

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОДУЛЬНЫХ РЕЖУЩИХ ИНСТРУМЕНТОВ

*Полоцкий государственный университет
Новополоцк, Беларусь*

Современное машиностроение с целью повышения конкурентоспособности ориентируется на выпуск качественной продукции широкой номенклатуры и в небольшом количестве. В связи с этим базовая ее отрасль — станкостроение стремится обеспечить гибкость оборудования путем совмещения и комплексной механической обработки заготовок на одном станке и создания многофункциональных станков. Технологическая оснастка и, в частности, режущий инструмент (РИ), используемые на этих станках, также должны отвечать требованию многофункциональности. При проектировании таких инструментов перспективно применение модульного принципа [1] и автоматизации процедур, например, выбора и компоновки модулей.

Модульный принцип построения конструкций режущих инструментов широко используется зарубежными фирмами, например, шведской «Sandvik Coromant», немецкими «Hertel», «Knuth», «Kennametal» и другими. Однако следует отметить, что фирмы, располагая мощной материально-технической базой, расширяют номенклатуру модулей, реже используя межтипую унификацию модулей, что повышает стоимость режущего инструмента и, в конечном итоге, неприемлемо для отечественного машиностроения.

Предлагаемый подход к проектированию модульных РИ основывается [2] на систематизации обрабатываемых конструктивных элементов (КЭ) и поверхностей (П) деталей, их унификации применительно к конкретным условиям производства и соответствующей унифицированным КЭ и П систематизации и унификации составляющих блоков и модулей РИ [3]. То есть проектирование осуществляется не по стандартным типам инструментов, а по их назначению и применению для обработки конкретных конфигураций КЭ и П.

Структурная схема основных этапов автоматизированного проектирования модульных РИ представлена на рис.1. На первом этапе оцениваются выпускаемые изделия, составляющие их узлы, соединения, детали, а также КЭ и П по степени сложности (трудоемкости) проектирования и изготовления, новизне и другим параметрам согласно методике, изложенной в работе [4]. Далее с учетом оценки применимости изделий и их составляющих определяются

наиболее часто встречающиеся на данном производстве типоразмеры и из них формируется банк данных унифицированных КЭ и П деталей.

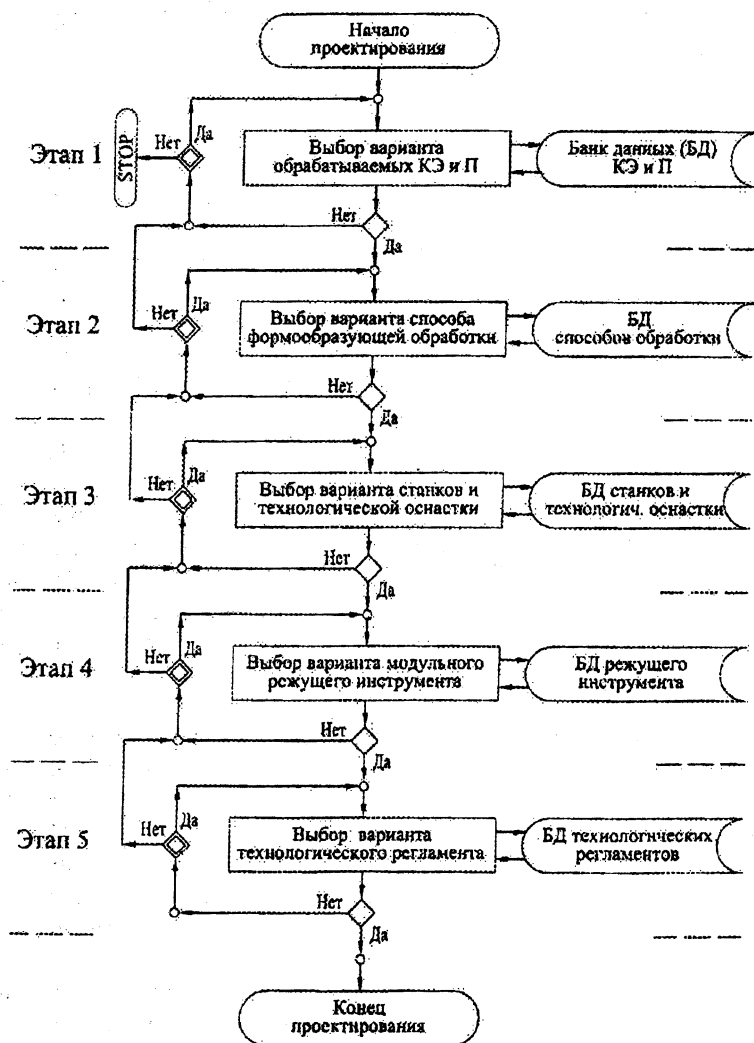


Рис. 1. Блок-схема проектирования процесса обработки резанием:

- ◇ — блок проверки приемлемости варианта;
- ◆ — блок проверки наличия варианта

На втором этапе систематизируются виды механической обработки (технологии и операции), оценивается степень сложности кинематики формообразования, анализируются варианты применяемого оборудования, оснастки и т. п., и формируется банк данных наиболее часто применяемых на данном производстве видов механической обработки. Этот этап позволяет также выработать предложения по совмещению операций и комплексной обработке КЭ и П деталей.

Третий этап состоит в выборе станочного оборудования и технологической оснастки, в частности режущих инструментов, используемых для определенных на предыдущем этапе операций технологического процесса, в оценке степени сложности кинематики формообразования и других признаков и формировании банка данных унифицированных режущих инструментов.

На четвертом этапе оценивается возможность использования имеющихся в наличии типов инструмента, осуществляется автоматизированный выбор или автоматизированное проектирование модульного режущего инструмента.

На пятом этапе формируются технологические регламенты механической обработки унифицированных КЭ и П унифицированным РИ с учетом свойств обрабатываемого и инструментального материалов и режима резания.

Сформированные на каждом этапе банки данных позволяют автоматизировать процедуры выбора и согласования отдельных технических решений. Более подробно содержание этапа выбора (проектирования) модульного РИ представлено на рис.2. Согласно известным представлениям [5, 6] РИ выполняет две основные функции — формообразования и резания. Первая функция определяет вид инструмента, вторая — его тип. Угловые и линейные параметры лезвия и державки РИ определяют конструктивную схему инструмента.

Исходя из наиболее распространенных конфигураций КЭ и П, видов обработки, а также типового (широко применяемого) габаритного размера блока резцового (БР), определены типоразмеры пластин режущих (ПР) с отверстием и без отверстия, а также резцовых вставок с кубическим нитридом бора марки «белбор». Предусмотрено выполнение в БР четырех основных видов открытого паза под ПР — без наклона и с наклоном для задания заднего угла, без скоса и со скосом правым и левым для задания углов в плане, которые могут сочетаться в различных вариантах в зависимости от формы ПР (рис.3). Механизм зажима ПР выполняется в виде прихвата «тянущего», полуцанги и цанги, а также прихвата «охватываемого» и «охватывающего» ПР. Корпус БР выполняется в виде цилиндра с лысками и с канавками для байонетного закрепления. Механизм зажима БР в модуле корпусном (МК) может быть прихватным, клиновым и винтовым. Механизм регулировки линейного и углового положения БР выполняется винтовым, клиновым и кли-

но-винтовым. Форма МК в зависимости от применения для обработки плоских и цилиндрических, наружных или внутренних поверхностей может быть стержневой прямоугольного или круглого сечения, цилиндрической, дисковой и т. п. Причем отдельные МК могут применяться для обработки как наружных плоских, так и внутренних цилиндрических поверхностей, например, МК для подрезки, сверления и растачивания.

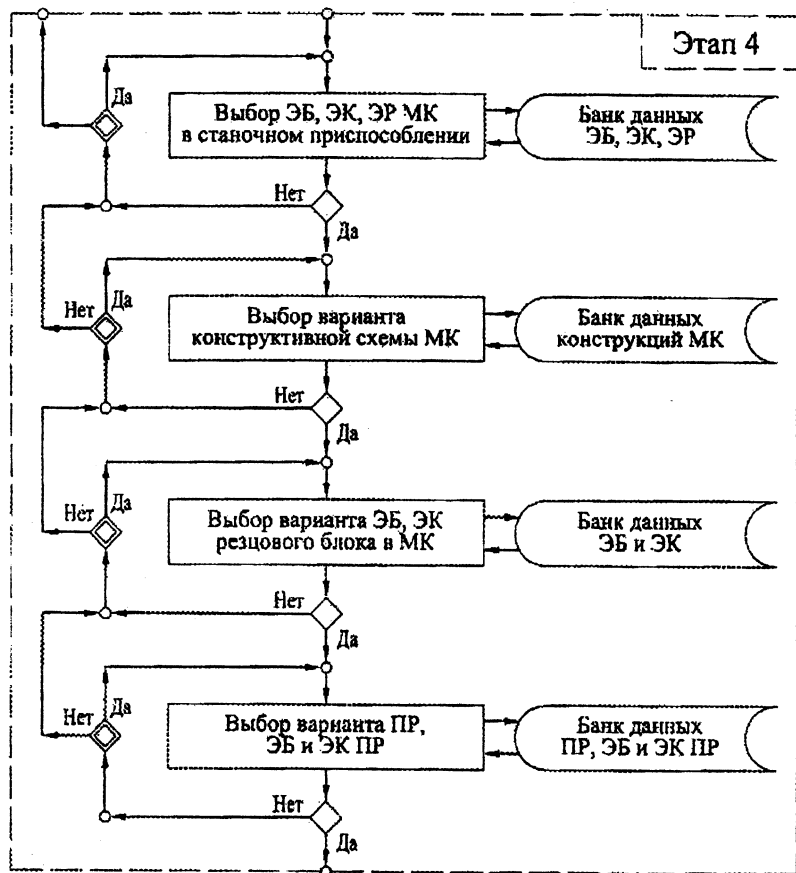


Рис. 2. Блок-схема проектирования модульного режущего инструмента:
 МК — корпусной модуль; ПР — режущая пластина; ЭБ — элементы базирования; ЭК — элементы крепления; ЭР — элементы регулирования

Выбор элементов базирования, крепления и регулирования МК производится в соответствии с базовыми и установочными элементами станочных приспособлений.

Сформированы банки данных по всем составляющим элементам блочно-модульного режущего инструмента (БМРИ): пластины режущие; блоки резцовые; механизмы зажима ПР; механизмы зажима БР; механизмы регулировки БР; модули корпусные. Разрабатывается компьютерная программа, которая позволит в автоматизированном режиме выбирать необходимые элементы и компоновать БМРИ в зависимости от обрабатываемых КЭ и П. Разработаны конструкции БМРИ, ориентированные на наиболее часто встречающиеся в деталях КЭ и П: резцы проходные и расточные; сверла и зенкеры; фрезы торцовые; цилиндрические, дисковые и концевые, а также зуборезные головки.

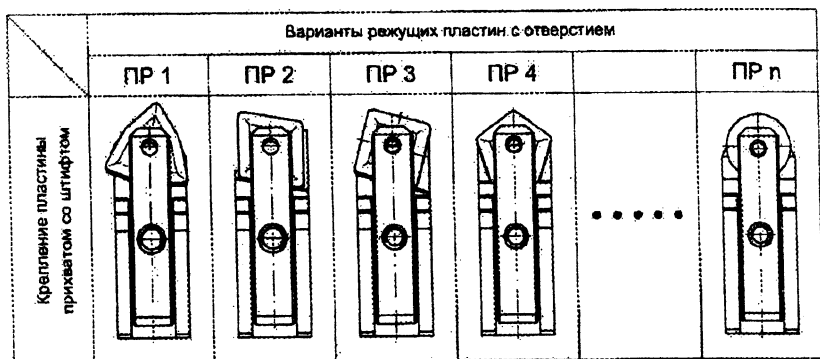


Рис. 3. Банк данных резцовых блоков с различными режущими пластинами

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев А. Л. Модульный принцип формирования техники. — М.: Издательство стандартов, 1989. — 240 с.
2. Попок Н.Н. Мобильная реорганизация машиностроительного производства. — Мн.: УП «Технопринт», 2001. — 396 с.
3. Попок Н. Н., Терентьев В.А. Рациональное инструментообеспечение предприятий на основе создания блочно-модульных конструкций режущего инструмента. //Машиностроение. — Мн.: 2001. — Вып. 17. — С.233–238.
4. Попок Н.Н. Рациональный выбор изделия для производства на машиностроительном предприятии. // Машиностроитель. — 2001. — №4. — С. 43–45.
5. Проектирование и расчет металлорежущего инструмента на ЭВМ: Учеб. пособие для вузов/О. В. Таратынов, Г. Г. Земсков, Ю. П. Тара-

мыкин и др.; Под ред. О. В. Таратынова, Ю. П. Тарамыкина. — М.: Высш. шк., 1991. — 423 с. 6. Илюхин С. Ю., Доронин А. В. Концептуальная модель профилирования поверхностей // СТИН. — 2000. — №11. — С. 23–25.

УДК 621.75.002:658.012.011.56

С.И. Романюк

ПРОБЛЕМЫ ВЫБОРА CAD/CAM-СИСТЕМЫ

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь*

В настоящее время компьютеризация охватила практически все стадии создания изделия: начиная от проектирования и кончая планированием поставок. Подход к производству изделия, при котором различные компьютерные программы обеспечивают в рамках единого информационного пространства управление жизненным циклом изделия на всех стадиях его существования (проектирование, производство, эксплуатация и реализация), в настоящее время принято обозначать термином «CALS-технологии». Аббревиатура CALS на русский язык может быть интерпретирована как «компьютерное сопровождение и поддержка жизненного цикла изделия» [1].

Ядром CALS-технологий является CAD/CAM-система. CAD/CAM-система обеспечивает проектирование и моделирование изделия, технологическую подготовку его производства, создание управляющей программы для обработки детали на станке с ЧПУ и другие возможности. В последнее время к задачам, решаемым CAD/CAM-системой, добавились автоматизированные расчеты и анализ трехмерной твердотельной модели, решаемые CAE-системами.

Современный рынок CAD/CAM-систем характеризуется разнообразием и высокой конкуренцией. Десятки фирм предлагают системы различного уровня, отличающиеся как по функциональным возможностям, так и по ценам. В такой ситуации выбор CAD/CAM-системы — задача непростая.

Проблема выбора традиционно начинается с изучения технической характеристики и сопоставления возможностей различных изделий. Учитывая высокую стоимость и существенную разницу в ценах CAD/CAM-систем, такой подход к их выбору особенно оправдан. Однако необходимо констатировать, что в настоящее время наблюдается дефицит информации о техни-