

Система за дискретно профилно шлифване

Божидар Лалев

Abrasive tool for discreet profile grinding: *It is one of the effective ways and means for reduction of the heat load and aimed to increase the productivity in grinding process, having the use of discs with an indented working surface. There is a possibility to decrease up to the great extent the point contact temperature and the average one in the cutting zone and to avoid adverse thermal defects on account of the periodical interruption of the cutting process.*

In order to meet the current production demand there is a suggestion to run in and put to the test of an abrasive tool with milled channels on its fore part, having a specific geometrical configuration intended for profile (contour) grinding and materialized by a specially designed system.

Key words: *discreet grinding, productivity, quality.*

ВЪВЕДЕНИЕ

В настоящата работа се предлага конструктивно решение на система за профилно шлифване за конкретна номенклатура от детайли с регламентирана геометрична конфигурация, на базата на кръглошлифовъчна универсална машина ШКУ 251, производство на ЗММ-Асеновград. Разработена е по зададена кинематична връзка на системата „детайл-инструмент“, което гарантира необходимата точност на геометричната форма и размери на шлифованите повърхнини.

Технологичната система-машина ШКУ 251 и системата за профилно шлифване (ППШ) е предназначена за възстановяване на кобилицы за двигатели с вътрешно горене, предимно за марките автомобили MAN, Mercedes, Skania, DAF, Ikarus, Volvo др.

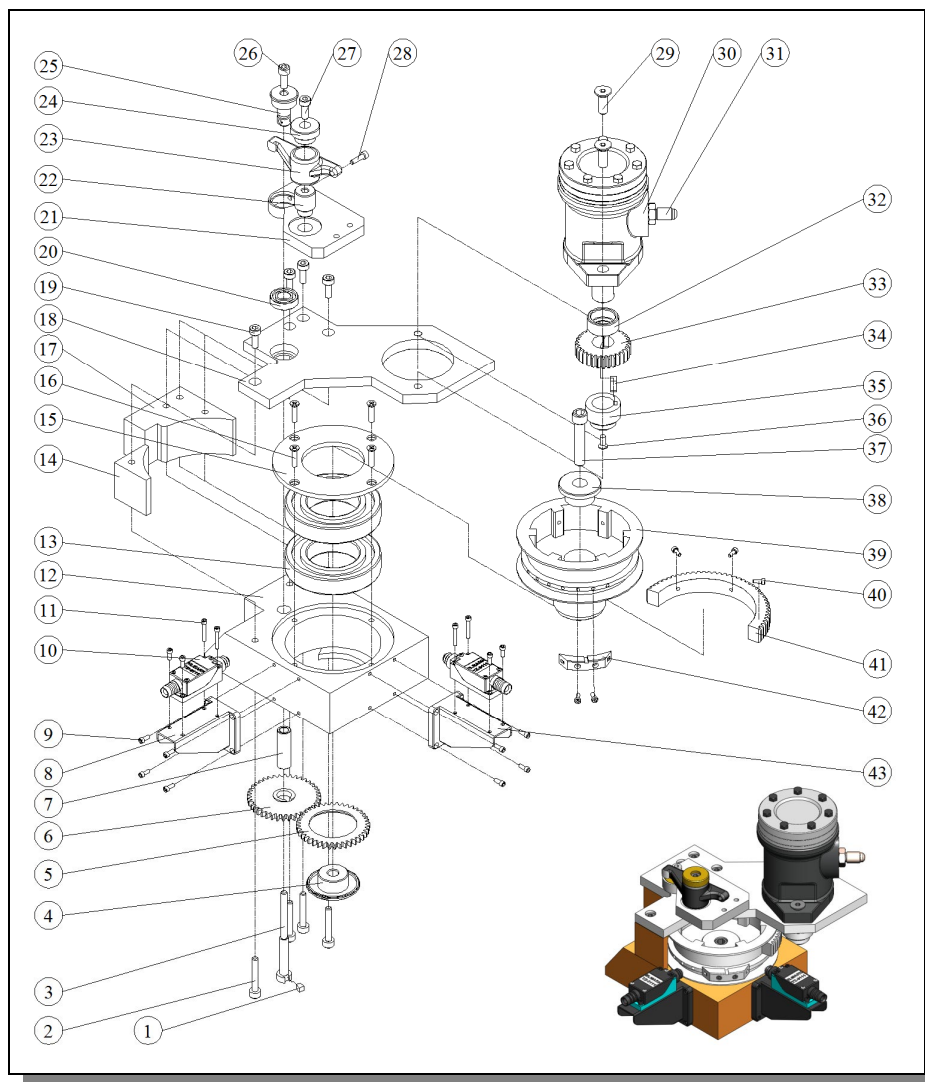
В предлаганата статия е изложена и технологична схема за възстановяване на подобни детайли.

Системата за ППШ е съставена от три подсистеми: система за възпроизвеждане на профила на шлифованите повърхнини на детайлите задвижвана от хидродвигател – МПР-160; хидравлична станция Х8111.101; система за управление.

Проектирането и конструирането е извършено в триизмерна среда на програмния продукт SolidWORKS 2008. На базата на техническата документация на ШКУ 251, геометрична конфигурация на детайлите е разработена кинематична схема на ППШ, определена е схемата на натоварване от силите на рязане, извършени са кинематични и якостни пресмятания. Монтажният чертеж е даден на фиг.1, а схемата за монтаж на фиг.2. Реализацията в метал е дадена на фиг.4.

Възстановяване на детайли от типа на кобилицы в зависимост от степента на износването им се извършва по две схеми: при малко износени кобилицы се препоръчва само шлифване с ППШ; при много износени (фиг.3), възстановяването се извършва на четири етапа: предварително шлифване; наваряване; грубо шлифване и окончателно шлифване със специално разработен дискретен абразивен инструмент.

Наваряването се извършва със стомана 40X13, при основен материал стомана 40X.



Фиг.2. Монтажна схема приспособление за профилно шлифование

Химически състав на стомана 40X

Таблица 1

C	Si	Mn	Cr	S	P	Ni	Cu	Ti
0,36÷0,440	0,17÷0,37	0,50÷0,80	0,80÷1,10					

Въглеродният еквивалент се определя по формулата:

$$C_{\text{екв}} = C\% + \frac{P}{2}\% + \frac{Mo, \%}{4} + \frac{(C+V), \%}{5} + \frac{Mn}{6}, \% + \frac{Ni}{15}, \% \quad (1)$$

При химични елементи на минимално и максимално ниво

$$\text{Секв} = (0,60 \div 0,79)\% \quad (2)$$

стоманата е закаляваща се при дъгово заваряване и е необходимо предварително подгръване.

2. Определяне температурата на предварително подгръване

Температурата на подгръване се определя по формулата, на Северигин [2]

$$\text{Секв} = \text{Секв} (1+0,005\delta), \% \quad (3)$$

където:

δ - дебелината на основния метал, $\delta = 10$ mm

Секв = 0,695 % средна стойност на въглеродния еквивалент

Секв = Секв (1+0,005 δ)=0,695(1+0,005.10)=0,729 %

$$T_0 = 350\sqrt{C_{\text{екв}}} - 0,25.350\sqrt{0,729 - 0,25} = 241,5^\circ\text{C} \quad (4)$$

T_0 – температура на предварително подгръване, $^\circ\text{C}$

3. Определяне на критичната скорост на охлаждане при дъгово заваряване – $W_{\text{кр}}$

$$W_{\text{кр}} = \frac{T_{\text{д1}} - (T_{\text{мин}} - 55)}{3.t \text{ min}}, ^\circ\text{C/s} \quad (5)$$

където:

$T_{\text{мин}}$ – температура на минимална устойчивост на аустенита, $T_{\text{мин}}=650^\circ\text{C}$;

$t_{\text{мин}}$ - инкубационен период ($t_{\text{мин}}=4\text{s}$).

$$W_{\text{кр}} = \frac{760 - (650 - 55)}{3.4} = -13.75^\circ\text{C/s} \quad (6)$$

Приема се оптимална скорост на охлаждане:

$$W_{\text{опт}} = (3 \div 10) ^\circ\text{C/s} \quad [2] \quad (7)$$

4. Определяне на мигновената скорост на охлаждане при ВИП заваряване /наваряване/ - W $^\circ\text{C/s}$

$$W = -2\pi\lambda c\rho \frac{(T_1 - T_0)^3}{(q / \delta.V_3)^2} \quad (8)$$

където:

V_3 – скорост на заваряване, m/h;

δ - дебелина на материала, mm;

λ - коефициент на топлопроводност, W/(m.k);

c – специфичен масов топлинен капацитет - J/kg.K;

ρ - плътност на материала, kg/m³;

q - топлинен поток - W/m²;

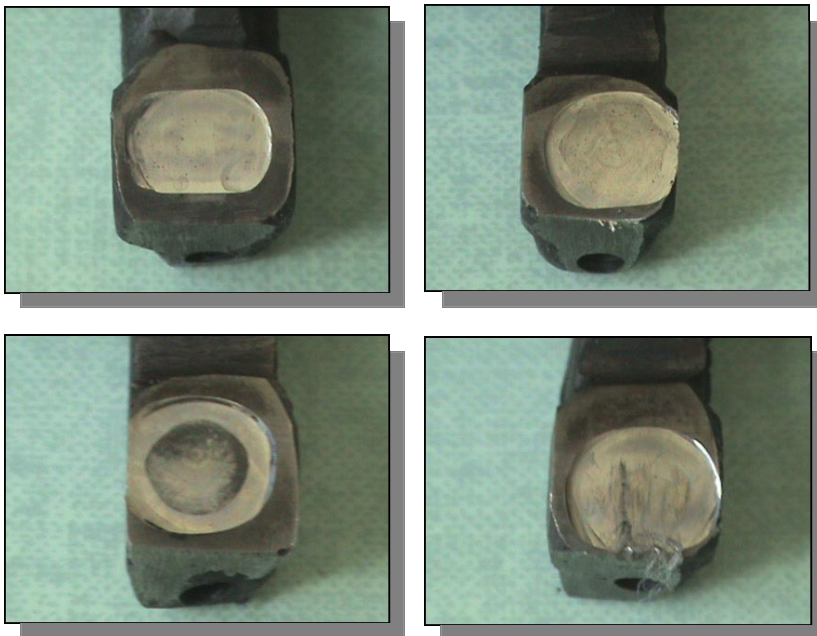
При скорост на заваряване, $V_3 = 0.17$ cm/s, дебелина на детайла $\delta = 10$ mm; мощност на топлинния източник 36.10^6 W/m² се получава мигновена скорост на охлаждане $W = -2,5$ $^\circ\text{C/s}$. Режим на заваряване е правилно избран.

За стомана 40X13 – високолегирана стомана от аустенитно-мартензитен клас /по диаграмата на Шефлер/ [1] –

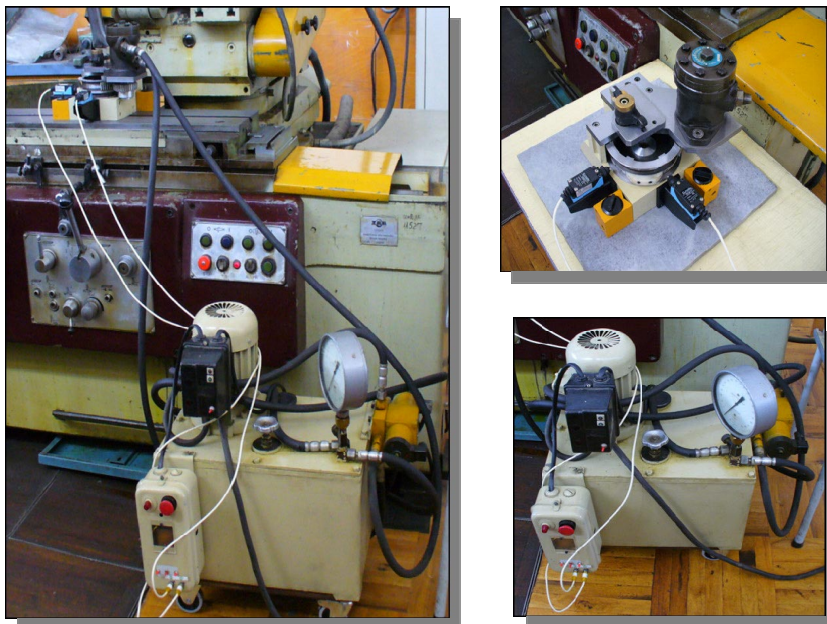
$$C_{\text{екв}} = Cr + Mn + 1.5Si = 15.2 \% \quad (9)$$

$$Ni_{\text{екв}} = Ni + 30 C + 0.5 Mn = 12.75 \% \quad (10)$$

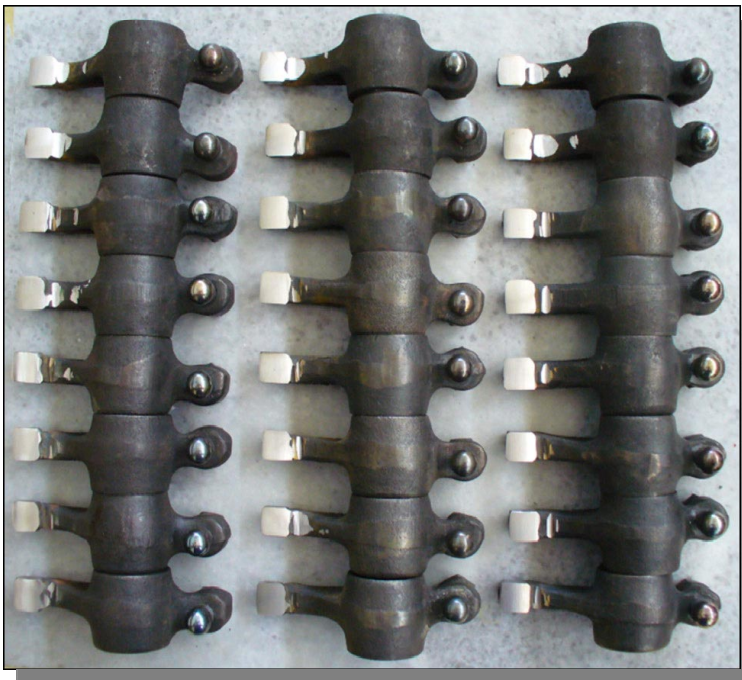
Стомана 40X13 изисква предварително подгръване при $T_0 = 250 \div 350$ $^\circ\text{C}$ След заваряване се препоръчва последваща термообработка – отвърщане [1]



Фиг.3 Кобилци за възстановяване



Фиг. 4. Система за профилно дискретно шлифване



Фиг.5. Възстановени кобилици със системата ППШ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Конструирана е високопроизводителна, надеждна и икономически ефективна система за профилно шлифование на базата на една конвенционална кръглошлифовъчна централна машина ШКУ 251. Ефективността е гарантирана от използването на концептуално нов дискретен абразивен инструмент от гледна точка на геометрична конфигурация. Като база е използван диск от номенклатурата на ЗАИ-Берковица. Експлоатационните изпитвания, в условията на градския автобусен транспорт във Варна, във фирмите: „Транстриумф Холдинг ЕООД“ и „Градски транспорт-ООД“ - Варна, показаха ниво на възстановяване гарантиращо минимум две години срок на експлоатация.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Арзамасов Б.Н. , Справочник по конструкционных материалам, М.,МГТУ Н.Э, Баумана, 2005-637стр.

[2] Белчук Г.А., и др. Сварка судовых конструкции, „Судостроение“,Л. 1971-461 стр.

[3] Ольшанский Н.А., Сварка в машиностроение М, 1978-500стр.

За контакти:

Д-р инж Божидар Иванов Лалев, Катедра „Технология на машиностроенето и металорежещи машини“, Технически университет-Варна, ул. „Студентска“ 1, 9010-Варна тел:052-383 353 , e-mail: bojidarlalev@abv.bg

Докладът е рецензиран.