

УДК 621.992

## АВТОМАТИЗИЦИЯ ТОПОЛОГИЧЕСКОГО СИНТЕЗА УЗЛОВ СТАНОЧНЫХ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ

А. Н. РЯЗАНЦЕВ, И. А. ЛАХОДЫНОВА

Государственное учреждение высшего профессионального образования  
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Могилев, Беларусь

При проектировании современных автоматизированных машиностроительных производств и технологических процессов изготовления изделий все более широко используется 3-D моделирование различных объектов, начиная с производственного оборудования и заканчивая элементами технологической оснастки.

Трехмерные модели станочной технологической оснастки используются при решении многих задач технологической подготовки производства. Например, при проектировании конструкций станочных приспособлений, конечно-элементном анализе деформаций и напряжений установочных, зажимных элементов с целью определения погрешностей обработки, при программировании металлорежущих станков с ЧПУ в среде САМ-систем для исключения столкновений инструмента с элементами оснастки, в системах off-line программирования роботизированных технологических комплексов, таких как RobotStudio, Kuka Sim, RobotWorx и др.

В современных САД-системах Компас-3D, T-Flex имеются библиотеки программ 2D и 3D геометрического моделирования деталей станочных приспособлений, которые охватывают около 160 стандартов. Использование этих библиотек позволяет автоматизировать решение задач геометрического синтеза отдельных стандартных деталей, что существенно сокращает затраты времени на создание 3-D моделей конструкций станочных приспособлений. Но, создание полной 3-D модели станочного приспособления, даже включающего большое количество стандартных деталей, требует все еще достаточно больших затрат времени специалиста.

Существенное повышение уровня автоматизации проектирования станочных приспособлений средствами САД-систем может быть обеспечено за счет автоматизации решения задач топологического синтеза.

Топологический синтез станочных приспособлений, в общем случае, предполагает решение трех задач: задачи разбиения, задачи компоновки и задачи размещения.

Для решения задачи разбиения топологического синтеза создана классификация узлов, состоящих из стандартных деталей. Разработанный классификатор узлов отражает наиболее часто используемый типовой состав установочных, направляющих и зажимных элементов станочных приспособлений, находящихся в иерархическом подчинении.

Помимо решения задачи разбиения, созданная классификация позволила эффективно решить задачу компоновки, которая заключалась в определении допустимого сочетания отдельных стандартных деталей ограниченного их присоединительными размерами.

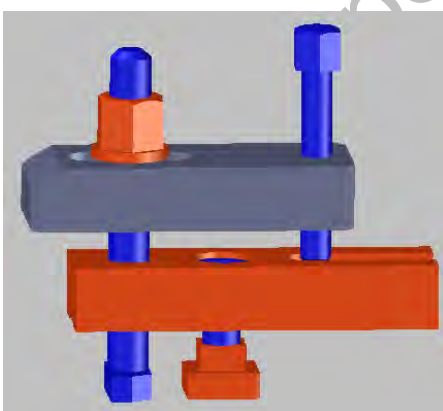
Для решения задачи компоновки разработана информационно-логическая модель базы данных, которая отражает существующие иерархические и размерные связи между отдельными деталями, входящими в типовой сборочный узел. На основе разработанной информационно-логической модели создана база данных стандартных геометрических параметров установочных, направляющих и зажимных элементов станочных приспособлений.

Задача размещения, связанная с определением пространственного расположения различных элементов конструкции станочного приспособления с учетом существующих ограничений, решена путем выявления характерных размерных связей в типовом узле и его размерных связей с обрабатываемой заготовкой, устанавливаемой в станочном приспособлении.

На основе разработанной методики создано программное обеспечение для комплексного решения задачи топологического синтеза универсально-сборных приспособлений, используемых для автоматизации загрузки многоцелевых обрабатывающих центров.

На рис. 1 приведен пример автоматического топологического синтеза трехмерной монтажной схемы паллеты многоцелевого обрабатывающего центра.

а)



б)

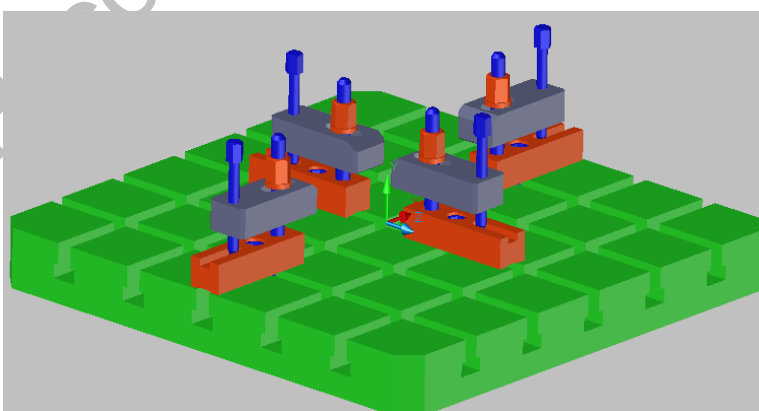


Рис. 1. Основные этапы топологического синтеза трехмерной монтажной схемы паллеты многоцелевого обрабатывающего центра: а – компоновка типового сборочного узла элемента закрепления; б – размещение элементов закрепления по типовой схеме размерных связей

Разработанное методическое, информационное и программное обеспечение позволяет в десятки раз сократить затраты времени на проектирование станочных приспособлений в среде современных САД-систем.