

РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ ОПИСАНИЯ ПРОДУКТА ПРОИЗВОДСТВА.

Махаринский Е.И., Сухиненко Б.Н.

При проектировании технологических процессов (ТП) реализация трехмерных технологических методов осуществляется по двумерному изображению объекта производства. Трехмерное изображение объекта производства является результатом умозаключения технолога, которое не способны осуществить программные системы. Такой подход приводит к многократному перепроектированию и уточнению ТП. С целью повышения качества процесса проектирования ТП необходимо сформировать трехмерную (псевдотрехмерную) модель объекта производства.

Перспективным представляется выполнение конструктивного синтеза детали из функциональных модулей, формализация размерного описания которых необходима как для осуществления конструирования, так и преобразования конструкторской информации в вид удобный для использования в программах технологического проектирования.

Под функциональным модулем понимается совокупность поверхностей, выполняющих одну или несколько функций детали одновременно. Во многих случаях одна из поверхностей функционального модуля выполняет его служебное назначение, а остальные -- обеспечивают это выполнение. Для выполнения служебного назначения детали функциональные модули должны быть связаны друг с другом системой размеров и допусков. Таким образом, конфигурация детали может быть представлена в виде набора функциональных модулей и системы размерных связей между ними.

Из всех возможных функций компонентов детали в данном случае выделяются только следующие:

- 1 - наложение связей путем сопряжения;
- 2 - передача (восприятие) движения;
- 3 - объединение функциональных модулей в деталь;
- 4 - коммуникация.

В настоящее время в конструкторской документации указываются также компоненты детали, которые выполняют только технологическую функцию, то есть облегчают сборку (например, фаски) и механическую обработку (например, канавки для выхода инструмента).

Система функциональных модулей должна быть иерархической. Чем сложнее функциональный модуль, тем выше его уровень (ранг). Функциональным модулем нулевого ранга является элементарная математическая поверхность. Будем различать следующие классы элементарных поверхностей: 1 - поверхности вращения; 2 - плоские поверхности; 3 - спиральные поверхности; 4 - эвольвентные поверхности. В зависимости от взаимного положения образующих и направляющих поверхности, а также особенностей их формы можно выделить следующие подклассы элементарных поверхностей: 1.1 - цилиндрическая, 1.2 - коническая и 1.3 - торцевая п-сти; 3.1 - цилиндро-линейная, 3.2 - цилиндро-круговая, 3.3 - конусно-линейная и 3.4 - конусно-круговая спиральные поверхности; 4.1 - цилиндро-линейные, 4.2 - цилиндро-винтовые, 4.3 - торовые, 4.4 - конусно-линейные и конусно-круговые эвольвентные поверхности. В классах 3 и 4 у линейных поверхностей образующая (направляющая) является отрезком прямой, а у круговых -- дуга окружности.

Для описания элементарной поверхности кроме кода ее формы необходимо указывать соответствующий набор размерных показателей и показателей качества. А для ее ориентации служит связанная ней локальная система координат. Размерные параметры каждой элементарной поверхности заносятся в таблицу.

В процессе создания функциональных модулей осуществляются размерные связи между системами координат элементарных поверхностей. С целью формализации описания размерных связей следует определить глобальную систему координат, относительно которой ориентируются локальные системы координат присоединяемых функциональных модулей.

Для ориентации локальной системы координат относительно глобальной системы координат рекомендуется задавать координаты начала локальной системы координат и координаты конечных точек единичных векторов на осях Ox - Oz и Ox - Oy локальной системы координат, которые характеризуют размерные связи между системами координат.

Функциональный модуль различной степени сложности создается из элементарных поверхностей, то есть простейших функциональных модулей (нулевого ранга), и / или уже созданных функциональных модулей, которые рассматриваются как модули низшего уровня классификации функциональных модулей по отношению к создаваемому.

Совокупность элементарных поверхностей дает представление о функциональном модуле как трехмерном фрагменте детали, которому соответствует упорядоченная технологическая информация, что значительно упростит технологическое проектирование.

Функциональные модули нулевого уровня представляют собой элементарные поверхности, из которых строятся функциональные модули остальных уровней классификации.

Функциональные модули первого уровня образуются путем присоединения к элементарной поверхности, выполняющей служебное назначение функционального модуля этого уровня, функциональных модулей нулевого уровня.

Функциональные модули второго уровня формируются путем присоединения к элементарной поверхности, выполняющей служебное назначение функционального модуля этого уровня, или к функциональному модулю первого уровня функциональных модулей первого уровня и допускается дополнительное присоединение функциональных модулей нулевого уровня.

Функциональные модули третьего уровня формируются путем присоединения к функциональному модулю второго уровня функциональных модулей второго уровня и допускается дополнительное присоединение функциональных модулей первого и нулевого уровней.

Функциональные модули четвертого уровня формируются путем присоединения к функциональному модулю третьего уровня функциональных модулей третьего уровня до достижения конечной цели (получения детали).

Функциональный модуль будем называть конструкторским, если параметры элементов, отсекаемых от основного или присоединяемых к нему, зависят от одного (или двух) параметров основного элемента. Многие нормализованные детали (пальцы, фланцы, крышки, муфты и т.д.) образуют единый конструкторский модуль.

Таким образом, функциональный модуль любого ранга представляет собой:

- набор кодов функциональных модулей низшего ранга;
- список размерных параметров каждого функционального модуля низшего ранга в собственной локальной координатной системе;

- матрицами размерных связей локальных и глобальной координатных систем этого функционального модуля.

С другой стороны, в функциональных модулях до нулевого ранга элементарные поверхности не проявляются в явном виде. Верхний и промежуточные ранги функциональных модулей описываются только как размерные структуры (матрицы размерных связей) локальных и глобальных координатных систем.

В свою очередь, традиционный чертеж детали представляет собой однокурное описание элементарных поверхностей без создания глобальных координатных систем функциональных модулей и не отражает их служебное назначение.

ВЫВОДЫ

1. Предлагается метод конструктивного синтеза деталей из функциональных модулей как некоторых совокупностей поверхностей, выполняющих одну или несколько функций детали одновременно.
2. Все поверхности модуля связаны комплексом линейных и угловых размеров с его локальной системой координат.
3. Чертеж детали следует описывать как размерную структуру локальных и глобальной систем координат модулей и всей детали соответственно.
4. Предлагаемая методика является инструментом проектирования геометрических моделей деталей и технологических процессов их изготовления.

Библиотека
Института машиноведения
и технологии
Уральского государственного
университета
Инв. № 313027