

ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МНОГОНОМЕНКЛАТУРНЫХ РОТОРНЫХ СИСТЕМ

Е. А. Буленков
ГВУЗ ДонНТУ

В статті описані особливості функціонування нових багатономенклатурних роторних систем. Показано наявність функції модифікації та надано її математичне описання у функціональній структурі даних систем.

Рассмотренные вопросы маршрутизации изделий в условиях многономенклатурных роторных систем [1, 2] позволяют уменьшать конструктивную сложность данных систем за счет снижения количества изделий, обрабатываемых в каждой многономенклатурной рабочей позиции. Однако не менее эффективным способом уменьшения конструктивной сложности является упрощение структуры [3, 4] самих многономенклатурных рабочих позиций, что подтверждает необходимость исследования особенностей функционирования данных систем. Выявленные особенности функционирования многономенклатурных роторных систем позволят разработать методы их проектирования, обеспечивающие возможность унификации конструкций на ранних стадиях проектирования.

Структурная модульность многономенклатурных роторных систем обусловлена высокой функциональной модульностью данных систем. Это выражается в том, что их функциональное строение может быть представлено как совокупность функций, реализуемых структурными элементами более высокого уровня, по отношению к функциям, реализуемым элементами более низкого иерархического уровня (рис. 1). При этом в многономенклатурном инструментальном блоке (МИБ) реализованы функции непосредственного преобразования свойств изделий (ИЗД.), а также функции, связанные с обеспечением возможности обработки изделия (закрепление изделия, удаление отходов и т. п.). Функции многономенклатурных роторных машин (МРМ) по отношению к многономенклатурным инструментальным блокам заключаются в обеспечении возможности их функционирования, - обеспечение требуемого закона движения инструмента и усилия закрепления изделия, реализация транспортирования изделий и т. п. Аналогично, при реализации функций многономенклатурных роторных линий (МРЛ) обеспечивается функционирование многономенклатурных роторных машин, при этом, многономенклатурная роторная линия в целом предназначена для реализации функции преобразова-

ния окружающей среды и постоянно находится с ней во взаимодействии. Следует отметить, что все функции на рис. 1 представлены совокупностью материальных (S), энергетических (E) и информационных (I) функций.

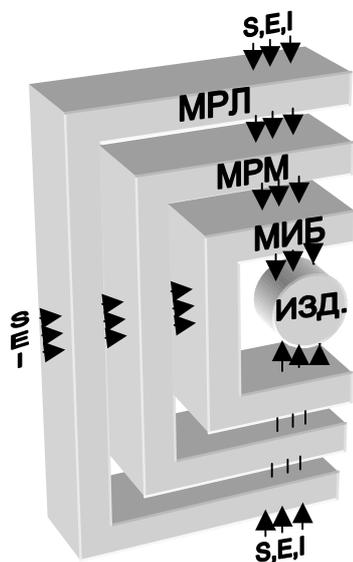


Рис. 1. Общая функциональная структура многоименных роторных систем.

Структура многоименных роторных систем определяется реализуемыми на них функциями, а конструктивные отличия возникают также из-за того, что в различных системах функции реализуются на различных иерархических уровнях их структуры. Связь функционального и структурного строения многоименных роторных систем может быть представлена в виде соответствующей общей функциональной структуры (рис. 2). При этом, многоименные роторная линия, роторная машина и инструментальный блок обозначены соответственно как Str_1 , Str_2 и Str_3 . Функции МИБ (рис. 1) по отношению к i -му изделию представлены как f_{i4}^* , функции МРМ по отношению к МИБ – как f_{i3}^* , функции МРЛ по отношению к МРМ – как f_{i2}^* , а функции окружающей среды по отношению к МРЛ – как f_{i1}^* . Подобное представление общей функциональной структуры многоименных роторных систем позволило выявить особенность их функционирования, которая заключается в наличии функций модификации (f_{i0}) соответствующих структурных элементов. Реализация данной функции обеспечивает изменение структуры многоименных роторных систем для обработки изделий различных типоразмеров.

Следует отметить, что высокая конструктивная сложность многоименных роторных систем обусловлена именно функцией модификации: различные изделия требуют для обработки конструктивно различные элементы, предназначенные для выполнения одних и тех

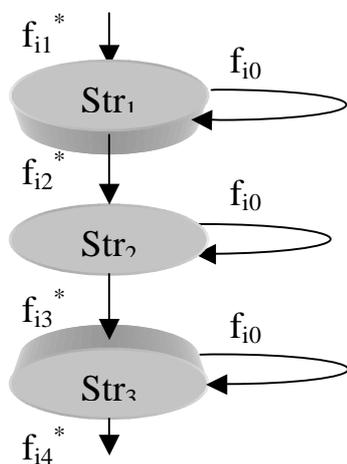


Рис. 2. Функция модификации.

Следует отметить, что высокая конструктивная сложность многоименных роторных систем обусловлена именно функцией модификации: различные изделия требуют для обработки конструктивно различные элементы, предназначенные для выполнения одних и тех

же функций, причем необходимо предусматривать также приспособления, которые будут вводить в действие соответствующие структурные элементы.

Разработанная общая функциональная структура многономенклатурных роторных систем позволяет описать функцию преобразования изделия (f_i) математической зависимостью

$$f_i = f_{i1}^* \cup f_{i2}^* \cup f_{i3}^* \cup f_{i4}^* \cup f_{i0}^* \quad (1)$$

Общая функция преобразования изделий в многономенклатурной роторной линии (F) описывается выражением

$$F = f_1 \cup f_2 \cup f_3 \cup \dots \cup f_i \cup \dots \quad (2)$$

С учетом формул 1 и 2, общая функция преобразования свойств изделий может быть представлена в таком виде

$$\begin{aligned} F &= (f_{11}^* \cup f_{12}^* \cup f_{13}^* \cup f_{14}^* \cup f_{10}^*) \cup (f_{21}^* \cup f_{22}^* \cup f_{23}^* \cup f_{24}^* \cup f_{20}^*) \cup \dots \cup (f_{i1}^* \cup f_{i2}^* \cup f_{i3}^* \cup f_{i4}^* \cup f_{i0}^*) \cup \dots = \\ &= (f_{11}^* \cup f_{21}^* \cup \dots \cup f_{i1}^* \cup \dots) \cup (f_{12}^* \cup f_{22}^* \cup \dots \cup f_{i2}^* \cup \dots) \cup (f_{13}^* \cup f_{23}^* \cup \dots \cup f_{i3}^* \cup \dots) \cup \\ &\cup (f_{14}^* \cup f_{24}^* \cup \dots \cup f_{i4}^* \cup \dots). \end{aligned}$$

Таким образом, общая функция преобразования свойств изделий в многономенклатурных роторных системах включает в себя функции, реализуемые в отдельных структурных элементах и функцию модификации этих элементов:

$$F = f_1^* \cup f_2^* \cup f_3^* \cup f_4^* \cup f_0^*.$$

Выявленная особенность функционирования многономенклатурных роторных систем, - наличие функции модификации, позволит обоснованно подойти к структурному синтезу данных систем. Однако, для дальнейшей работы необходимо более детально исследовать структурные особенности многономенклатурных роторных систем, вызванные необходимостью реализации функции модификации.

Литература

1. Буленков Е. А., Михайлов А. Н. Определение параметров маршрутизации изделий в многономенклатурных роторных системах с помощью многомерной алгебры групп. //Прогрессивные технологии и системы машиностроения: Международный сб. научных трудов. - Донецк: ДонНТУ, 2005. - Вып. 29. С.38-44.
2. Буленков Е. А., Михайлов А. Н. Использование двухмерной алгебры групп при синтезе многономенклатурных роторных систем. //Прогрессивные технологии и системы машиностроения: Международный сб. научных трудов. - Донецк: ДонНТУ, 2005. - Вып. 30. С. 48 – 55.
3. Михайлов А. Н. Основы синтеза поточно-пространственных технологических систем непрерывного действия.- Донецк: ДонНТУ, 2002.- 379 с.
4. Быстров В. А., Фролович Е. Н., Клусов И. А., Прейс В. В. Роторные технологии, машины и линии на современном этапе промышленного развития. // Вестник машиностроения. - 2003. - №10. - С. 43 - 47.

30.04.08