

**МЕТОДИКА РАСЧЕТА ЭЛЕМЕНТОВ ПОГРЕШНОСТИ  
УСТАНОВКИ ЗАГОТОВКИ В ПРИСПОСОБЛЕНИИ  
В СРЕДЕ CAD/CAM-СИСТЕМ**

**С. В. СОРОКИН**

*Брянский государственный технический университет, Россия*

*Предлагается методика расчета погрешности базирования заготовки в станочном приспособлении и конструирования установочных элементов при синтезе приспособлений с применением интегрированных САПР на основе метода интерактивной формализации исходной технологической информации в среде CAD/CAM-систем.*

При переходе на новый вид продукции и, как следствие переподготовке производства, около 50% от всего объема технологического оснащения приходится на техническое переоснащение и модернизацию производства, включающего в себя процессы конструирования технологической оснастки.

Проблема создания систем автоматизированного конструирования станочных приспособлений, затрагивается во многих работах, посвященных автоматизации технологической подготовки производства [1]. Задача выбора оптимальной схемы установки заготовки в станочном приспособлении и ее конструктивной реализации на основе интерактивного расчета погрешности базирования с использованием современных CAD систем остается весьма актуальной [2].

В процессе проектирования станочных приспособлений разрабатываются несколько вариантов конструкций приспособления, количество которых определяет выбранная технологом теоретическая схема базирования и геометрические особенности заготовки. Проводится сравнение и выбирается оптимальный вариант станочного приспособления, в максимальной степени отвечающий показателям качества: точности расположения заготовки в приспособлении, надежности ее закрепления и технико-экономическим показателям.

Затраты материальных средств на изготовление приспособления и времени на установку и снятие заготовки определяется проведением эко-

номических расчетов и нормированием. Однако их можно ориентировочно оценить при анализе схем установки заготовки для разных вариантов конструкции станочных приспособлений на начальных этапах подготовки производства.

На рисунке изображена обобщенная схема, отражающая последовательность этапов проектирования станочных приспособлений. Из схемы видно, что все основные характеристики приспособлений, необходимые для обеспечения ими требуемой точности и надежности, можно определить еще при проектировании схемы установки заготовки в приспособлении, до полного завершения проектирования приспособления.



Рис. Схема алгоритма проектирования станочных приспособлений

Точность положения заготовки, исходя из геометрических характеристик заготовки и УЭ, определяется погрешностью базирования. Расчет погрешности закрепления и размерного износа УЭ может выполняться без проведения расчета параметров механизма закрепления. Совокупность значений этих параметров приспособления позволяет провести отсев вариантов конструкций, не удовлетворяющих требуемой точности положения заготовки в СП.

Определенные ранее погрешности дают возможность оценки межремонтного периода и выбора конструкций приспособлений, удовлетворяющих условию надежности. Окончательный выбор конструкции приспособления можно выполнять по условиям стоимости и времени вспомогательного времени.

Многие из этапов проектирования технологической оснастки требуют проведения трудоемких расчетов, причем, для нескольких вариантов схемы установки. Это приводит к значительным затратам времени на проектирование и увеличивает вероятность ошибок, напрямую влияющих на точность выполнения технологических операций и обеспечение приспособлению заданного межремонтного периода. Поэтому создание автоматизированной системы, ориентированной на решение этого круга задач, позволит устранить подобные недостатки проектирования и значительно повысит качество проектных решений.

В ходе проведенных исследований были получены следующие результаты: была разработана математическая модель автоматизации процесса выбора оптимальной схемы установки заготовки в станочном приспособлении с применением современных САД технологий; сформирован и описан алгоритм расчета погрешности базирования заготовки в станочном приспособлении для каждого выполняемого на операции технологического размера; в результате программной реализации были созданы логическая и динамическая модели работы системы; сформирована структура программного модуля в виде схемы, отражающей основные блоки системы их взаимосвязи; был разработан программный модуль, интегрированный в среду САД-системы, расширяющий ее возможности для комплексной автоматизации выбора оптимальной схемы установки заготовки в станочном приспособлении.

На сегодняшний день проблема автоматизации технологической подготовки производства решается путем применения интегрированных САПР – САД/САМ/САЕ-систем. В ближайшее время именно этот подход будет преобладающим вследствие своей высокой эффективности. В связи с

вышесказанным актуальной является задача интеграции автоматизированной системы конструирования элементов схемы установки заготовки при синтезе станочных приспособлений в состав CAD/CAM/CAE-систем. Перспективность данной системы заключается в интерактивном автоматическом считывании входных параметров со сборочных чертежей и детализовок, из технических условий и требований, выходная информация передается в САМ-модуль как характеристика условий обработки и на бумажные носители в виде данных маршрутно-операционные карт обработки.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Польский, Е.А. Модель комплексного анализа размерных связей для обеспечения точности сборочных соединений / Е.А. Польский, Д.М. Филькин // Известия ОрелГТУ. Серия «Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии». – 2009. – №5/277 (576). – С. 59–66.
2. Сорокин, С.В. Автоматизация расчета погрешности базирования в среде интегрированных САПР // Перспективные направления развития технологии машиностроения и металлообработки : тезисы докл. междунар. науч.-техн. конф. ; Минск, 8–9 апр. 2015 / под ред. В.К. Шелега. – Минск : Бизнесофсет, 2015. – С. 159–161.