

МЕТОД И МАШИНА ЗА ДВУСТРАННО ШЛИФОВАНЕ НА СТЬПАЛНИ ВАЛОВЕ

част 2 Варианти на револверни супорти

Лъчезар СТОЕВ, Стоян ХРИСТОВ

lstoev@tu-sofia.bg, stoian_christov@abv.bg

ТУ – София, МТФ, кат. ТМММ,
София 1000, бул. “Климент Охридски” № 8
България

Резюме

За разширяване на технологичните възможности на предлагания метод и машина за двустранно шлифоване на стъпални валове (част I) при една установка в настоящия труд са разработени варианти на револверни супорти (РС) с повече от един инструменти с различни характеристики, размери и честоти на въртене. Най-подходящи за цялостно шлифоване на центрови детайли с двустранно намаляващи диаметри са ъглово разположените РС с едно вретено и с един или два срещуположни диска с различна характеристика и размери.

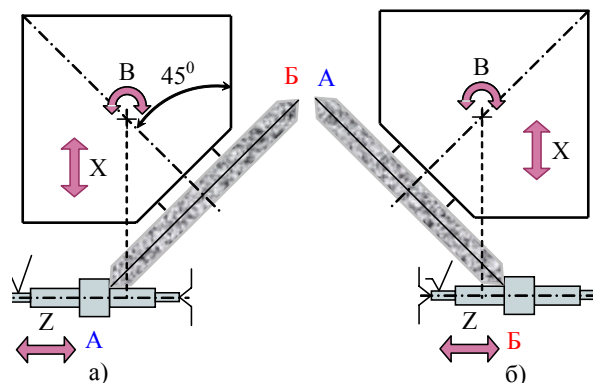
Ключови думи

Шлифоване, наклонен диск, двустранно обработване, подвижен люнет, активен контрол

Въведение

Технологичните възможностите на предлагания метод и машина за двустранно външно кръгло шлифоване (част I) на ротационно центрови детайли се увеличават при използване на револверни супорти (РС) с едно вретено и разположени към него един или два наклонени абразивни инструмента с различни характеристики, размери и честоти на въртене. Първите компоновани схеми са показани на фиг. 5а и фиг. 5б. При тях оста на диска е разположена под ъгъл 45° спрямо стените на супорта, които са успоредни на напречните направляващи. На пръв поглед, технологично това е най-подходящия вариант. При него револверната глава се завърта (по посока на часовниковата стрелка) за следваща работна позиция (фиг. 5б) точно на ъгъл 90° . Контактните зони на инструмента „А” и „Б” са достатъчно и еднакво отдалечени от стените на супортната кутия, чиито габарити и при намаляване на диаметъра на диска не оказват влияние за реализиране на метода. При използване на широки дискове обаче, това ъглово разположение води до големи разлики в периферната скорост на конусния диск и съответно до променлива грапавост при врезно

шлифоване на стъпалата на детайлите. Поради тази причина реномираните фирми, произвеждащи шлифовъчни машини, използват ъгъл на наклона на диска в обхвата от 8° до 25° .



Фиг. 5 Позиции на РС за двустранно шлифоване на вал с диск, наклонен под 45°

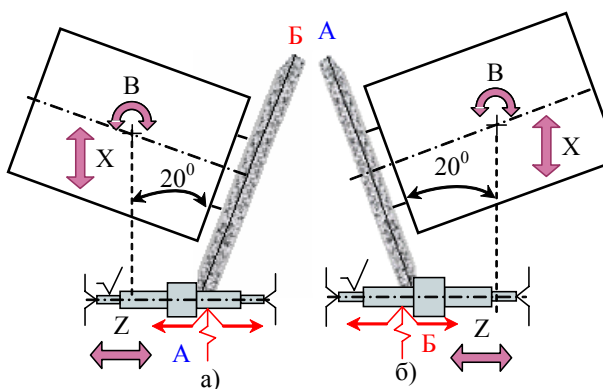
Формулиране на проблема

При револверен супорт с две от стените, ориентирани успоредно на напречните направляващи, реализирането на предлагания нов метод е силно затруднено при използване на ъгъл на наклона на диска, различен от 45° . В

случая възникват конструктивни ограничения, които затрудняват установяването на детайлите между центрите на задното и предно седло при една от работните позиции.

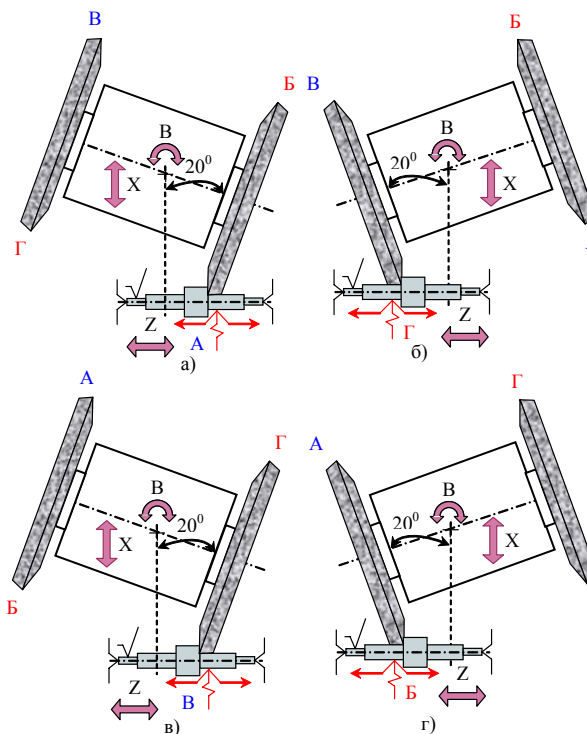
При ъгъл на наклона на диска в диапазона: $8^\circ - 25^\circ$ е необходимо супортът да е ъглово разположен спрямо напречните направляващи в работна позиция. За задвижване на абразивния инструмент е желателно използване на компактна конструкция на мотор-вретено. Това дава възможност за шлифване с по-малки по диаметър абразивни инструменти и води до увеличаване на ресурса на диска.

На фиг. 6а и фиг. 6б е показан ъглово разположен револверен супорт с ъгъл на наклона на диска 20° . И при двете работни позиции има достатъчно пространство за установяване на детайла между центрите на предното и задното седло. Малките ъгли на наклона на инструмента позволяват детайлите да се шлифват без опасност от колизия на инструмента със сърцето или с челен патронник с плаващ център, придаващ въртящия момент на крайното ляво стъпало на детайла, дори когато то е с малка дължина. При използване на специализирани патронници за шлифване, които придават въртеливо движение на детайла посредством контакт с крайното му ляво чело (или при използване на назъбени центри), е възможно да се шлифова и крайната лява шийка на вала при двустранното му обработване на една установка. На фигурите по-долу с условен знак за подвижен люнет е илюстрирана и възможността за съчетаване на предлагания метод с технологията за поддържане на нестабилни детайли с подвижен люнет [Стоев 1998], [Стоев и др. 2006].

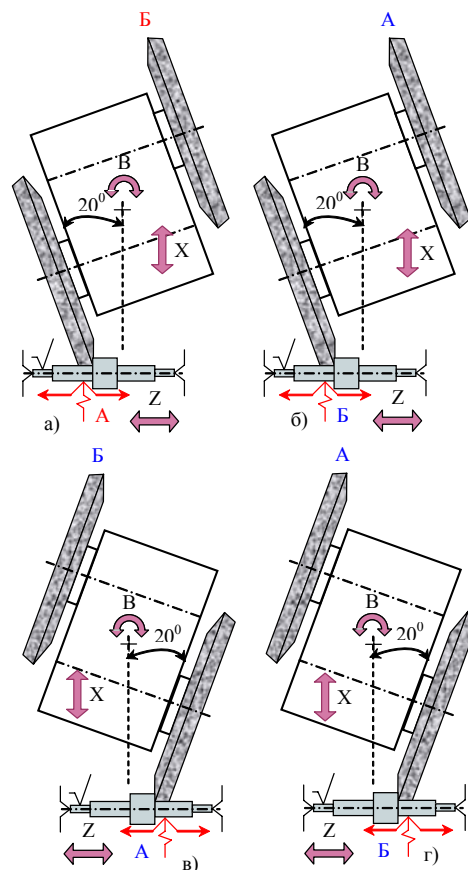


Фиг. 6 Позиции на РС за двустранно шлифване на вал с диск, наклонен под 20°

На фиг. 7 са показани четири позиции на револверен супорт с два диска установени към едно вретено. При този вариант технологично се разширяват два пъти възможностите за шлифване на стъпални детайли на основната



Фиг. 7 Пиктограми за четири позиции на РС с два диска, установени към едно вретено



Фиг. 8 Пиктограми за позиции на два РС с диагонално разположение на инструментите, установени към вретена с успоредни оси

компоновка от известните 28 револверни глави на фирмата „Kellenberger“ [Kellenberger 2007]. В случая е възможно обработване на стъпалата на

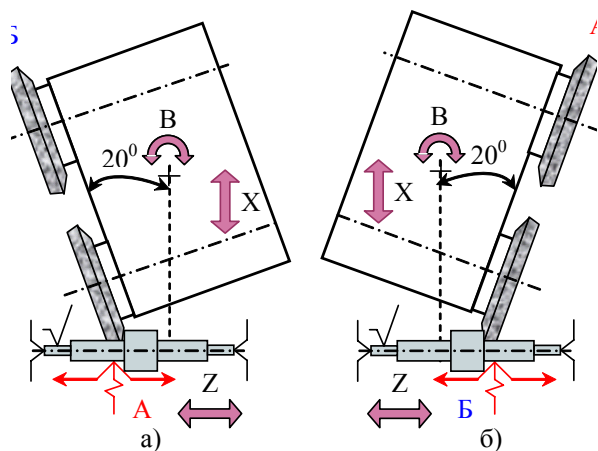
детайла на една установка както с „предните”, така и със „задните страни” на двата диска.

При използване на тъл на наклона в диапазона $8^\circ - 25^\circ$ се запазват коментираните по-горе предимства на варианта, показан на фиг. 6а и фиг. 6б. Използването на два диагонално разположени диска, лагерувани на едно и също мотор-вретено, дава възможност за двустранно шлифване на стъпалата на валове при една установка само с „предните страни” на инструментите [Kellenberger 2007] или само с един от двата диска с „предната” и „задната” му страна.

Този нов технологичен подход може да се използва от всички фирми, произвеждащи шлифовъчни машини с револверни супорти, като „Kellenberger”.

На фиг. 8а до фиг. 8г са илюстрирани два варианта с по две позиции за двустранно шлифване на валове на една установка с револверни глави с дискове с успоредни вретена и диагонално разположение. Поради конструктивни ограничения в тези случаи е възможно инструментите да шлифват само с „предните си страни”.

На фиг. 9а и фиг. 9б са показани две позиции на револверна глава с два съседни диска, установени към вретена с успоредни оси.



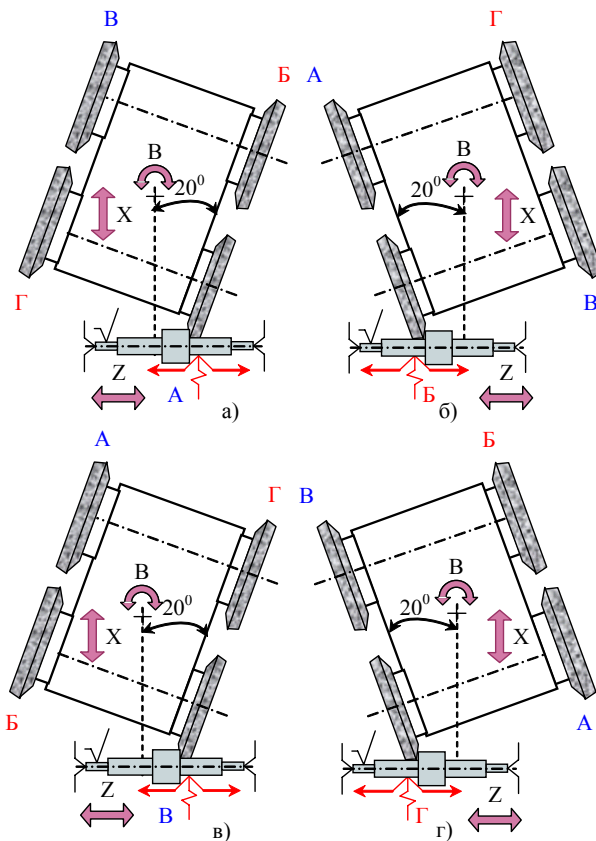
Фиг. 9 Пиктограми за две позиции на РС с едностранно разположение на инструментите, установени към вретена с успоредни оси

По аналогията на компоновъчните варианти на револверни глави на фирмата „Kellenberger” [Kellenberger 2007] на фиг. 10а до фиг. 10б са показани четири работни позиции на револверна глава с четири диска с успоредно разположение за двустранно шлифване на стъпала на вал на една установка.

Използването на метода при различните варианти на револверни супорти разширява броя на позициите и технологичните възможности на основните известни компоновки на РС на

фирмата „Kellenberger” [Kellenberger 2007]. Възможно е последователно или едновременно обработване на челни и цилиндрични повърхнини както с „предните”, така и със „задните” страни на инструментите.

Особено подходящи за използване са тълго разположените РС с едно вретено и с един или два срещуположни диска с различна характеристика и размери (поради неизбежното износване и периодично заточване). При предлагания метод един детайл би могъл да се обработи двустранно само с един от дисковете с



Фиг. 10 Пиктограми за позиции на РС с двустранно разположение на четири инструмента, установени към вретена с успоредни оси

конкретна характеристика и размери.

Съществено значение за постигане на висока точност при обработването на цилиндричните стъпала и при двете установки е шлифването им с една и съща конусна повърхнина на наклонения диск. Другата обработка челата. Програмира се опростено само за един, а не за два инструмента с различни размери, което не налага използване на повече корекционни регистри. Намалява се цикловото време при обработване на един детайл поради редуциране на спомагателните операции при уточняване на взаимното разположение само на един диск с детайла. При използване на едно УАК при едната установка, на втората стъпалата

могат да се обработват точно по косвения метод поради факта, че се използва само един шлифовъчен диск.

Изводи

За разширяване на технологичните възможности на предлагания метод и машина за двустранно шлифование на стъпални валове при една установка в настоящия труд са разработени варианти на револверни супорти с един до четири наклонени дискове с различни характеристики, размери и честоти на въртене. Най-подходящи за цялостно шлифование на центрови детайли с двустранно намаляващи диаметри са ъглово разположените РС с едно вретено и с един или два срещуположни диска с различна характеристика и размери. В този случай използването на метода разширява два пъти технологичните възможности за шлифование на стъпални детайли на основната компоновка на револверна глава на фирмата „Kellenberger“ [Kellenberger 2007]. Възможно е обработване на стъпалата на детайл на една установка както с „предните“, така и със „задните страни“ на инструментите. Съществено значение за постигане на висока точност при обработването на цилиндричните стъпала е шлифването им и при двете установки с една и съща конусна повърхнина на наклонения диск. Другата обработка челата. Новият технологичен подход може да се използва от всички фирми, произвеждащи шлифовъчни машини с револверни супорти.

Предлаганият метод за двустранно шлифование може да се внедри при цифрови, продукционни и универсални външно кръглошлифовъчни машини, разполагащи с подходящо ъглово ориентиран револверен или завъртащ се супорт. При използване на метода се гарантира висока точност и съосност на цилиндричните повърхнини, повишена производителност и ниво на автоматизация. Технологията може да се комбинира с метода за надлъжно шлифование с подвижен [Стоев 1998] или неподвижен люнет. Това дава възможност за повишаване на производителността и точността при обработването на податливи детайли.

Литература

Стоев Л. Метод и устройство за шлифование на детайли с ниска стабилност, сп. Машиностроене, бр. 1-2 / 1998 г., стр.41÷43

Стоев Л., Ст. Христов, Автоматично поднастроиваем люнет за надлъжно шлифование на ротационно-центрови детайли с ниска стабилност, научна конференция на ТУ-Варна „CAD/CAM Технологии“, 02-03 юни 2006 г, сп. „Машиностроителна техника и технологии“, бр. 1 / 2006 г., стр. 31÷34

http://www.kellenberger.net/deutsch/produkte/kel_aria_universal.html, 26.09.2007

METHOD AND MACHINE FOR BOTH SIDES GRINDING OF ARBORS WITH CHANGING DIAMETERS

Part 2 Versions of revolving supports

L. Stoev, S. Hristov

Resume

This following paper is suggesting several versions of revolving supports (RS) with more than one instrument with different characteristics, dimensions and angular velocity. It is expected that it will increase the technological possibilities of the method and machine for both sides grinding of arbors with changing diameters (Part 1) by one bracing. Considering all the schemes most adequate for entirely grinding of parts between centers with decreasing diameters on the both sides are the oblique situated RS with one spindle having one or two opposite grinding wheels with different characteristics and dimensions.