

Технологични възможности при шлифване на детайли от стомана 45

Генадий Таков, Райна Вучева, Венелин Ризов

Минно-геоложки университет "Св. Иван Рилски", 1700 София

РЕЗЮМЕ. Представят се резултати от експериментално изследване на процеса шлифване на стомана 45. Видът на стоманата е избран съобразявайки се с приложимостта и при производство на детайли за минната техника. Цел на работата е намиране на режими на шлифване при които се получават най-добра гладкост след обработване при висока относителна производителност. Постигнатите резултати могат да бъдат използвани като препоръчителни пряко в практиката.

TECHNOLOGICAL OPTIONS OF THE GRINDING PROCESS OF STEEL 45

ABSTRACT. In this paper are reflected results of the experimental research of the process of grinding of steel 45. The type of the steel is chosen connected with the application and production of details for mining technique. The purpose of this paper is to find out types of grinding with the best smoothness after processing with high relative performance. Received results may be used as recommended directly in the practice.

При технологичните процеси за производството на машини и съоръжения за минната механизация, важно значение имат довършителните технологични операции. Съществен дял са процесите свързани с шлифване на заготовки от конструкционна стомана 45 както закалени така и незакалени. Прецизно шлифване се използва в редица случаи, като например обработка на лагерни шийки на детайли от типа оси и валове.

В процеса на прецизно шлифване обикновено се търси (при спазване на висока геометрична точност) ниска грапавост при задоволителна относителна производителност (Π0). Последното понятие представлява отношението между количеството на отнетия метал от заготовката към изразходвания за това абразив. Относителната производителност (Π0) е дефинирана винаги за шлифване без прегаряния по обработваната повърхнина.

Усъвършенстването на шлифването като общ технологичен процес е комплексен въпрос, включващ качеството на абразивния инструмент, усъвършенстване на шлифовъчните машини, търсене на нови мазилно охлаждащи течности. Не на последно място в тази задача е намирането на подходящи технологични режими на работа.

Целта на настоящата работа е да илюстрира резултатите от едно търсене на оптимални режими при шлифване на образци от стомана 45 (БДС 5485-75).

При конкретната производствена ситуация най-добрата работа ще зависи от оптималните условия, което не означава само увеличаване на режимите на шлифване, а търсене на онази разумна граница между интензивен режим на работа и икономически целесъобразен разход на абразивен инструмент.

За реализиране на оптимизация на процеса шлифване при заготовки от стомана 45 е приложен метод на математично моделиране на процеса, при следните параметри на оптимизация:

- относителна производителност (Π0);
- получената след обработка грапавост (Ra, μm);

- експлоатационна трайност на диска, т.е. времето между две последователни изправяния, предхождани от получаването на прегаряния по обработваната повърхнина, възникване на вибрации или промяна формата на профилите на диска.

Търсенето на оптимален технологичен режим е целесъобразно да се постигне само при правилен избор на шлифовъчен диск, с подходяща характеристика. По рано проведени изпитвания с използване на дискове от ЕН, ЕБ, ЕР (БДС 5729-65) показаха, че най-високата относителна производителност за изследвания материал показват дискове от електрорунд – рубин ЕР. Ето защо изпитанията са проведени с дискове от този вид.

Отразени са и анализирани резултати от експериментална работа с дискове тип ПП 200x20x32 мм, твърдост СМ1, свързка К, структура 6. Машината на която се работи е шлифовачна тип SPC – 20 (Полша), с използване на мазилно – охлаждаща течност. Опитните образци са от стомана 45 незакалени и закалени до HRC = 62 – 65.

Като променливи фактори са избрани скоростта на детайла (V, m/min); дълбочина на рязане (t, mm) и зърненост на абразивния диск (C*).

Параметрите на целевата функция са относителната производителност (Π0) и получавана грапавост след обработване (Ra), при извършване на трифакторен експеримент.

Математичната обработка на получените резултати за шлифване на стомана 45, закалена до HRC = 62 – 65 дава следните зависимости:

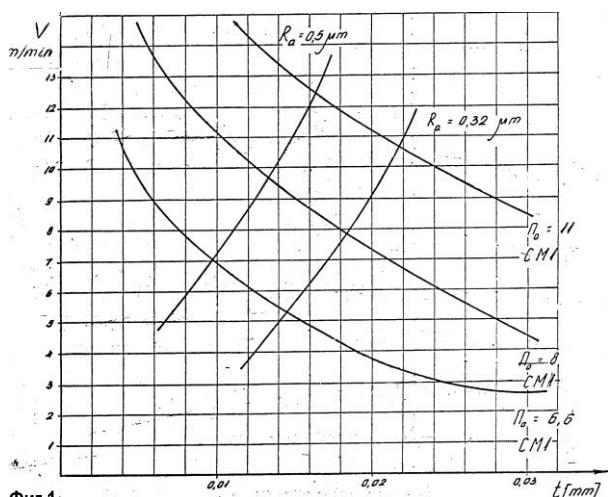
За относителната производителност:

$$\Pi_0 = 601 t^{0.63} \cdot V^{-0.18} \cdot C^{*0.44}$$

и за получената след обработка грапавост:

$$Ra = 0,5 t^{0.01} \cdot V^{-0.18} \cdot C^{*0.23} \cdot \mu m$$

Графичната интерпретация на получените математични зависимости при шлифване на стомана 45, за експерименталните условия са показани на фиг. 1 и фиг. 2.

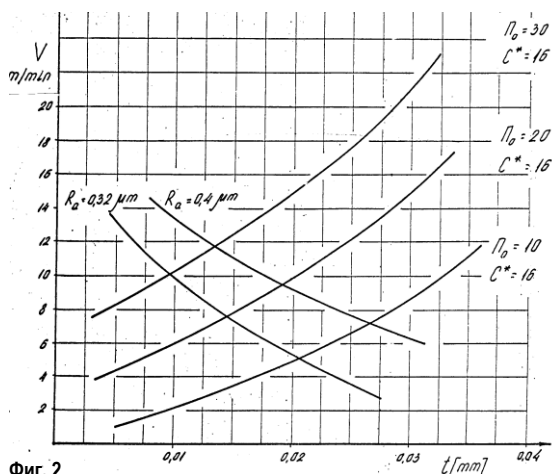


Фиг. 1:

Получените графични зависимости определят и препоръчителните зони за работа при шлифване на този вид материал.

За незакалена стомана 45 областта се ограничава между кривите на относителна производителност от $8 < Po < 11$ и кривите на грапавостта $0,32 < Ra < 0,5 \mu m$ (фиг. 1).

При нетермообработена стоманата тази област се измества при стойности $20 < Po < 30$ и $0,32 < Ra < 0,5 \mu m$ (фиг. 2).



Фиг. 2.

По високата относителна производителност при закалената стомана може да се обясни с променената микроструктура вследствие термообработката. Получената при закалка мартензитна структура благоприятства микрорязането, за сметка на пластичното деформиране на метала. Този факт е значим при обработване с дребнозърнести абразиви (в случая EP16), където металоотнемането е предимно за сметка на микрорязане (Корчак, 1974 г.).

Извършените оптимизационни експерименти и получените зависимости дават основание да се направят следните изводи.

1. Добра обработваемост при шлифване с дискове от EP показват както незакалената, така и закалената стомана 45. По добра е обработваемостта на закалената.
2. При прецизно шлифване на стомана 45 с дискове от EP 16, не представлява затруднение получаване на грапавост на обработената повърхнина от $Ra < 0,32 \mu m$. Следва да отбележим, че при прецизно шлифване относителната производителност не е от съществено значение, а приоритетно значение е търсенето на по-ниска грапавост и висока точност.
3. Получените резултати дават възможност за определяне на препоръчителни стойности на изследваните технологични фактори:
 - скоростта на детайла трябва да бъде в границите $8 < V < 12 \text{ m/min}$.
 - дълбочината на шлифване да се поддържа в стойности $0,01 < t < 0,02 \mu m$.

Литература

- Божанов Б. С. *Статистически методи за моделиране и оптимизация на многофакторни обекти*. С., Техника, 1973.
- Корчак С.Н. *Производительность процесса шлифования стальных деталей*. М. Машиностроение, 1974, 278
- Македонски. Б. Г. *Отчет по тема Г44*, С., ЦММ, 1981.