

ТЕХНОЛОГИЯ ОТДЕЛОЧНОЙ ОБРАБОТКИ ИЗДЕЛИЙ

**Новиков С.Г., канд. техн. наук., Малыхин В.В., канд. техн. наук.,
Фадеев А.А., Новиков Ф.В., докт. техн. наук**

*(Курский государственный технический университет,
Харьковский национальный экономический университет)*

Введение и постановка задачи. В машиностроении широко используется отделочная обработка изделий алмазно-абразивными брусками, но при этом существует ряд технологических недоработок, которые значительно ограничивают ее применение.

Известна модель удержания алмазно-абразивного зерна в органических связках шлифовального инструмента, включающая два обратных круговых конуса с общим основанием, которое в диаметрально противоположных точках в плоскости действия радиальной и тангенциальной составляющих силы резания размещено на двух параллельных пружинах, расположенных со стороны органической связки в направлении радиальной составляющей силы резания, причем одна из диаметрально противоположных точек основания, удаленная от оси симметрии конусов в направлении тангенциальной составляющей, выполнена в виде шарнирной подвижной опоры, с возможностью перемещения в направлении радиальной составляющей силы резания [1, 2]. Недостатком является то что, приведенная модель позволяет обеспечить единичному зерну сложное (плоское) движение – поворот с одновременным поступательным движением только лишь в одной плоскости действия радиальной и тангенциальной составляющих силы резания, а если зерно круга встретит на своем пути зерно обрабатываемого материала, то оно должно пройти через это зерно материала без возможности его обхода и принятия прежнего положения, то есть без смещения в сторону из плоскости действия составляющих сил резания, что приведет к затуплению и изнашиванию зерна круга.

Известен способ отделочной обработки плоских и цилиндрических поверхностей изделий, при котором шатун с абразивными брусками перемещают двумя вращающимися дисками, причем дискам сообщают вращение в противоположных направлениях [3]. Так как шатун с абразивными брусками имеют возможность совершать сложное плоское движение только лишь в одной плоскости, параллельной торцевым поверхностям дисков, то способ имеет следующие недостатки:

1. Невозможность обработки фасонных поверхностей, например, конических фасок и галтелей.

2. Так как два раза за один оборот дисков скорости пальцев шатуна имеют одинаковые модули и направления, то восстановленные к скоростям в точках их приложения перпендикуляры будут параллельны, то есть

мгновенный центр скоростей шатуна находится в бесконечности и, следовательно, его сложное плоское движение становится простейшим мгновенно поступательным движением, что приводит к снижению производительности обработки из-за отсутствия условий самозатачивания брусков, их «засаливанию» (заполнению межзеренного пространства брусков образующимися стружками).

3. При встрече на своем пути с твердым зерном обрабатываемого материала зерно бруска не имеет возможности обойти возникшее препятствие, смещаясь в сторону, и принять прежнее положение, что приводит к вырыванию зерен брусков из связки или к разрушению, затуплению и изнашиванию зерен.

4. При изнашивании зерен брусков уменьшается их прижатие к обрабатываемому материалу, а поддержание постоянной силы прижатия требует дополнительных конструктивных разработок.

Цель работы – расширение технологических возможностей и повышение производительности отделочной обработки.

Материалы и результаты исследований. На рисунке представлено устройство, реализующее технологию отделочной обработки изделий, а также разрезы по концам брусков в плоскостях расположения осей пружин.

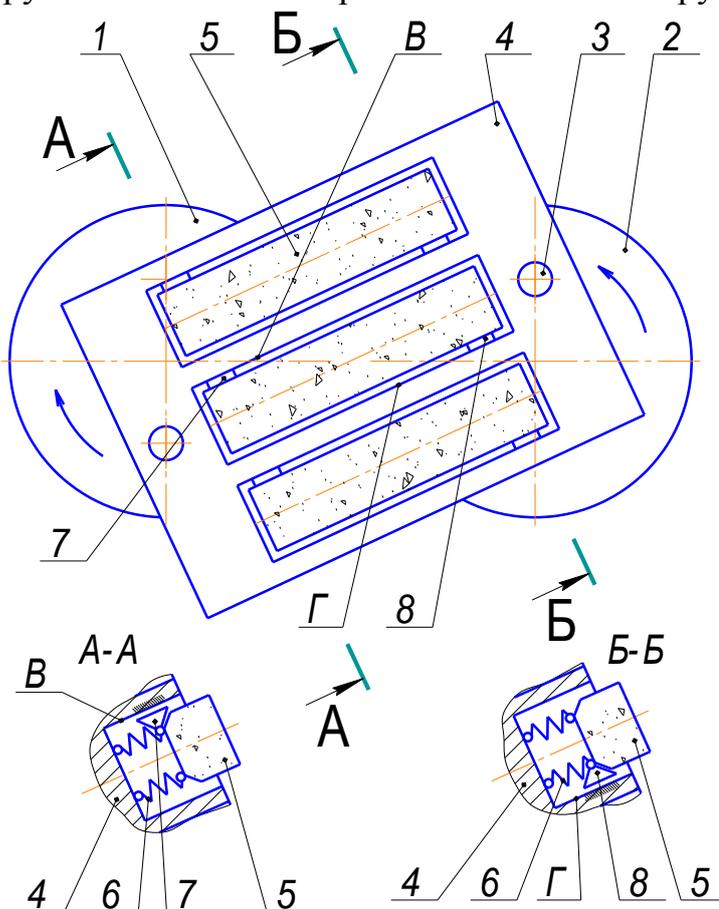


Рисунок. Устройство для реализации технологии отделочной обработки изделий алмазно-абразивными брусками.

Диски 1 и 2 с помощью пальцев 3, жестко закрепленных на торцевых поверхностях дисков, шарнирно связаны с концами шатуна 4, на котором в выполненных в форме прямоугольных параллелепипедов пазах размещены с равномерными по периметрам оснований пазов зазорами алмазно-абразивные бруски 5, концы которых установлены на двух параллельных пружинах 6 с расположением их осей в плоскостях, перпендикулярных продольным осям симметрии брусков 5, каждый из концов алмазно-абразивных брусков 5 помещены на шарнирную подвижную опору 7 и 8 по разные стороны от осей симметрии брусков 5 и с возможностью перемещения по боковым поверхностям В и Г пазов в плоскостях расположения осей пружин 6.

Технологию отделочной обработки изделий осуществляют следующим образом. На шатуне 4 выполняют пазы в форме прямоугольных параллелепипедов, в которых размещают с равномерным по периметрам оснований пазов зазорами алмазно-абразивные бруски 5, каждый из их концов устанавливают на двух параллельных пружинах 6 с расположением их осей в плоскостях, перпендикулярных продольным осям симметрии брусков 5, и помещают на шарнирную подвижную опору с разнесением противоположных опор 7 и 8 по разные стороны от осей симметрий брусков 5 и с возможностью перемещения по боковым поверхностям пазов В и Г в плоскостях расположения осей пружин 6. Такое размещение пружин 6 и шарнирных подвижных опор 7 и 8, а также выбор необходимых минимальных величин зазоров исключают непосредственный контакт алмазно-абразивных брусков 5 со всеми поверхностями пазов шатуна 4 при любых условиях обработки изделий, что не приводит к необоснованному износу брусков и пазов и не требует дополнительных энергозатрат.

На торцевых поверхностях дисков 1 и 2 левее или правее соответствующих центров дисков или вниз и вверх от этих центров на одинаковых расстояниях жестко закрепляют пальцы 3. Например, один из пальцев 3 закрепляют ниже центра диска 1, а второй – на таком же расстоянии соответственно выше центра диска 2. Концы шатуна 4 с размещенными в его пазах алмазно-абразивными брусками 5 с помощью пальцев 3 шарнирно связывают с дисками 1 и 2 с образованием двух кинематических пар вращения.

Дискам 1 и 2 сообщают вращение в противоположные стороны, например, диску 1 – по часовой стрелке, диску 2 – против часовой. Тогда шатун 4 с алмазно-абразивными брусками 5 совершает сложное плоское движение в плоскости, параллельной торцевым поверхностям дисков. Кроме того, при взаимодействии с обрабатываемым материалом сами алмазно-абразивные бруски 5, каждый из концов которых установлен на две параллельные пружины 6 и одну из шарнирных подвижных опор 7 или 8, могут совершать сложные движения еще в двух перпендикулярных к торцевым поверхностям дисков 1 и 2 плоскостях, причем одна из плоскостей совпадает с продольной осью симметрии бруска, а вторая перпендикулярна этой оси. Таким образом осуществляется сложное движение зерен брусков 5, являющееся результатом суммирования их плоских движений в трех взаимно перпендикулярных плоскостях. Поэтому возможно обрабатывать не только плоские и

цилиндрические, но также фасонные поверхности изделий, например, конические, фаски, галтели, так как движения алмазно-абразивных брусков 5 копируют углы наклона обрабатываемых сложных поверхностей.

В случаях возникновения два раза за один оборот дисков 1 и 2 мгновенно поступательных движений шатуна 4 алмазно-абразивные зерна брусков 5 продолжают совершать сложные движения в двух плоскостях, перпендикулярных торцевым поверхностям дисков 1 и 2, при этом будет постоянно поддерживаться условие самозатачивания брусков, уменьшится их засаливание и повысится производительность обработки.

При встрече на своем пути твердого зерна обрабатываемого материала зерно бруска обходит возникшее препятствие, смещаясь в сторону, то есть образует скол части зерна обрабатываемого материала, после чего принимает прежнее положение. Поэтому зерно бруска служит дольше, увеличиваются съем материала с обрабатываемой поверхности и производительность обработки.

Установка концов брусков 5 на параллельных пружинах 6 обеспечивает постоянные силы прижатия брусков 5 к обрабатываемому материалу при любом износе алмазно-абразивных зерен брусков 5.

Оригинальностью приведенной технологии отделочной обработки изделий является возможность осуществления сложного движения зерен алмазно-абразивных брусков 5, являющегося результатом сложений их плоских движений в трех взаимно перпендикулярных плоскостях, это достигается перемещением шатуна 4 с алмазно-абразивными брусками 5 двумя вращающимися в противоположных направлениях дисками 1 и 2, при этом в выполненных в форме прямоугольных параллелепипедов пазах шатуна 4 размещают с равномерными по периметрам оснований пазов зазорами алмазно-абразивные бруски 5, концы которых устанавливают на двух параллельных пружинах 6 с расположением их осей в плоскостях, перпендикулярных продольным осям симметрии брусков, кроме того, каждый из концов алмазно-абразивных брусков 5 помещают на шарнирную подвижную опору с разнесением противоположных опор 7 и 8 по разные стороны от осей симметрии брусков и с возможностью перемещения по боковым поверхностям В и Г пазов в плоскостях расположения осей пружин 6, что позволяет:

1. Расширить технологические возможности за счет реализации обработки фасонных поверхностей изделий.

2. Повысить производительность обработки, так как постоянно поддерживаются условия самозатачивания брусков, и уменьшается их засаливание.

3. Увеличить съем материала с обрабатываемой поверхности и, следовательно, повысить производительность за счет возможности смещения зерна бруска в сторону от твердого зерна обрабатываемого материала.

4. Обеспечить постоянную силу прижатия брусков к обрабатываемому материалу, при любом износе алмазно-абразивных зерен, так как концы брусков установлены на параллельных пружинах.

Выводы. Таким образом показано, что данная технология позволяет повысить производительность отделочной обработки и таким образом расширить ее технологические возможности.

Список литературы

1. Новиков С.Г., Малыхин В.В., Новиков Ф.В. Модель взаимодействия алмазных зерен с органической связкой круга при шлифовании // Физические и компьютерные технологии: Труды 13-й Международной научно-технической конференции, 19 – 20 апреля 2007 г. – Харьков: ХНПК «ФЭД», 2007. – С. 134-140.

2. Патент на полезную модель 63283 РФ, МПК В24D 3/00. Модель удержания алмазно-абразивного зерна в органических связках шлифовального инструмента // Новиков С.Г., Малыхин В.В. – № 2006142022/22; заявл. 27.11.2006; опубл. 27.05.2007, Бюл. № 15 – 1 с.

3. А.с. 921793 СССР, М. Кл.³ В24В1/00. Способ отделочной обработки плоских и цилиндрических поверхностей изделий // Гуревич И.И. Курин Г.Л. – № 2731846/25-08; заявл. 05.03.79; опубл. 23.04.82, Бюл. № 15. – 2 с.