

А.Н. КИРСАНОВ, А.В. ХАУСТОВА

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОСТОЯННЫХ ЦИКЛОВ МНОГОПРОХОДНОЙ ОБРАБОТКИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ МОДУЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЯХ ДЛЯ СТАНКОВ С ЧПУ

Рассмотрена возможность использования постоянных циклов многопроходной обработки для станков с ЧПУ при проектировании модульных технологических операций, что позволяет уменьшить объем вводимой в управляющие программы информации и унифицировать модули управляющих программ.

В основе организации проектирования технологических процессов механической обработки лежит их элементарная база, т.е. методы обработки, технологические переходы, оборудование, приспособления, режущий инструмент и контрольно-измерительные средства, обработанность элементов средств технологического обеспечения, их состав и степень унификации определяют качество и эффективность технологических процессов, а также сроки технологической подготовки производства.

Применение различных методов для обработки одинаковых поверхностей, многообразие технологического оснащения приводит к недопустимо огромному сочетанию допустимых технологических переходов, а, следовательно, и большому числу технологических процессов обработки детали, имеющей от одного до нескольких десятков поверхностей.

Это большое многообразие технологических процессов (ТП) можно сократить во много раз, если строить модульные технологические процессы из элементной базы, в состав которой входят такие модули, как технологические блоки (ТБИ) под соответствующие интегральные модули поверхностей (МПИ), технологические базы (БТ), модули приспособлений (МПр) под соответствующие БТ, модули станочные (МО) и модули инструментальной наладки (МИ) под соответствующие ТБИ, модули контрольно-измерительных средств (МКИ) под соответствующие МПИ [2].

В основу проектирования модульных технологических процессов положены следующие основные принципы [2]:

Деталь должна быть представлена совокупностью интегральных поверхностей (МПИ).

Все поверхности одного МПИ должны обрабатываться на одной операции, за один установ.

Маршрут изготовления детали должен быть индивидуальным и учитывать ее особенности.

Операция модульного процесса должна компоноваться из типовых или унифицированных технологических блоков (ТБИ) изготовления соответствующих МПИ.

На основании вышеизложенного следует, что проектирование технологического процесса изготовления детали, представленной в виде совокупности МПИ, сводится к компоновке его из унифицированных ТБИ, каждый из которых охватывает обработку набора поверхностей, объединенных размерными связями.

При такой организации проектирования технологических процессов основным элементом представляется технологический блок (ТБИ) – законченная часть модульного технологического процесса по изготовлению всех поверхностей МПИ на одном рабочем месте. При этом обязательным условием является изготовление каждой поверхности МПИ за один рабочий ход.

Использование станков с ЧПУ позволяет смену позиций инструмента и детали, выполнение технологических переходов, рабочих и вспомогательных ходов осуществлять автоматически устройствами числового программного управления, что значительно расширит возможности ТБИ. При этом тезис об изготовлении каждой поверхности МПИ за один рабочий ход не является обязательным. Структура технологического блока при использовании станков с ЧПУ представлена на рис. 1.

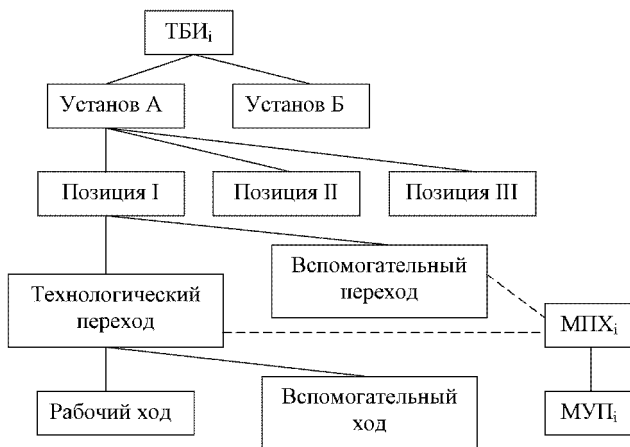


Рис. 1. Структура технологического блока: МПХ_і – модуль переходов для обработки МПИ_і; МУП_і – модуль управляющей программы для выполнения МПХ_і; і – номер модуля поверхностей по классификатору б.М. Базрова.

Модуль переходов МПХ_і представляет собой совокупность технологических и вспомогательных переходов, необходимых для обработки всех поверхностей МПИ_і. Модуль управляющей программы МУП_і – составная часть управляющей программы, вводимая и обрабатываемая как единое целое для обработки МПИ_і. Управляющая программа для выполнения технологической операции будет состоять из n МУП_і, где n – число обрабатываемых на данной операции МПИ.

Хранящееся в постоянной памяти устройстве ЧПУ функциональное про-

граммное обеспечение, включающее сложные циклы многопроходной обработки, позволяет уменьшить объем вводимой информации и унифицировать МУП [3].

Предлагаемая методика проектирования технологического блока апробирована при разработке токарной операции с ЧПУ для обработки детали «муфта зубчатая» (рис. 2), станок 16K20Ф32 с ОПУ 2Р22.

Модули поверхностей 1 и 4 представляют собой сочетание двух плоских и одной наружной поверхности вращения. По классификации Б.М. Базрова – это модули поверхностей связующие МПС 22. Модули переходов для обработки этих поверхностей будут отличаться только выполняемыми размерами:

1МПС 22 – проточить канавку шириной 18 мм с внутренним диаметром 168 мм, резцом с шириной кромки 6 мм;

4МПС 22 – проточить канавку шириной 50 мм с внутренним диаметром 135 мм, резцом с шириной кромки 6 мм.

Эскизы обработки 1МПС 22 и 4МПС 22 показаны на рис. 3 и 4.

Модуль управляющей программы будет представлять собой программу протачивания канавок с автоматическим разделением на проходы по постоянному циклу L02.

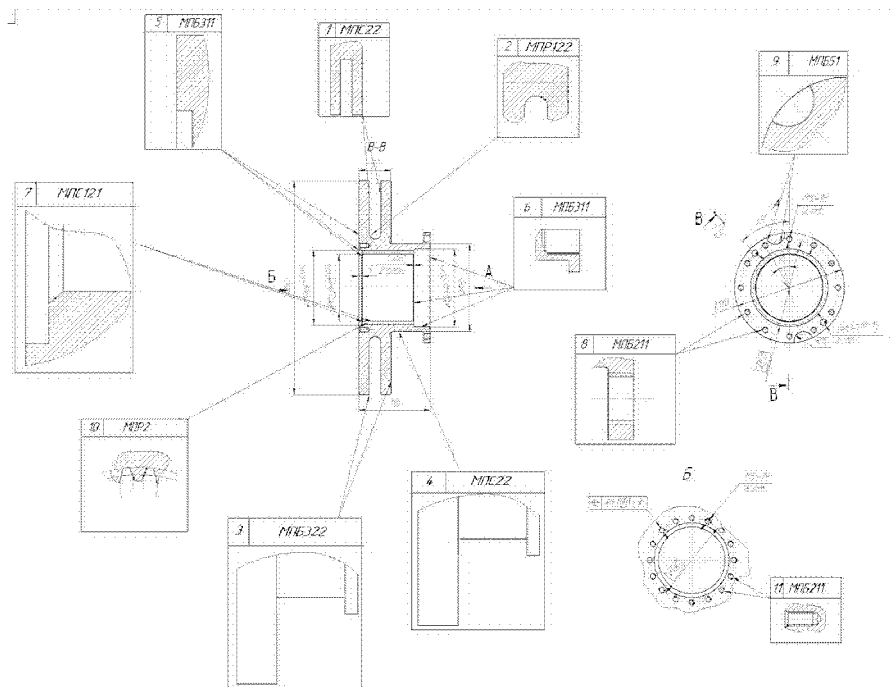
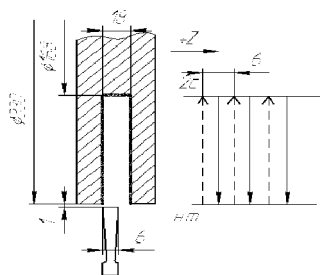


Рис. 2. Представление детали «муфта зубчатая» в виде комплекта модулей поверхностей

Структура цикла имеет вид: L02, D, X, A, P, где D – выдержка времени в конце рабочего хода; X – внутренний диаметр канавки, мм; A – ширина канавки, мм; P – ширина режущей кромки резца, мм.

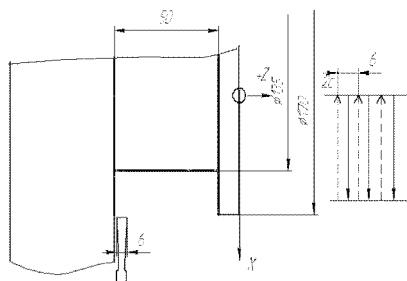
Цикл включает перемещение резца на рабочей подаче до координаты X, выдержку времени (адрес D), его возврат в исходную точку на быстром ходу, смещение по координате Z в положительную сторону на величину P (процесс повторяется столько раз, сколько нужно для достижения ширины канавки A).

Модуль поверхностей 5 (см. рис. 2) представляет собой сочетание двух плоскостей и отверстия. По классификации Б.М. Базрова – модуль поверхностей базирующих МПБ 311.



1МУП 22
N...X332 Z-34*
N...L02 D2 X168 A18 P6*

Рис. 3. Эскиз обработки 1МПС 22



4МУП 22
N...X172*
N...L02 D2 X135 A50 P6*

Рис. 4. Эскиз обработки 4МПС 22

Модуль переходов МПХ 311:

подрезать торец 1 с постоянной скоростью резания;

расточить отверстие 2;

подрезать торец 3.

Модуль управляющей программы МУП 311 состоит из цикла внутреннего точения по схеме “петля” L04 и цикла торцовой обработки по схеме “петля” L05. Для обеспечения постоянной скорости резания используется подготовительная функция G10. Эскиз обработки и МУП 311 представлены на рис. 5.

При разработке модулей управляющих программ для других модулей поверхностей МПИ использовались постоянные циклы: наружная обработка по схеме “петля” L03; черновая обработка с припуском L08; чистовая обра-

ботка L10; обработка фасок под углом 45° и галтелей.

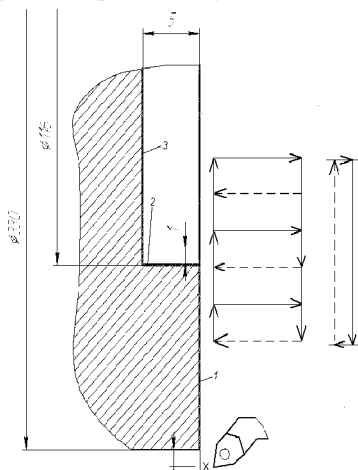


Рис. 5. Эскиз обработки МПУ 311

МУП 311
 N...X102 Z + 1E*
 N...X109*
 N...L04 W – 6*
 N...X115*
 N...L04 W – 6*
 N...X116*
 N...L04 W – 6*
 N...X332 Z 2E*
 N...Z0*
 N...G10*
 N...L05 X114*
 N...X116 Z – 5*
 N...L05 X102*

Разработанные по предложенной методике технологические блоки (ТБИ) и модули управляющих программ (МУП) позволяют производить многопроходную обработку поверхностей и уменьшить трудоемкость разработки модульных технологических операций.

Список литературы: 1. Базров Б.М. Концепция модульного построения механосборочного производства // Станки и инструмент, 1989, №11. – С. 16-19. 2. Базров Б.М. Организация проектирования модульных технологических процессов изготовления деталей // Вестник машиностроения, 1995, №5. – С. 23-28. 3. Стискин Г.М., Гаевский В.Д. Токарные станки с оперативным программным управлением. – К.: Техника, 1989. – 176 с.

Поступила в редколлегию 10.10.07

УДК 621.753.5

В.А. БОРОДИНОВ, В.Н. ВЛАСЕНКО, С.С. ДОБРОТВОРСКИЙ, Л.Г. ДОБРОВОЛЬСКАЯ, В.М. ПОЛТАВСКАЯ

ОСОБЕННОСТИ ШЛИФОВАНИЯ СФЕРИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ С КЕРАМИЧЕСКИМИ ГАЗОДЕТОНАЦИОННЫМИ ПОКРЫТИЯМИ

В работе рассмотрены особенности шлифования сферических поверхностей после нанесения на них керамического слоя методом газодетонационного напыления.

Уроботі розглянуто особливості шліфування сферичних поверхонь після нанесення на них керамічного шару методом газодетонаційного напилювання.