

оборудования; определяется общая взаимосвязь между потребительскими требованиями и инженерными характеристиками; выявляется взаимосвязь между инженерными характеристиками; по определенным зависимостям производится расчет диапазона инженерных характеристик. Полученный диапазон инженерных характеристик заранее обеспечивает уровень потребительских требований, предъявляемых к проектируемому оборудованию.

2. Формирование структурно-функциональной модели на основе методологии IDEF.

3. Формирование отдельных параметров функционально-структурной модели с использованием групповых технологий проектирования.

Предлагаемый формализованный подход позволяет создать программное обеспечение для последующего автоматизированного проектирования конкурентоспособного металлорежущего оборудования.

## ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ПОСЛОЙНОСИНТЕЗИРОВАННОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ

*Ю.Н. Ерохо, А.Г. Божков*

Научные руководители — к.т.н., доцент *Д.Н. Свирский, А.Л. Климентьев*  
*Витебский государственный технологический университет*

Одной из задач современного производства является повышение его оперативности и снижение производственных затрат. Обеспечить решение этой задачи можно за счет рационального выбора эффективного способа изготовления и соответствующего технологического оборудования и оснастки.

Существенное снижение затрат на технологическую оснастку в ряде случаев обеспечивается за счет использования недорогой «быстроизнашиваемой» оснастки, стойкость которой соизмерима (несколько выше) с партией изготавливаемых с ее помощью изделий. Одним из возможных и эффективных способов изготовления подобной оснастки является метод послойного синтеза, который относится к методам быстрого прототипирования (RP — Rapid Prototyping). В основе всех способов, относящихся к методу послойного синтеза, лежит принцип поэлементного синтеза изделий из элементарных компонентов (слоёв, линейчатых или точечных элементов).

Эффективность применения послойносинтезированной технологической оснастки определяется выбором рациональных значений ее параметров. При этом сама задача оптимизации параметров может быть разбита на две части: оптимизация геометрических параметров и оптимизация структурных параметров послойносинтезированной технологической оснастки.

Оптимизация геометрических параметров, прежде всего, заключается в выборе значений толщин элементарных слоёв с целью обеспечения требуемой точности конечного изделия. При этом следует учитывать, что вследствие физического принципа реализации методов послойного синтеза поверхность конечного изделия всегда имеет некоторую «ступенчатость», что сказывается на его геометрической точности.

Оптимизация структурных параметров позволяет обеспечить определённые физико-механические, оптические и другие свойства конечного изделия за счет изменения прежде всего материала, а также некоторых других показателей элементарных слоёв, что позволяет варьировать свойства конечного изделия в достаточно широких пределах.

Для оценки неровностей поверхности объектов, полученных методом послойного синтеза, предлагается ввести понятие «ступенчатость поверхности» и использовать два параметра, определяющих отклонение реального профиля от идеального в плоскости синтеза

$\Delta_h$  и в направлении нормальным к профилю  $\Delta_n$  [1], соответственно

$$\Delta_h = h_{\text{сн}} \cdot \text{ctg } \alpha,$$

$$\Delta_n = h_{\text{сн}} \cdot \cos \alpha,$$

где  $h_{\text{сн}}$  — толщина элементарного слоя,  $\alpha$  — угол наклона профиля.

Предложенный способ оценки «ступенчатости» поверхности послойносинтезированной технологической оснастки является первым этапом по оптимизации её параметров. Дальнейшая проработка задач оптимизации позволит четко определить области применения и её границы для послойносинтезированной технологической оснастки.

#### Литература

1. Климентьев А.Л., Свирский Д.Н., Сухвал И.А. Моделирование геометрической точности объемных наборных копиров // Машиностроение: Сб. научн. трудов. Вып. 19.— Мн.: УП «Технопринт», 2003. — С. 28-31.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНИМОСТИ КОЭФФИЦИЕНТА СЛОЖНОСТИ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ

*А.Г. Божков, Ю.Н. Ерохо*

Научные руководители — к.т.н., доцент *Д.Н. Свирский, А.Л. Климентьев*  
*Витебский государственный технологический университет*

В настоящее время постоянно усложняется форма промышленных изделий и увеличивается разнообразие технологий их получения. В качестве частного критерия при выборе технологических процессов и средств технологического оснащения в явном или неявном виде обычно используется характеристика сложности формы предметов производства. В работе [1] предлагается использовать коэффициент сложности конфигурации изделия в виде коэффициента развитости формы его поверхности нормированного по коэффициенту развитости формы равнообъемного шара:

$$K_c = \frac{S_{\text{пов}}}{3V} \sqrt[3]{\frac{3V}{4\pi}}$$

Данная мера сложности формы не зависит от используемого технологического метода формообразования что делает её пригодной при проектировании технологического процесса и выборе средств его оснащения с использованием новейших физико-технических эффектов. Однако, здравый смысл подсказывает, что область применимости этого коэффициента будет ограничена определённым соотношением габаритов изделия. Целью настоящего исследования было определение интервала применимости коэффициента сложности формы по шкале изменения безразмерного показателя  $\alpha = L \cdot (S)^{-0,5}$ . За L условно принята длина изделия, а S — площадь его поперечного сечения. На графике показано, что область применимости коэффициента сложности конфигурации лежит в интервале  $10^{-6} \leq \alpha \leq 10^{12}$ .

