



MAŞIN HİSSƏLƏRİNİN PREZİSİON SƏTHLƏRİNİN EMALINDA KƏSİCİ KERAMİKANIN STRUKTUR PARAMETRLƏRİNİN ALƏTİN İŞ QABİLİYYƏTLİLİYİNƏ TƏSİRİ

İnayət Aslan oğlu Əmiraslanov¹, Hübət Sudeyb oğlu Camalov², Rasim Cabbar oğlu
Ələkbərov³, Valeh Həzrətəli oğlu Qayıbov⁴

XÜLASƏ

Tədqiqatın məqsədi - maşın hissələrinin prezision səthlərinin emalında kəsici keramikanın struktur parametrlərinin alətin iş qabiliyyətliliyinə təsirinin təbiiqindən ibarətdir.

Tədqiqatın metodologiyası - maşın hissələrinin prezision səthlərinin təmiz emalı üçün tətbiq edilən karbid oksid "qara" keramikadan çoxüzvlü (ülgüclü) dəyişdirilən lövhələrlə təchiz edilmiş kəsici alətin iş qabiliyyətliliyinin proqnozlaşdırılmasından ibarətdir.

Tədqiqatın tətbiqi əhəmiyyəti - Proqnozlaşdırma keramik alət materialının kəsmə xassəsinə təsir edən mikrostruktur parametrlərinin və məsaməliyinin təyini hesabına aparılırvə parametrlər dəyişdirilən keramik lövhələrin xüsusi elektrik müqavimətinin korrelyasiyaya asılılığı əsasında təyin edilir.

Tədqiqatın nəticələri - Aparılmış tədqiqatların nəticəsi üzrə kəsici keramikanın xüsusi elektrik müqavimətinin kəmiyyətinin nəqədər böyük olarsa, keramika ilə təchiz edilmiş alətin iş qabiliyyətliliyinin asılı olduğu möhkəmliyinin bir o qədər böyük olduğu nəticəsi hasil edilir. Təklif edilən üsul kəsici keramika ilə təchiz edilmiş kəsici alətin, dağıdılmayan nəzarət metodu ilə iş qabiliyyətliliyinin resursunu təyin etməyə imkan verir.

Tədqiqatın elmi yeniliyi - Verilmiş emal şəraiti üçün keramik kəsici lövhələrin seçim üsulu təklif edilir.

Açar sözlər: kəsici keramika, mikrostruktur parametrləri, möhkəmlik, materialın məsaməliliyi, alətin iş qabiliyyətliliyi

Giriş. Müasir maşınqayırmanın ən əhəmiyyətli amillərindən biri əməyin məhsuldarlığının, maşın hissələrinin hazırlanmasının, o cümlədən kənd təsərrüfatı maşınqayırmasının müstəvi səthli hissələrin hazırlanmasının dəqiqliyi və qənaətcilliyinin dəfələrlə yüksəldilməsini təmin edən, yeni mexaniki emal texnologiyalarının geniş tətbiqindən ibarət istehsal texnologiyalarının təkmilləşdirilməsi hesab edilir.

Maşınların val,ox,mil, gövdə (blok, blok başlığı) və s. kimi hissələrinin hazırlanma texnologiyası hissələrin bütün parametrlərinə, ölçülərin, forma və səthlərin qarşılıqlı yerləşməsinin, həmçinin səthlərin kəlkötürlülüyünün dəqiqliyi də daxil edilməklə, dəqiqliyə olan tələblərlə şərtləndirilir. Maşın hissələrinin prezision səthlərinin verilmiş keyfiyyətinin təminatı, cilalama prosesinin köməyi ilə pəstahların nümunəvi mexaniki emal texnoloji proseslərində həll edilir. Maşın hissələrinin emalında cilalama ən səmərəli əməliyyatlardan biri hesab edilir. Bununla belə, əksər müsbət amillərlə yanaşı, cilalama proses kimi bir sıra əhəmiyyətli çatışmamazlıqlara malik olub, müxtəlif təyinatlı maşınların qovşaq yaxud aqreqatlarının tərkibində hissələrin, xüsusilə müstəvi səthli hissələrin sonrakı istismarında nəzərə alınması zəruridir. Belə çatışmamazlıqlara cilalama yarıqları (bəkliyi azalmış səth sahələri) və mikroçatlar aid edilir ki, bunlar da hissələrin emalı prosesində hissələrin isinməsi nəticəsində yaranır. Bəzi hallarda cilalamada ikinci tablanma zonalarının yaranması mümkün olur ki, bu zonaların altında tabəksildilmiş metal zonası yerləşmiş olur. Səth təbəqəsində dartılma gərginliyinin yaranma ehtimalı yüksəlir ki, bu da hissələrin istismarı prosesində onların yeyilmə dağılmasının sürətlənməsinə səbəb ola bilər.

¹Əsas müəllif/Corresponding author: Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti, Gəncə şəhəri, amiraslanovinayat1@gmail.com

²Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti, Gəncə şəhəri, humbatcamalov@gmail.com

³Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti, Gəncə şəhəri, rasimalekperli@yandex.ru

⁴Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti, Gəncə şəhəri, valehqayıbov99@gmail.com



Qeyd edilən problemin həlli yollarından biri hissə pəstahlarının emal texnologiyasına cıalanmanı yüksək məhsuldarlıqla, hissələrin verilmiş keyfiyyət parametrlərini təyin edən ülgüclü emalla əvəzlənməsinə imkan verən yeni alət materiallarının daxil edilməsi hesab edilir. Beləliklə, yüksək kəsmə xassələrinə malik yeni alət materiallarının tətbiqinin müasir istehsalın əsas xüsusiyyətlərindən hesab edildiyi qənaətinə hasil etmək olar. Belə metala kəsici keramika aid edilir.

Maşınların müxtəlif təyinatlı hissələrinin, o cümlədən müstəvi səthli hissələrinin, prezision elementlərinin hazırlanmasında kəsici keramikanın tətbiqinin başlıca səbəbi emalın yüksək səmərəliliyi, alətin işinin resursunun artması, xərcləri (sərfləri) cilalama əməliyyatının kəsmə ilə emal əməliyyatı ilə əvəz olunması və kəsmə sürətinin əhəmiyyətli artması hesabına emal müddətinin ixtisar edilməsi hesabına azalması hesab edilir. Bundan başqa, keramika ilə təchiz edilmiş kəsici alətin köməyi ilə həm tablanmış poladları və həm də digər çətin emal edilən materialları emal etmək olar (İsmayılov və b., 2022; Maksavor və b., 2014).

Alət keyfiyyətində tətbiq edilən kifayət qədər böyük miqdarda keramik materiallar mövcuddur. Burada karbid-oksidi "qara" keramikaya - maşınqayırma komplekslərində kifayət qədər geniş tətbiq edilən materiala xüsusi diqqət ayrılmışdır və ona görə də digər kəsici keramik materialların iş qabiliyyətliliyinin tədqiqi üçün istiqamətverici nöqtə olaraq xidmət edə bilər.

Keramik alətin iş qabiliyyətliliyinin asılı olduğu möhkəmliyinə digər amillərlə yanaşı keramik materialın mikrostruktur parametrləri və məsaməliliyi nə qədər kiçik olarsa, ovuntu metallurgiyasının köməyi ilə alınmış alətin kəsmə xassəsi və iş qabiliyyətliliyi bir o qədər yaxşı olar (Большин, 1978). Belə ki, verilmiş bu amil alət materiallarının hansı metodla alınmasından qaynar presləmə, bişirmə və s. asılı olmayaraq, materialların məsaməlilik faizini azaltmaq olar, ancaq ondan tam qurtulmağa imkan vermir. Bu tam olaraq, keramikadan hazırlanan bütün alətlərə, onun komponentlərindən və struktur tərkibindən asılı olmayaraq aiddir.

Beləliklə, keramik alətin iş qabiliyyətliliyinin proqnozlaşdırılması probleminin həllərindən biri keramikanın kəsmə xassəsinin məsələ, materialın möhkəmliyindən, məsaməliliyindən və onun mikrostruktur parametrlərindən funksional asılılığının təyini hesab edilir.

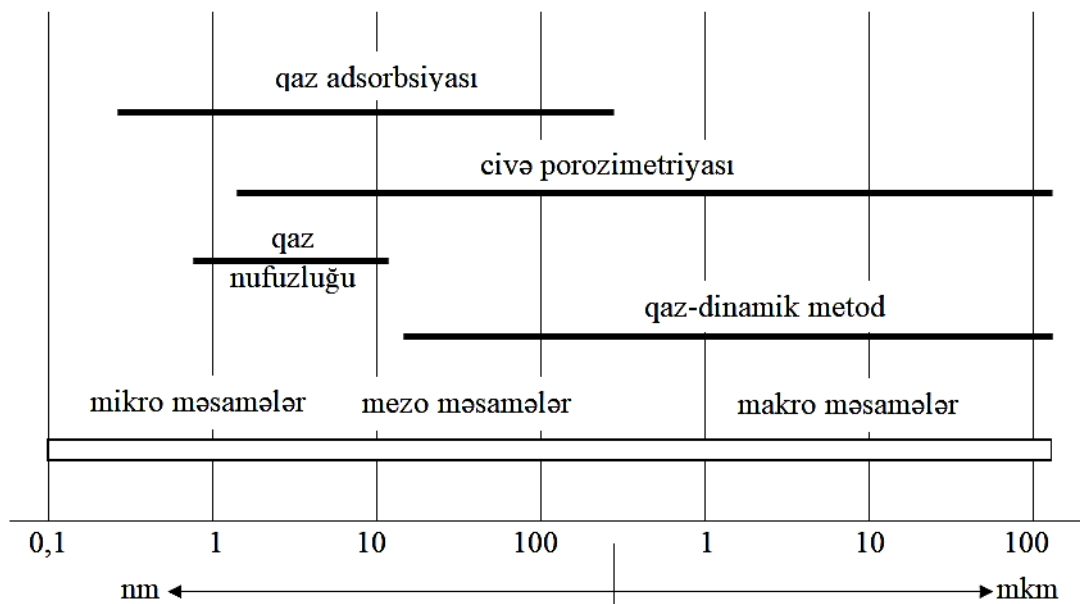
İstənilən keramik material, o cümlədən kəsici karbid-oksidi keramikası - bir qayda olaraq, bərk maddənin boşluqlarda (məsamələrdə) uzlaşmasıdır. Məsamələrin həcmi, onların paylanma xarakteri və ölçüləri keramik materialların bir sıra xassələrinə əhəmiyyətli təsir edir. Belə ki, məsələ keramikanın möhkəmliyi yalnız ümumi məsaməlilikdən deyil, eyni zamanda məsamələrin ölçüsündən və səth sahəsi üzrə və onların bərabər paylanmasından da asılıdır.

Məsaməliliyin artması ilə keramikanın möhkəmliyi, strukturu defektliyin artması və rabitənin möhkəmliyinin azalması hesabına düşür. Keramikada məsamələr müxtəlif formaya, konturlara malik olub, həcm üzrə qeyri-bərabər paylana bilər, odur ki, məsaməliliyin tam xarakteristikasını əldə etmək fəvqəladə çətinlikdir. Formanın müxtəlifliyinə baxmayaraq, məsamələr qapalı (onlara maye və qazların nüfuz etməsi qeyri - mümkün olur) və açıq olur ki, bunlar da öz növbəsində dalan şəkilli (maye və qazla dolub, keramikanın nüfuzluğuna təsir etmir) və kanal əmələ gətirən formaya malik olur (məsamələrin hər iki ucundan açıq olub, məsamələr kanalı əmələ gətirir).



Tədqiq edilən materialın məsaməliliyinin ölçülməsinə və strukturunun analizinə bir neçə əsas yanaşmalar mövcuddur. Onlardan ən əsasları : qaz adsorbsiyası metodu (fiziki və kimyəvi) , cıvə nüfuzetməsinin pozimetriyası metodu ,qazodinamik metod və s.

Bu metodların hər biri ciddi müəyyən edilmiş diapozonda materialın məsaməliliyinin ölçülməsinin maksimal effektivliyini göstərir (şəkil1). Ona görə də məsaməliliyin təyini üsulunun seçimi materialın strukturundan, həmçinin məsamələrin növü və formasından asılıdır.



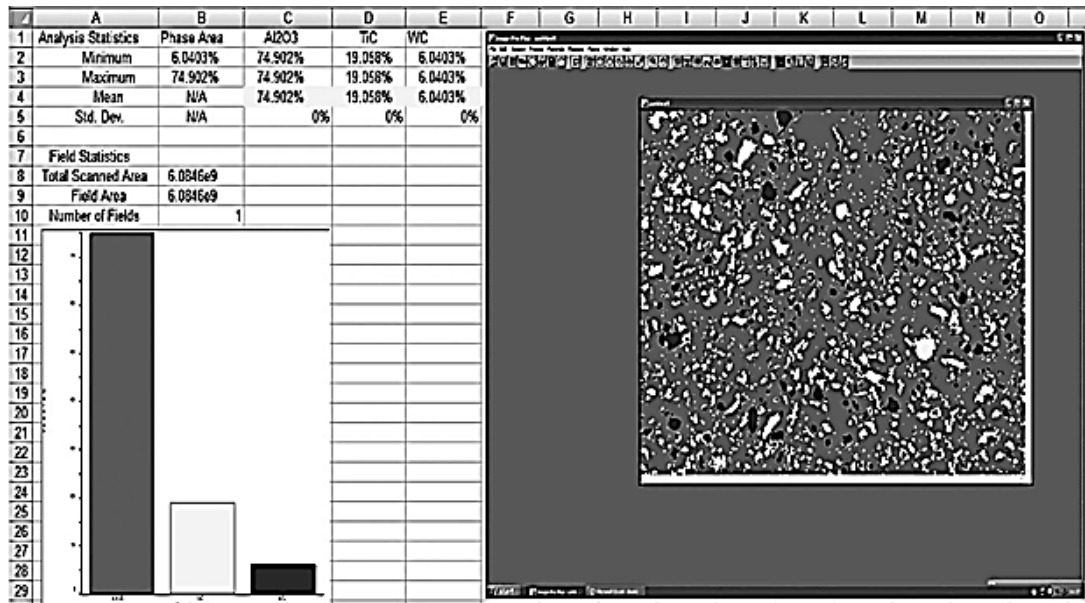
Şəkil 1. Məsamələrin ölçü və növündən asılı olaraq, materialların məsaməliliyinin ölçülməsi metodu.

Eyni zamanda keramik materialların məsaməliliyinin birbaşa ölçülməsi metodu fəvqəladə çətin olduğundan, ölçü avadanlıqlarının yetərinə bəla olması səbəbindən, bu göstəricini bəla vasitə məsaməliliklə əlaqədar olan digər xassələrin təyini yolu ilə qiymətləndirirlər. Belə metod keyfiyyətində kəsici keramikadan olan lövhələrin xüsusi elektrik müqavimətinin kəmiyyətindən kovvelasiya asılılığı üzrə qiymətləndirilməsi təklif edilir.

Tədqiqat metodikası və nəticələrin müzakirəsi. Karbid-oksidi keramikanın möhkəmliyinin təyini üçün tədqiqatın əvvəlində keramikanın mikrostruktur tərkibinin aşkarlanmasına, məsamələrin olmasına və onların miqdarınının təyininə imkan verən metallorafik tədqiqatların yerinə yetirilməsi zəruridir.

Metalloqrafik tədqiqatlarda alınmış məlumatlardan BOK63 markalı müasir karbid-oksidi keramikanın tərkibində 75% - Al_2O_3 + 25% - (Ti,W,Mo) olduğu müəyyən edilmişdir (Maksavor və b., 2014 və Максаров və b., 2008) (şəkil 2).

Kəsici keramikanın məsaməli strukturunun olmasını təsdiq etmək üçün sürət çıxaran mikroskopun köməyi ilə tədqiqatlar aparılmışdır (şəkil 3). Verilmiş təsvirdən də görüldüyü kimi tədqiq edilən nümunədə müxtəlif ölçü və strukturlu məsamələr mövcuddur. Məlum olduğu kimi daha məsaməli keramikada dənələrin ölçüləri adi keramika ilə müqayisədə (1...2mkm ölçüdə) daha böyükdür (3...4mkm). Tədqiq edilən keramika nümunəsi üçün məlumatlar bir sıra ədəbiyyat məlumatları ilə üst-üstə düşür (Максаров və b., 2014; Большин və b., 1978).



Şəkil 2. Karbid-oksit keramikanın faizlə faza nisbətləri

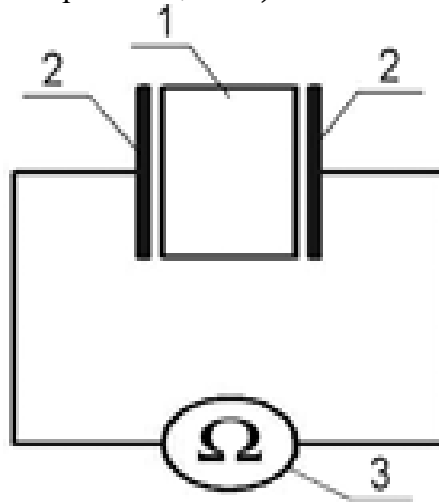
Laboratoriya şəraitində keramik materialın məsamələrinin ölçü və miqdarlarının təyini üçün istifadə edilən metodların istehsalat şəraitində tətbiqi çox çətindir. Keramikanın məsaməliliyini elektron mikroskopun köməyi ilə qiymətləndirmək olar, ancaq keramik lövhənin özünün isə tədqiqat üçün hazırlanması uzun zaman almaqla, əvvəlcədən xüsusi qaydada diqqətlə hazırlanması gərəkdir. Qoyulan problemin həlli üçün keramik lövhənin xüsusi elektrik müqavimətinin kəmiyyəti vasitəsi ilə təyin edilən, kəsici keramikanın məsaməliliyinin möhkəmlikdən koveleyasiya asılılığından istifadə təklif edilir.



Şəkil 3. Karbid-oksit keramikadakı məsamələr

Müəyyən faizli məsaməliliyə malik, kəsici keramik lövhələrin möhkəmliyinin təyini üçün hər biri xüsusi elektrik müqavimətinin müxtəlif qiymətlərinə malik, eyni marka (BOK63) kəsici keramikadan ibarət, əvəz olunan çoxüzlü (ülgüclü) lövhələrin bir neçə nümunəsi seçilir. Keramik lövhələr iki qrupa bölünür. Birinci qrupa xüsusi elektrik müqavimətinin parametrlərinin $R \approx 10 \text{ Om}$ olan, ikinci qrupa isə xüsusi elektrik müqavimətinin parametrlərinin $R \approx 1000 \text{ Om}$ olan nümunələri seçilir. Keramik lövhənin xüsusi elektrik müqavimətinin

parametrləri civə-kontaktlı metodun köməyi ilə yüksək dəqiqlik dərəcəsi ilə təyin edilir (şəkil 4) (Maksavor və b., 2008; Макаров və b., 2008).



Şəkil 4. Keramik lövhələrin xüsusi elektrik müqavimətinin təyini sxemi:

1-keramik lövhə; 2-civəli kontaktlar; 3-ohmmetr (müqavimət ölçən cihaz)

Keramik lövhənin(1) xüsusi elektrik müqaviməti, civəli kontaktların (2) köməyi ilə lövhə ilə birləşmiş ölçü cihazı- ohmmetr (3) vasitəsi ilə təyin edilir.

Keramik kəsici lövhənin hər bir nümunəsinin möhkəmlik xarakteristikasının təyini üçün onlar metalların kəsmə ilə emalının müşayiət edildiyi prosesi imitasiya edən təsirlərə məruz qalır. Keramik lövhə nümunələri $P = 3 \cdot 10^3$ kq-a bərabər mexaniki təsirə məruz qalır ki, bu da maşın hissələrinin pəstahlarının emalında yaranan sıxılamadakı deformasiya prosesinə məruz qalan kəsici lövhənin vəziyyətini modelləşdirməyə imkan verir. Kəsici keramikadan ibarət lövhə nümunələri qüvvə təsirindən sonra $T=600^\circ$ C bərabər temperatur təsirinə məruz qalır ki, bu da məhsulun emalında kəsici keramikanın isinməsinə modelləşdirməyə imkan verir. Keramik nümunənin isidilməsi, sərhəd kontaktlarında kifayət qədər dəqiqlik dərəcəsi ilə tədqiq edilən kəsici lövhələrin materialına temperatur təsirlərinin qiymətləndirilməsini aparmağa imkan verən xromel-kopel termocütü quraşdırılmış termoşubalarda həyata keçirilir.

Kəsici lövhələrin möhkəmliyinin onun məsaməliliyindən asılılığının qiymətləndirilməsi ovuntu metallurgiyası üzrə məşhur mütəxəssis M.Y.Balşinin təklif etdiyi düsturla aparılır(Mакаров və b., 2014; Большин və b., 1978).

$$\sigma = \sigma_c(1 - \Pi)^T \quad (1)$$

burada σ_c -BOK63 markalı karbid-oksid kəsici keramika üçün kəmiyyəti $\delta=322\text{kq}/\text{m}^2$ olan məsaməsiz yaxud az məsaməli cismin möhkəmliyidir; T-qüvvət üstü göstərici olub, verilmiş şərait üçün $T=3$;

Π -məsaməlilikdir, %.

Keramik alətlə kəsmə prosesinin modelləşdirilməsində alınmış nəticələr cədvəl 1-də verilmişdir.

Alınmış nəticələr keramik materialın möhkəmliyi σ və Π məsaməliliyi ilə keramik kəsici lövhənin xüsusi elektrik müqavimətinin parametrlərini əlaqələndirən qrafik asılılıqları qurmağa imkan verir. Karbid-oksid kəsici keramikanın xüsusi elektrik müqavimətinin qrafik asılılıqlarında, xüsusi elektrik müqavimətinin kəmiyyətinin 100 Om-a yaxınlaşmasında bu

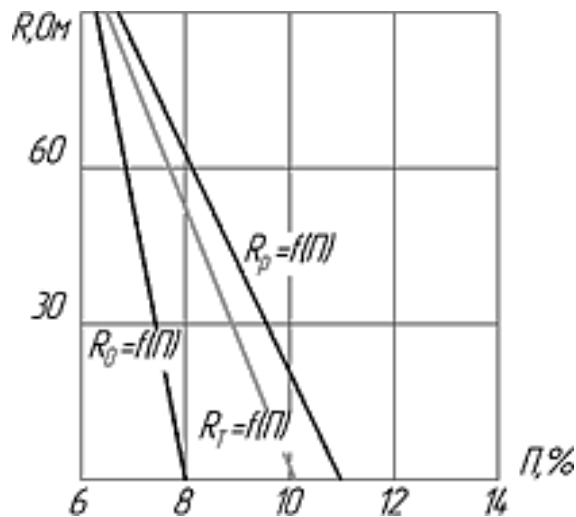


materialın məsaməliliyindən və bərkliyindən asılı olaraq, başlanğıc vəziyyətdə $R_0 = f(\Pi, \sigma)$, qüvvə təsir etdikdən sonra $R_p = f(\Pi, \sigma)$ və temperatur təsirindən sonra $R_T = \varphi(\Pi/\sigma)$ müvafiq asılılıqları şəkil 5 və 6-da təqdim edilmişdir.

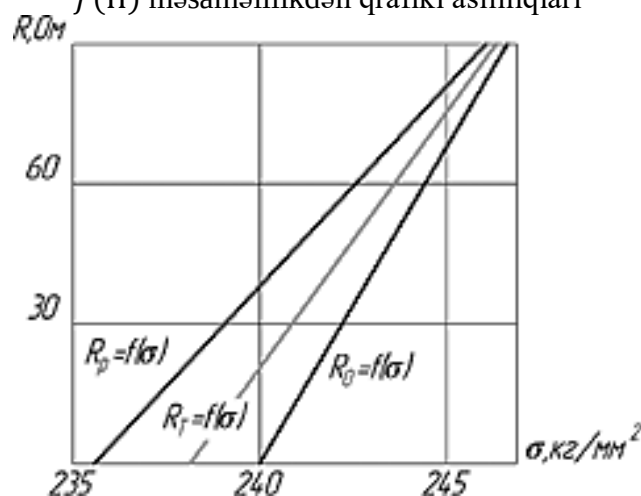
Cədvəl 1.

Keramik alətlə kəsmə prosesinin modelləşdirilməsində alınmış nəticələr

Nümunənin başlanğıc (ilkin) vəziyyəti			Qüvvə təsiri altında nümunələrin vəziyyəti				Temperatur təsiri altında nümunələrin vəziyyəti			
R, OM	Π , %	σ , kГ/M ²	R, OM	P, kГ	Π , %	σ , kГ/M ²	R, OM	T, °C	Π , %	σ , kГ/M ²
10	12	218	12	$3 \cdot 10^3$	16	190	11	600	14	202
100	8	240	103	$3 \cdot 10^3$	11	236	102	600	10	238



Şəkil 5. Keramikanın xüsusi elektrik müqavimətinin başlanğıc (ilkin) vəziyyətdə $R_0 = f(\Pi)$, qüvvə təsir etdikdən sonra $R_p = f(\Pi)$ və temperatur təsirindən sonra $R_T = f(\Pi)$ məsaməlilikdən qrafiki asılılıqları

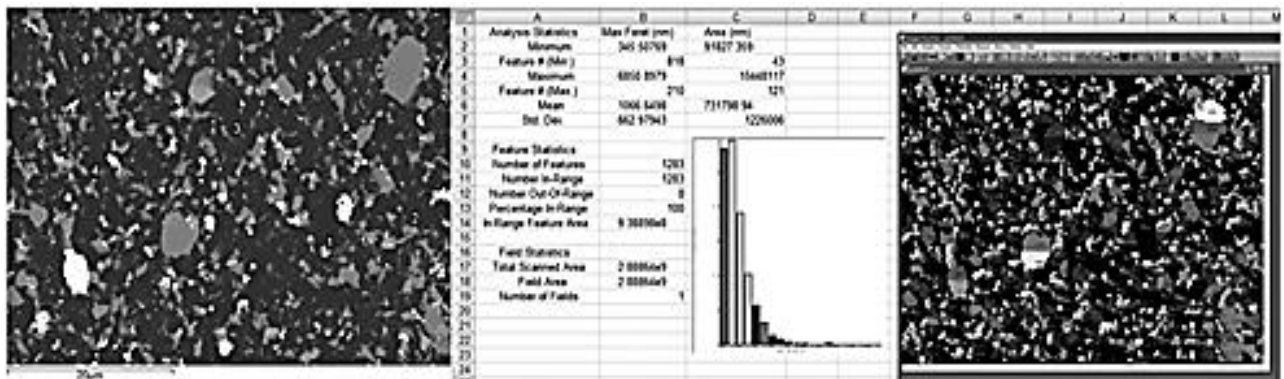


Şəkil 6. Keramikanın xüsusi elektrik müqavimətinin başlanğıc (ilkin) vəziyyətdə $R_0 = f(\sigma)$ qüvvə təsir etdikdən sonra $R_p = f(\sigma)$ və temperatur təsirindən sonra $R_T = f(\sigma)$ möhəmlilikdən qrafiki asılılıqları

Kəsmə prosesində yaranan qüvvə təsirləri keramik materialın xüsusi elektrik müqavimətinin qiymətinin artmasına və onun məsaməlilik faizinin böyüməsinə gətirir. Temperatur isinməsi şəklində, kəsmə prosesində müşayiət edilən dəyişiklik həmçinin keramik materialın xüsusi elektrik müqavimətinin qiymətinin cüzi artmasına və onun məsaməliliyinin faizinin yüksəlməsinə gətirir, ancaq qüvvə təsirinə nəzərən xeyli aşağı olur.

Möhkəmlik və məsaməlilik üzrə kəsici keramikadan olan bütün lövhə nümunələri onların xüsusi elektrik müqavimətlərinin kəmiyyətindən asılı olmayaraq analoji dəyişikliyə məruz qalır, bununla belə, eyni xarici təsirlərdə belə, böyük kəmiyyət fərqi xüsusi elektrik müqavimətinin 10 Om-a yaxınlaşan qiymətinə malik keramik lövhələr məruz qalır. Xüsusi elektrik müqavimətinin 100 Om-a yaxınlaşan qiymətinə malik keramik lövhələr nisbətən kiçik məsaməliliyə malik olur, temperatur və qüvvə təsirləri ilə müşayiət edilən kəsmə proseslərində isə onların möhkəmliyi, xüsusi elektrik müqavimətinin nisbətən kiçik qiymətlərinə, 100 Om-a yaxınlaşan qiymətlərə malik keramik lövhələrə nəzərən böyük olur.

Bir marka keramikanın möhkəmlik parametrlərinin təyini üçün, ancaq xüsusi elektrik müqavimətinin müxtəlif kəmiyyətləri ilə kəsici keramik lövhə nümunələrinin mikrostrukturunu dəqiq tədqiq edilmişdir (şəkil 7) (Халимоненко və b., 2014).



Şəkil 7. Karbid-oksit keramikanın struktur komponentlərinin təyini

Bundan sonra tətbiq edilən keramik materialın struktur komponentləri mikroskopun okulyarının nəzər sahəsində seçilmiş parametrləri təyin etməyə imkan verən Image-Pro Plus proqramının köməyi ilə karbid dənələrinin orta diametri təyin edilmişdir. Əlamətin kəmiyyəti olaraq, 0...1 mkm , 1...2 mkm , 2...3 mkm və s. müəyyən intervallarla dənələrin en ölçüləri götürülür. Öz növbəsində verilmiş intervalda hər bir ölçüdəki dənələrin miqdarı nisbi tezliyin qiymətini, yəni əlamətin hər bir variantının hallarının sayını verir.

Nisbi tezlik aşağıdakı düsturla təyin edilir (Халимоненко və b., 2014).

$$F = \frac{A}{200}, \% \quad (2)$$

burada A-mütləq tezlikdir, yəni müəyyən interval üçün baxılan ölçüdəki karbid dənələrinin miqdarıdır; 200-verilmiş miqdarda tədqiq edilən dənələrin ümumi miqdarıdır

Riyazi statistika metodları, nəticələri digər kəmiyyətlərin təyini üçün gərək ola biləcək məlumatların alınmasına imkan verir. Karbid dənələrinin orta diametri aşağıdakı düsturla hesablanır (Халимоненко və b., 2014):



$$D_{ort} = \frac{\sum mx}{\sum m} \quad (3)$$

burada x -hər bir qrupdakı karbid dənələrinin diametrinin ölçüləridir; m -qrupların tezliyidir.

Karbid dənələrinin diametrinin mütləq qiymətlərini karbid dənələrinin alınmış orta diametrinin qiymətlərini istifadə edilən proqramla mikroskopun okulyarının bölgü qiymətinə (E) vurmaqla alırıq:

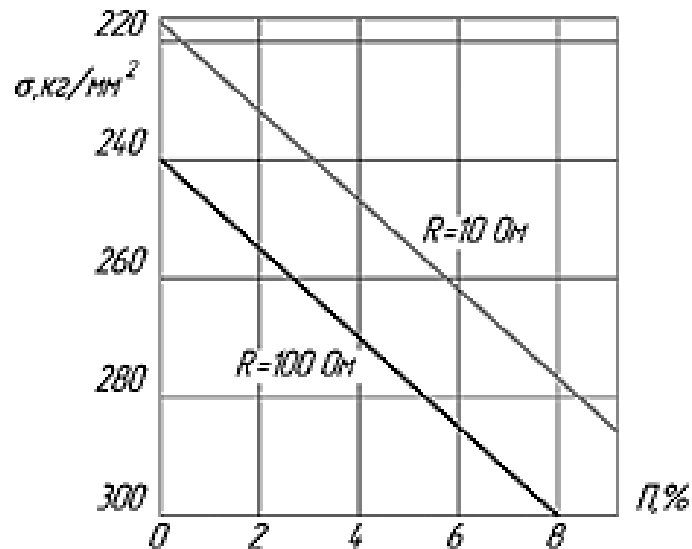
$$D_{müt.ort} = D_{ort} E \quad (4)$$

Dənələrin kəmiyyətindən $\sigma = f(L)$ asılılığa malik xarakteristikası, aşağıdakı düsturla təyin edilir (Халимоненко и др., 2014):

$$\sigma = 0.37 L^{-\frac{1}{2}}, kq/mm^2 \quad (5)$$

burada L - dənələrin orta ölçüsüdür.

(1) düsturu üzrə müxtəlif xüsusi elektrik müqavimətli keramika üçün məsələliliyin dəyişməsindən qrafik asılılıqlarını qurmağa imkan verən qiymətlər təyin edilmişdir (şəkil 8).



Şəkil 8. Məsələliliyin dəyişməsinin möhkəmlik göstəricilərindən və karbid dənələrinin dəyişməsinin bərabərliyinin nisbi tezlikdən və möhkəmliyin kəmiyyətindən asılı olaraq dəyişməsinin qrafik asılılığı

Karbid dənələrinin ölçülərindən asılı olan, xüsusi elektrik müqavimətinin müxtəlif parametrləri ilə keramik materialın möhkəmliyinin tapılmış qiymətləri kəsici keramikanın bütün tədqiq edilən nümunələrində karbid dənələrinin paylanma sıxlığının müqayisədə eyni olduğunu göstərir, ancaq bununla yanaşı dənələrin ölçülərinin dəyişmə intervalının müxtəlifliyi müşahidə edilir, belə ki, xüsusi elektrik müqavimətinin $R \approx 10 \text{ Ohm}$ kəmiyyətinə malik keramik lövhədə qeyd edilən göstərici daha böyük olur.

Tədqiq edilən keramik lövhələrin möhkəmlik göstəricisinin riyazi metodla alınmış orta kvadratik qiyməti cədvəl 2-də verilmişdir.



Cədvəl 2.

Kəsici keramik lövhənin möhkəmlik göstəriciləri

R, Om	$D_{\text{ort}}, \text{mkm}$	$\sigma = 0,37L^{\frac{1}{2}}, \text{kq/mm}^2$	$\Pi, \%$
10	2,2	171	12
100	1,5	232	8

Alınmış asılılıqlar, məsaməliliyin azalması ilə keramikanın möhkəmlik xassəsinin yüksəldiyini və daha xırda disperli struktura və məsaməliliyin kiçik kəmiyyətinə malik, xüsusi elektrik müqaviməti $R \approx 100 \text{ Om}$ olan keramikanın xüsusi elektrik müqaviməti $R \approx 10 \text{ Om}$ olan keramikadan əhəmiyyətli dərəcədə möhkəm olduğunu bir daha təsdiq edir.

Nəticələr. Aparılmış tədqiqatlar, kəsici alətlərin təchizi üçün nəzərdə tutulmuş karbid-oksidlil materialların 8...12 % hüdudunda məsaməliliyə malik olduğunu göstərir. Keramikanın məsaməliliyini keramik materialın xüsusi elektrik müqavimətindən korrelyasiya asılılığı üzrə təyin edilməsinin mümkün olduğu müəyyən edilmişdir. Xüsusi elektrik müqavimətinin $R \approx 100 \text{ Om}$ kəmiyyətinə malik keramik lövhələrdə məsaməlilik faizi xeyli kiçik olub, 8% təşkil edir. Xüsusi elektrik müqavimətinin kəmiyyəti $R \approx 10 \text{ Om}$ olan keramik lövhə nümunələrində məsaməlilik faizinin daha böyük olduğu və 12% təşkil etdiyi məlum olmuşdur.

Keramik alət materiallarının məsaməliliyinin kəmiyyətinin alətin möhkəmliyinə bilavasitə təsir etdiyi məlum olduğundan, kəsici keramikanın xüsusi elektrik müqavimətinin kəmiyyətinin böyük olması və keramika ilə təchiz edilmiş alətin iş qabiliyyətliliyinin asılı olduğu möhkəmliyin daha böyük olduğu qənaəti hesab edilir.

Xüsusi elektrik müqavimətinin böyük qiymətinə ($R \approx 100 \text{ Om}$) və uyğun olaraq, kiçik məsaməliyə malik kəsici alətlərin maşın hissələrinin pəstahlarının daha dəqiq elementlərinin emalı üçün tətbiqi tövsiyə edilir, belə ki, onun iş qabiliyyətliliyi, xüsusi elektrik müqavimətinin kiçik qiymətlərinə ($R \approx 10 \text{ Om}$) malik keramik lövhəli alətlərə nəzərən böyük olur ki, bu da maşın hissələrinin emal edilmiş müstəvi səthlərinin verilmiş dəqiqliklə və keyfiyyətlə alınmasına zəmanət verir.

Ə D Ə B İ Y Y A T

1. N.K.İsmayılov, H.S.Camalov, R.C.Ələkbərov və b. Materialşünaslıq. Dərslik. Bakı. 2022 572 səh.
2. Maksavor V., Khalimonenko A., Timofeer D. Machining quality when lathing blanks with ceramic cutting tools // Agronomy Research. - 2014. -Vol. 12. -N1.-Pp. 265-278.
3. Маргулес А. У. Резание металлов керметами. - М.: Машиностроение, 1980. - 160 с.
4. Большин М.Ю. Научные основы порошковой металлургии и металлургии волокна. М.: Металлургия, 1972. 336 с.
5. Большин М.Ю., Кипарисов С.С. Основы порошковой металлургии.- М.: Металлургия, 1978.-184 с.
6. Халимоненко А.Д., Вьюшим Р.В. Точность обработки при точении заготовок режущим инструментом, оснащенным сменными керамическими пластинами // Записки Горного института. -2014, том 209, с. 99-103.
7. Максarov В.В., Халимоненко А.Д., Ольт Ю., Латсит Т. Управление работоспособностью режущего инструмента, оснащенного сменными пластинами из режущей керамики // Металлообработка. 2008.-N:6(48).-С.50-58.



8. Максаров В.В., Халимоненко А.Д., Ольт Ю., Лаатсит Т. Исследование работоспособности инструмента, оснащенного сменными пластинами из режущей керамики // Инструмент и технологии. 2008.-N:30-31.-С. 132-136.

EFFECT OF STRUCTURAL PARAMETERS ON CERAMICS THE PERFORMANCE OF THE TOOL WHEN PROCESSING PRECISION SURFACES OF MACHINE PARTS

İnayat Aslan Amiraslanov¹, Humbat Sudeyb Camalov², Rasim Cabbar Alekberov³, Valeh Hazratali Qayıbov⁴

SUMMARY

The purpose of the research – Influence of structural parameters of ceramics the performance of the tool when processing precision surfaces of machine parts

The methodology of the research – The issues of predicting the robotic performance of cutting tools equipped with replaceable multifaceted inserts made of oxide-carbide, “black” ceramics, which are used for fine processing of precision surfaces of machine parts, are considered.

The practical importance of the research – prediction was carried out by determining the microstructural parameters and porosity of the ceramic tool material, affecting its cutting properties. The parameters were determined based on the correlation dependence on the electrical resistivity of replaceable ceramic plates.

The results of the research – based on the results of the studies, it was concluded that the greater the strength and the performance of a tool equipped with ceramics, which depends on it. The proposed method allows us to determine the performance rate of a cutting tool equipped with cutting ceramics using non-destructive testing and, accordingly, guarantee the processing of precision surfaces of machine parts without defects.

The scientific novelty of research - method for selecting ceramic cutting inserts for given processing conditions is proposed. The average grain size and porosity of the ceramic tool material directly affects the strength of the tool

Keywords: cutting ceramics 1, microstructural parameters 2, strength 3, porosity of the material 4, operability of the tool 5

ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРНЫХ ПАРАМЕТРОВ КЕРАМИКИ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ИНСТРУМЕНТА ПРИ ОБРАБОТКЕ ПРЕЦИЗИОННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

İnayat Aslan oğly Amiraslanov¹, Gumbat Sudeyb oğly Džamalov², Rasim Džabbar oğly Alekberov³, Valeh Xazratالی oğly Gaybov⁴

РЕЗЮМЕ

Целью исследования состоит - влияние структурных параметров керамики на работоспособность инструмента при обработке прецизионных поверхностей деталей машин

Методология исследования - рассмотрены вопросы прогнозирования работоспособности режущего инструмента, оснащенного сменными многогранными пластинами из оксидно-карбидной, «черной» керамики, которые применяются для тонкой обработки прецизионных поверхностей деталей машин.

Прикладное значения исследования - прогнозирование проводилось за счет определения микроструктурных параметров и пористости керамического инструментального материала, влияющих на его режущие свойства. Параметры определялись на основе корреляционной зависимости от удельного электрического сопротивления сменных керамических пластин.

Результаты исследования - по результатам проведенных исследований сделан вывод, что чем больше прочность и зависящая от нее работоспособность инструмента, оснащенного керамикой. Предложенный способ позволяет определить ресурс работоспособности режущего инструмента, оснащенного режущей керамикой, методом неразрушающего контроля и, соответственно, гарантировать проведение обработки прецизионных поверхностей деталей машин без брака.



Научная новизна исследования -. предложен способ выбора режущих керамических пластин для заданных условий обработки. Средний размер зерен и величина пористости керамического инструментального материала непосредственно влияет на прочность инструмента.

Ключевые слова: режущая керамика 1, микроструктурные параметры 2, прочность 3, пористость материала 4, работоспособность инструмента 5