

Шереметьев А. В.

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ КОНТУРОШЛИФОВАЛЬНОГО ПОЛУАВТОМАТА С ЧПУ МОД. МА396Ф3

Основными специфическими показателями станков с числовым программным управлением (ЧПУ) являются точность линейного позиционирования их исполнительных органов и точность воспроизведения перемещений в процессе обработки изделия, заданных управляющей программой.

Точность позиционирования обусловлена главным образом разрешающей способностью привода подач по осуществлению на конечном этапе движения минимальных величин управляемых перемещений.

Точность воспроизведения управляемых перемещений в процессе обработки изделия зависит от многих факторов. Один из них – дискретность – минимальное перемещение, осуществляемое приводом подач станка с ЧПУ, на один управляющий импульс.

Контурошлифовальный полуавтомат с ЧПУ модели МА396Ф3 предназначен для контурного шлифования наружных и внутренних поверхностей сложной формы с прямолинейной образующей (например, поверхностей статоров насосов, кулачков, шаблонов, штампов и т. п.). Для обработки сложных поверхностей на станке предусмотрены устройства для точного определения исходного положения координатных узлов, автоматическая компенсация и правка круга, повышенная жесткость станка. Станок оснащен устройством ЧПУ типа Н55-1 с линейно-круговой интерполяцией, которое обеспечивает расчет эквидистантного профиля, расчет законов разгона и торможения и т. д.

Станок имеет вертикальную компоновку с горизонтальным крестовым столом и салазками. Координатные перемещения стола по оси X и салазок по оси Y осуществляются соответственно от шаговых двигателей ШДХ и ШДУ с гидроусилителями Гх и Гу через червячные редукторы и шариковые винтовые пары. Шаговые двигатели с учетом передаточного отношения цепи подачи обеспечивают дискретность перемещения 0,005 мм по каждой оси.

Одно из решений, связанных с повышением точности полуавтомата, является изменение конструкции привода подач, с целью уменьшения дискретности программируемых перемещений.

Это может быть достигнуто применением привода микроперемещений и микроподач, в котором путём редукции перемещений, осуществляемых обычным шаговым приводом, получена в несколько раз меньшая дискретность. Такая редукция достигается путём встройки

дополнительного звена в виде сифонного гидроцилиндра и сифонного дозатора между шаговым двигателем и исполнительным узлом (рис 1).

Привод обеспечивает как необходимые рабочие и ускоренные движения рабочего узла, так и движения микроперемещений.

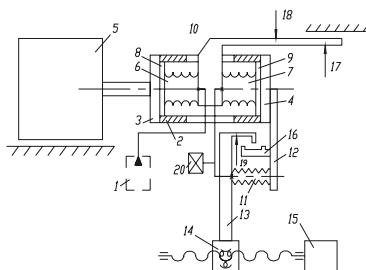


Рис. 1. Привод микроподач и микроперемещений

Работает привод следующим образом. При заправке рабочей жидкостью гидролинии с сифонами 7 и 13 через затвор 21 и подаче под определённым давлением рабочей жидкости в силовой сифон 6 центральная подвижная стенка 11 устанавливается строго в среднее положение (кронштейн 14 также устанавливается в среднее положение относительно ограничителя 17).

Для осуществления приводом ускоренного (или любого рабочего) перемещения зажим 17 освобождается, а фиксаторы 18 и 19 зажимаются, в результате чего исполнительный узел 5, сифонный гидроцилиндр, кронштейны 12 и 13 перемещаются как одно целое от реверсивного шагового двигателя 15 через шариковую винтовую пару качения 14. По окончании ускоренного (или рабочего) перемещения включается зажим 17, фиксирующий достигнутое положение сифонного гидроцилиндра, а следовательно, и исполнительного узла 5, а зажимы 18 и 19, фиксирующие положение средней подвижной стенки 10 и кронштейна 13 относительно цилиндра 2, освобождаются, что делает привод готовым к осуществлению микрошаговых перемещений.

При задании двигателем 15 шаговых перемещений кронштейну 13 влево дозирующий сифон 11 начинает разжиматься, отбирая из сифона 7 порции рабочей жидкости с частотой следования шагов, т.е. с частотой управления, и объёмом, определяемым величиной единичного перемещения кронштейна 13 и площадью поперечного сечения дози-

рующего сиффона 11. Каждая отобранная из сиффона 7 порция жидкости уменьшает в нём давление, нарушая равновесие давлений в сиффонах 6 и 7, что вызывает под действием постоянного давления питания в сиффоне 6 микрошаговое перемещение цилиндра 2, а вместе с ним и исполнительного узла 5, в сторону устранения нарушенного равновесия, т.е. в данном случае влево. Аналогично осуществляется движение и вправо.

После завершения микрошаговых перемещений положение исполнительного узла 5 фиксируется зажимами 18 и 19.

Для возврата центральной подвижной стенки 10 в среднее (исходное) положение зажим 17 освобождается, центральная подвижная стенка 10 под действием уравнивания давлений в сиффонах 6 и 7 устанавливается строго в среднее положение. Далее привод готов к повторению цикла.

Таким образом, привод позволяет осуществлять ускоренные (рабочие) перемещения на большие расстояния, произвольно изменять величину, скорость и направление микрошаговых перемещений. Кроме того, конструкция предлагаемого привода незначительно усложняет конструкцию полуавтомата, что даёт хорошие перспективы его использования.

Список литературы:

1. Патент РФ № 2073128. Лучкин В. К. Гидропривод микрошаговых перемещений. -1996. – БИ №8.
2. Боровский Г.В., Белостоцкий В. Л. Профильное шлифование. Л:Машиностроение. - 1987. 169 с.

*Работа выполнена под руководством к.т.н. доц. кафедры
«Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты»
Лучкина В. К.*