

УДК 621.91.04

АНАЛИЗ И РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ
ФОРМООБРАЗОВАНИЕМ ПОВЕРХНОСТЕЙ

В. А. ДАНИЛОВ, В. А. ТЕРЕНТЬЕВ

Учреждение образования
«ПОЛОЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Новополоцк, Беларусь

Эффективность способа обработки в значительной мере зависит от схемы формообразования поверхности, параметры которой, в общем случае, изменяются в процессе обработки. Управление ими, в частности, с применением адаптивных систем, представляет перспективное направление в развитии технологий формообразующей обработки. Данное обстоятельство обуславливает необходимость разработки универсальных методов управления формообразованием, как основы синтеза эффективных схем обработки, и реализующие их исполнительные системы при функциональном проектировании станочного оборудования. Управление в системах обработки представляет процесс преобразования и передачи информации в соответствии с основной функцией формообразования. При анализе и реализации методов управления способ формообразующей обработки рассматривается как системный объект, основными структурными компонентами которого являются: схема формообразования поверхности; метод обработки, определяемый совокупностью физических, химических и иных процессов, связанных с удалением материала или воздействием на него; и формообразующая система, обеспечивающая потоки материалов, энергии и информации. Целенаправленное изменение (управление) любых из указанных компонентов обеспечивает требуемые технико-экономические показатели способа обработки в отношении производительности, универсальности, макро- и микрогеометрии обработанной поверхности и др.

Управление формообразованием можно рассматривать как процесс преобразования информации по схеме «чертеж – деталь» на этапе проектирования технологического оборудования, а также как целенаправленное изменение параметров схемы формообразования в процессе обработки. Соответственно можно выделить стадии проектировочного и технологического управления формообразованием. Проектировочное управление предполагает наличие взаимосвязанных автоматизированных систем научных исследований, проектирования, технологической подготовки производства и управления технологическими процессами. Оно перспективно при применении гибких производственных модулей и технологических комплексов, позволяющих реализовать различные схемы управления про-

цессами формообразующей обработки, в частности, благодаря применению мехатронных исполнительных систем.

Методы технологического управления формообразованием, реализуемые непосредственно в процессе обработки, можно разделить на геометрические, кинематические, цикловые и комбинированные. Каждый из них обеспечивает достижение определенной цели за счет изменения параметров схемы формообразования и технологического метода обработки.

Геометрические методы управления формообразованием обеспечивают изменение геометрических параметров образуемых производящих линий поверхности и ориентации характеристического образа инструмента с целью повышения эффективности способа обработки. При таком управлении программно изменяются форма, размеры и взаиморасположение производящих линий и, соответственно, характеристический образ инструмента, форма которого является одним из существенных признаков схемы формообразования поверхности.

Кинематические методы управления формообразованием позволяют закономерно изменять кинематические параметры схем образования производящих линий и характеристического образа инструмента, например, с целью повышения точности формообразования. При таком управлении программно могут изменяться следующие параметры движения: траектория, исходная точка, скорость, направление, путь. Наиболее универсальным из кинематических методов является изменение параметров движений исполнительных органов станка, а также сообщение дополнительных перемещений инструменту (или его производящим элементам) для управления траекторией движения или создания рациональной формы характеристического образа инструмента.

Цикловые методы управления формообразованием относятся к организации в пространстве и времени цикла обработки поверхности. Это связано с заданием положения производящих линий на формируемой поверхности, количества и расположения инструментов, последовательностью их работы (совмещенная или разделенная во времени). Эффективными цикловыми методами управления являются, например, совмещение процессов частичного и полного формообразования и многократное профилирование в одном цикле обработки поверхности, которые положены в основу ряда прогрессивных способов обработки сложных поверхностей.

Геометрические, кинематические и цикловые методы управления могут использоваться также комбинированно, в различных сочетаниях.

Рассмотренные методы управления формообразованием имеют универсальный характер и представляют эффективный инструмент синтеза рациональных схем обработки при функциональном проектировании станочного оборудования.