

Н.И.ЖИГАЛКО, канд. техн. наук,  
Б.И.СИНИЦЫН, канд. техн. наук (БПИ),  
П.Л.РОЗЕНТАЛЬ, канд. техн. наук  
(ИТК АН БССР)

## ВОПРОСЫ РАЗРАБОТКИ САПР МНОГОИНСТРУМЕНТНЫХ НАЛАДОК АГРЕГАТНЫХ СТАНКОВ

Разработка САПР многоинструментных наладок агрегатных станков имеет ряд специфических особенностей. В связи с этим остановимся на ряде вопросов, связанных с информационным, методологическим, программным и организационным обеспечением при разработке такой системы.

Основой информационного обеспечения являются данные стандартов нормалей, включающие множество типоразмеров деталей и узлов, из которых komponуется наладка (режущие и вспомогательные инструменты, шпиндели, а также элементы направления, с которыми инструменты сопрягаются). Эти данные образуют информационную базу системы. Состав базы должен быть по возможности полным, т. е. должен включать все имеющиеся виды стандартов и нормалей, используемых при проектировании наладок агрегатных станков. База данных должна иметь возможность пополняться новыми видами нормалей на инструменты. Таблицы базы данных должны быть построены таким образом, чтобы их структура, т. е. номенклатура параметров и последовательность их расположения в шапке соответствующей таблицы информационной базы, по возможности была одинаковой для групп инструмента одного вида и назначения. Это позволит впоследствии значительно упростить и унифицировать задачу формализации процесса проектирования.

Под методологическим обеспечением САПР наладок будем понимать методологию, на основе которой будет вестись формализация процесса проектирования. Опыт работ в данном направлении выявил значительные трудности, возникающие при этом. Это связано прежде всего с тем, что процесс является плохо детерминированным и как следствие — трудно формализуемым: логика в сочетании с выбором параметров из таблиц значительно преобладают над арифметическими операциями.

Возможность применения современных технических средств в виде ЕС ЭВМ с периферийными терминалами (алфавитно-цифровой и графический дисплей, графопостроители и т. п.) позволяет упростить формализацию задачи и решать ее на основе применения диалогового режима. Предварительно процесс разбивается на ряд независимых частей. Каждая из них решается в автоматическом режиме, а выводимые на экран дисплея промежуточные результаты анализируются оператором и при необходимости корректируются. Обращение к дисплею наиболее целесообразно в тех местах процесса, где требуется анализ ряда вариантов с целью выбора окончательного или требуется проверка получаемых результатов.

Учитывая трудности формализации процесса, при создании методологии САПР наладок агрегатных станков следует основываться на опыте их проектирования вручную. В исходные данные целесообразно вынести сведения об

обрабатываемых поверхностях, технологическом процессе их обработки, а также ряд других параметров, введение которых позволяет упростить формализацию задачи. Иначе говоря, при разработке системы следует определить степень рациональности ввода в исходные данные каждого параметра с целью уменьшения сложности и объема формализованного описания.

Для каждого вида обработки, используемого при проектировании наладок, должно быть определено конечное число схем шпинделей, проставлены размерные цепи в общем виде, определены виды режущих и вспомогательных инструментов, необходимые при компоновке каждой схемы в зависимости от конкретных условий.

Для решения задачи должны быть выполнены следующие этапы: а) оснащение наладок режущим и вспомогательным инструментом; б) выбор вылетов и посадочных размеров шпинделей; в) расчет размерных цепей; г) получение спецификации наладки; д) вычерчивание общего вида наладки на графопостроителе.

Программное обеспечение САПР наладок строится на основе применения как универсальных средств (язык ФОРТРАН), так и специальных (средство автоматизации программирования вычерчивания – РАД ЕС). Оно должно состоять из головной программы, включающей модули проектирования, диалога и вычерчивания.

Модули проектирования должны обеспечивать реализацию вышеперечисленных этапов за исключением последнего. Диалоговые модули должны предусматривать: ввод исходных данных; графический или алфавитно-цифровой контроль исходных данных; корректировку варьируемых параметров; выбор варианта функционирования системы. Модули вычерчивания в качестве исходных данных используют параметры, получаемые в результате реализации модулей проектирования. Указанные параметры подразделяются на три вида: линейные, диаметральные и проставляемые на выносках (обозначения инструмента). Программирование вычерчивания ряда линий, не заданных на соответствующей схеме, выполняется как функция заданных параметров. Перед программированием вычерчивания схем шпинделей проводится их анализ на предмет выделения максимального числа общих типовых изображений.

Под организационным обеспечением САПР наладок следует понимать работу по организации эффективного функционирования системы. Сюда следует отнести решение следующих организационных вопросов: подготовка заданий для проектирования наладок, работа с базой данных, кодирование исходной информации, работа за дисплейным пультом.

В целом система должна иметь многоуровневую иерархическую структуру, что сделает ее в значительной степени открытой и позволит модифицировать для различных производственных условий с минимальными затратами.