

INFLUIENȚA PARAMETRILOR DE PRELUCRARE ASUPRA CALITĂȚII STRATULUI EXTERIOR LA PRELUCRĂRII SUPRAFETELOR CU PROCEDEE DE DEFORMARE PLASTICĂ

Botnari Vlad

Universitatea Tehnică a Moldovei

Autor de corespondență: Botnari Vlad, e-mail: botnari_vlad@mail.ru

Abstract. *Asupra proprietăților de exploatare a pieselor o influență deosebită o au parametrii de calitate a suprafețelor de lucru exprimată prin integritatea unor indici ca: precizia geometrică, ondulația, precizia de formă, etc; microgeometria suprafețelor de lucru; proprietățile fizico-mecanice ale stratului exterior. În majoritatea cazurilor, influența acestor indici asupra caracteristicilor de exploatare a suprafețelor se examinează separat, însă interacțiunea reciprocă ale lor este evidentă. Variind cu parametrii de prelucrare putem dirija procesul de formare a rugozității și preciziei suprafeței.*

Cuvinte cheie: *Stratul superficial, rugozitate, deformare plastică, precizie geometrică, duritate.*

1. INTRODUCERE

La momentul actual în industria construcției de mașini sînt cunoscute o mulțime de metode de deformare plastică de suprafață care au menirea să asigure în urma prelucrării, parametrii de calitate înalți ai suprafeței prelucrate, care în consecință asigură o funcționare mai eficientă și condiții de exploatare mult mai bune, o precizie geometrică a suprafeței înaltă, uniformitatea microreliefului suprafeței, micșorarea rugozității inițiale și creșterea durității. Ca procedeu ce asigură cele menționate de mai sus, ar fi procedeu de deformare plastică de suprafață cu utilizarea sculei în formă de perie de sîrmă cu elemente de durificare.

2. INFLUIENȚA PARAMETRILOR DE PRELUCRARE ASUPRA RUGOZITĂȚII SUPRAFETELOR

La prelucrarea prin durificare a suprafețelor prin diverse metode de deformare plastică de suprafață se formează noi suprafețe cu microrelieful total diferit de cel inițial. La deplasarea indenterului pe suprafață se întîmplă curgerea plastică a materialului, în direcția avansului, și în sens invers mișcării, creînd perturbarea microreliefului format anterior. Mărimea denaturării depinde de presiunea în zona de contact și de formele elementului de deformare. Mărimea calculată a rugozității este apropiată de cea inițială, de aceea imaginea reală se primește denaturată. Diferența dintre înălțimii calculate și cea reală existentă se exprimă prin deformarea elastică a materialului a suprafeței prelucrate și deformarea sculei. La prelucrarea oțelurilor înalt rezistente și tratate, mărimea adînciturii de intrare este semnificativ mai mică. La parametrii microreliefului cel mai semnificativ influențează presiunea în zona de contact, avansul longitudinal, rugozitatea inițială și viteza de prelucrare. Procesul de formare a microreliefului suprafeței la utilizarea unei perii cu viteză de rotire mare are nuanțele sale: forța de încovoiere asupra elementului de lucru, viteza de deplasare pe lungimea de contactare, caracter de acționare a sîrmei divers pe zona de contact. În acest caz sînt posibile următoarele variante de acțiuni: netezire, zgîriere și microașchiere. O influență semnificativă o are combinarea direcției de rotire a sculei și a suprafeței prelucrate. La prelucrarea în sens contrar, intensitatea procesului de deformare a microadînciturilor crește. Prelucrarea în același sens este una mai ușoară, aici o influență mai mare o are mărimea alunecării sîrmei pe suprafață. În acest caz rugozitatea inițială se micșorează de 2 ori, și alți parametrii geometrici ai piesei nu se modifică.

O variantă constructivă a periei este prezentată în fig.1, această soluție îmbină două metode de durificare, utilizarea firelor de sîrmă și a elementelor de durificare în formă de bilă. Utilizînd această construcție a periei, se poate practic de înlăturat microașchiera. Dependența microdurității de suprafață față de parametrii de prelucrare cu peria dată pentru oțel 20 este indicată în fig.2 (duritatea inițială a oțelului HB 180).

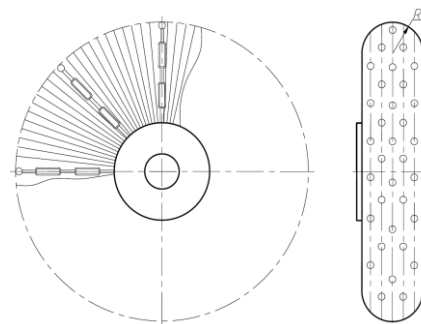


Fig.1 Perie circulară cu elemente de durificare în formă de bile

La mărirea forței de aplicare pe suprafața de prelucrare, crește și duritatea ei. Odată cu mărirea vitezei periferice, semnificativ se mărește duritatea suprafeței prelucrate. La viteze mari, microașchiera este mai puțin efektivă, mai intensiv se petrece frecare și durificarea stratului de suprafață a metalului.

La mărirea avansului longitudinal S , puțin scade duritatea suprafeței prelucrate, așa cum cu mărirea avansului se reduce numărul sîrmelor periei, ce contactează cu suprafața prelucrată într-o unitate de timp, în urmă căruia se reduce intensitatea acțiunii dinamice a periei. Adîncimea stratului durificat este de 50-100 μm . La prelucrarea pieselor din oțeluri de diferite mărci cu perii cu lungimea liberă a sîrmei mare (lungimea liberă a sîrmei $l=60-100\text{mm}$, cu viteza 20-60 m/s), microduritatea suprafeței se mărește cu 70-150%, iar în unele cazuri de 2,5-3,5 ori, însă grosimea stratului durificat va rămîne nesemnificativă (nu mai mult de 0,1mm). Pentru piesele din aluminiu a fost atinsă mărirea microdurității de 4,5-6 ori. Avansul se va calcula reeșind din timpul de acțiune a sculei (15-30 s).

Asupra indicatorilor de calitate a suprafeței la prelucrarea cu peria influențează și alți parametri precum: diametrul periei, diametrul firelor de sîrmă, supradimensionarea sîrmei, viteza unghiulară a periei, lungimea firelor de sîrmă, densitatea sîrmei.

Densitatea sîrmei în momentul contactării cu suprafața prelucrată variază, iar factorii care influențează acest fenomen sînt: viteza pe lungimea contactării și puterea creată de capetele sîrmei. În baza unor cercetări executate pe modelul cu element finit au fost simulate variația parametrilor periei precum: diametrul firelor de sîrmă $d=0,2..0,4\text{mm}$, lungimea firelor de sîrmă $l=30..70\text{mm}$ și viteza periei $V_p=13..28\text{ m/s}$. Materialul prelucrat utilizat la analiză, oțel cu conținut mediu de carbon cu rugozitatea inițială $R_a 1,6..2,5\mu\text{m}$. Tipul periei luat în considerație,

Tabelul 1.

Lungimea firelor de sîrmă l, mm	Adîncimea amprentei, $h_{max}, \mu\text{m}$	Înălțimea creștăturii $h_{cr}, \mu\text{m}$	Viteza periei, m/s
30	10	4,5	19
50	6,3	2,5	
70	6	2	

Cu micșorarea lungimii firelor de sîrmă are loc rigidizarea lor și creșterea mărimii amprentei și deasemenea duce la rigidizarea suprafeței prelucrate. Adîncimea amprentei influențează rugozitatea suprafeței prelucrate. Condiția de asigurare a rugozității este inegalitatea $h \leq R_{max}$ demonstrată și de cercetările experimentale, unde R_{max} este înălțimea a microneregularităților suprafeței inițiale. După cum se observă în fig.3, pentru asigurarea rugozității $R_a=1,6-2,5\mu\text{m}$ este necesar de asigurat viteza de prelucrare a periei de $V_p=13..19\text{ m/s}$, și diametrul firelor de sîrmă $d=0,2..0,4\text{mm}$ și lungimea firelor de sîrmă $l=50..70\text{mm}$.

3. REFERINȚE

- Bostan Ion, Mazuru Sergiu, MD; Botnari Vlad, Mardari Alexandru, MD; Procedeu de durificare a dinților angrenajului conic sau precesional. Brevet de invenție de scurtă durată nr. 346, BOPI nr. 3/2011
- Одинцов Л. Г., Упрочнение и отделка деталей поверхностным пластическим деформированием: Справочник. — М.: Машиностроение, 1987, 328 с, ил.

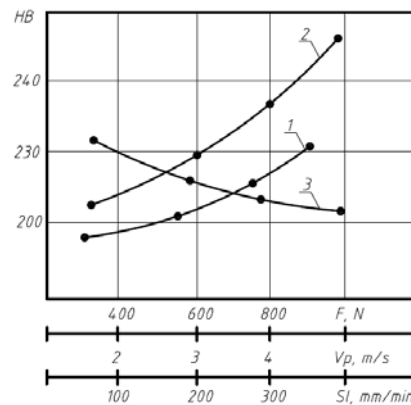


Fig.2 Dependenta microdurității a stratului superficial a oțelului laminat la cald la regimurile de prelucrare:

- de forța P a periei ($V_p=1,6\text{ m/s}; S_f=255\text{ mm/min}$);
- de viteza periferică a periei V_p ($P=700\text{N}; S_f=255\text{ mm/min}$);
- de avansul longitudinal S_f ($P=700\text{N}; V_p=1,6\text{ m/s}$).

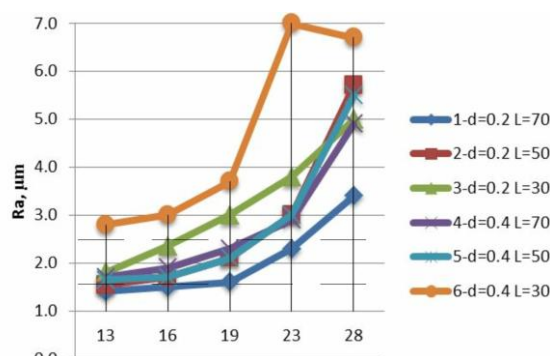


Fig.3 Dependenta rugozității față de regimurile de prelucrare