

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОВЕДЕНИЯ СТРУКТУРНО- ФУНКЦИОНАЛЬНОГО АНАЛИЗА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ РОТОРНЫХ СИСТЕМ

Пелих А.В., Михайлов А.Н.

Донецкий национальный технический университет

У статті представлені рекомендації проектування безперервних технологічних систем, що базуються на детальному аналізі структурно-функціонального призначення окремих піделементів проектованої технологічної системи. Приведена класифікація дозволяє виділити групи стандартизованих конструктивних елементів, що дозволить автоматизувати процес проектування.

В последнее время наблюдается тенденция развития новых высокопроизводительных технологий и разработки новых машин и агрегатов, с увеличением требований к качеству изготавливаемых изделий. Возрастает потребность в создании универсальных методов обработки и обрабатывающих систем, способных к непрерывному изготовлению высококачественной продукции, систем, способных обрабатывать широкую номенклатуру изделий.

Автоматические роторные линии (АРЛ) и роторно-конвейерные линии (АРКЛ) являются одной из высших форм автоматизации технологических процессов. При создании гибких производственных технологических систем (ГПТС) важнейшими задачами являются [1, 2, 3]:

- Повышение производительности;
- Комплексная автоматизация производства;
- Создание информационной системы;
- Надежность и непрерывность производственного процесса;
- Стабильность качества продукции;
- Гибкость производства;

АРЛ и АРКЛ способны решить поставленные задачи, но методика создания этих систем не достаточно изучена для изделий содержащих сложные поверхности и требующие особо точных методов обработки, например лопасти и лопатки энергетических машин. Изготовление подобных изделий представляет собой особо важную проблему как в теоретическом,

бо важную проблему как в теоретическом, так и в практическом плане.

Целью данной работы является разработка рекомендаций проведения конструкторских работ, при проектировании технологической системы, являющиеся основой автоматизации проектирования.

Задачи работы:

1. Исследовать структурную схему технологической системы;
2. Выявить функциональные свойства подэлементов технологической системы;
3. Провести классификацию элементов технологической системы.

Проектирование ППТС состоит в непрерывном последовательном проходе всех уровней сложности технологической системы: элемент БТВ, БТВ, ППТМ, ППТС [1, 2]. Для определения качественного и количественного состава элементов конструкции необходимо провести детальный анализ начальных и граничных условий, требований к точности и производительности ППТС, сроков проектирования и наладки и др. Результаты анализа определяют схему, принцип и метод технологического воздействия для достижения требуемых параметров предмета обработки, и являются начальными данными разработки конструкций элементов технологической системы.

БТВ представляет собой функциональную совокупность основных и вспомогательных конструктивных элементов. Основной конструктивный элемент (инструмент, технологическая среда) предназначен для выполнения технологического воздействия и может быть представлен как: обособленный технологический инструмент (сверло, накатный ролик и др.), или совокупность конструктивных элементов (пуансон-матрица). Вспомогательные конструктивные элементы – это совокупность элементов конструкции, обеспечивающие пространственное положение основного конструктивного элемента и предмета обработки (рис. 1).

Так как основной технологический элемент представляет совокупность элементов БТВ, то для нахождения оптимального варианта основного и вспомогательного элементов БТВ необходимо в структуре ППТС выделить уровень подэлементов (рис. 1). На уровне подэлементов необходимо рассматривать не только единичные детали, входящие в конструкцию БТВ, а также элементарные исполнительные поверхности этих деталей с их пространственно-функциональными связями.

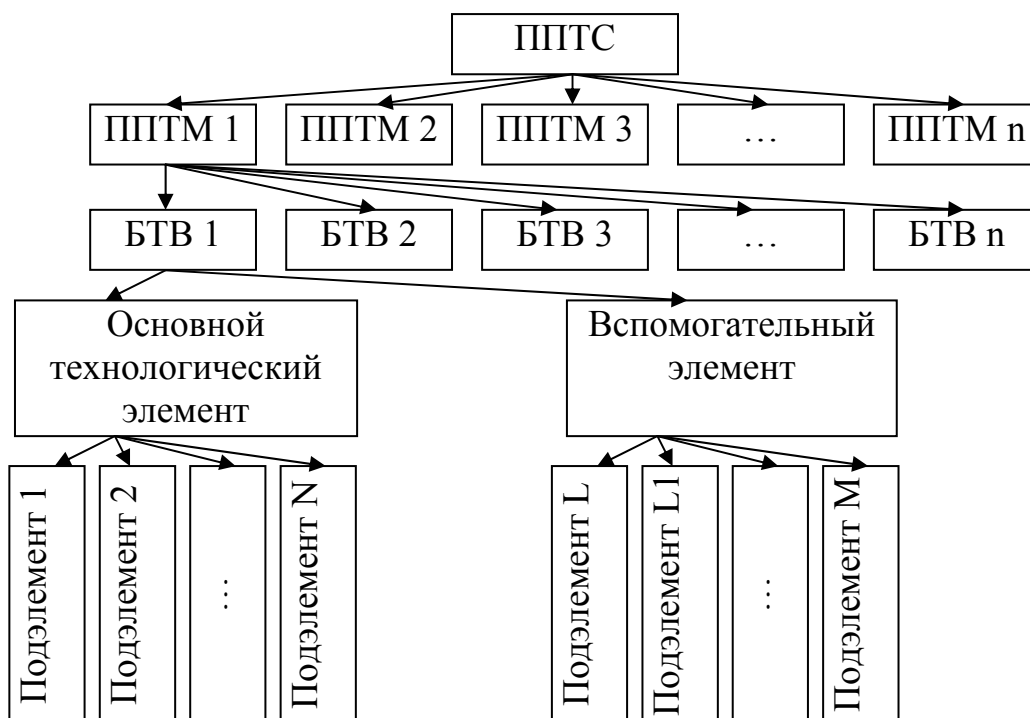


Рисунок 1 – Структура поточно-пространственной технологической системы. ППТС - поточно-пространственной технологической системы; ППТМ - поточно-пространственный технологический модуль; БТВ- блок технологического воздействия.

Основной технологический элемент БТВ необходимо классифицировать по основным технологическим показателям, в зависимости от их функционального назначения и схемы технологического воздействия. Классификация представлена на рисунке 2.

Данная классификация рассматривает основные параметры технологических требований к вспомогательным технологическим элементам, определяющие их конструктивное исполнение.

Исходя из классификации подэлементов технологической системы и структурной схемы технологического процесса создаётся комплексная система, в состав которой входят:

- основной технологический элемент, реализующий технологическое воздействие;
- установочные элементы;
- элементы механизма зажима предмета обработки;

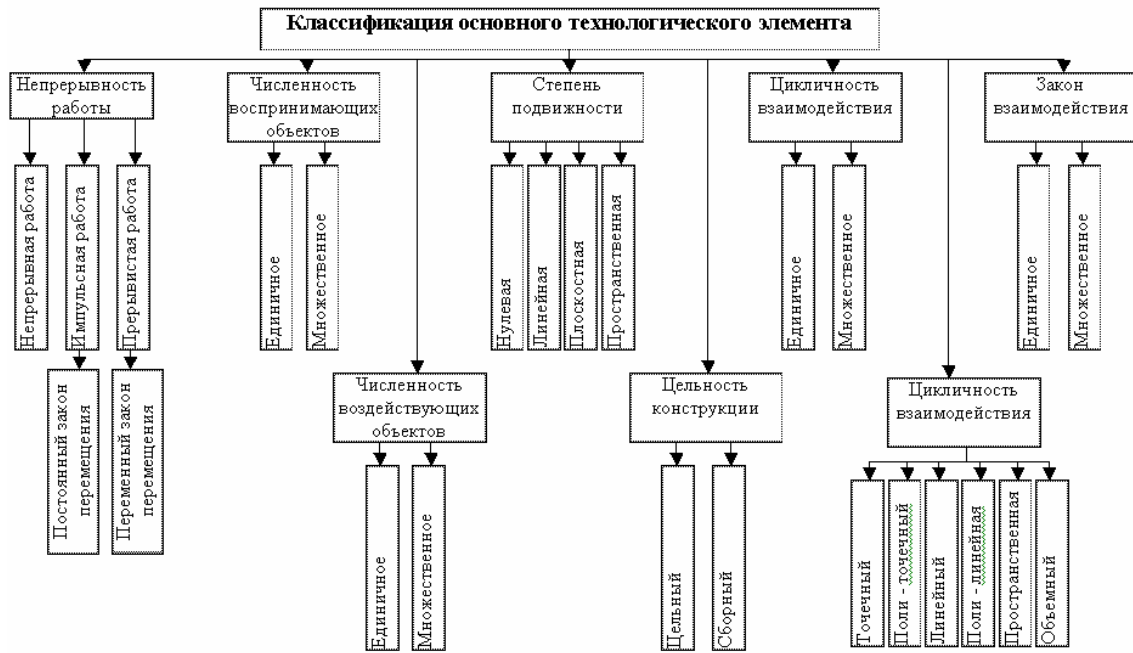


Рисунок 2 – Классификация основного технологического элемента

- элементы механизма перемещений основного технологического элемента и/или предмета обработки;
- элементы механизма контроля;
- элементы механизма обратной связи;
- защитные элементы;
- элементы преобразования и передачи электроэнергии;
- элементы передачи сжатого воздуха, смазки, СОТС;
- др.

Таким образом, комплексная технологическая система является совокупностью свойств всех входящих в нее элементов, реализующая свойства отдельного подэлемента, изменение свойств которого приводит к изменению свойств всей технологической системы.

Основываясь на классе обрабатываемой поверхности и движениях, необходимых для ее реализации, а также схемы технологического воздействия конструктор должен составить схему блока технологического воздействия и основываясь на классификации подэлементов технологической системы составить эскиз БТВ.

В заключение можно отметить, что в данной работе разработан общий подход создания роторной технологии, для финишной обработки сложных пространственных поверхностей.

Литература:

1. Михайлов А. Н. Основы синтеза поточно-пространственных технологических систем. - Донецк: ДонНТУ, 2002. -379 с.
2. Рахчеев В. Г. Шлифование сложнопрофильных поверхностей прецизионных деталей// Автоматизация и современные технологии. 2000. № 12. с. 4 - 13.
3. Саpes P. Проблемы обработки и измерения турбинных лопаток на британской фирме Rolls-Royce, с.10,11// Machinery. 2002. V 160. Nr. 4060.