

UOT 621.762.8

YENİ ÜSULLA OVUNTU MATERIALLARINDA KORROZIYA SÜRƏTİNİN TƏYİNİ

Həsənov V.H., Osmanov K.G.

*Azərbaycan Dövlət Dəniz Akademiyası
AZ1000, Bakı şəh., Z.Əliyeva küç., 18
E-mail:vgasanov2002@yahoo.com*

Xülasə. İşdə kompakt materiallardan fərqli olaraq məsaməliyə görə daha geniş aktiv səthə malik məsamələrə yığılan korroziya maddələrini tamamilə çıxarmaq üçün yeni metodika təklif olunur. Bu metod korroziyanın sürətini qravimetrik üsulla ölçməyə imkan verir. Təklif olunan üsul ovuntu materiallarında korroziya sürətini kifayət qədər dəqiqliklə təyin etməyə imkan verir.

Abstract. In contrast to compact materials, a new methodology is proposed for the complete removal of corrosive substances that accumulate in pores with a wider active surface area. This method allows to measure the rate of corrosion by gravimetric method. The proposed method allows to determine the corrosion rate in abrasive materials with sufficient accuracy.

Аннотация. В отличие от компактных материалов предлагается новая методика полного удаления агрессивных веществ, скапливающихся в порах, с более широкой активной поверхностью. Этот метод позволяет измерять скорость коррозии гравиметрическим методом. Предлагаемый метод позволяет с достаточной точностью определять скорость коррозии в абразивных материалах.

Açar sözlər: korroziya, qravimetrik üsul, ovuntu, polad, kompozisiya materialı

Key words: corrosion, gravimetric method, crumb, steel, composition material

Ключевые слова: коррозия, гравиметрический метод, порошок, сталь, композиционные материалы

Giriş. Materialların struktur və xassələrinin idarə edilməsində böyük imkanları olan ovuntu metallurgiyasının texnologiyası yeni böyük həcmli keramik, amorf və kompozisiya materiallarının yaranmasına təkan verdi. Buda müstəqil materialşünaslıq sahəsinin inkişafına həmçinin, materialşünaslıq sahəsinin bərk cisimlərin fizikası və kimyası sahəsindəki fundamental tədqiqatlarla qarşılıqlı əlaqəsi böyük əhəmiyyət kəsb etdiyindən, bu da yeni materialların tədqiqatını sürətləndirir [1-3].

Müxtəlif detalların hazırlanmasında ovuntu metallurgiya üsullarının tətbiqi, əməyin məhsuldarlığını və istehsalın səmərəliliyini artırır, çox əməliyyatlı işlərin ixtisara salınması nəticəsində metal itgisinin, işçilərin məşğulluğunun minimuma endirilməsinə, məhsulun hazırlanmasına sərf olunan enerjinin azalmasına imkan verir.

Ovuntu istehsalının əsas xüsusiyyətlərindən biri də odur ki, burada metallurji tullantıların və gəmiqayıрма sənayesindəki tullantıların yenidən ovuntu halına salınması mümkündür. Ekstremal şəraitdə işləyən məmulatlar hazırlamaq üçün ovuntu material-larından istifadə edilməsi yüksək gərginlikdə, aqressiv mühitdə, yüksək və aşağı temperaturalar şəraitində işləyə bilən metal və ərintilərin yaradılmasını zəruri etdi. Bu növ ovuntu materiallarına misal olaraq marten poladını, korroziyaya davamlı poladları göstərmək olar. Məmulatın hazırlanma texnologiyasının inkişaf səviyyəsi və materi-alların kimyəvi və faza tərkibinin öyrənilməsi, tökmə metallardan və ərintilərdən hazırlanmış məmulatlardan heç də geri qalmayan ovuntu məmulatları almağa imkan verir. Bu, gələcəkdə ovuntu materiallarının sürətlə inkişafı üçün zəmin yaradır. Ovuntu metallurgiyasının geniş üsulları metal-şüşə kimi kompozisiya materialının yaramasına imkan verdi. Məsaməli metal karkasa şüşənin daxil edilməsi materialın davamlılığını kəskin artırır, xüsusilə pambıqıyğan və başqa kənd

təsərrüfatı maşınlarının sürüşmə detallarının, toxuculuq dəzgahlarının, hissələrinin makaralarını tez sıradan çıxmasının qarşısını alır [5-7].

Xüsusilə karbit, nitrat və başqa çətin əriyən metal birləşmələrinin kompozisiyası hesabına davamlı materiallar almaq mümkün olmuşdur. 70-ci illərdə paslanmayan poladdan hazırlanmış ovuntu məmulatın istehsalına başlanılmışdır. Bununla qarşıya çox bahalı, çətin legirlənən, paslanmayan poladların itgisinin qarşısını almaq məqsədi qoyulmuşdur.

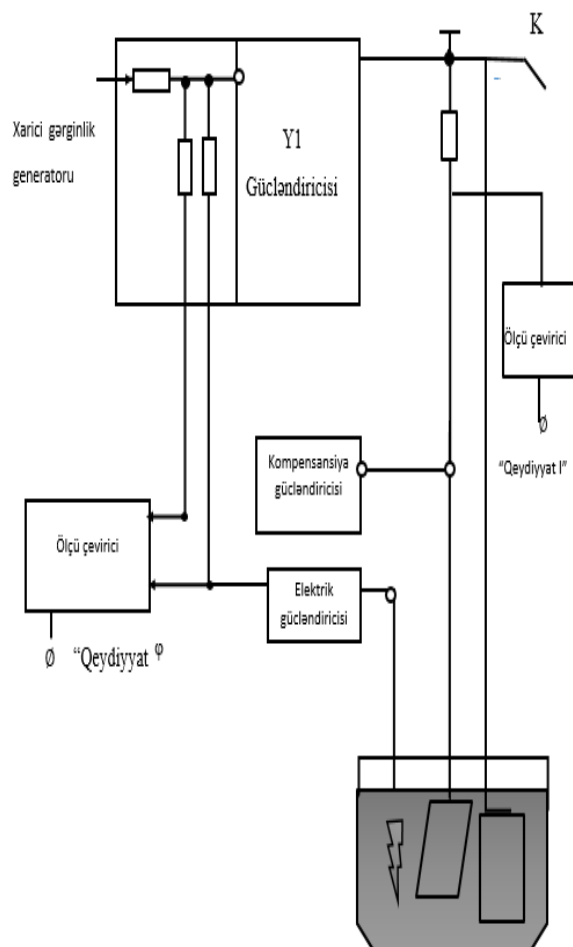
Müxtəlif tərkibdə ovuntu kompozisiya materialları almaq üçün ya ovuntu komponentlərinin mexaniki qarışığından ya da legirlənmiş ərintilərin ovuntularından istifadə olunur. Sonuncu variant şixtənin həcmində komponentlərin bərabər paylanması üçün daha effektiv sayılır. Əsasən qrafit ovuntusu xəlitəyə “çılpaq” şəkildə daxil edilir, qarışdırıldıqdan sonra qrafitin şixtdə seqreqasiyası, preslənmədən sonra isə müxtəlif sıxlıqların yaranması, kimyəvi tərkibin qeyri bir cinsliyi, bişmiş materialın qeyri homogen quruluşu mənfi təsir göstərir.

Ədəbiyyatlardan məlumdur ki, məlumatın keyfiyyətinin yaxşılaşmasına o cümlədən onların korroziyaya qarşı davamlılığının artmasına, qrafitin misdə metallaşdırılmış mis ovuntusundan istifadə etməklə nail olmaq olar. Qrafitin misləşdirilməsi üçün tətbiq edilən üsullardan ən səmərəlisi elektrokimyəvi mislənmədir. Biz materialın və misləmə prosesinin maya dəyərini azaltmaq məqsədilə qeyri metal qatışıq kimi koksu seçmişik. Metallaşdırılmış qrafit bir çox müəlliflər tərəfindən tədqiq edildiyindən bu məsələ xüsusi elmi maraq yaratmır.

Əsas hissə. Əvvəlki bölmələrdə göstəriləndi ki, bizim işlədiyimiz materiallar dəmir əsaslı mislənməmiş koks, çüyün qraunlalarından hətta yükək aşqarlanmış ovuntu poladından yüksək fiziki-kimyəvi xassələrə malikdir. Lakin demək olar ki, bütün ovuntu materiallarının zəif cəhəti onların korroziyaya qarşı dayanıqlığın aşağı olmasıdır. Ona görə də, istənilən materialların mexaniki xassələri ilə yanaşı onların fiziki-kimyəvi xassələrinin, xüsusilə onların korroziya davamlılığının öyrənilməsi tələb olunur.

Məsələli materialların korroziya və elektrokimyəvi xassələrini təyin etmək üçün elektrokimyəvi və qravimetrik üsullardan istifadə edilir. Elektrokimyəvi ölçmələr impulsu ПИ-50-1 tipli potensiatın köməkliyi ilə aparılmışdır. Burada elektrodların polyarzasiyası potensiostatik, potensiodinamik və qalvanostatik rejimdə, açılma potensialının geniş sürət intervalı ($1 \cdot 10^{-5} \div 5 \cdot 10^3$) V/s diapazonunda öyrənilmişdir. 90%-li verilmiş potensialın yaranma müddəti 1 mks olmuşdur. Göstərilən potensiostatda işçi elektrodun polyarizasiyasını, həmçinin polyarizasiyanın impluslu rejimdə almaq olar. Potensialın, istərsə də istənilən cərəyanın impulsu ПП-8 proqrammatorunda formalaşmış və СФ-13 yaddaşlı ossiloqrafında nəzarət olunmuşdur. Potensiatın ümumi sxemi şəkildə verilmişdir. Potensiatın əsas funksiyası tədqiq edilən (işçi) elektrodun verilmiş potensialını “Potensiostat” rejimində, yaxud tədqiq edilən elektrodun polyarizasiya cərəyanını “Qalvanostat” rejimində təmizləməkdən ibarətdir. İşçi elektrodun potensialı potensiostatın polyarizə edən cərəyanının (çıxış) avtomatik dəyişməsində polyarizasiyanın tənzimlənməsi potensiostatın çıxış gərginliyini avtomatik dəyişməklə baş verir [4].

Potensiostatın girişində gərginlik ПП-8 proqramlayıcının köməkliyi ilə əldə edilir. Proqrammator iki hissədən ibarət olan işçi proqram işləmişdir, pilləli proqram (СП) və xətti proqram (ЛП). Bu hissələrdən hər biri dörd addıma malikdir, proqramın birinci hissəsində pilləşəkili gərginlik, ikinci hissədə isə parça xətti formalı gərginlik yaranır. İkinci hissədə, həmçinin sıfır ayrılıqlı rejimə baxılır. Bu rejimdə gərginlik əvvəlki addımdakı qiymətini bütün zaman müddətində saxlayır. Potensiostatik sxemi 3^x və 4^x elektrod nüvində polyarizasiyanı həm stasionar həm də impulsu rejimdə aparmağa imkan vermişdir. Tədqiq olunan nümunələrin polyarizasiyasına, katod potensialında hidrogenin ayrılması ilə potensiostatik rejimdə, potensialı $2 \cdot 10^{-4}$ V/s sürətilə dəyişməsilə başlanmışdır, bu cərəyan gücü C-nü əl ilə ölçməyə imkan verir. Cərəyan hər 20 mV-dan bir qeyd olunmuşdur, bu isə təsadüfi xətlərin aradan qaldırılmasına və dəqiqliyin artmasına gətirmişdir. Elektrodun potensialı yüksək omlu voltmetrlə ölçülmüşdür ki, bu da $E = \pm 2$ mV dəqiqliklə ölçməyə imkan verir.



Şəkil. Potensiostatın IIIQ-50 ümumi sxemi

Cərəyan M2020 tipli sabit cərəyan ampermetri və M95 markalı qalvanometr ilə cərəyan gücünün kiçik qiymətlərində ($C \leq 1 \cdot 10^{-7} \text{ A}$) intervalın $2 \cdot 10^{-9} \text{ A}$ –dan 10^{-4} A -ya qədər qiymətində ölçülmüşdür.

Elektrokimyəvi ölçmələr üçün qab “Pireks” markalı şüşədən düzəldilmişdir ki, bu polyarizasiyanın potensiostatik və qalvanostatik rejimdə ölçülməsinə imkan verir.

Korroziya-elektrokimyəvi ölçmələr aparmaq üçün elektrodlar “dəmir+mislənmiş koks” və “dəmir+çuqun+mislənmiş koks” ovuntu kompozisiyalarından hazırlanmışdır, bu elektrodlar böyük sürətli fırlanma və sürtünmə şəraitində, habelə aqressiv mühitin təsirində işləyə bilər.

Potensiostatik polyarizasiyadan əvvəl elektrodlar cərəyan sıxlığı $I_k \approx 5 \cdot 10^{-4} \text{ A/sm}^2$ olan katodlu cərəyanla qabaqcadan InNCl -də, səthidə oksid örtüyü əmələ gətirmək məqsədilə qalvanostatik polyarizasiya edilmişdir. Bundan sonra elektrod qabdan çıxarılıb distilə olunmuş su ilə yuyulmuş və elektrokimyəvi ölçmələr aparılan qaba köçürülür. Yuxarıda qeyd olunduğu kimi, polyarizasiya katod potensialından $E_k = (1,3 \div 1,5) \text{ V}$ elektrodun potensialını $2 \cdot 10^{-4} \text{ V/s}$ sürətilə dəyişdirərək başlanmışdır. Təcrübədən sonra elektrodlar qabdan çıxarılıb, distilə olunmuş su ilə yuyulmuş, izolyasiyadan azad olunmuş, qurudulmuş və yuxarıda götürilən üsulla mexaniki işlənmişdir.

Alınan asılığa görə, elektrod potensialı E və cərəyan sıxlığı i -ə görə tədqiq olunan materialın korroziyaya meyilliyi, həmçinin bir neçə kinetik parametrlər öyrənilmişdir.

Nümunələrin sonrakı hazırlanma üsulu kompakt nümunələrin hazırlanmasından fərqlənir. Bunun səbəbi odur ki, ovuntu materiallar kompakt materiallardan fərqli olaraq səthdə çoxsaylı müxtəlif ölçülü məsamələr vardır. Elektrolitlər bu məsamələrə daxil olaraq metalla qarşılıqlı təsirdə olur və mürəkkəb tərkibli korroziya məhsulu yaradır. Bu maddələr adi işlənmədən sonra səthdən

təmizlənmirlər və nəticədə nümunənin kütləsini artırır. Ona görə də məsamələrin səthindən korroziya maddələrinin təmizləmək üçün üsullar tapmaq lazım gəlir.

Göstərilən problem haqda ədəbiyyatda yoxdur. Başqa tərəfdən, dəmir korroziyasının və onun əritilərinin maddələri əsasən etil spirtində isladılır. Bundan nəticə çıxararaq, spirtin köməkliyi ilə məsamələrdən korroziya maddələrinin təmizlənməsinə təşəbbüs göstərilmişdir. Ona görə də inqibitorlu turşuların köməkliyi ilə səthdən pas təmizləndikdən sonra nümunələr 95%-li etil spirtində yerləşdirilmişdir və məlum olmuşdur ki, bir sutka ərzində korroziyanın məhsulu məsamələrdən tamamilə çıxarılır. Spirdə təmizləndikdən sonra nümunələr spirdən çıxarılır və quruducu şkafda $t=(100-120^{\circ}\text{S})$ -də 15 dəqiqə müddətində spirtin dərin qatlardan buxarlanması məqsədilə yerləşdirilir. Bu müddət göstərilən temperaturda spirtin buxarlanması üçün kifayətdir, bundan artıq müddətdə nümunələrin oksidləşməsinə və metalların kütləsinin artmasına gətirir. Vaxt başa çatdıqdan sonra nümunələr eksikatora yerləşdirilərək otaq temperaturuna qədər soyudulur bundan sonra analitik tərəzidə çəkilir. Kütlələr fərqi Δm görə, ekspozisiya müddəti τ görə ovuntu materialının tədqiq olunan mühitdə korroziya sürəti tapılır:

$$K = \frac{m_1 - m_2}{S \cdot \tau} = \frac{\Delta m}{S \cdot \tau}$$

m_1 -nümunənin korroziyadan qabaqkı ilk kütləsi; m_2 -nümunənin korroziyadan sonrakı kütləsi; τ -ekspozisiya müddəti; S -nümunənin səthinin sahəsi. Qravimetrik ölçmələr üçün təcrübələr bir neçə dəfə aparılmışdır və orta qiymət götürülmüşdür [8, 9].

Nəticə. Kompakt materiallardan fərqli olaraq, ovuntu materiallarının korroziya elektrokimyəvi xassələri haqda ədəbiyyatda praktiki olaraq məlumat azdır, olan məlumat isə yalnız belə materialların korroziyadan qorunması haqqındadır. Bu onunla əlaqədardır ki, kompakt materiallardan fərqli olaraq məsaməliyə görə daha geniş aktiv səthə malikdirlər, ona görə də məsamələrə yığılan korroziya maddələrini tamamilə çıxarmaq mümkün olmur. Bu hal xüsusi metodikanın öyrənilməsinə tələb edir, bu metod korroziyanın sürətini qravimetrik üsulla ölçməyə imkan verir. Bizim işlədiyimiz üsul ovuntu materiallarında korroziya sürətini kifayət qədər dəqiqliklə təyin etməyə imkan verir.

Ədəbiyyat

1. Həsənov V.H., Kəlbəyev F.M., Bayramova F.İ., Hacıbalazadə C.R. Gəmiçilik sənayesində innovativ texnologiyalarla tökmə tərtibatlarının hazırlanma üsulları// ADDA-nın Elmi əsərləri, № 2, Bakı, 2021, səh.177-181.
2. Gebhard, A. Additive Fertigungsverfahren: Additive Manufacturing und 3D-Drucken für Prototyping - Tooling – Produktion. Verlag: Carl Hanser, München; 2016, 736 S.
3. Gibson, I., Rosen, D. W., Stucker, B. Additive Manufacturing Technologies: Rapid Prototyping to Direct Digital Manufacturing. Verlag: Springer; 2010- 459 p.
4. Pham, D.T., Dimov, S.S. Rapid Manufacturing: the technologies and applications of rapid prototyping and rapid tooling. London-Berlin Heidelberg, 2000. pp. 206.
5. Həsənov V.H., Bayramova F.İ. Mürəkkəb konfigurasiyalı detalların alınmasında metal karbidinin bişirmə-qaynaq prosesində rolu//ADDA-nın Elmi əsərləri, №1(31), Bakı, 2020, s.31-34.
6. A.T.Məmmədov, S.N.Namazov, Z.Z. Şərifov və b. Ovuntu metallurgiyasının əsasları. Ali məktəblərin texniki ixtisaslarının tələbələri üçün dərslik. Bakı: AzTU,-1999. –238 s.
7. Şərifov Z.Z. Materialşünaslıq və materiallar texnologiyası. Dərslik. Bakı: Təhsil, -2014, -659 s.
8. Романов О.В., Габриелов И.П. Справочник по порошковой металлургии (порошки, материалы, процессы). Минск, «Беларусь», 1988, с.175.

Məqalə qəbul olunub: 11.04.2022

Təvsiyə edib: t.e.d., prof. V.H.Həsənov