

1 11 7 невозможно обработать комплект 2 06 5 целиком (не позволяют возможности оборудования), то от него обрабатывается максимально возможное число поверхностей комплекта и проверяется возможность их сочетания в комплект для обработки необработанной поверхности комплекта. Так для примера, если для комплекта 2 06 5 можно обработать 5 и 06, то далее от комплекта 5 06 9 или 5 06 10 обрабатывается 2.

Алгоритм позволяет определять комплекты КБ, определять порядок обработки поверхностей, назначать ТБ для обрабатываемых поверхностей, находящихся под любым углом к другим поверхностям, исходя из пространственной ориентации поверхностей (в отличие от рекомендаций по выбору баз, основанных на анализе исключительно графов размерных связей детали и шестимерных векторов связей поверхностей с системой координат [1], хотя при проектировании схем базирования и установки заготовок стремятся достичь в первую очередь заданных чертежом относительных поворотов поверхностей, а затем только размеров).

ЛИТЕРАТУРА

1. Старостин В.Г., Лелюхин В.Е. Формализация проектирования процессов обработки резанием.-М.:Машиностроение,1986.-136с. 2. Беляков Н.В., Махаринский Е.И. Формализация проектирования схемы базирования заготовок корпусных деталей машин // Машиностроение.- Мн., 2001.- Вып. 17. – С.97-101. 3. Махаринский Е.И., Горохов В.А. Основы технологии машиностроения: Учебник.-Мн.:Высшая школа, 1997.- 423с.

УДК 658.512

Н.В. Беляков, Е.И. Махаринский, Ю. Е. Махаринский

СИНТЕЗ СХЕМ УСТАНОВКИ ЗАГОТОВОК КОРПУСНЫХ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

*Витебский государственный технологический университет
Витебск, Беларусь*

Цель работы – повышение уровня формализации одной из самых главных процедур индивидуального проектирования технологических процессов механической обработки – синтеза схемы установки [1].

Одной из основных процедур проектирования технологической операции является разработка модели установки заготовки, которая разбивается обычно на следую-

шие стадии: разработка схемы базирования [2], разработка схемы установки, разработка (или выбор) конструктивной модели приспособления.

При переходе от первой стадии проектирования к последней происходит наращивание объема информации о реальном процессе установки. Однако никогда модель установки не может быть тождественна реальному процессу, да это и не требуется.

На этапе разработки схемы установки моделируется расположение точек контакта моделей реальных поверхностей заготовки с геометрическими моделями установочных элементов приспособления. Эти точки логично называть опорными. Модель расположения опорных точек описывает новую, опорную систему координат. Кроме того, согласно ГОСТ 3.1107-81 «Опоры, зажимы, и установочные устройства. Графические обозначения» на данном этапе выбирается вид установочных элементов (а иногда и типовых приспособлений).

При проектировании схемы установки желательно совместить опорную систему координат с базовой (собственной), чтобы не создавать условия для возникновения погрешности схемы установки (рис. 1). Если технологическая база (плоскость, ось или точка симметрии) является скрытой, то ее точная фиксация в опорной системе координат возможна при помощи самоцентрирующих установочных и установочно-зажимных компонентов приспособления (рис. 2) (при этом погрешностью приспособления пренебрегаем), однако это приводит к удорожанию приспособления.

Анализ деятельности технологических бюро машиностроительных предприятий, ориентированных на проектирование технологических процессов механической обработки корпусных деталей машин, и литературных источников показывает, что при проектном базировании заготовок корпусных деталей машин в подавляющем большинстве случаев используется четыре комплекта проектных технологических баз:

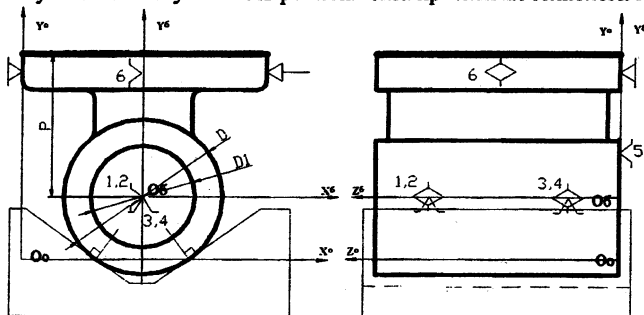


Рис. 1. Несовпадение базовой и опорной систем координат – условие для возникновения погрешности схемы установки

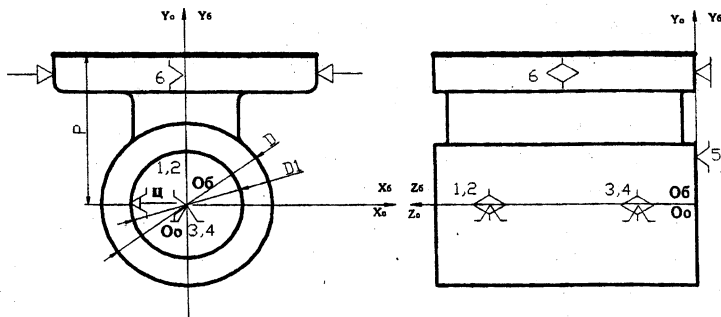


Рис. 2. Точная фиксация скрытых баз в опорной системе координат при помощи самоцентрирующей цанговой оправки и установочно-зажимного компонента приспособления

1. установочная, направляющая, опорная;
2. установочная, двойная опорная и опорная;
3. двойная направляющая, двойная опорная;
4. двойная направляющая, опорная и опорная.

Для структурного синтеза схемы установки предлагается заменить элемент комплекта технологических баз схемы базирования элементом схемы установки, обеспечивающим наложение на геометрическую модель заготовки необходимого числа связей, применив при этом метод синтеза технических решений [3]. Для этого разработаны таблица соответствия для замены элемента схемы базирования элементом схемы установки (табл. 1), таблица типовых зажимных элементов и таблица сокращения вариантов (табл. 2).

Для реализации метода синтеза технических решений необходимо отобрать варианты установочных компонентов для фиксации проектных баз комплекта ТБ. Выбранные компоненты заносятся в морфологическую таблицу, столбцы которой соответствуют функциям фиксации той или иной технологической базы и закрепления, а строки – вариантам функциональных компонентов. Для комплекта проектных технологических баз – установочная, направляющая, опорная, абстрактная морфологическая таблица будет иметь вид, представленный в табл. 3.

Таблица замены элемента схемы базирования элементом схемы установки

База	Наименование установочного компонента	Код
Установочная	Плоская поверхность корпуса приспособлений Две опорные пластины Три опоры точечные неподвижные с плоской поверхностью	Тр 1.1. Тр 1.2. Тр 1.3.
	Плоская поверхность корпуса приспособлений Опорная пластина Две опоры точечные неподвижные с плоской поверхностью	Тр 2.1. Тр 2.2. Тр 2.3.
Опорная	Опора точечная неподвижная с плоской поверхностью Опора точечная неподвижная со сферической поверхностью Опора точечная неподвижная с рифленой поверхностью	Тр 3.1. Тр 3.2. Тр 3.3.
	Призма Палец цилиндрический Палец конический плавающий	Тр 4.1. Тр 4.2. Тр 4.3.
Двойная направляющая	Длинная призма Оправка цилиндрическая Оправка коническая	Тр 5.1. Тр 5.2. Тр 5.3.

В табл. 3 с помощью Ф1, Ф2, Ф3 обозначены функции установки и закрепления (лишение заготовки определенного числа степеней свободы и закрепление), Ф4 – функция закрепления. В случае отбора в морфологическую таблицу установочно-

зажимного элемента необходимость в зажимном элементе отпадает и он исключается из рассмотрения.

При выборе вариантов технических решений, заносимых в морфологическую таблицу, с помощью таблицы сокращения вариантов учитываются следующие ограничения: тип производства, габариты и масса обрабатываемой детали, показатели качества базы, поверхность базирования (наружная, внутренняя), тип поверхности, условия эксплуатации, жесткость заготовки в направлении сил зажима.

В том случае, если установочный компонент не удовлетворяет условиям выбора (в таблице сокращения вариантов в столбцах условий выбора отсутствует значок x), то он не заносится в морфологическую таблицу.

Следует отметить, что ГОСТ 3.1107-81 не в полной мере отражает всю совокупность опор, зажимов и установочных устройств и требует доработки. Так, например, в ГОСТ нет обозначений для клиновых оправок, оправок с тарельчатыми пружинами, клиноплунжерных оправок, втулок, полувтулок и др. Рекомендации по совершенствованию указанного ГОСТа разрабатываются.

Таблица 3 Выбор наилучшего варианта производится путем полного перебора сочетаний компонентов. При

Ф1	Ф2	Ф3	Ф4
Тр 1.1.	Тр 2.1.	Тр 3.1.	Тр 6.1.
Тр 1.2.	Тр 2.2.	Тр 3.2.	Тр 6.2.
.....
Тр 1.i.	Тр 2.j.	Тр 3.k.	Тр 6.m.

проектировании схемы установки без применения ЭВМ число рассматриваемых вариантов уменьшается методами выборочной комбинаторики, а именно способом сокращения числа

рассматриваемых вариантов путем исключения наихудших комбинаций [3].

Критериями предпочтения при выборе промежуточных и окончательных решений являются интегральные показатели сложности схемы установки на основе таблиц коэффициентов сложности установочных, установочно-зажимных, зажимных компонентов. Таблицы коэффициентов сложности компонентов формируются по методике определения сложности изложенной в [3].

Разработана программа на языке DELPHI 5, позволяющая назначать схемы установки для заготовок корпусных деталей машин при их механической обработке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Махаринский Е.И., Горохов В.А. Основы технологии машиностроения: Учебник.Мн.: Вышэйшая школа, 1997.- 423с.
2. Беляков Н.В., Махаринский Е.И. Формализация проектирования схемы базирования заготовок корпусных деталей машин // Машиностроение.-Мн., 2001.- Вып.17.- С.97-101.
3. Махаринский Е.И., Махаринский Ю.Е., Ольшанский В.И. Основы теории проектирования технических

УДК 621.78.

П.С.Гурченко, М.И. Демян

ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ТВЧ СТАЛЬНОЙ ЛИТОЙ ДРОБИ КАК МЕТОД РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ

РУП "Минский автомобильный завод"

Минск, Беларусь

Дробеметная или дробеструйная обработка чугунных, литых, кованных и термоупрочненных заготовок и готовых деталей по своей физической сущности отличается от широко известных операций изготовления деталей. В качестве наиболее производительного и дешевого инструмента при этой обработке используют поток летящей с большой скоростью стальной либо чугунной дроби. В результате бомбардирования дробью происходит очистка обрабатываемой поверхности от пригоревших остатков формовочной и стержневой смеси, окалины, песка, старой краски, и других загрязняющих покрытий. Одновременно происходит шлифовка поверхности с устранением заусенцев, измельчение и упрочнение структуры поверхностного слоя изделия в результате наклепа. Применяется дробеструйная обработка и для финишной обработки деталей: подготовки поверхностей деталей под гальванические покрытия, эмалирование и покраску, упрочнение наклепом торсионных валов, пружин, рессорных листов и других деталей, магнитно-абразивного шлифования.

Для различных видов обработки используются различные виды дроби. Для дробеметной очистки отливок используется дробь с размером гранул от 1 до 3 мм, поковок — до 2 мм, заготовок деталей после термообработки 0,8 — 1 мм. Для подготовки лонжеронов и поперечин под окраску наилучшие результаты дает дробь размером 1,2 — 1,4 мм. Гранулы с размером менее 1 мм (стальной металлический песок) применяют при магнитно-абразивном шлифовании поверхностей деталей. Дробь диаметром 3,5 мм и более применяется как наиболее дешевый инструмент для бурения и резки горных пород. По режущим способностям такая дробь уступает только алмазам и ею можно резать породы по свойствам близкие к последним. Широко применяется, например, порезка гранитных монолитов на плиты.

Удельный расход дроби, производительность операций обработки и качество обрабатываемой поверхности (величина снимаемого слоя, шероховатость поверхности, величина остаточных напряжений наклепа в металле) зависят от качества частиц