

UOT. 620.197

XROM-NİKEL ƏRİNTİLƏRİNİN MÖHKƏMLİK VƏ PLASTİKLİK XASSƏLƏRİNİN TƏDQIQI

Məmmədova R.R., Hüseynov M.Ç., Musurzayeva B.B.

Azərbaycan Texniki Universiteti

AZ1073, Bakı şəh., H. Cavid pr., 25

*E-mail: rena.mammadova@aztu.edu.az; muxtar.huseynov@aztu.edu.az;
musurzayeva71@mail.ru*

Xülasə. Məqalədə Cr-Ni ərinti sisteminin möhkəmlik və plastiklik xassələri tədqiq edilmiş və 1100⁰ C temperaturda su mühitində tablanmış birfazlı ərintilərdə (40 %- qədər Cr olan) qırılmada müvəqqəti müqaviməti, axıcılıq həddi və 200⁰ C temperaturda bərkliyi tərkibində xromun miqdarının artması ilə mütənasib olaraq yüksəlməsi halı aşkar edilmişdir.

Abstract. The article examines the strength and plasticity properties of Cr-Ni alloy system and reveals that in single-phase alloys (up to 40% Cr) in an aqueous medium at 11000 C, the temporary fracture toughness, flow rate and hardness at 200 C increase proportionally with increasing chromium content. has been.

Аннотация. В статье исследуются прочностные и пластические свойства системы сплавов Cr-Ni и показано, что в однофазных сплавах (до 40% Cr) в водной среде при температуре 1100 °C временное сопротивление разрушению, расход и твердость при 200 °C увеличивается пропорционально увеличению содержания хрома.

Açar sözlər: Cr-Ni ərintisi, nisbi uzanma, müvəqqəti müqavimət, temperatur, deformasiya

Key words: Cr-Ni alloy, relative elongation, transient resistance, temperature, deformation

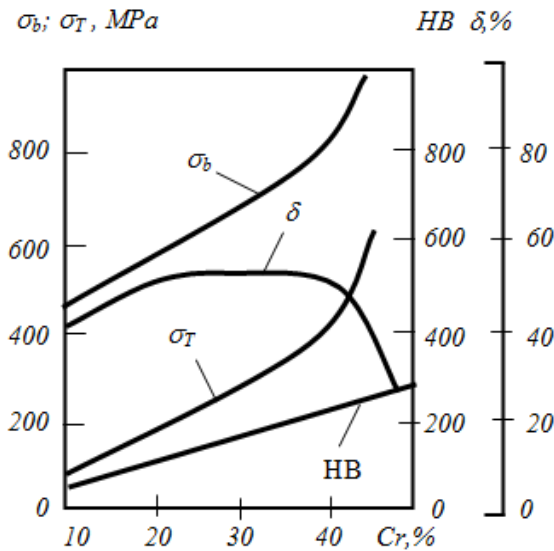
Ключевые слова: сплав Cr-Ni, относительное удлинение, переходное сопротивление, температура, деформация

Giriş. Respublikamızda iqtisadi və sosial inkişafın əsas istiqamətləri elmi-texniki inkişafın sürətlənməsini, istehsal qüvvələrinin keyfiyyətə formalaşmasında elm və texnikanın inkişafının rolunu, iqtisadiyyatın bütün sahələrinin intensivləşdirilməsini və ümumi istehsalın effektivliyinin artmasını tələb edir.

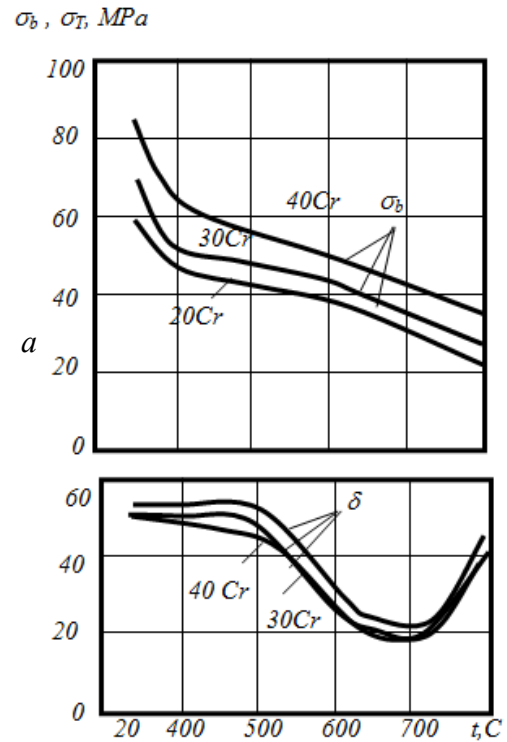
Metalların korroziyadan mühafizəsinin müasir texnikası metal konstruksiya və metalların mühafizəsinin bir sıra effektiv üsullarını təklif edir. Bir sıra metallik və qeyri-metallik örtüklərin emalı, yüksək korroziyaya davamlılığa malik yeni metal ərintilərinin alınma texnologiyasının işlənilməsi hazırlanması daxildir. Müasir texnikanın inkişafı korroziya xassələrinə malik yeni metallik ərintilərin alınmadan və təkmilləşdirmədən mümkün deyil. Sənayedə tətbiqinə görə əlvan metal və ərintilərin, xüsusilə də yüngül əlvan metal və ərintilərin artım tempi qara metallarından yüksəkdir. Məsələn, əlvan metal ərintilərindən tüküklərin istehsalının illik artımı dünyanın sənayecə inkişaf etmiş ölkələrindən orta hesabla 50 %-dən çox təşkil etdiyi halda, çuqun və polad tüküklər istehsalının artımı 20 %-ə qədərdir. Məmulatların keyfiyyətinə, etibarlılığına və uzunömürlülyünə tələblərin artdığı bir şəraitdə əlvan metal ərintilərindən hazırlanmış tüküklərin tətbiqi zamanın tələbidir. Metal və ərintilərdən hazırlanmış məmulatlar müxtəlif aqressiv şəraitdə istismar olunduqlarından korroziyadan mühafizə məqsədilə səthinə örtüklər şəkildir. Bu səbəbdən də istehsalın intensivləşməsi və onun effektivliyinin yüksəlməsi, xüsusilə istismar olunduqları aqressiv mühitlərdə temperatur, axın sürəti, təzyiq və digər amillərin keyfiyyətinin yüksəlməsi konstruksiya materiallarının keyfiyyətinin artmasını tələb edir. Qarşıya qoyulan bu tələblərin yerinə yetirilməsi yüksək istismar göstəricisi ilə fərqlənən Cr-Ni əsaslı ərintilərin alınmasını tələb edir.

Hal-hazırda Cr – Ni əsaslı ərintilərin alınması və onların geniş miqyasda tətbiq edilməsinə zəmin yaradır. Məlumdur ki, polad və ərintiləri istehsal texnologiyalarına, keçdikləri emalın növünə və aldıkları xassələrinə görə fərqlənir. Bu prinsipləri bilmək, yeni iqtisadi legirlənmiş, yüksək möhkəmlikli poladlar və onların emal rejimlərini yaratmağa imkan verir.

Məsələnin qoyuluşu. Xromun miqdarının 10 %-dən 40 %-ə qədər artması qırılmada müvəqqəti müqaviməti 480 MPa-dan 850 MPa qədər artırır. Tərkibində 40 %-dən çox Cr olan iki fazalı ərintilərdə Cr-un miqdarı artdıqca möhkəmlik xarakteristikaları daha intensiv artır (şəkil 1). Tərkibində 50 %-ə qədər Cr olan ərintilərin müvəqqəti müqaviməti 1000 MPa bərabər olur. Xrom–nikel ərintilərinin təkfazalı σ bərk məhlullarının dartılmada ($\sigma=48-56$) nisbi uzanma və nisbi daralma əmsalları və eləcə də dinamik yük altında ($KCu \geq 200$ Coul/sm²) zərbə özlülüyü yüksək qiymət alır. Tərkibində 40 %-ə qədər Cr olan ərintilərin strukturunda α - fazanın olması ərintinin tərkibində Cr-un miqdarı çoxaldıqca plastiklik xassələri azalır. Tədqiqatın temperaturu artdıqca birfazlı nikel-xrom ərintilərinin möhkəmlik və plastiklik xassələrinin temperaturdan asılılığı azalır (şəkil 2a). Plastiklik xassələri 500⁰ C-dən yuxarı azalır (20 % Cr olduqda) minimum isə 700⁰ C temperatura uyğun gəlir ki, bu da 20⁰C temperaturdakı nisbi uzanma əmsalından 2 dəfə çoxdur (şəkil 2b). 600 – 800⁰C temperaturlarda plastikliyin azalmasına səbəb sərhəd boyunca metal karbidinin ($Me_{23}C_6$) ayrılmasıdır [1].



Şəkil 1. 20⁰C temperaturda Cr – Ni ərintisinin davamlılıq və plastiklik xassələrinə Cr-un miqdarının təsiri.
 Tablama 1100⁰C-də su mühitində aparılmışdır



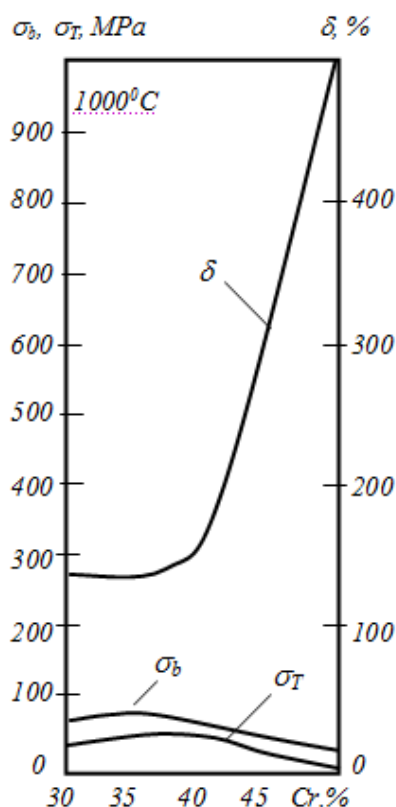
Şəkil 2. 800⁰C temperatur intervalında tərkibində 20, 30, 40 % Cr olan Ni ərintisinin qırılmada müvəqqəti müqavimətinin (a) və nisbi uzanmasının (b) temperaturdan asılılığı

Analoji hal Ni – 20 %Mo olan binar ərintilərdə də müşahidə edilir. Təcrübənin temperaturunun 800⁰C-dən 1200⁰ C-yə qədər olduqda ərintidə Cr-un miqdarının 40 % -ə qədər artması qırılmada müvəqqəti müqavimətin ədədi qiymətini azaldır. Belə ki, 800⁰ C temperaturda ərintilərin müvəqqəti müqaviməti 30 – 40 % Cr olduqda 350 MPa-ya bərabər olduğu halda tərkibində 50% Cr olan ikifazlı ərintilərdə 250 MPa bərabər olur, 1200⁰ C temperaturda isə bu rəqəm 50 və 35 MPa qədər azalır. 800⁰ C - 1000⁰ C-yə qədər tərkibində 30 – 40 % Cr olan birfazlı ərintilərin

nümunələrinin uzanması artır. 50 – 150 %-ə qədər 1200⁰ C temperaturda 75 – 100 % -ə bərabər olur. Tərkibində 45 və 50 % Cr olan ikifazlı ərintilər birfazlı ərintilərdən fərqli olaraq bütün temperatur intervallarında daha yüksək nisbi uzanma, 1000⁰C - 1100⁰ C temperaturlarda isə daha da yüksək nisbi daralmaya malik olur. 1000⁰C temperaturda evtektik tərkibin (49 – 50 və 45% Cr) nisbi uzanması 500 və 400% uyğun olur. Nisbi daralma isə ≥ 90 % yüksək qiymət alır (şəkil 3). Nikel əsaslı yüksək legirlənmiş ərintilər və 20 $\geq$ 40 % Cr-lu ərintilər eyni zamanda çox zaman çətin deformasiya olunan nikel ərintilərin 1000⁰ C temperaturdan yuxarı yüksək deformasiya müqavimətinə ($\sigma_b \geq 50$ MPa) və aşağı plastikliyə malik olur. Nikel ərintilərinin deformasiyasının artırılmasının ən effektiv üsulu nikel ərintilərinin səthi aktiv elementləri, məsələn B, La, Sr, Ca və digər elementləri ilə mikrolegirlənməsidir. Qeyd olunan səthi aktiv elementlər müxtəlif sistemli legirlənmiş ərintilərin xassələrinə təsir edir.

Hal-hazırda praktikada tərkibində 15%-dən 50%-ə qədər Cr olan Ni – Cr ərintisi geniş tətbiq edilir. Tərkibində 14 – 22% Cr olan (XH78T, inkonel 600, nimonik 75) 1000⁰C-ə qədər odadavamlı material kimi tətbiq edilir. Bu ərintilər konstruksiya materialı kimi hidrogen – flüoriddə, flüorda, hidrogen xloriddə 540⁰C qədər davamlıdır [2].

Məqalədə xrom – nikel ərintilərinin 1000 – 1220⁰C temperaturda mikrostrukturunu da tədqiq edilmişdir (şəkil 4). Mikrostrukturunu öyrənməklə XH60B poladının bəzi kövrəkliyinin səbəbləri aşkar edilmişdir. Kəsiyi oksidləşmədən mühafizə etmək məqsədilə tədqiqatlar yüksək həssaslığa malik olan arqon mühitində aparılmışdır. Aşkar edilmişdir ki, XH60B poladının kiçik plastiklik qiymətlə malik olması $Me_{23}C_6$ tipli karbidlərin əmələ gəlməsinə səbəb olur. Bu zaman metalın dağılması əsasən dənələrin sərhəddi boyunca baş verir.



Şəkil 3. 1000⁰ C temperaturda tərkibində 30-50 % Cr olan nikel ərintisinin mexaniki xassələri



Şəkil 4. Xrom-nikel ərintisinin (XH60B) 1000⁰ C temperaturda dağılmasının mikrostrukturunu

Nəticə. 1. Ni – Cr ərinti sisteminin möhkəmlik və plastiklik xassələrinin tədqiqi nəticəsində xrom ərintilərinin su mühitində 1100⁰C temperaturda tablanmış nikel – xrom ərintilərin qırılmada

müvəqqəti müqaviməti, axıcılıq həddi və bərkliyi tərkibində xromun miqdarının artması ilə mütənasib olaraq artması aşkar edilmişdir.

2. Xromun miqdarının 10 %-dən 40 %-ə qədər artması qırılmada müvəqqəti müqaviməti 480 MPa-dan 850 MPa qədər artırır. Aşkar edilmişdir ki, temperatur artdıqca nikel – xrom ərintilərin möhkəmlik və plastiklik xassələri azalır.

3. Məqalədə nikel-xrom ərintilərinin 1000 – 1220⁰C temperaturda mikrostrukturunu da öyrənilmiş və aşkar edilmişdir ki, ərintinin kiçik plastiklik qiymətə malik olması karbidlərin əmələ gəlməsi ilə izah edilir. Bu zaman metalın dağılması əsasən dənələrin sərhəddi boyunca baş verir.

Ədəbiyyat

1. Məmmədli, Ş.M., “Radiasiyanın təsiri ilə vulkanlaşdırmaq üçün elastomer tərkibi”. Patent AZE № a20120073. Azərbaycan Respublikası / Qəribov A.A., Rzayeva S.Ə., Məmmədova R.R. [və b.].
2. Мамедов, Ш.М. Исследование структуры и свойств молибденов.// Каучук и резина. - 2006, №4, - с.12-16.

Məqalə qəbul olunub: 02.03.2021

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