

Необхідною умовою функціонування систем автоматизованого проектування (САПР) у рамках деякої організаційної структури підприємства-розроблювача ОНТ є чітка міжрівнева підпорядкованість її підсистем і можливість швидкої та ефективної адаптації до умов, що змінюються (в основному до вимог виробництва). Тому необхідно вирішити задачу побудови моделі, яка описувала б поведінку системи, і моделі адаптації (перебудови) системи для досягнення і підтримки необхідних параметрів функціонування. Якщо при розгляді згаданої організаційної структури можна виділити m рівнів ієрархії керування системи Σ , то для вирішення деяких задач керування потрібно перетворити її структуру в такий спосіб. Якщо на m -му рівні керування знаходиться n_m елементів, а на $m-1$ -му – n_{m-1} елементів, то необхідно збільшити кількість елементів рівня $m-1$ до n_m . У такий же спосіб потрібно збільшити кількість елементів рівня $m-2$ і т.д. У результаті перетворена структура буде мати матричний вигляд з елементами A_{ij} , причому такий (новий) опис системи не змінить опис принципу її функціонування, бо не зміниться функціонування будь-якого i -го рівня ($i \in \overline{1, m}$).

Для визначення часу функціонування системи введемо деякі позначення. Будемо вважати, що \bar{x}_{ij} – вхідний вектор, а \bar{y}_{ij} – вихідний вектор j -го елемента i -го рівня ($j \in \overline{1, n}$). Час дії j -го елемента i -го рівня визначимо за формулою:

$$T_{ij} = f(A_{ij} \cdot \bar{x}_{ij}) = f(\bar{y}_{ij}), i \in \overline{1, m}; j \in \overline{1, n}.$$

Сформуємо узагальнену часову матрицю $T = \|T_{ij}\|$, що містить елементи T_{ij} .

Час дії усієї системи знайдемо з виразу

$$T_0 = \max_{j=1, n} \sum_{i=1}^m T_{ij}.$$

Таке подання часу дії усієї системи T_0 вказує на те, що він визначається з максимуму сум елементів по стовпчиках матриці $T = \|T_{ij}\|$. Тоді мінімальний час дії усієї системи

$$T_{0\min} = \min_{j=1, n} \max_{i=1}^m f(A_{ij}, \bar{x}_{ij}).$$

Методи системного проектування дають можливість враховувати дві ортогональні категорії: ефективність (процесів проектування) і якість (створюваних ОНТ).

Об'єктом дослідження даної роботи є проектні процеси, автоматизація проектування високонадійних вузлів та елементів засобів керування як ОНТ. При цьому $T_{жц} \rightarrow \text{opt}$; $T_{пр} \rightarrow \text{min}$; $T_{екс} \rightarrow \text{max}$, де $T_{жц}$, $T_{пр}$ і $T_{екс}$ означають відповідно тривалість життєвого циклу (ЖЦ), проектування та експлуатації.

Розв'язуваністю задачі проектування будемо називати формальне визначення можливості отримання позитивної відповіді на поставлену задачу [2]. Розв'язуваність задачі системного проектування означає розв'язуваність задач цілепокладання та ціледосягнення. Якщо задача системного проектування має розв'язок, то він повинен бути на всіх рівнях системної моделі об'єкту проектування (на рівнях цілей, задач, алгоритмів та засобів). Дана умова є достатньою для існування розв'язку задачі системного проектування [2,3].

Основний принцип системного проектування складних технічних об'єктів – це те, що об'єктом аналізу повинна бути логічно пов'язана пара: об'єкт проектування як цільова категорія і процес проектування як категорія засобів досягнення цілей.

Системною моделлю будемо називати деяку систему моделей, кожна із яких реалізує окремі етапи системного проектування і є складною багаторівневою структурою, будь-який рівень якої відображає певний аспект даної системи.

£,, 3, ”
0 ”

= ...

()

(), -

£ - 1

() (V)

,

-

;

;

,

()

().

().

$$C_p = \sum_{a \in \chi} T_{\chi p} \leq C_p^g,$$

де $T_{\chi p}$ – узагальнена трудоємкість виконання операції a для варіанту структури логічної схеми) вирішення задач $p \in \rho^\chi$;

C_p^g – директивні значення ресурсів на виконання (досягнення) виділеної цілі $g \in \{G\}$.

Слід зазначити, що при виборі (формуванні, розробці) системи критеріїв потрібно враховувати визначальність деяких із них по відношенню до інших. Причому, як правило, такі критерії є базовими для усього життєвого циклу. Наприклад, надійність. Статистика відмов, яка є основним джерелом інформації для формування висновку про надійність технічного засобу, – є лише сигналом зворотного зв'язку, що дає уяву про те, як конструкція, технологія та умови експлуатації забезпечили бажані показники надійності. При проектуванні та розрахунках технічного засобу і його агрегатів закладається його надійність. Вона залежить від його конструкції, вузлів, використовуваних матеріалів, методів захисту від різноманітних шкідливих впливів, системи змащування, пристосованості до ремонту і обслуговування та від інших конструктивних особливостей. При виготовленні забезпечується надійність технічного засобу. Вона залежить від якості виготовлених деталей та вузлів, методів їх контролю під час виробництва, можливості впливу на хід технологічного процесу, якості складання, методів випробування готової продукції та інших показників технологічного процесу.

Для вирішення проблеми підвищення ефективності проектних процесів і якості проектних рішень пропонуються системні принципи її декомпозиції на логічну сукупність цілей та задач, що забезпечує розв'язуваність задач на базі сучасних ефективних методів моделювання та оптимізації.

Прагнення комплексного подання досліджуваних властивостей системи призводить до необхідності урахування всієї сукупності цілей (задач) і переходу від багатокритеріальної постановки задачі до однокритеріальної. Математичною моделлю такого узагальнення може бути граф цілей (задач), якщо вершини та дуги графа будуть інтерпретувати окремі складові математичної формалізації задач. Це досягається у випадку однозначної відповідності між цілями та задачами [1].

Системна модель складної системи повинна відображати різноманітні аспекти її будови (структури), функціонування (протікання процесів) та розвитку (адаптації), які інтерпретуються рівнями цієї моделі. Такий підхід до побудови системної моделі дає змогу здійснити формалізацію процесів планування та управління за рахунок конструювання деревоподібних структур типу <ціле>–<частина>, що властиві моделям великої кількості складних математичних, інформаційних та фізичних систем.

Таким чином, методика системного проектування дає можливість конструктивно підійти до розв'язання задачі підвищення ефективності процесів проектування засобів обчислювальної техніки, а також підвищення якості проектних рішень.

Список літератури

1. Тимченко А.А., Родионов А.А. Основи інформатики системного проектування об'єктів нової техніки. – К.: Наук. думка, 1991. – 152с.
2. Стась С.В. Основні елементи побудови логічної схеми проектування ОНТ // Вісник Черкаського інженерно-технологічного інституту. – 1998. – № 2. – С.79–85.
3. Тимченко А.А., Алешников С.И., Снитюк В.Е. Исследование разрешимости задачи системного проектирования ОНТ // Препринт ИК НАН Украины № 4–96. – 25 с.
4. Хмеловский Г.Л. Сложность систем и ее измерение // Автоматика. – 1981. – № 4. – С.86–89.