4.10. Технологический алгоритм обработки КТЭ «Полуоткрытая зона внутренняя»

**Распознается как: semiopened «bottom»**

**Полуоткрытая правая внутренняя зона** – контур от нижней точки торца до точки c минимальным X и максимальным Z из всех точек с минимальным X, справа-налево по Z. Координата X не возрастает вдоль контура. Каждая точка контура удовлетворяет 3-м условиям:

1. X точки не больше X любой точки справа (невозрастающий контур)
2. X точки не больше минимального X исходного контура при том же значении Z (контур лежит не выше исходного.
3. X точки минимально при соблюдении условий 1 2

**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**

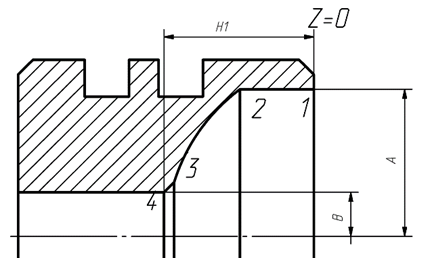
****

Рис. КТЭ «Полуоткрытая зона внутренняя» и графическое представление контура осевого сечения

**Параметры КТЭ**

**Расчетная координата X имеет удвоенное значение (в диаметрах) относительно координаты, полученной в результате распознавания!**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | параметр | обозначение | значение | размерность |  |  |  |  |  |
| 1 | привязка | *X,Z* | *X=x1,Z=0* | мм |  |  |  |  |  |
| 2 | контур | *x1,z1;*  *x2,z2;*  *…*  *xn,zn* |  | мм |  |  |  |  |  |
| 3 | наибольший габаритный размер КТЭ по X | *A* | *A=Xmax* | мм |  |  |  |  |  |
| 4 | наименьший габаритный размер КТЭ по X | *B* | *B=Xmin* | мм |  |  |  |  |  |
| 5 | Наибольшая глубина обработки по Z | *Zmax* | *Zmax=Zn* | мм |  |  |  |  |  |
| 6 | минимальный внутр. радиус | *R min* |  | мм |  |  |  |  |  |
| 7 | квалитет точности по X | *Т* | Задано таблично |  |  |  |  |  |  |
| 8 | мин. шероховатость по контуру | *Ra* | Задано таблично | мкм |  |  |  |  |  |
|  | внутр фаска на торце | *Ф* | Если X1 -X2 =Z2 – Z1 *то Ф= Z2 – Z1*  Иначе *Ф=0* | мм |  |  |  |  |  |

* Для полуоткрытой внутренней зоны начальная точка находится на торце (Z=0)
* Минимальный внутр. радиус *R min* является производным параметром, необходимым для выбора инструмента. Если контур содержит строки, содержащие G2 или G3 (дуга по /против час. стрелки) определяется по формуле R=(I2 + K2)0,5

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

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

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Рис. а | Рис. б |

При обработке методом сверления возможны два варианта:

1. Полуоткрытая зона является глухим отверстием (рис. а). В этом случае минимальная координата контура по оси X равна нулю.
2. Левый край полуоткрытой зоны выходит на открытую зону (рис. .б).

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

В то же время, расточной инструмент может быть использован, если А>10 мм.

Поэтому если А≤8 то выбирается только сверло

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

Условия:

**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 |
| 4.10.1 Выбор количества стадий обработки  *Если Т>8 и Ra>1.2 тогда Стад=1*  *Иначе Стад=2* | *Стад=1;2* |
| 4.10.2. Выбор инструмента  4.10.2.1. Глухая зона. Обработка должна быть выполнена сверлом.  Проверка соответствия условию глухая зона или полуоткрытая зона (Xn=0)  Выбор сверла  Если 0 ≤ *Xmax* ≤ 8 (требуется сверление), сделать запрос в БД инструмента по адресу:  *KTE\_find= Отверстие*  Если 1 < A < 8 и Квалитет Т>11 (черновая обработка) выбирается сверло Dсв =А; При этом база инструментов имеет набор сверл диаметром от 1 мм до 8 мм через интервал 0,2 мм  Если 1 < A < 8 и Квалитет Т<11 (чистовая обработка) выбирается сверло Dсв =А-0.5; Припуск 0.5 мм на диаметр оставлен под обработку зенкерованием. При этом база инструментов имеет набор сверл диаметром от 8 мм до 12 мм через интервал 0,5 мм  Если 8 ≤ A ≤ 12:  8 ≤ A ≤ 12 и Квалитет Т>11 (черновая обработка) выбирается сверло Dсв =А;  Если 8 ≤ A ≤ 12 и Квалитет Т<11 (чистовая обработка) выбирается сверло Dсв=А-1мм; Припуск 1 мм на диаметр оставлен под обработку растачиванием.  Если A > 12 выбирается два или три инструмента:  сверло Dсв =12мм;  При выборе из базы инструментов должен прийти ответ о наличии сверла нужного диаметра *Instrument#1*  Расточной резец черновой и расточной резец чистовой (если Квалитет Т<11) .  При выборе из базы инструментов должен прийти ответ о наличии сверла нужного диаметра ~~(Дсв=2X~~~~n-1~~ ~~)~~ *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  Если  X2≤12 и X1 = X2 закончить выбор  Иначе продолжить выбор инструмента №2  Иначе  4.10.2.2. Обработка должна быть выполнена расточным резцом. Соответствие стадии обработки  если *Стад=1 тогда KTE\_find=* *Полуоткрытая зона внутренняя*    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=* *Полуоткрытая зона внутренняя 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*  *№* |
| 4.10.3 Расчет координат и вывод информации в УП  4.10.3.1. 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 G97 S… M4..;  Постоянная скорость резания, *S=1000\*Vтабл/(3.14\*Дсв).* 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); Задание параметров: Q= Xn-1 (глубина однократного врезания равна диаметру сверла), F= Fтабл.  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 G97 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=Dсв-0,5; 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 G00 X=X первой точки контура . Без указания Z.  N55 Контур п/открытой зоны начиная с первой строки контура КТЭ (X=x1,Z=z1)и заканчивая последней строкой (X=xn,Z=zn)  N60 G01 X=Xmin-1;  ~~N50 G1 X…Z…~~  ~~содержание первой строки контура КТЭ (X=2x1,Z=z1)~~  ~~G…X…Z…~~  ~~G…X…Z…~~  ~~G…X…Z…~~  ~~Далее без указания номера кадра вывести все строки контура данного КТЭ за исключением первой и последней строки~~  ~~N60 G…X…Z…~~  ~~содержание последней строки контура КТЭ (X=2xn,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=x1-2; Z= 2)  №130 G1 X…Z… F…S…M8;  содержание первой строки контура КТЭ (X=x1,Z=z1) 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.  G…X…Z…  G…X…Z…  G…X…Z…  Далее без указания номера кадра вывести все строки контура данного КТЭ за исключением первой и последней строки  N160 G…X…Z…  содержание последней строки контура КТЭ (X=xn,Z=zn)  N165 G00 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 U… R1;  N40 G71 P50 Q60 U-0.05 W1F…S…M8;  N50 G0 X…  N55 G1 X…Z…;  G…X…Z…;  G…X…Z…;  G…X…Z…;  N60 G…X…;  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 U… R1;  N40 G71 P50 Q60 U-0.05 W1F…S…M8;  N50 G0 X…  N55 G1 X…Z…;  G…X…Z…;  G…X…Z…;  G…X…Z…;  N60 G…X…;  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;  G…X…Z…;  G…X…Z…;  G…X…Z…;  N160 G…X…Z…;  N165 G00 Z2… M9 ;  N170 G00 X… ;  N175 M5; |
|  |  |