

Ломонова Н. А., Мокрозуб В. Г.

МЕТОДЫ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ СОЗДАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ТИПА ВАЛЫ И ОСИ

Работа выполнена под руководством к.т.н., доц. Мокрозуба В. Г.

*ТГТУ, Кафедра «Автоматизированное проектирование
технологического оборудования»*

Характерным признаком современного производства является частая сменяемость изделий. Однако требования к производительности и качеству изделий несколько не снизились, а, наоборот, значительно возросли. Это ведет к постоянному увеличению объемов и росту сложности проектных и конструкторских работ, связанных как с созданием самого изделия, так и с технической подготовкой его производства (ТПП), которая и является в настоящее время наиболее трудоемкой частью проектирования. ТПП заключается в разработке по имеющимся в техническом задании исходным данным конструкторской и технологической документации и выдаче заданий производственным подразделениям. Подготовка производства ведется исходя из имеющихся заказов и с использованием ресурсов, которыми располагает предприятие. ТПП проводят конструкторский (ОГК), технологический (ОГТ) и производственно-диспетчерский (ПДО) отделы.

Информационная система для автоматизации ТПП включает в себя следующие основные модули, которые реализуют (Рис.1):

1. Конструкторскую подготовку производства, т.е разработку конструкции изделия и создание чертежей отдельных деталей, чертежей общей сборки, оформление соответствующих спецификаций и др. видов конструкторской документации;
2. Технологическую подготовку производства;
3. Планирование ресурсов предприятия, заключающееся в разработке календарного плана выпуска, планирования потребности в ресурсах и разработке заданий производственным подразделениям.

Технологическая подготовка производства включает в себя следующие модули: анализ исходных данных, выбор вида заготовки, определение размеров заготовки, проектирование маршрутной технологии, оценка экономической эффективности разработанного процесса и оформление технологической документации.

Цель настоящей работы - проектирование маршрутно-операционной технологии. Это модуль А24. Он включает в себя 6 блоков: выбор техно-

логических баз, установление последовательности обработки поверхностей детали и подбор типа оборудования, определение размеров и расчет припусков на обработку, расчет режимов обработки на выбранных станках, определение нормы времени и квалификации работы



Рис. 1. Дерево узлов процесса ТПИ

Создание маршрутно-операционной технологии ведется с использованием типовых технологических процессов, что позволяет внести единообразие в технологию изготовления деталей данного класса, сократить число вариантов обработки до минимума с учетом вида производства и т.д. Типизация технологических процессов базируется на классификации деталей. Детали могут быть разбиты на следующие классы: цилиндрические детали вращения (валы и втулки), фасонные кулачки, стойки, мелкие крепежные детали, плоские детали вращения (диски), угольники, рычаги и т.д. В настоящей работе рассматриваются валы т.к. это один из наиболее распространенных классов деталей.

Задача проектирования технологических процессов (ТП) валов заключается в том, чтобы найти такие последовательности (маршруты) обработки деталей, при которых себестоимость изготовления этих деталей была бы минимальна и, выполнялись следующие ограничения:

1. Начальное состояние определяется набором параметров, характеризующих свойства заготовки: форма и размеры заготовки, марка материала, состояние поверхностного слоя

2. Конечное состояние соответствует характеристикам готовой детали по рабочему чертежу: конструкция детали, размеры, точность и шероховатость поверхностей, технические требования, оговаривающие расположение поверхностей и т.д.
3. Технические решения по содержанию ТП принимают в условиях той производственной среды, которая существует на предприятии. Ее определяют объемы выпуска и сроки выпуска изделий, совокупность имеющихся методов получения заготовок, набор типоразмеров и моделей технологического оборудования, набор существующей оснастки.

Основой для автоматизированного создания маршрутно-операционной технологии служит информационно-логическая модель (ИЛМ), которая по заданным параметрам позволяет построить последовательность проведения операций механической обработки (Рис.2). Заданные параметры – шероховатость поверхности, точность размера, точность формы и расположения поверхностей поучаем с рабочего чертежа после анализа исходных данных.



Рис. 2. ИЛМ проектирования маршрута обработки деталей

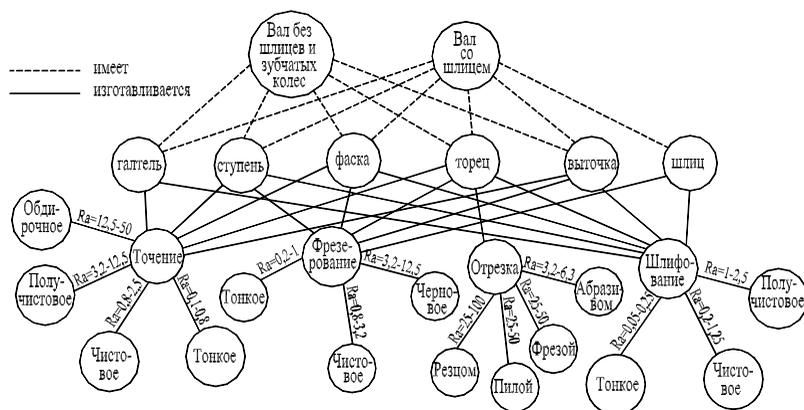


Рис. 3. Фрагмент семантической сети

ИЛМ строится с использованием методов искусственного интеллекта, одним из которых является представление знаний в виде семантической сети (Рис.3). Семантической сетью называют направленный граф, в

котором вершины соответствуют объектам, а дуги, их соединяющие, отражают имеющиеся между ними отношения.

На основе анализа семантической сети строятся реестр элементов и реестр видов обработки. Операции, необходимые для механической обработки конкретных элементов определяются с помощью правил, например:

1. Если элемент = резьба внутренняя и (шероховатость $\geq 3,2$ и $\leq 12,5$) или (степень точности резьбы = 7), то операция обработки = нарезание резьбы метчиком, т.е. если $e_i = e_{13} \cap (a \geq 3,2 \cap a \leq 12,5) \cup c = 7$, то $o_i = o_{76}$
2. Если элемент = шлиц и (шероховатость поверхности $\geq 0,80$ и $\leq 1,6$), то операция обработки = накатывание шлицев, т.е. если $e_i = e_{17} \cap (a \geq 0,80 \cap a \leq 1,6)$, то $o_i = o_{61}$
3. Если элемент = торец и (шероховатость ≥ 25 и ≤ 50) или (кавалитет ≥ 14 и ≤ 17), то операция обработки = (отрезка фрезой и зацентровка), т.е. если $e_i = e_{15} \cap (a \geq 25 \cap a \leq 50) \cup (k \geq 14 \cap k \leq 17)$, то $o_i = (o_3 \cap o_{54})$;

Реестр элементов деталей

e_{13} – резьба внутренняя

e_{15} – торец

e_{17} – шлиц

Реестр параметров элементов

k - квалитет

a – шероховатость поверхности, мкм

c – степень точности резьбы

Реестр видов обработки

o_3 – отрезка фрезой

o_{54} – зацентровка

o_{61} – накатывание шлицев

o_{76} – нарезание резьбы метчиком