

UOT 321.762

**SƏTH QATI KARBONLA VƏ BORLA DOYDURULMUŞ DƏMİR ƏSASLI BİŞİRİLMİŞ
KOMPOZİSİYALARIN STRUKTUR VƏ XASSƏLƏRİ**

Namazov S.N., Qəhrəmanov V.F.

*Azərbaycan Texniki Universiteti
Az1073, Bakı ş., H.Cavid pr., 25
E-mail: qehremanovvurqun@gmail.com*

***Xülasə.** Məqalədə dəmir əsaslı ovuntu kompozisiya materiallarının daxili qatlarında xassələrinin saxlanması şərti ilə səth qatının xassələrinin yüksəldilməsi məsələsinə baxılmışdır.*

***Abstract.** The ways of improvement of the surface layer properties by keeping of the inside layers properties of the iron based powder composite materials have been investigated.*

***Аннотация.** В статье исследованы пути улучшения свойств поверхностного слоя путем сохранения свойств внутренних слоев порошковых композиционных материалов на основе железа.*

***Açar sözlər.** legirləmə, diffuziya, xromlama, sementitləmə, kimyəvi-termiki emal*

***Key words.** diffusion, chroming, chemical-thermal processing*

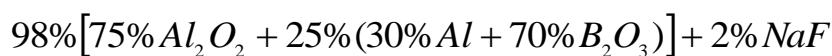
***Ключевые слова.** легирование, диффузия, хромирование, цементация, химико-термическая обработка.*

Məsələnin qoyuluşu. Konstruksiya təyinatlı ovuntu kompozisiyalarının səthi legirlənməsi həcmi legirləməyə nisbətən iqtisadi cəhətdən daha məqsəduyğundur. Ona görə də bu qrup materialları üçün kimyəvi-termiki emal daha perspektivlidir. Lakin, ovuntuların hazırlanması, presləmə, bişirmə, termiki emal və s. ovuntu kompozisiya metallurqiyasının bu xüsusi suallarından fərqli olaraq bişirilmiş kompozisiyaların işçi səthlərinin kimyəvi-termiki emalla möhkəmləndirilməsi məsələləri yəni onların mexaniki xassələrinin yüksəldilməsi məsələləri kifayət qədər öyrənilməyib.

Eyni zamanda məlumdur ki, bərk xəlitələrdən hazırlanmış alətlərin dözümlülüyünü artırmaq üçün borlama müvəffəqiyyətlə tətbiq olunur [4,5]. Ona görə də məqalədə ovuntu kompozisiya materiallarının səth qatının karbonla və borla doydurulması məsələsinə baxılmışdır. Odur ki, məqalədə qoyulan məsələ aktual məsələdir.

Məsələnin həlli. Sənayedə çox böyük çəkiyə malik konstruksiya və antifiriksion təyinatlı ovuntu kompozisiya materialları mövcuddur. Bu qrup materiallara bir qayda olaraq, ucuz və difisit olmayan azlegirli ərintilər aiddir, bunlar hazırlanmada texnolojidirlər, ancaq əksər hallarda yüksək olmayan istismar xarakteristikalarına malikdir. Onların əsasını dəmir əsaslı ovuntu kompozisiya materialları təşkil edir. Akademik İ.M.Federçenkonun [1] fikrinə görə konstruksiya təyinatlı ovuntu kompozisiya materiallarından hazırlanan detalların kimyəvi-termiki emalı onların etibarlılığını və ömürüzunluğunu əhəmiyyətli dərəcədə artırır [2].

875, 925, 975 və 1025⁰C (τ=4 saat) temperaturlarda ilkin sementitləndirilmiş dəmirin borlaşdırılması aşağıdakı nisbətdə ilkin komponentlərin miqdarı olan alüminotermiki metodla aparılmışdır.%,% (kütlə üzrə).



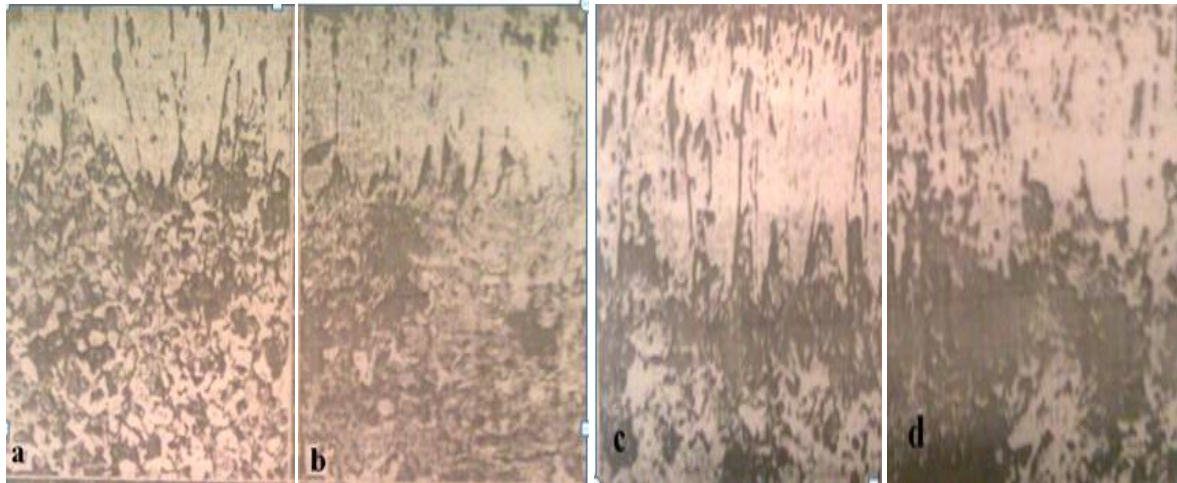
Bişirilmiş kompozisiyaların karbonla və borla ardıcıl doydurulması ilə alınmış diffuziya qatı boridlərin zonasından, keçid zonadan və altlıqdan ibarətdir (şəkil 1). Sementitləmə temperaturunu artırıdınca (karbonlaşma dərəcəsi) borid zonasının ümumi dərinliyi azalır, onun bütövlüyü isə artır. İlkin karbonlaşdırmanın temperaturu qatda FeB boridinin miqdarına da təsir edir (cədvəl 1). Mux-

təlif bərabər şəraitlərdə keçid zonasının quruluşu və dərinliyi ilkin sementitləmə temperaturu ilə təyin olunur. 875⁰C temperaturda sementitlənmiş bişirilmiş dəmirdə keçid zonası ferrit və perlitin 1:1 orta nisbətində ferrit-perlit quruluşuna malikdir. Sementitləmə temperaturunu artırdıqca ferrit təşkilədicilərinin miqdarı 975 və 1025⁰C temperaturlarda karbonlaşdırılmış bişirilmiş dəmirin borlaşdırılmasında azalır (şəkil 1). Təxminən eyni strukturla səciyyələnən və özəkdə dəqiq ayırma səthinə malik olan və kəsiyi üzrə karbonun ilkin bərabər paylanmasına malik borlaşdırılmış kompozisiyalarda, keçid zonasından fərqli olaraq ilkin sementitlənmiş dəmirin borlaşdırılması halında keçid zonasının strukturu ferrit təşkilədicinin artması tərəfə borid qatından özəyə doğru bir qədər dəyişir [4].

Cədvəl 1.

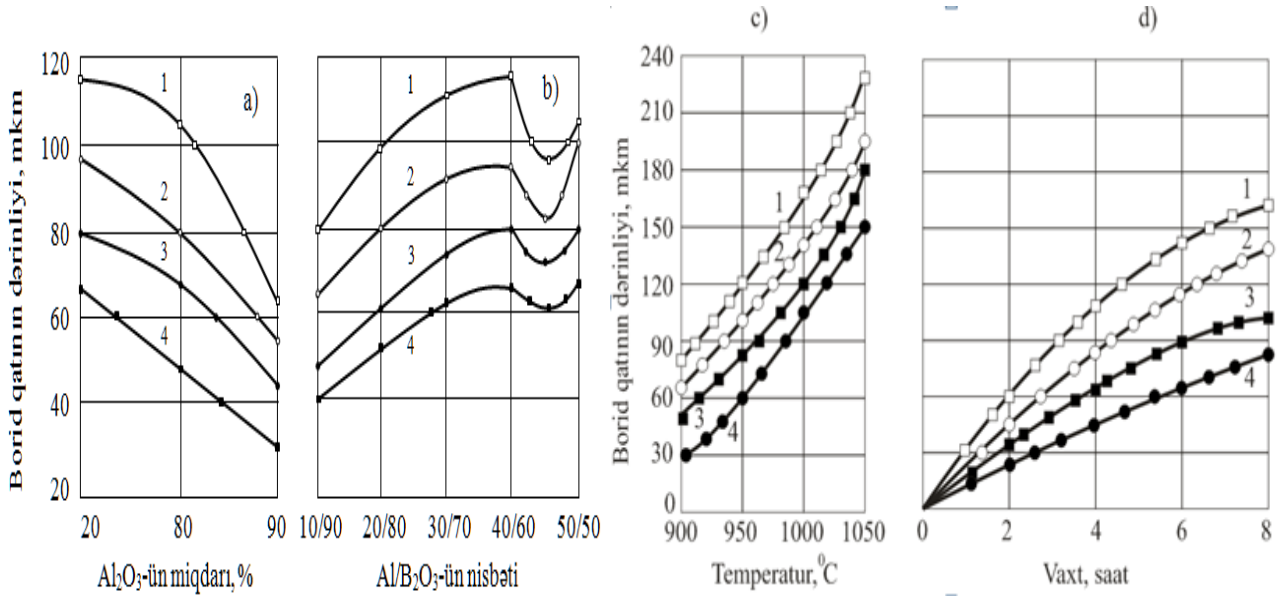
Bişirilmiş dəmirin sementitləmə temperaturunun diffuziya qatının dərinliyinə və faza tərkibinə təsiri

Sementitləmə temperaturu, °C	Zonalar üzrə diffuziya dərinliyi, mkm				
	Borid			Keçid	Altlıq
	Ümumi	Bütöv qat	FeB,%		
875	185	95	23	450	1700
825	175	115	20	570	2200
975	160	125	18	710	2500
1025	150	130	15	800	2600



Şəkil 1. Karbonla ($\tau=4$ saat və borla ($T=950^{\circ}\text{C}$, $\tau=4$ saat) ardıcıl doydurmaya məruz edilmiş bişirilmiş dəmirin (sıxlığı 95%) mikrostrukturu; $T_{sem} = 875^{\circ}\text{C}$ (a), 925(b), 975(c) və 1025(d): $\times 300$ dəfə

Keçid zonasının altında altlıq yerləşir. Xromlamaya nisbətən borlamanın daha aşağı temperaturunda aparıldığına görə borlaşdırılmış nümunələrdə altlığın dərinliyi azdır (təxminən 20%), onda karbonun konsentrasiyası ilə xromlanmış nümunələrə nisbətən çoxdur. Altlıqda karbonun konsentrasiyasının artması, onun boridlərlə həllolma qabiliyyətinin olmaması ilə izah olunur. Bununla əlaqədar olaraq, borlama halında kifayət qədər yüksək miqdarda karbon olan (0,4%-dən çox) altlığın alınması üçün bişirilmiş dəmirin ilkin sementitləmə temperaturu, təxminən 50⁰C xromlamada olana nisbətən az ola bilər kompozisiyalarda, keçid zonasından fərqli olaraq ilkin sementitlənmiş dəmirin borlaşdırılması halında keçid zonasının strukturu ferrit təşkilədicinin artması tərəfə borid qatından özəyə doğru bir qədər dəyişir [5].



Şəkil 2. İlk sementitlənmiş dəmirin (1) və ЖХ3 (2), ЖХ6 (3) və ЖХ9 (4) kompozisiyalarının (sıxlığı $T_{sem}=975^{\circ}C$, $\tau=4$ saat borid qatının dərinliyinə doyurucu qatışıqın tərkibinin və doyurma şəraitinin təsiri; a-Al/B₂O₃ = 30%/70%, T=950⁰C, $\tau=4$ saat, b-Al₂O₃, T=950⁰C, $\tau=4$ saat, c- Al/B₂O₃ = 30%/70%, Al₂O₃=75%, $\tau=4$ saat, d- Al/B₂O₃ = 30, Al₂O₃=75%, T=950⁰C, $\tau=4$ saat

Doyurucu qatışıqın tərkibinin və doyurma şəraitlərinin karbonlaşdırılmış dəmirdə və tərkibində 3,6 və 9% xrom olan dəmir-xrom kompozisiyalarında borid qatının dərinliyinə təsiri şəkil 2-də verilib. Dəmirin və ЖХ3 kompozisiyasının ilkin sementitləmə prosesi bonyuj karbürizatorlarında, ЖХ6 və ЖХ9 kompozisiyaları isə, aşağıdakı tərkibli xüsusi karbürizatorlarda aparılmışdır, %(kütlə üzrə); 85% ağac kömürü+15% natrium bikarbonatı (T=975⁰C, $\tau=4$ saat).

Eyni və həmin ilkin tərkibli kompozisiyalara nisbətən sementitlənmiş kompozisiyalarda borid qatlarının dərinliyi aşağı, onların bütövlüyü isə yuxarıdır, bu karbonun borlama prosesinə ləngidici təsiri ilə əlaqədardır. Kompozisiyalarda, keçid zonasından fərqli olaraq ilkin sementitlənmiş dəmirin borlaşdırılması halında keçid zonasının strukturu ferrit təşkil edicinin artması tərəfə borid qatından özəyə doğru bir qədər dəyişir [6]. Özü də dərinlik üzrə bu fərq xromun miqdarı yüksəldikcə artır. Bu, sementitlənmiş qatda karbonun konsentrasiyasının artması və borlamada saxlama prosesində onun sorulma sürətinin azalması ilə, izah olunur. Bundan başqa xrom austenitdə karbonun diffuziyasını yavaşladaraq kompozisiyanın dərinliyinə böyüyən borid qatı ilə onun itələnmə prosesini çətinləşdirir. Ona görə də sementitlənmiş dəmir-xrom kompozisiyalarında diffuziya prosesləri əlavə enerji və vaxt məsrəfləri tələb edir.

İlkin sementitləməyə məruz edilmiş kompozisiyalarda qatda FeB yüksək borlu fazanın miqdarı karbürizatorlara nisbətən 10-20% azdır. Karbonlaşdırma borid fazalarının mikrobərkliyinə əhəmiyyətli təsir göstərmir.

Dəmir-xrom kompozisiyalarının keçid zonası karbonun yüksək miqdarı ilə səciyyəli və artıq karbid üsürləri perlit struktura malik olur hansılar ki, miqdarı onların sementitlənmiş qatda ilkin miqdarından asılıdır və kompozisiyanın tərkibilə təyin olunur kompozisiyalarda, keçid zonasından fərqli olaraq ilkin sementitlənmiş dəmirin borlaşdırılması halında keçid zonasının strukturu ferrit təşkil edicinin artması tərəfə borid qatından özəyə doğru bir qədər dəyişir [7].

Keçid zonası və altlıq metalloqrafik seçilmirlər. Karbid üsürlərin miqdarı borid qatdan özəyədək səlis azalır. Kompozisiyada xromun 0-dan 9%-dək artırılması altlığın dərinliyinin təxminən 1,5 dəfəyədək azalmasına gətirir. Dəmirdə borid örtüklərinin formalaşmasına məsələliliyin təsirinə əsas qanunauyğunluqları dəmir-karbon materialları üçün səciyyəvidir. Lakin dəmir-karbon kompozisiyalarda məsələliliyin dəyişməsində borid qatının ümumi dərinliyinin dəyişməsi azdır,

boridlərin bütöv qatının dərinliyi isə dəmirə nisbətən bir qədər böyükdür. Bu keçid zonasının karbonlaşma dərəcəsinin borlama prosesinə əlavə təsiri ilə əlaqədardır, hansı ki, ilkin materialın sıxlığı ilə təyin olunur. 95% sıxlıqlı materialda keçid zonası və altlıq dəqiq ayrılma sərhəddinə malikdir. Sıxlığı 95-dən 85%-dək azaldıqda isə, keçid zonası – altlıq sərhəddində struktur dəyişmələri az əhəmiyyətlidir və onları metalloqrafik seçmək qeyri-mümkündür.

Nəticə: 1. Dəmir əsaslı bişirilmiş kompozisiyaların sementitlənmədən sonra karbidəmələ - gətirici elementlərlə kimyəvi-termiki emalı onların mexaniki xassələrini və xüsusən yeyilməyə dözümlülüyünü artırır.

2. Dəmirdə borid örtüklərin formalaşmasına məsaməliliyin təsirinin əsas qanunauyğunluqları dəmir-karbon materiallar üçün də səciyyəvidir. Lakin dəmir-karbon kompozisiyalarında məsaməliliyin dəyişməsində borid qatının ümumi dərinliyinin dəyişməsi azdır, boridlərin bütöv qatının dərinliyi isə, dəmirə nisbətən bir qədər azdır.

3. Karbonla və borla sonrakı doydurmaya məruz edilmiş bişirilmiş dəmirin və dəmir-xrom kompozisiyaların yeyilməyə dözümlülüyü analoji tərkibli, lakin borlamaya uğradılmamış kompozisiyalara nisbətən daha yüksəkdir. Eyni zamanda həmin ilkin tərkibli kompozisiyalara nisbətən sementitləndirilmiş kompozisiyalarda borid qatının dərinliyi aşağı, onların bütövlüyü isə yuxarı olur, bu karbonun borlama prosesinə ləngidici təsiri ilə əlaqədardır.

4. Dəmir-xrom ərintilərdə borid örtüklər dəmirdəki örtüklərə nisbətən aşağı yeyilməyə dözümlülüyə malik olurlar, bu, güman ki, xromla legirlənmiş boridlərin nisbətən daha yüksək kövrəkliyi ilə əlaqədardır.

Ədəbiyyat

1. Qəhrəmanov V.F. “Kimyəvi-termiki emalla ovuntu poladlarının xassələrinin yaxşılaşdırılması”. / Doktorantların və gənc tədqiqatçıların XIX respublika konfransı, Bakı, 2016, s. 167-169.
2. Намазов С.Н., Гахраманов В.Ф., Джафарова А.А. «Структурные характеристики порошкового железного графита с последующим оксидированием». Материалы Международной научно- практической конференции, Юрга, 2016, стр. 91-94.
3. Акредиевский Р.А., Федерченко И.М. Взаимная диффузия компонентов порошковых композиций. Изв. АН СССР, отделение техн.наук, 1991, №3, с. 728-732.
4. Дубинин Г.Н. “Диффузионные покрытия на металлах”, Киев, Наука думка, 1985, 420 с.
5. Финкельштейн Т.В. Цементация и нитроцементация стальных порошковых изделий. В.кн, Термическая и химико-термическая обработка в порошковой металлургия. Киев, Наука думка, 1999, с. 53-65.
6. Ляхович Л.С., Ворошник Л.Г. Борирование стали. М. Металлургия, 1997, 158 с.
7. Жункевский Г.Л., Колосветов Ю.П. Борирование твердых сплавов, Труды докладов VIII республиканской конференции. Проблемы металлургии и прогрессивная технология термической обработки. Минск, БИНИИНТИ, 1982, 3с.

Tövsiyyə edib: t.e.d., prof. **Z.Z. Şərifov**