



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1763091 A1

(51)5 В 23 В 1/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4841536/08
(22) 21.06.90
(46) 23.09.92: Бюл. № 35
(71) Казанское авиационное производственное объединение им. С.П.Горбунова
(72) Ф.З.Муртазин и М.Т.Константинов
(56) Авторское свидетельство СССР № 1444086, кл. В 23 В 1/00, 1987.

(54) СПОСОБ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ С КИНЕМАТИЧЕСКИМ ДРОБЛЕНИЕМ СТРУЖКИ

(57) Использование: в обработке металлов резанием и при кинематическом дроблении

Изобретение относится к механической обработке резанием и может быть использовано при обработке фасонных деталей на токарных станках и, в частности, на станках с ЧПУ.

Известен способ кинематического дробления стружки на токарных станках с ЧПУ, при котором инструменту, помимо перемещения в направлении подачи, сообщают дополнительные возвратно-поступательные перемещения в направлении, составляющем угол $\alpha = 20-50^\circ$ с направлением мгновенного вектора подачи (а.с. № 795718, кл. В 23 В 1/00).

Известен также способ кинематического дробления стружки на станках с ЧПУ, в котором дополнительные перемещения производят под углом $\alpha = 20-40^\circ$ к мгновенному вектору подачи, затем параллельно мгновенному вектору подачи в противоположном ему направлении и далее под углом

2

стружки на станках с числовым программным управлением. Сущность изобретения: инструменту сообщают дополнительные перемещения, которые выполняют с уменьшением рабочей подачи в начальной точке дуги окружности до нуля в точке касания инструмента заданного контура детали и ее последующего увеличения до рабочей подачи в точке, отстоящей от заданного контура на расстоянии величины припуска на чистовую обработку, а радиус r окружности дополнительного перемещения назначают из соотношения $r = (1 + t^2)/2t$, где t — величина припуска на чистовую обработку, 2 ил.

$\beta = 180^\circ - \alpha$ к мгновенному вектору подачи (а.с. № 1214327, кл. В 23 В 1/00).

Недостатком указанных способов дробления стружки является снижение производительности обработки, обусловленное наличием холостых перемещений инструмента; кроме того, в местах врезания инструмента после выполнения его холостых перемещений на обрабатываемой детали возможно появление подрезов.

Цель изобретения — повышение производительности процесса токарной обработки с кинематическим дроблением стружки при улучшении качества точения.

Цель достигается тем, что в способе кинематического дробления стружки, включающем перемещения инструмента в направлении подачи и дополнительные перемещения для стружкодробления, последние выполняют на полустыковом проходе в тело детали по дуге окружности радиусом

(19) SU (11) 1763091 A1

$$r = \frac{1 + t^2}{2t}$$

где t – величина припуска на чистовую обработку, до касания инструмента номинального контура с уменьшением рабочей подачи от начальной точки дуги до нуля в точке касания инструмента номинального контура и последующим увеличением до рабочей подачи в точке дуги, отстоящей от номинального контура на расстоянии t , а чистовой проход осуществляют вдоль контура детали без дополнительных перемещений.

На фиг. 1 показано положение инструмента относительно обрабатываемой детали на получистовом проходе; на фиг. 2 – положение инструмента на заключительном (чистовом) проходе, в процессе которого формируется контур детали с номинальными размерами. На обеих фигурах штрих-пунктирной линией обозначен контур с номинальными размерами, пунктирной линией – контур после получистового прохода; сплошной толстой линией – участки контура после точения.

Заявляемый способ кинематического дробления стружки выполняют на двух проходах инструмента: получистовом, при котором снимают припуск величиной Δ и оставляют припуск величиной t относительно номинального контура, и чистовом, на котором снимают оставшийся припуск величиной t . На получистовом проходе инструмент 1 плавно подводят на рабочей подаче S_p к обрабатываемой детали 11, имеющей припуск относительно номинальных размеров контура величиной $(\Delta + t)$, с учетом этого припуска осуществляют врезание по касательной к контуру и снимают припуск величиной Δ (фиг. 1). На рабочей подаче S_p выполняют обработку до точки 1, отстоящей от торца детали на расстоянии l . На этом участке обработки стружка непрерывна. От точки 1 уменьшают величину подачи S , одновременно перемещая инструмент по дуге окружности радиусом

$$r = \frac{1 + t^2}{2t}$$

до точки 2, касающейся номинального контура; в указанной точке 2 значение подачи сбрасывают до нуля. Так как заготовка продолжает вращаться с заданным числом оборотов n , то в точке 2 произойдет обрыв стружки. От точки 2 инструмент перемещают далее по дуге окружности радиусом r с плавным увеличением величины подачи до точки 3, отстоящей от номинального контура на расстоянии t . В точке 3 величина подачи увеличивается до ее рабочего значения S_p . На этой подаче

производят точение следующего участка контура длиной l со снятием припуска величиной Δ . Описанный процесс циклически повторяется до тех пор, пока не будет выполнен получистовой проход по всей длине контура обрабатываемой детали. Длину l , определяющую размеры участков дробления стружки, выбирают исходя из диаметра заготовки и свойств обрабатываемого материала. Для наиболее распространенных типоразмеров стальных заготовок значение l составляет величину порядка 10–15 мм. После выполнения получистового прохода инструмент на ускоренной подаче возвращают в исходное положение.

Далее выполняют чистовой проход, для чего инструмент на рабочей подаче S_p снова плавно подводят к торцу детали, осуществляют врезание по касательной к контуру и перемещают инструмент по всей длине контура, снимая оставшийся припуск величиной t (фиг. 2). На участке 1–2 (фиг. 1) толщина снимаемой стружки уменьшается до нуля, и вследствие этого в точке 2 происходит обрыв стружки. На участке 2–3 толщина оставшегося припуска плавно нарастает, поэтому также плавно осуществляется врезание инструмента с постепенным увеличением усилия на инструмент для снятия припуска на следующем участке контура детали длиной l . Обрыв стружки происходит периодически на каждом участке контура детали длиной l (например, на участке 2–4 на фиг. 2). Чистовую обработку осуществляют непрерывным перемещением инструмента на рабочей подаче S_p по всей длине контура детали, после чего обработку заканчивают и инструмент на ускоренной подаче возвращают в исходное положение.

Величину радиуса r , с которым выполняют вспомогательное перемещение инструмента по дуге окружности, вычисляют исходя из следующих соображений. Максимальная величина припуска t на чистовую обработку не превышает 1 мм, поэтому расстояние между граничными точками дуги окружности 1 и 3 можно принять равным 2 мм (при $t = 1$ мм вспомогательное движение инструмента будет выполняться по дуге полуокружности радиусом 1 мм). Пусть O – центр окружности радиуса r (зона А на фиг. 1). Опустим перпендикуляр из точек 3 на отрезок O –2 до пересечения в точке В. Пренебрегая изменением радиуса кривизны контура на участке 1–3, можно считать, что расстояние от точки В до точки 2 равно t ; тогда отрезок $OB = r - t$. Учитывая, что длина половины хорды равна 1 мм из пря-

моугольного треугольника О-3-В имеем $r^2 = 1 + (r - t)^2$; откуда $r = \frac{1 + t^2}{2t}$.

Заготовку диаметром 40 мм и длиной 75 мм из материала 12Х18Н10Т обрабатывали на станке АТПР до получения детали цилиндрической формы диаметром $D_n = 36,8$ мм. На получистовом проходе снимали припуск 1 мм, на чистовом — припуск $t = 0,6$ мм. Величина радиуса вспомогательных перемещений была принята равной

$$r = \frac{1 + 0,6^2}{2 \cdot 0,6} = 1,13 \text{ мм.}$$

Число оборотов шпинделя $n = 1000$ об/мин, величина рабочей подачи $S_p = 0,1$ мм/об. (или 100 мм/мин); длина участков контура, на которых должен происходить обрыв стружки, была принята равной $l = 15$ мм. Таким образом на получистовом проходе было выполнено четыре вспомогательных перемещений инструмента по дуге окружности радиусом $r = 1,13$ мм с первоначальным замедлением подачи до нуля в точке касания инструмента номинального контура и последующим возрастанием ее до величины $S_p = 0,1$ мм/об.

Чистовой проход инструмента был выполнен непрерывным движением инструмента на той же подаче; при этом на пяти участках контура происходил обрыв стружки толщиной 0,6 мм.

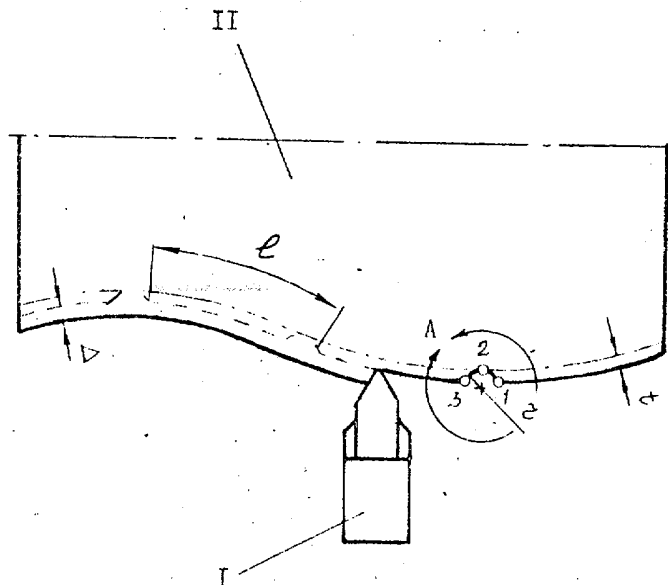
По сравнению с прототипом, в качестве которого был выбран способ кинематического дробления стружки, описанный в а.с. № 1214327, использование заявляемого способа позволяет повысить производи-

тельность обработки за счет устранения холостых перемещений инструмента в процессе резания. Вместе с тем улучшается качество обработки, так как чистовой проход осуществляется непрерывным движением инструмента на постоянной подаче в направлении по касательной к контуру; начало съема каждого нового участка стружки осуществляется при постепенном увеличении толщины припуска, поэтому усилия резания возрастают плавно, и не скачкообразно, вследствие чего на обработанном контуре не образуются подрезы.

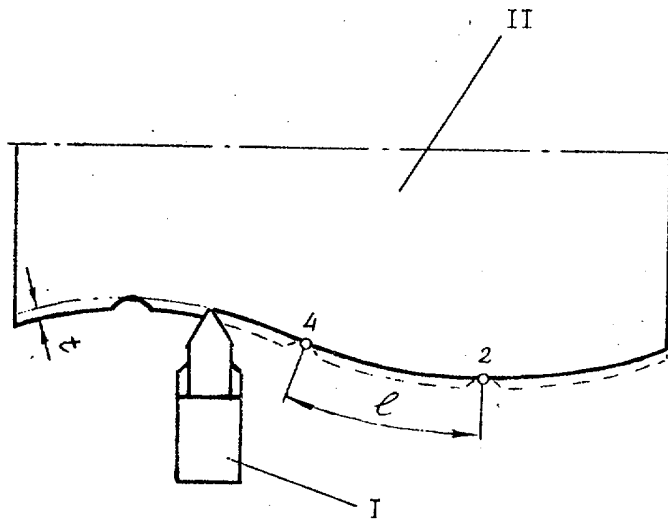
Формула изобретения

Способ механической обработки с кинематическим дроблением стружки, по которому детали и инструменту сообщают относительное вращательное движение резания и подачи, а также дополнительные перемещения для стружкодробления по дуге окружности, отличающийся тем, что, с целью повышения производительности обработки, дополнительные перемещения выполняют с уменьшением рабочей подачи в начальной точке дуги окружности до нуля в точке касания инструмента заданного контура детали и ее последующего увеличения до рабочей подачи в точке, отстоящей от заданного контура на расстоянии величины припуска на чистовую обработку, а радиус окружности дополнительного перемещения назначают

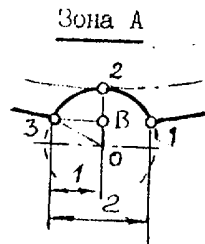
из соотношения $r = \frac{1 + t^2}{2t}$, где t — величина припуска на чистовую обработку.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Редактор О. Стенина

Составитель Ф. Муртазин
Техред М. Моргентал

Корректор С. Юско

Заказ 3410

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101