О КЛАССИФИКАЦИИ ХОЛОДНОШТАМПОВАННЫХ ДЕТАЛЕЙ ПРИБОРОВ ПРИ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

П. Д. Дудко, Н. С. Макурин, М. И. Варсак

Харьков

Автоматизация технологического проектирования (АТП) является важной частью работ, связанных с созданием автоматизированных систем управления производством (АСУП). Задача автоматизации проектирования технологических процессов сводится к моделированию на ЭВМ деятельности инженера-технолога по разработке и написанию технологических процессов. Задачей же моделирования является построение машинного алгоритма (программы) для ЭВМ, который как бы обучает машину производить работу технолога.

Построение машинного алгоритма требует формализации всех этапов проектирования технологии. Наиболее важный из них — создание классифицирующей системы деталей по основным конструктивно-технологическим признакам. Классификация деталей в общепринятом смысле при автоматизации проектирования существенно видоизменяется: вводится бо́льшее количество ступеней и групп в соответствии с принятыми общими и частными классификационными признаками деталей. При этом должна быть решена задача оптимизации технологических процессов для конкретных условий производства.

Существующие рекомендации по технологической классификации деталей холодноштамповочного производства не позволяют решать оптимизационные технологические задачи при АТП. Этим объясняется ограниченность практического использования известных схем технологических классификаторов в условиях АТП.

В основу построения предлагаемой классифицирующей системы деталей холодной штамповки были положены следующие принципы: универсальность и гибкость, позволяющие расширить систему без существенных изменений ее структуры; полнота, обеспечивающая возможность охвата максимума деталей холодной штамповки; блочное построение структуры, упрощающее систему и обеспечивающее ее наглядность.

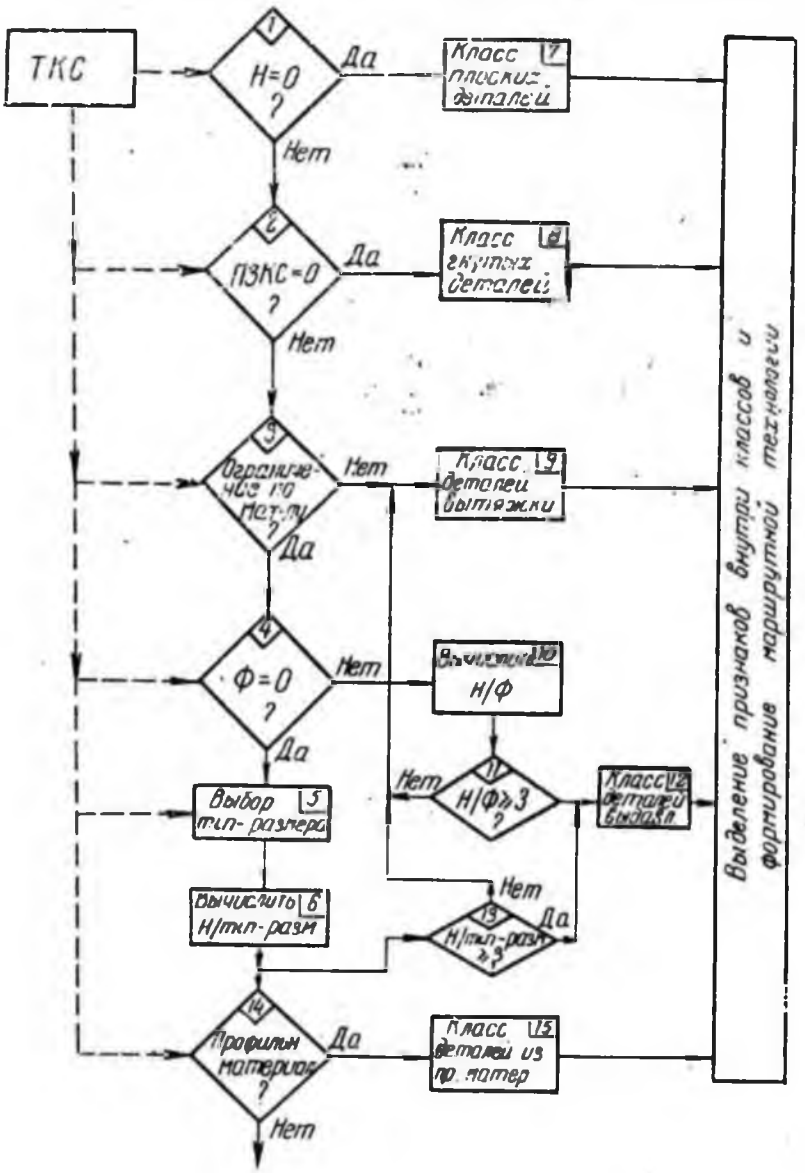
Система сформирована в виде списочной структуры с цепным способом организации списков и состоит из трех подсистем:

1. Подсистема выделения классов.
2. Подсистема выделения признаков внутри классов.
3. Подсистема формирования технологического процесса изготовления детали.

Конечная цель системы — составление карт маршрутной технологии для холодноштампованных деталей следующих классов: 1-й класс — плоские детали; 2-й класс — гнутые детали; 3-й класс — детали, полу-

ченные вытяжкой; 4-й класс — детали, полученные холодным выдавливанием.

Задача 1-й подсистемы состоит в том, чтобы в результате анализа входной информации о детали, представленной в виде таблицы кодированных сведений (ТКС), однозначно определить принадлежность детали



Укрупненная блок-схема работы алгоритма подсистемы выделения классов.

к соответствующему классу. Подсистема 2 анализирует деталь по трем признакам: по виду внешнего контура (прямоугольная, круглая, смешанная), по элементам внешнего контура (пазы, вырезы, среды и др.), по элементам внутреннего контура (отверстия, рифты, пуклевки и др.). Цель такого анализа — выбор последовательности технологических операций,

назначение штампа, выбор пресса и др., т. е. определение данных, необходимых для работы подсистемы 3.

В статье рассматривается только алгоритм работы подсистемы выделения классов. При составлении его возникла необходимость в конкретизации таких признаков детали, которые позволили бы подсистеме безошибочно определять классы. Некоторые из признаков пришлось ввести эвристически. Упрощенная блок-схема алгоритма дана на рисунке. Пунктирной линией показано, какие блоки алгоритма используют для своей работы информацию, записанную в ТКС, которая заполняется по чертежу детали. Алгоритм работает только с деталями, относящимися к одному из рассматриваемых классов. Так, если деталь плоская, то высота $H=0$ (блок 1-да), и алгоритм безошибочно определит это.

Эвристически был введен признак замкнутости контура сечения (ПЗКС) детали, с помощью которого отделяются гнутые детали (блок 2-да) от деталей, полученных вытяжкой или холодным выдавливанием. Он тоже вносится в ТКС. Если деталь неплоская и негнутая (блоки 1-нет, 2-нет), то ограничение по материалу (блок 3) позволяет, в первую очередь, ответить на вопрос, можно ли изготовить ее путем холодного выдавливания. При положительном ответе (блок 3-да) проверяется второй критерий выдавливания, который определяется как отношение высоты детали к ее диаметру, в случае цилиндрической формы сечения детали (блоки 4-нет, 10 и 11), или к наименьшей стороне, в случае прямоугольной формы сечения (блоки 4-да, 5, 6 и 13).

Если размеры детали удовлетворяют второму критерию (блоки 11-да, 13-да), то деталь можно отнести к классу холодного выдавливания, в противном случае (блоки 11-нет, 13-нет) — к классу вытяжки. Признак профильного материала, взятый из ТКС, однозначно определяет деталь и относит ее к соответствующему классу (блоки 14-да, 15).

Рассмотренный алгоритм предусматривает расширение классов деталей. В этом случае к блоку 14-нет могут присоединяться дополнительные блоки. Очевидно, что такое расширение связано с добавлениями в алгоритме формирования классифицирующей системы в целом.

Алгоритм формирования классифицирующей системы описан на алгоритмическом языке применительно к ЭВМ «Минск-22».

ЛИТЕРАТУРА

1. Автоматизация технологического проектирования при помощи электронных вычислительных машин. Под ред. А. М. Гильмана. Изд-во «Машиностроение», 1966.

2. Разработка групповых технологических процессов холодной штамповки деталей по элементам с применением счетно-перфорационных машин. НИИМАШ, С-Х-З, Технология обработки давлением, М., 1969.

К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА УПРАВЛЕНИЯ В СЛОЖНЫХ СИСТЕМАХ ДЛЯ ОДНОЙ ЧАСТНОЙ ЗАДАЧИ

В. А. Дехтяренко, М. Л. Зайчик, Т. Ф. Фадеева

Минск, Одесса, Москва

Для нефтеперерабатывающего завода была решена задача по оптимизации прибыли при стохастических нормативных параметрах.

Задача имела следующую постановку. Пусть F — функционал, выражающий прибыль для завода. Необходимо этот функционал доста-