4.9. Технологический алгоритм обработки КТЭ «Открытая зона внутренняя»

**Открытая зона** - связный набор отрезков, параллельных оси Z, возможно  
вырожденный в точку. Если начало обработки справа, то набор начинается  
из точки наибольшим Z из всех точек с наименьшим X и заканчивается в  
точке с наименьшим Z из всех точек с наименьшим X Набор содержит все  
отрезки исходного контура с X = Xmin. Если начало обработки слева, то  
ориентация набора меняется на противоположную.

**Общие исходные данные:**

* Шифр детали *IDдет*;
* Материал детали *М1*;
* Твердость заготовки, из которой будет обработана деталь *HRC*;
* Диаметр заготовки *Dзаг*
* Длина заготовки (припуск на торец одинаковый для обоих сторон детали) *Lзаг*.

Данные из базы данных оборудования

* Мощность станка *Pmc;*
* Крутящий момент на шпинделе станка *Mmc;*
* Максимальное усилие на приводе подач *X, Z: Fmx, Fmz*

**Данные, полученные при анализе обрабатываемого материала**

* Группа материала *SMG*
* Удельная сила резания *Kc*
* Коэффициент обрабатываемости материала в данном алгоритме не рассчитывается т.к. он учитывается при выборе режимов резания из БД инструмента.

**Данные, полученные при распределении последовательности обработки поверхностей в операции**

Порядковый номер перехода в технологической операции (целое двузначное число) *№*

**Данные, полученные по результатам работы Алгоритма распознавания**

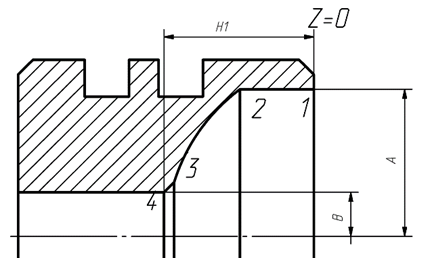
****

Рис. КТЭ «Открытая зона внутренняя» -горизонтальный отрезок с минимальным X

**Параметры КТЭ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | параметр | обозначение | значение | размерность |  |  |  |  |  |
| 1 | привязка | *X,Z* | *X=x1,Z=z1* | мм |  |  |  |  |  |
| 3 | наибольший габаритный размер КТЭ по X | *A* | *A=2Xmax* | мм |  |  |  |  |  |
| 5 | Наибольшая глубина обработки по Z | *Zmax* | *Zmax=Zn* | мм |  |  |  |  |  |
| 7 | квалитет точности по X | *Т* | Задано таблично |  |  |  |  |  |  |
| 8 | мин. шероховатость по контуру | *Ra* | Задано таблично | мкм |  |  |  |  |  |

* Для Открытой внутренней зоны начальная точка находится на торце (Z=0), хотя точка привязки может быть левее торца. Это правило вытекает из того, что при обработке все равно приходится удалять припуск до диаметра А.
* Открытая зона может быть уже обработана с противоположной стороны. Это условие требует указаний в технологическом алгоритме.

**Ограничения, связанные с особенностями выбора инструмента.**

Открытая внутренняя зона может быть обработана сверлом, зенкером, разверткой или расточным инструментом.

Максимальный диаметр списка сверл, переданного Заказчиком, составляет 12 мм.

В то же время, расточной инструмент может быть использован, если А>12.

Поэтому если А≤12 то выбирается только сверло

Если А>12 то выбирается сверло + расточной инструмент. Для точных отверстий выбирают два расточных резца (черновой и чистовой).

**Перечень выходных данных, используемых в ходе работы алгоритма**

Стадии обработки: *Стад=1 (черновая) , Стад=2 (черновая + чистовая)*

Вид КТЭ *KTE\_find*

Наименование инструмента *Name*

Глубина резания *Ar*

Скорость резания *Vтабл*

Подача на оборот *Fтабл*

|  |  |
| --- | --- |
| Алгоритм | Выходные данные |
| 4.3.1 Выбор количества стадий обработки  *Если Т>8 и Ra>1.2 тогда Стад=1*  *Иначе Стад=2* | *Стад=1;2* |
| 4.3.2. Выбор инструмента  4.3.2.1. Соответствие условию (требуется сверление)  Если 0≤ *Xmax* ≤6 сделать запрос в БД инструмента по адресу:  *KTE\_find= Отверстие*  При выборе из базы инструментов должен прийти ответ о наличии сверла нужного диаметра (Дсв=*2Xmax*) *Instrument#1*  Для данного *Name* инструмента сохранить значение:   * Глубины резания *AR* * скорости резания *Vтабл* * подачи *Fтабл* * направление вращения *Direct (R;L)*   Присвоить инструменту порядковый номер позиции револьверной головки  Иначе из базы инструментов должен прийти ответ о выборе сверла Ø12  Если Lзаг< 20*Xmax принять*значение Zn= -|Lзаг + *Xmax* |  ИнАЧЕ Zn=-|Zmax + *Xmax* |и сдублировать КТЭ для второго установа чтобы предварительно сверлить отверстие с противоположной стороны.  4.3.2.2. Соответствие стадии обработки  если *Стад=1 тогда KTE\_find=* *Отверстие*    Выбор инструмента №2 (черновой резец)  Сделать запрос в БД инструмента по адресу:  *KTE\_find= Полуоткрытая зона внутренняя*  При выборе Стад=1 из базы инструментов следует выбрать только черновой инструмент *Instrument#2* с черновыми подачами  Для данного *Name* инструмента сохранить значение:   * Глубины резания *AR 2* * скорости резания *Vтабл 2* * подачи *Fтабл 2* * направление вращения *Direct 2 (R;L)*   Присвоить инструменту порядковый номер позиции револьверной головки  *иначе KTE\_find=* *Отверстие чисто*    При выборе Стад=2 из базы инструментов следует выбрать чистовой инструмент *Instrument#3* с чистовыми подачами  Для данного *Name* инструмента сохранить значение:   * Глубины резания *AR 3* * скорости резания *Vтабл 3* * подачи *Fтабл 3* * направление вращения *Direct 3 (R;L)*   Присвоить инструменту порядковый номер позиции револьверной головки | *KTE\_find*  *Instrument#1=Name*  *AR 1*  *Vтабл 1*  *Fтабл 1*  *Direct 1*  *№*  *Instrument#2=Name*  *AR 2*  *Vтабл 2*  *Fтабл 2*  *Direct 2*  *№*  *Instrument#3=Name*  *AR 3*  *Vтабл 3*  *Fтабл 3*  *Direct 3*  *№* |
| 4.3.3 Расчет координат и вывод информации в УП  4.3.3.1. Сверление отверстия  *ЕСЛИ Instrument#1≠0*  **В управляющую программу должен быть выдан текст:**  N9..G90G18G00T….  где вместо символов .. вставить значение *№* инструмента *Instrument#1* позиции револьверной головки. (Например, если *№=03* то N903G90G18G00T0303;)  N10 G96 S… M3..;  Постоянная скорость резания, *(S=Vтабл).* включение шпинделя  N20 X… Z… ;  Выезд в точку старта цикла (координаты точки старта сверления X=0; Z= 2)  N30 G83 X0 Z…Q…F… ;  Координата Z = Zn (глубина отверстия плюс радиус сверла); Задание параметров: Q= А (глубина однократного врезания равна диаметру сверла), F= Fтабл 1.  N40 G00 G80 X… Z… M9 ;  Отвод, выключение СОЖ (координаты точки отвода определяются по информации общей части X=Dзаг+2; Z= 2)  N75 M5; Выключение шпинделя  *ЕСЛИ Instrument#2=0 Закончить текст УП* | Текст УП для сверления  N9..G90G18G00T….;  N10 G96 S… M..;  N20 X… Z… ;  N30 G83 X0 Z…Q…F… ;  N40 G00 G80 X… Z… M9;  N75 M5; |
| *ИНАЧЕ (требуется обработка растачиванием)*  Обработка КТЭ «Полуоткрытая зона внутренняя» выполняется с помощью цикла G71 (продольная обработка)  4.3.3.2 Продольная обработка  Если *Стад=1 (черновая)*  **В управляющую программу должен быть выдан текст:**  N9..G90G18G00T….  где вместо символов .. вставить значение *№* инструмента *Instrument#2* позиции револьверной головки. (Например, если *№=03* то N903G90G18G00T0303;)  N10 G96 S… M..;  Постоянная скорость резания, *(S=Vтабл).* включение шпинделя *(*Если *Direct=R* то ввести *M03* иначе *M04)*  N20 X… Z… ;  Выезд в точку старта цикла (координаты точки старта определяются по информации общей части X=11,5; Z= 2) (зазор по X от просверленного отверстия составляет 0.5 мм на диаметр. Z= Z0+2)  N30 G71 U… R1 ;  Задание параметров U= *AR 1*  N40 G71 P50 Q60 U-0.05 W1 F*…*, S…M8;  Цикл съёма припуска, включение СОЖ,  Значения F*= Fтабл 1,* S= *Vтабл 1* задаются в соответствии со значениями черновой обработки из БД.  N50 G1 X…Z…  содержание первой строки контура КТЭ (X=x1, Z=z1)  N60 G…X…Z…  содержание последней строки контура КТЭ (X=xn, Z=zn)  N65 G00 Z2… M9 ;  Отвод по оси Z, выключение СОЖ  N70 G00 X…;  Отвод по оси X (координаты точки отвода определяются по информации общей части X=Dзаг+2)  N75 M5; Выключение шпинделя  Если *Стад=2 (черновая + чистовая)*  **В управляющую программу должен быть выдан текст тот же что для условия** *Стад=1* **(заменить в кадре №40 значение U-0.05 на** **U-0.5), и к нему добавить еще фрагмент чистовой обработки:**  N9..G90G18G00T….  где вместо символов .. вставить значение *№* инструмента *Instrument#3* позиции револьверной головки. (Например, если *№=04* то N904G90G18G00T0404;)  N110 G96 S… M..;  Постоянная скорость резания, *(S=Vтабл 3).* включение шпинделя *(*Если *Direct 3=R* то ввести *M03* иначе *M04)*  N120 X… Z… ;  Выезд в точку старта цикла (координаты точки старта определяются по информации общей части X=Xmax ; Z= 2)  №130 G1 X…Z… F…S…M8;  содержание первой строки контура КТЭ (X=Xmax, Z=Zn) Значения S= *Vтабл 3* задаются в соответствии со значениями чистовой обработки из БД.  Значение F= *Fтабл 3* выбирается в соответствии со значениями чистовой обработки из БД.  N160 G1X…F2; отвод по X на ускоренной подаче  содержание последней строки контура КТЭ (X=Xmax-0.5)  N165 G0 Z2… M9 ;  Отвод по оси Z, выключение СОЖ  N170 G00 X…;  Отвод по оси X (координаты точки отвода определяются по информации общей части X=Dзаг+2)  N175 M5; Выключение шпинделя | Текст УП для черн расточного инструмента  N9..G90G18G00T….;  N10 G96 S… M..;  N20 X… Z… ;  N30 G71 U0 R1;  N40 G71 P50 Q60 U-0.05 W1F…S…M8;  N50 G1 X…Z…;  G…X…Z…;  G…X…Z…;  G…X…Z…;  N60 G…X…Z…;  N65 G00 Z2… M9 ;  N70 G00 X…;  N75 M5;  Текст УП для черн + чистового инструмента  N9..G90G18G00T….;  N10 G96 S… M..;  N20 X… Z… ;  N30 G71 U0 R1;  N40 G71 P50 Q60 U-0.05 W1F…S…M8;  N50 G1 X…Z…;  G…X…Z…;  G…X…Z…;  G…X…Z…;  N60 G…X…Z…;  N65 G00 Z2… M9 ;  N70 G00 X…;  N75 M5;  N9..G90G18G00T….;  N110 G96 S… M..;  N120 X… Z… ;  №130 G1 X…Z… F…S…M8;  N160 G1X…F2;  N165 G0 Z2… M9 ;  N170 G00 X… ;  N175 M5; |
|  |  |