

МАТРИЦА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ КАК ОДИН ИЗ ЭЛЕМЕНТОВ МАКРОПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ДЕТАЛЕОБРАЗОВАНИЯ

Асп. Климентьев А.А.; студ. Аристов А.А. (ВГТУ)

Многообразие изделий (и деталей) всевозможных форм и размеров вследствие своего размера и непрерывно возрастающего характера можно считать практически бесконечным. Например, для технологий формообразования по самым осторожным оценкам оно составляет не менее 10^{10} наименований [1]. Это бесконечное многообразие изделий помимо прочего характеризуется ускоренной сменяемостью, которая обуславливается быстрой сменой рыночной конъюнктуры.

Кроме геометрического многообразия изделий в настоящее время существует достаточно большое разнообразие материалов, которое также непрерывно пополняется, хотя и не такими темпами как многообразии изделий.

Всё это наряду с возрастающим множеством технологических процессов и определяет тот огромный объём информации, которая перерабатывается на стадии макропроектирования при выборе оптимального технологического процесса для конкретного изделия (детали).

В связи с выше изложенным, можно сказать, что назрела настоятельная необходимость в совершенствовании методов макропроектирования процессов деталиобразования. В частности, назрела необходимость создания достаточно формализованной методики, обеспечивающей оперативный подбор оптимального сочетания изделие (деталь) – технология его изготовления, а также основ предварительной разработки выбранного технологического процесса.

Современный системный подход к проектированию технических (и технологических) объектов предусматривает два уровня проектирования – уровни макро- и микропроектирования.

В случае проектирования (конструирования) технологического оборудования, и в частности станков и станочных систем, содержание процесса макропроектирования является общепринятым и включает в себя разработку схем обработки, схем загрузки и т.п., а также выбор самых общих параметров и показателей работы оборудования. В процессе микропроектирования производится детальная разработка узлов и деталей технологического оборудования.

Выделяемый же при проектировании технологических процессов уровень макропроектирования не имеет сегодня достаточно общепринятого содержания. Целесообразно к этому уровню отнести: выбор технологического метода и/или способа получения детали (деталеобразования), предварительное проектирование выбранного технологического процесса в виде вариантов так называемой технологической схемы, содержащей некоторый набор типовых этапов, а также, в отдельных случаях, выбор конкретных способов реализации типовых этапов из нескольких возможных вариантов, т. е. составление конкретной технологической схемы. Тогда к уровню микропроектирования можно отнести составление технологического маршрута, выбор конкретных схем обработки, схем базирования, определение режимов обработки, а также разработку технологической оснастки и инструмента.

Основной составляющей макропроектирования процессов деталиобразования является выбор по определенной методике оптимального технологического метода и/или способа деталиобразования. Но немаловажным является и предварительное проектирование выбранного процесса в виде технологической схемы.

Технологическая схема представляет собой графическую схему, отражающую последовательность выполнения этапов процесса деталиобразования, рис. 1. При

этом в технологическую схему помимо этапов, непосредственно связанных тем или иным образом с изготовлением детали (изделия), входят некоторые этапы, относящиеся к проектированию изделия и технологического процесса. Особо необходимо подчеркнуть, что технологическая схема отражает лишь последовательность выполнения этапов процесса деталиобразования, указывая при этом, на определённом уровне общности, все возможные варианты реализации этой последовательности.

Узлами в технологической схеме служат названия этапов без подробного объяснения способа своей реализации. Возможные способы реализации этапов процесса деталиобразования приводятся в соответствующих матрицах технологических схем, см. рис. 1.

При составлении матриц технологических схем ставится цель по отражению всех возможных вариантов (способов) реализации каждого из этапов, что делается в ущерб отражению последовательности их выполнения. Как уже отмечалось, эта последовательность отражается с помощью технологических схем.

Технологические схемы имеют несколько уровней своей детализации. На первом уровне находится общая технологическая схема, которая содержит самые общие этапы процесса деталиобразования и характерна для всех видов изделий. Эта схема содержит такие традиционные выделяемые этапы, как: подготовительный, заготовительный, основного формообразования, дополнительного формообразования, чистовой и заключительный. Общая технологическая схема такова, что она применима ко всем процессам деталиобразования. И если в некоторых случаях она не обозначается (на бумаге), то, во всяком случае, подразумевается.

На следующем уровне детализации находится обобщённая технологическая схема, которая является детализацией общей схемы для какой-либо группы изделий (деталей, объектов). Примером может служить обобщённая технологическая схема для пластмассовых изделий. Эта схема чуть более конкретна и отражает последовательность выполнения этапов изготовления пластмассовых изделий. В дополнение к обобщённой технологической схеме может использоваться матрица технологических схем, которая раскрывает варианты реализации каждого из этапов процесса деталиобразования. При этом матрица служит инструментом при составлении более конкретных технологических схем путём перебора различных вариантов сочетаний из приведенных способов реализации каждого из этапов.

На низшем уровне детализации находится матрица технологических схем и типовая технологическая схема для конкретного вида изделий, например, для полиэтиленовой сочленённой обувной колодки, см. рис. 1. Все принципы формирования матриц и технологических схем в этом случае соотносятся с конкретным видом материала (полиэтиленом) и конкретным видом изделия (сочленённая обувная колодка). Технологическая схема и матрица технологических схем данного уровня детализации используется в процессе макропроектирования для предварительного составления конкретных частных технологических схем изготовления полиэтиленовых сочленённых обувных колодок для конкретных условий, и выступают в данном случае в качестве справочно-руководящего материала.

При этом для сравнения различных конкретных технологических схем в качестве критерия предпочтения могут быть выбраны те критерии, которые наиболее полно отвечают конкретным условиям. Наиболее общеупотребительным критерием предпочтения следует считать экономическую эффективность.

В заключение необходимо отметить, что использование технологических схем и матриц технологических схем не даёт готовых решений, а служит инструментом для осознанного выбора тех или иных решений по реализации процессов деталиобразования среди всего богатства выбора. Особенно это полезно в тех случаях, когда проектант сталкивается с непривычной для себя областью либо не обладает достаточно широким кругозором в данной области. В результате дальнейшего про-

ектирования технологического процесса информация, полученная на стадии мак-
 проекта, будет дополняться и уточняться.



Рис. 1. Вариант типовой технологической схемы и матрица технологических схем для полиэтиленовых обувных колодок

Использованные в качестве примера матрицы и технологические схемы не могут претендовать на абсолютную точность и служат лишь иллюстрацией для изложения принципов их построения.

Составления технологических схем и матриц технологических схем призвано стать одним из инструментов для проектирования технологических процессов на макроуровне.

Литература

1. Смирнов А. И. Перспективы технологии машиностроения. – М.: Наука, 1992. – 183 с.