

УДК 621.9

СОВМЕЩЕНИЕ КРУГОВОГО И ПОЛИГОНАЛЬНОГО ТОЧЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ТИПА ТЕЛ ВРАЩЕНИЯ

В. А. Данилов, А. А. Данилов

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

Рассмотрена реализация технологии комплексной обработки разнопрофильных поверхностей в рамках одной операции путем разработки соответствующих схем формообразования, анализом технологических возможностей имеющегося или созданием соответствующего станочного оборудования.

Ключевые слова: разнопрофильные поверхности, комплексная обработка, схема формообразования, механизм профилирования, точение.

COMBINING CIRCULAR AND POLYGONAL TURNING OF REVOLUTIONARY BODY PARTS

V. A. Danilov, A. A. Danilov

Belarusian National Technical University, Minsk

This paper examines the implementation of a technology for the integrated machining of multi-profile surfaces in a single operation by developing appropriate shaping schemes and analyzing the technological capabilities of existing or creating appropriate machine tools.

Keywords: multi-profile surfaces, integrated machining, shaping scheme, profiling mechanism, turning.

Совмещение процессов обработки разных поверхностей позволяет существенно сократить трудоемкость изготовления деталей, что широко применяется, например, на токарно-револьверных станках при одновременном точении наружной поверхности и сверлении или растачивании отверстия. Заслуживает внимания применение этого метода концентрации операций при обработке разнопрофильных поверхностей, в частности, круглых и многогранных. По сравнению с традиционной технологией, предусматривающей последовательную обработку этих поверхностей на разных станках, сокращаются затраты на подготовку производства и средства технологического оснащения.

Реализация технологии комплексной обработки разнопрофильных поверхностей в рамках одной операции связана с разработкой соответствующих схем формообразования, анализом технологических возможностей имеющегося или созданием соответствующего станочного оборудования для их реализации [1]. Станок для комплексной обработки разнопрофильных поверхностей должен иметь два исполнительных органа с индивидуальными приводами перемещения режущих инструментов в плоскости вращения B_1 заготовки 1 (рис. 1). На поперечных направляющих 6 продольного суппорта 11 смонтированы два поперечных суппорта 7 и 15, первый из которых несет инструментальный шпиндель 8 с резцовой головкой 9 для полигонального точения, а второй – резцедержатель 5 или револьверную головку с резцом 4 для кругового точения. Оба поперечных суппорта имеют возможность независимого перемещения в плоскости вращения заготовки по направляющим 6, соответственно от двигателей 12 и 16, связанных с системой ЧПУ, что обеспечивает возможность настройки положения обоих инструментов относительно оси вращения заготовки в со-

ответствии с размерами поверхностей и режимом работы станка по схемам отдельной или совмещенной обработки круглых и многогранных поверхностей.

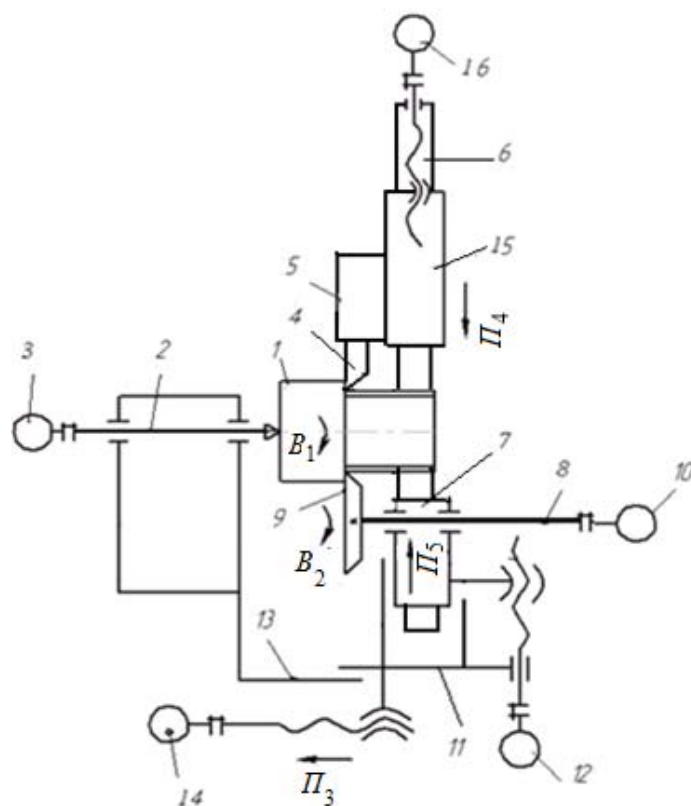


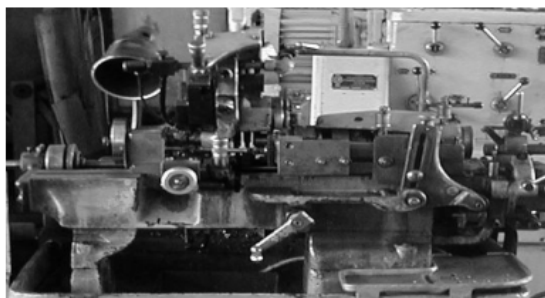
Рис. 1. Схема комплексной обработки круглой и многогранной поверхностей

Круглая поверхность обрабатывается на заготовке 1 (рис. 1) резцом 4 в результате вращения B_1 заготовки и поступательного перемещения Π_3 продольного суппорта 11. Одновременно в результате вращения B_1 заготовки и вращения B_2 резцовой головки на заготовке формируется многогранная поверхность. Если длина многогранной поверхности меньше длины круглой поверхности, то после обработки многогранной поверхности на заданную длину движение подачи Π_3 продольного суппорта 11 отключается и с помощью двигателя 12 резцовая головка отводится от заготовки. Затем снова включается движение подачи Π_3 и производится точение резцом 4 круглой цилиндрической поверхности на требуемую длину.

При одновременной работе двигателей 12 и 14 осуществляется точение круглых конических и фасонных в продольном направлении поверхностей или пирамидальных поверхностей с многоугольным профилем, параметры которых обеспечиваются системой программного управления.

При одновременной работе различных инструментов важно исключить или максимально уменьшить взаимное влияние реализуемых процессов резания на качество обработки, что достигается соответствующей ориентацией режущих инструментов относительно друг друга и заготовки [1].

Рассмотренная схема комплексной обработки может быть реализована также на модернизированном токарном автомате продольного точения, оснащённом механизмом профилирования многогранной поверхности (рис. 2).



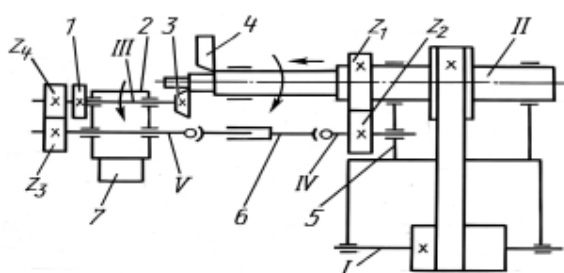
а)



б)



в)



г)

Рис. 2. Общий вид станка (а), обрабатывающий блок механизма профилирования (б), образцы инструмента и обработанных деталей (в), кинематическая схема механизма профилирования многогранной поверхности (г)

Механизм профилирования содержит обрабатывающий блок 2, инструментальный шпиндель *III* которого, несущий маховик *I* и резцовую головку 3, кинематически связан со шпинделем *II* станка через зубчатые колеса z_4 , z_3 , z_2 и z_1 . Колесо z_1 крепится на шпинделе *II*, а z_2 – на валу *IV* неподвижной опоры 5, который через карданную передачу 6 связан с валом *V* обрабатывающего блока 2. Настройка отношения частот шпинделей *III* и *II* производится сменными зубчатыми колесами z_3 и z_4 в зависимости от числа обрабатываемых граней. Например, при обработке детали с двумя параллельными лысками (рис. 2, б) его значение равно 2. Обрабатывающий блок крепится на качающемся суппорте станка.

При продольном точении резцом 4, закрепленном на одном из поперечных суппортов станка, осуществляется обработка поверхностей вращения и одновременно резцовой головкой 3 – некруглой поверхности, т. е. осуществляется за один проход комплексная обработка всех поверхностей детали. Цикл обработки обеспечивается распределительным валом с кулачками системы управления станка.

Рассмотренный вариант модернизации автомата продольного точения реализован в массовом производстве деталей радиоаппаратуры, образцы которых показаны на рис. 2, б.

Литература

1. Данилов, В. А. Комплексная обработка деталей с круглыми и многогранными поверхностями на многооперационных токарных станках / В. А. Данилов, А. А. Данилов // Машиностроение : Респ. межведомств. сб. науч. тр. – Минск : БНТУ, 2017. – Вып. 30. – С. 25–33.