной сборки. – В.: “Приборостроение”. – 2000. – С. 411 – 416.