

# Автоматично поднастроиваем люнет за надлъжно шлифование на ротационно-центрови детайли с ниска стабилност

доц. д-р Л. Стоев, маг. инж. Ст. Христов  
ТУ-София, катедра ТМММ

## Automatically adjustable steady for longitudinal grinding between centres of rotational workpieces of low rigidity

Assoc. Prof. PhD L. Stoev, M. Sc. S. Hristov  
Technical University - Sofia, Department MTMT

### Анотация:

Основният проблем при надлъжно шлифование на ротационно-центрови детайли с ниска стабилност е едновременното постигане на висока точност на формата и размерите на обработваните повърхнини и висока производителност.

Резултатите от изследванията на един нов метод за надлъжно шлифование на нестабилни детайли при използването на ръчен люнет [1] дадоха основание за създаване на конструкция на автоматично устройство с хидравлично управление, което непрекъснато да поддържа обработваемия детайл през целия цикъл на неговото надлъжно обработване. Поднастроиваемият люнет се установява неподвижно върху мост над надлъжната маса на машината. Опорната призма на устройството, разположена срещу диска, възпрепятства огъването на детайла под действието на силите на рязане при неговото надлъжно шлифование. По този начин се отстранява влиянието на податливостта на детайла върху точността на формата му в надлъжно сечение.

Ключови думи: люнет, надлъжно шлифование, стабилност, ротационно-центрови, нестабилни детайли

Най-често използваните технологични подходи за обработка на центрови валове, с една дълга цилиндрична повърхнина и голямо съотношение на дължината спрямо диаметъра им в условията на серийно производство, са: адаптивно управление или използване на няколко люнета, неподвижно закрепени към масата на машината. Тези методи се характеризират с ниска производителност поради необходимостта от множество отискарщи ходове за постигане на предписаната точност на формата на детайлите в надлъжно сечение. Основните проблеми при обработване на ротационно-центрови детайли с голяма дължина и малък диаметър са ниската производителност и трудно постижимото минимално отклонение от цилиндричност. За тяхното разрешаване в [1] е предложен нов метод за надлъжно шлифование на нестабилни детайли.

### Summary:

The main problem by longitudinal grinding between centres of rotational workpieces of low rigidity is the simultaneous achievement of high form and dimensions accuracy of the machined surfaces and high performance.

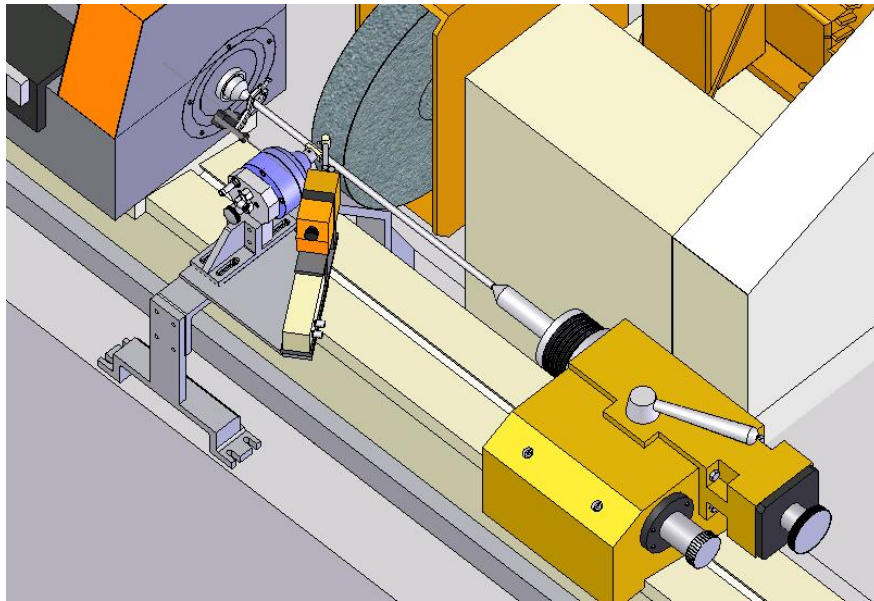
The results from the research of a new method for longitudinal grinding of unstable details using a manually adjustable steady [1] were basis for creating a new construction of automatic device with hydraulic control. The device supports the detail during the whole cycle of the longitudinal processing. The adjustable steady is fixed to the machine bed over the longitudinal machine table. The supporting prism of the device, positioned in front of the grinding wheel, prevents the bending of the detail caused by the cutting forces in case of longitudinal grinding. The result is removing the impact of the detail flexibility on its form accuracy in longitudinal direction.

Key words: steady, longitudinal grinding, stability, rotational workpieces between centres, unstable details

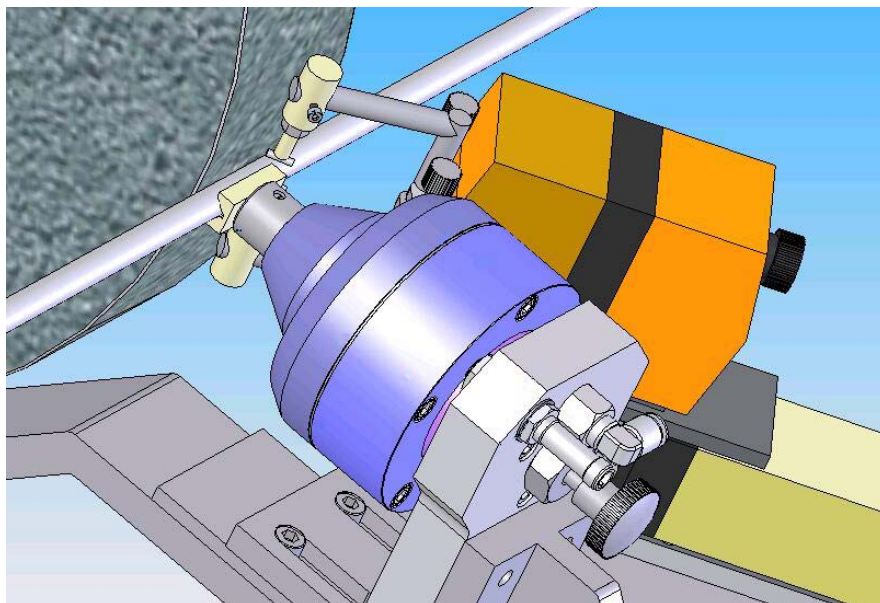
При извършените сравнителни експериментални изследвания на новата технология за надлъжно шлифование с използване на ръчно поднастроиваем люнет [2] с класическата технология (без люнет) по критериите: производителност и точност на формата на детайла в надлъжно и напречно сечение се доказаха предимствата и ефективността на новия метод. Допълнително в [2] е изследвано и влиянието на технологичната наследственост от предшестващата стругова операция върху крайната точност на формата и размерите на нестабилни ротационно-симетрични детайли (РСД), центрово изпълнение. Резултатите от успешното изследване на възможността за приложение на устройство за активен контрол (УАК) при надлъжно шлифование на детайли с ниска стабилност са отразени също в [2].

За намаляване на спомагателното време при поднастройване и разрешаване на проблема с едновременно повишаване на производителността и точността на обработваните детайли се предлага нова конструкция на автоматично поднастроиваем люнет (АПЛ). Устройството се установява върху мост над надлъжната маса на кръглошлифовъчната машина, фиг. 1. За елиминиране на влиянието на податливостта на детайла опорната призма на люнета, неподвижно свързан към тялото на машината, фиг. 2, го под-

държа непрекъснато срещу диска през цялото време на надлъжното му шлифване. Характерно за новата конструкция, създадена с помощта на графичния моделиер SolidWorks, е това, че се осъществява пълен автоматичен сигналнообмен с цифровото управление на машината. След всяко периодично напречно връзване на диска призмата на люнета се подава радиално към детайла. При докосване на повърхността му, нейното положение се фиксира, след което следва съответният надлъжен ход.

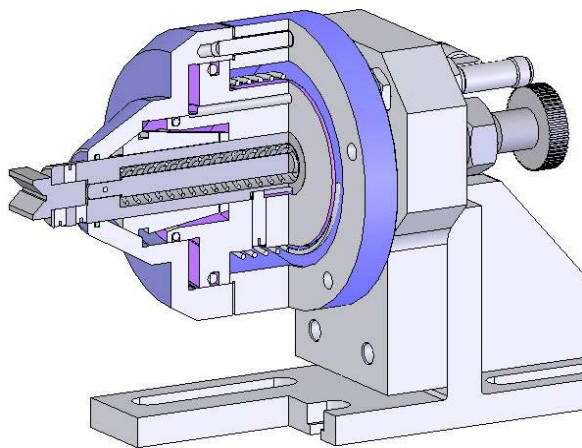


Фиг. 1 Работна зона на машина ШУ 322.21 с АПЛ и УАК

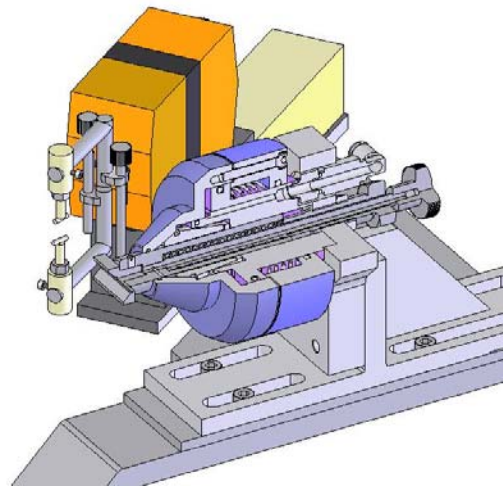


Фиг. 2 Близък план на зоната за шлифване

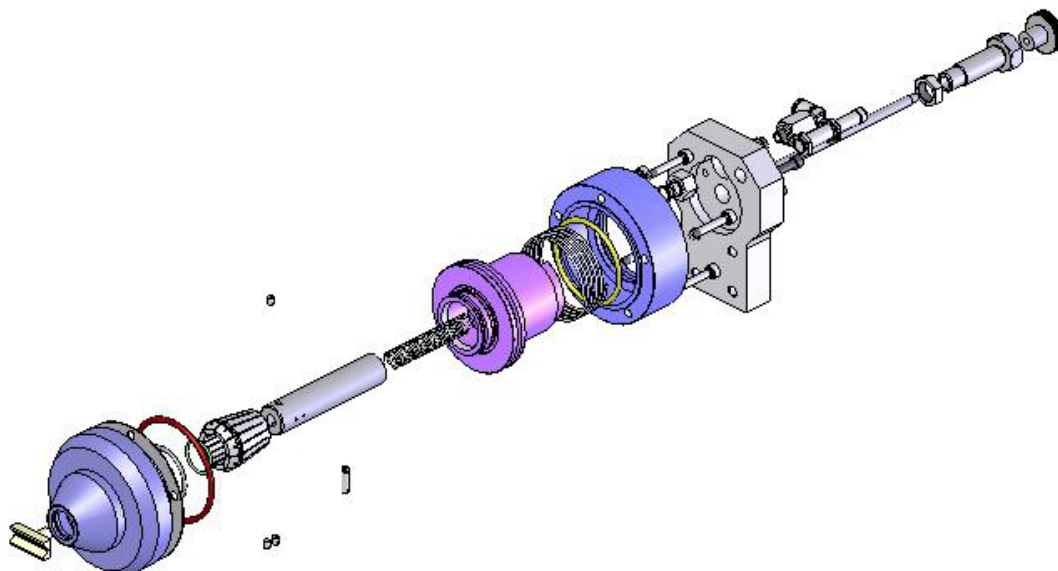
На фигури 3 и 4 главата люнета е показана в подходящо подобрени разрези онагледяващи конструкцията на АПЛ. На фиг. 5 е изобразена схемно и последователността на сглобяването.



Фиг. 3 Глава на автоматично поднастроиваемия лунет (АПЛ)



Фиг. 4 Глава на АПЛ и устройство за активен контрол



Фиг. 5 Схема на сглобяване на АПЛ

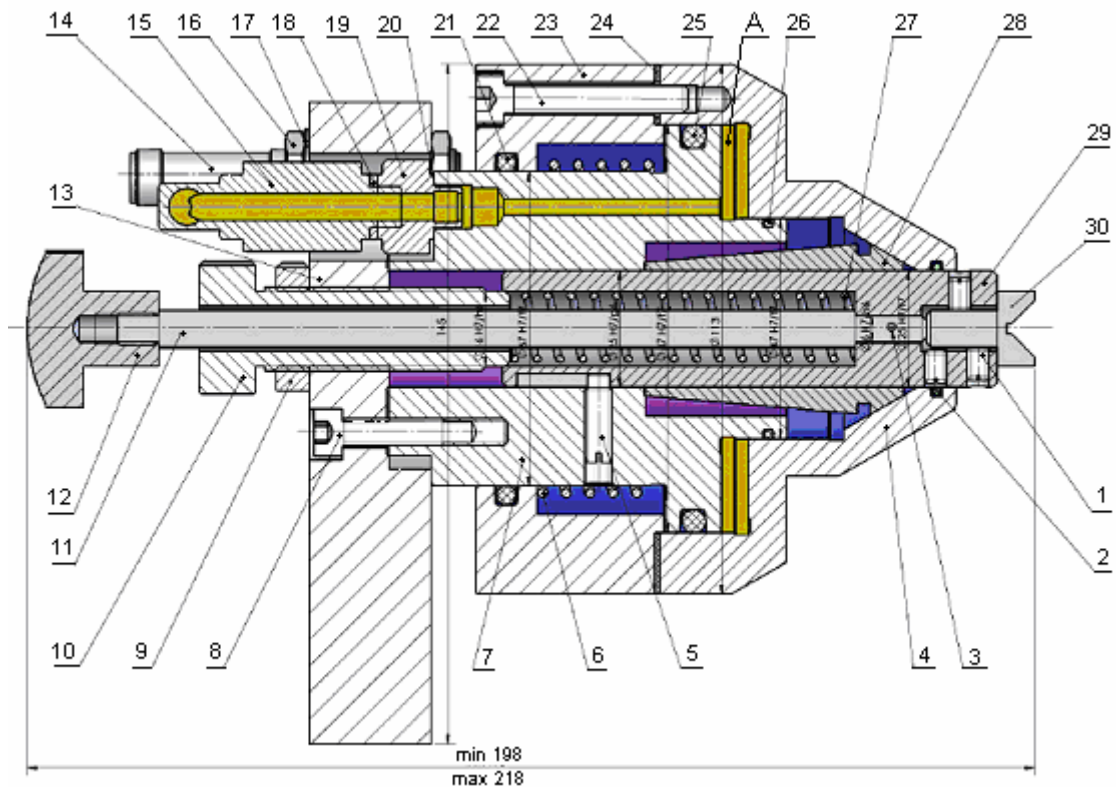
Последователността за реализиране на пълен автоматичен цикъл за шлифване с АПЛ е следната:

Дискът се подава врезно в един от двата края на детайла до достигане на предварително програмиран размер. В рамките на предвиденото времезадържане, след изпълнение на необходимото отискряне преди началото на първия надлъжен ход, опорната призма на лунета, поз. 30 на фиг. 3 се подвежда автоматично към детайла. За целта се подава масло под налягане през щуцера поз. 15 към зона А между поз. 7 и подвижния елемент, поз. 4. При преместването си последният свива пружината, поз. 6 и освобождава цангата, поз. 28. Призмата, заедно с водача, поз. 29, се подава надясно към детайла под въздействие на пружината поз. 27. Силата на притискане на контактната опора към детайла се настройва предварително чрез регулиране на натяга на пружината посредством детайли поз. 9 и поз. 10.

По сигнал от таймер за време следва изключване на хидравликата, при което детайлът, поз. 4 се връща обратно наляво под въздействието на предварително свитата пружина, поз. 6. (От гледна точка на безопасна работа действието на лунета е съобразено със случаите на прекъсване на електрическото захранване. За фиксиране на текущите положения на контактната опора не се разчита на хидравликата, а на механичното затягане на цангата от пружината, поз. 6). Допълнителна индикация за затегнато положение дава безконтактният изключвател, поз. 14, който разрешава стартирането на следващото надлъжно подаване. Изпълнява се първият единичен или двоен надлъжен ход. В края му дискът се подава отново напречно по програма до програмиран размер следвайки последователността на стандартния цикъл за надлъжно шлифване.

Независимо от това, че податливостта на детайла, установен между двата центъра, е най-малка в краищата му, е желателно призмата леко да докосва повърхността му, с оглед елиминиране на възможността за допълнителни силови деформации.

При достигане на окончателния размер и след отработване на евентуално програмираните отискрящи ходове, по време на които детайлът непрекъснато се поддържа от опорната призма, дискът и люнетът последователно се отдръпват от него.



Фиг. 3 Автоматично поднастроиваем хидравличен люнет

Автоматизацията на шлифването при използване на новия тип люнет ще доведе до повишаване на производителността на обработване на ротационно-центрови детайли с ниска стабилност при едновременното постигане на висока точност на формата и размерите им.

Новият метод за надлъжно шлифване на РСД с ниска стабилност и автоматично поднастроиваемият люнет могат да се прилагат при всички модели производствени и цифрови кръглошлифовъчни центрови машини, с които разполагат българските фирми, след частична модернизация и влягане на минимални средства, което е от особено значение при сегашната структура на машиностроителното производство в България. Създаването на специална технологична екипировка от вида АПЛ за шлифовъчни машини усъвършенства технологията за шлифване на

РСД, центрово изпълнение, с ниска стабилност от типа на бутални пръти за хидравлични и пневматични цилиндри, водещи винтове от сачмено винтови двойки, валове от металорежещи машини, манипулатори, двигатели, текстилни машини и други.

В перспектива може да се очаква и разработване на специализирани машини, прилагачи метода за шлифване с използване на АПЛ, за обработване на резервни части от по-горе разглеждания тип за наши и външни клиенти, към която дейност се ориентират някои български машиностроителни фирми.

Прилагането на АПЛ ще спомогне за разрешаване на проблемите при външно кръгло надлъжно шлифване на детайли с ниска стабилност при шлифовъчни машини с ЦПУ.

#### Литература:

1. Стоев Л., Метод и устройство за шлифване на детайли с ниска стабилност, сп. Машиностроене, бр. 1-2 / 1998 г., стр.41÷43
2. Стоев Л., Ст. Христов, Точност на формата на ротационно-центрови детайли с ниска стабилност при надлъжно шлифване с ръчно поднастроиваем люнет, конференция с международно научно участие АМТЕСН 2005, 9-11 ноември 2005 г., сборник научни трудове на ТУ-Русе „Прогресивни машиностроителни технологии”, том 44, серия 2, стр. 411÷416