

Алгоритм определения характеристик базируемых плоскостных элементов и его программная реализация

В.Р. Рыбников, К.П. Помпеев (Университет ИТМО, Санкт-Петербург)

Научный руководитель – к.т.н., доцент К.П. Помпеев

(Университет ИТМО, Санкт-Петербург)

Направление автоматизированного проектирования маршрутных технологических процессов для деталей типа тел вращения, реализуемое в САПР ТП, может быть, как от первой операции к последней, так и наоборот. Одним из ключевых этапов этого процесса является определение баз заготовок для каждого операционного комплекса. Для автоматизации данного этапа проектирования необходимо разработать правила выбора технологических баз. Эти правила должны основываться на принципах постоянства и совмещения баз, учитывать конструктивно-технологические критерии и обеспечивать алгоритмический характер принятия решений.

В первую очередь для этого необходимо выявить конструктивно-технологические параметры, влияющие на выбор технологических баз. Целесообразно объединить данные параметры в характеристики плоскостных элементов (ПЭ), разработать алгоритм определения характеристик базируемых ПЭ и его программно реализовать.

В настоящее время разработаны алгоритмы определения технологических баз для элементов вращения при проектировании маршрутных ТП деталей типа тел вращения в направлении от последней операции к первой. Однако эти алгоритмы учитывают, что технологические базы для ПЭ уже назначены технологом вручную. В связи с этим актуальна разработка алгоритмов выбора технологических баз для ПЭ на основе характеристик последних.

Цель работы: разработать алгоритм определения характеристик базируемых ПЭ с учетом конструктивно-технологических критериев, влияющих на выбор технологических баз, а также осуществить его программную реализацию.

Проведенные исследования действующих ТП изготовления различных деталей типа тел вращения и размерных схем этих ТП показали, что назначение технологических баз для ПЭ зависит от следующих параметров: состояния элемента после операции; вида операции; наличия конструкторских связей рассматриваемого ПЭ с элементами находящимися с той же или/и противоположной стороны детали по отношению к нему, целесообразное сочетание которых позволило выявить 7 характеристик таких элементов.

В общем случае в текстовом виде алгоритм определения характеристик ПЭ можно представить следующей последовательностью действий.

1. Определить номер рассматриваемой операции.
2. Для рассматриваемой операции определить диапазон массива для дальнейшей работы с ним (по количеству ПЭ, обрабатываемых на ней).
3. В цикле определить номер рассматриваемого ПЭ.
4. Определить состояние элемента, которое он получил на операции.
5. Если элемент получает предварительное состояние, то присвоить ему характеристику №2 и перейти к п.8. Иначе перейти к п.6.
6. Из базы данных взять информацию о количестве односторонних и двусторонних конструкторских размеров, левой или правой границей которых является рассматриваемый ПЭ.
7. В зависимости от сочетаний односторонних и двухсторонних конструкторских размеров присвоить рассматриваемому ПЭ соответствующую его характеристику (либо №3, либо №4, либо №5, либо №6, либо №7).
8. Занести информацию в базу данных.

В качестве исходной информации используются данные массивов, описывающих конструкторские связи между ПЭ, вид заготовки, последовательность операций и перечень (номера) обрабатываемых ПЭ с учетом получаемого ими состояния.

Программная реализация написана на Python с использованием библиотеки pandas для работы с Excel-файлами и анализа данных. Основной код программы включает в себя несколько функций:

Функция загрузки данных из Excel.

Функция анализа данных и определения характеристик.

Функция обновления Excel-файла с добавлением информации о характеристиках.

Главная функция, вызывающая вышеуказанные функции запускающая программу на выполнение.

Выводы

Разработанный алгоритм определения характеристик базируемых ПЭ и его программная реализация представляет собой эффективное средство для автоматизации процесса определения характеристик плоскостных элементов на основе данных из Excel-файла. Ее использование позволит полностью выполнять этот процесс в автоматическом режиме и исключить влияние субъективного фактора.

Подпись участника: _____

Подпись научного руководителя: _____