



AZƏRBAYCAN ELM FONDU

**Azərbaycan Elm Fondunun
Ümummilli Lider Heydər Əliyevin 100-illik
yubileyinə həsr olunmuş
“Əsas qrant müsabiqəsi-2023” ün
(AEF-MCG-2023-1(43)) qalibi olmuş
layihənin yerinə yetirilməsi üzrə**

1 İLLİK ELMİ-TEXNİKİ HESABAT

Layihənin adı: **Yerli resurslar əsasında legirli poladlar və ferroərintilər istehsalı texnologiyalarının işlənməsi**

Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: **Məmmədov Arif Tapdıq oğlu**

Layihənin nömrəsi: **AEF-MCG-2023-1(43)-13/01/1-M-01**

Müqavilənin imzalanma tarixi: **13 noyabr 2023-cü il**

Qrant layihəsinin yerinə yetirilmə müddəti: **24 ay**

Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): **01 dekabr 2023-cü il – 01 dekabr 2025-ci il**

Layihənin 1 il üzrə (rüb) məbləği:

Hesabatda aşağıdakı məsələlər işıqlandırılmalıdır:

1 Layihənin həyata keçirilməsi üzrə 1 il ərzində yerinə yetirilmiş **elmi işlər**

1. Azərbaycan Respublikasında metallurgiyanın inkişafının əsas istiqamətlərinin müəyyən edilməsi.

Bu mərhələ üzrə aparılmış araşdırmalar göstərir ki, Azərbaycan metallurgiyasının inkişafı qabaqcıl dünya ölkələrinin metallurgiyalarının inkişafının istiqamətlərilə vəhdət təşkil edir. Metallurgiya sənayesinin inkişafı digər sənaye sahələrinin – maşınqayırma, cihazqayırma, avtomobilqayırma, müdafiə sənayesi, məişət texnikası və digərlərinin inkişafına ciddi təsir göstərir. Təsadüfi deyil ki, dünyanın ən iri ölkələrinin məhz metal istehsalı, metal emalı sənayeləri kifayət qədər güclüdür.

Son illər ölkəmizdə metallurgiya sənayesi prioritet sahə kimi özünü göstərməkdədir. Bu, Ümummilli Lider Heydər Əliyevin metallurgiyanın inkişafına göstərdiyi xüsusi qayğı ilə bağlıdır. “Azərbaycan metallurgiya sənayesinin kompleks inkişaf proqramı” çərçivəsində Bakı, Sumqayıt, Gəncə, Daşkəsən və Gədəbəydə iri istehsal sahələri yaradılmışdır. Bu gün Prezident İlham Əliyevin rəhbərliyi ilə Azərbaycanda metallurgiya sənayesinin inkişafı üçün çox böyük işlər görülür, mühüm layihələr həyata keçirilir. Gəncədə Polad Mərkəzinin inşası, alüminiumun istehsalı üçün çox ciddi layihələrin icrası, “Baku Steel Company” şirkəti, Sumqayıt Kimya texnologiyaları parkında “Ferroərintilər” və “Metal konstruksiyaları” zavodları və onlarla metal istehsal edən müəssisələri ilbail metallurgiya məhsulları istehsalının artmasına böyük töhfə verir. Hazırda Azərbaycanın qızıl istehsal edən ölkələrdən birinə çevrilməsi ölkəmizin zəngin metallurgiya sənayesinə malik olduğunu təsdiq edir.

Aparılmış qısa icmal bizə Azərbaycan Respublikasında metallurgiyanın inkişafının əsas istiqamətlərini aşağıdakı

kimi səciyyələndirməyə imkan verir:

1. Daşkəsən filiz yataqlarında hələ də kifayət qədər tərkibində qiymətli elementlər olan dəmir filizi vardır. Bu filiz əsasında yaradılacaq metallurjiya kompleksinin gələcəkdə fasiləsiz olaraq rentabelli və ahəngdar işlənməsi üçün bu prosesə daxil olan hər bir istehsalat sahəsində zəruri texniki-təşkilati tədbirlər yüksək səviyyədə həyata keçirilməlidir, innovativ idarəetmə üsulları peşəkarlıqla tətbiq edilməlidir. Yalnız bu yolla rəqabətə davamlı, region qiymətlərilə müqayisədə sərfəli polad məmulların istehsalına nail olmaq mümkündür. Məlumdur ki, tikintisi planlaşdırılan Metallurjiya Kompleksi ildə 5 milyon ton filiz çıxarmaq, hər il 1 milyon ton polad istehsal etmək məqsədi daşıyır. Beləliklə, Daşkəsəndə tərkibi 65-67%-ə qədər saflaşdırılmış dəmir konsentratı istehsal edən filizçıxarma və saflaşdırma kompleksinin yaradılması, bundan əlavə Gəncə şəhərində metallaşdırılmış dəmir kündələr istehsal edən qurğunun, 92-95%-li məsaməli dəmir hazırlayan istehsal sahəsinin və poladəritmə zavodunun tikilməsi məqsədəuyğundur.

2. Ölkəmizdə qara metallurjiyasının sürətli inkişafında Qazax rayonunun Daş Salahlı kəndindəki bentonit gil yatağının rolu böyükdür. Bu gildən polad əridilməsində və tökmə istehsalında istifadə olunur. Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, qara metallurjiya istehsalı aşağıdakı mərhələlərdən keçir: dəmir filizinin yataqdan çıxarılaraq saflaşdırılması, çuqun, polad və yayma istehsalatı. Bu mərhələlər hazırda ölkəmizdə bu və ya digər formada tələbatdan az formada həyata keçirilir.

3. Ölkəmizdə Sumqayıt Kimya Texnologiyaları parkında Ferroərintilər zavodu fəaliyyət göstərir. Lakin bu zavod xaricdən alınan komponentlər əsasında yalnız ferrosilisiyum istehsal edir. Ümumiyyətlə ferroərintilər çuqun və polad istehsalı üçün vacib komponentlər sayılır. Eyni zamanda onlara nəinki ölkəmizdə, həm də xarici ölkələrdə böyük tələbat vardır, yəni ferrərintilər bazarı genişdir.

Ferroərintinin istehsalında dəmiri və ya xüsusi elementi oksigensizləşdirmək üçün oksigensizləşdiricilərdən, məsələn karbondan istifadə edilir. Bu məqsədlə sobaya koks, ağac kömürü, daş kömür və s. verilir. Ölkəmizdə nett koksü kifayət qədər olduğuna görə ferroərintilər istehsalında ondan istifadə edilə bilər. Faydalı element, məsələn Si almaq məqsədilə, adətən kvarts qumundan istifadə edirlər. Hazırda Ferroərintilər zavodu həmin qumu Türkiyə Respublikasından və ya İrandan alır. Apardığımız tədqiqatlar göstərir ki, ölkəmizdə kifayət qədər kvarts qumu yataqları var, sadəcə olaraq onların daha dərinədən öyrənilməsi və işlənilməsinə ehtiyac vardır.

Digər ferroərintilər, o cümlədən ferromanqan, ferroxrom, ferrotitan, ferrobobor istehsal etmək üçün həmin faydalı elementlərin yataqlarının ölkəmizdə mövcudluq səviyyəsi də tərəfimizdən aradılmışdır. Məsələn, Daşkəsən, Göytəpə, İpək yataqları, Naxçıvan MR-da Parağaçay mis-molibden yatağı və s. elementlərin yataqları ölkəmizdə kifayət qədərdir.

Yuxarıda qeyd etmişdik ki, ferroərintilər istehsalı üçün karbon lazımdır və bu məqsədlə neft koksundan istifadə etmək daha məqsədəuyğundur. Statistik məlumatlara görə Azərbaycanda ildə 290 min tondan artıq neft koksü istehsal olunur. Əlbəttə, bu miqdar ölkəmizdə müxtəlif ferroərintilər istehsalı üçün kifayət edicidir.

Eyni zamanda Qarabağ bölgəsində daş kömür yataqları da mövcuddur. Belə ki, Tərtər rayonunun Çardaqlı kəndində 8,5 milyon ton daş kömür ehtiyatı olan yataq dövlət qeydiyyatına alınmış və sənaye əhəmiyyətli hesab olunur.

4. **Legirli polad istehsalı.** Məlumdur ki, ölkəmizdə istehsal olunan poladlar üçün legirləyici elementlər xaricdən alınır. Məhz bu səbəbdən onlar az miqdarda və əsasən az legirli poladlar qismində istehsal olunurlar. Bunun əsas səbəbi ərazilərimizdə mövcud olan legirli elementlərin yataqlarının az işlənməsidir. Ferroərintilər istehsalının ölkədə daha geniş şəkildə mənimsənilməsi və ölkə ərazisində mövcud olan legirləyici element yataqlarının statistik mənzərəsi göstərir ki, bu problemin həlli mümkündür. Buna əyani sübut yalnız Daşkəsən yatağından götürülmüş, tərkibi əsasən kvarts qumundan ibarət olan nümunələrin tərkibinə baxmaq kifayət edir. Məlumatdan görünür ki, yatağın müxtəlif sahələrindən götürülmüş nümunələrin tərkibi xeyli fərqlidir. Bu nümunələrin tərkibində 7 elementin oksidləri vardır: kvarts qumu almaq məqsədilə aparılmış zənginləşdirmədən sonra bəzi nümunələrdə SiO₂-nin miqdarı 98%-dən çox olmuşdur.

Bu gün Azərbaycan dövlətinin iqtisadi sahədə apardığı ardıcıl siyasət ölkənin qüdrətini günbəgün artırmaqdadır. Respublika iqtisadiyyatının davamlı inkişafı fonunda irimiqyaslı infrastruktur layihələri həyata keçirilərək, böyük

tikinti obyektləri inşa edilir. Ölkədə, o cümlədən Qarabağda mülki və sənaye tikintiləri, unikal çoxmərtəbəli binalar, mədəniyyət və idman mərkəzləri, körpülər, nəqliyyat yolları, sənaye obyektləri, aeroportlar inşa edilir. Əlbəttə, belə titanik quruculuq işlərinin aparılması fonunda metallurjiya sektorunun dinamik inkişafı günün tələbidir.

2. legirli poladlar istehsalı texnologiyasının müasir vəziyyətinin təhlili.

2.1. Azərbaycan metallurjiyasının ümumi mənzərəsi. Azərbaycanda metallurjiya sənayesinin modern dövrü ümummillə lider H.Əliyevin adı ilə bağlıdır. Hal-hazırda onun strateji xəttini davam etdirən prezident İ.Əliyev ölkədə qeyri-neft sektorunun, xüsusilə – metallurjiya və maşınqayırmanın inkişafına böyük diqqət göstərir. Məlumdur ki, ölkədə digər sahələrdə olduğu kimi, metallurjiya və maşınqayırma sənayesində də iqtisadi inkişaf sürətlidir. Makroiqtisadiyyatın hərtərəfli inkişafını məhz ağır sənayesiz, metallurjiya və maşınqayırmasız təsəvvür etmək olmur. Respublikamızda aparılan güclü iqtisadi siyasətin nəticəsində ölkə günü gündən qüdrətini artırır. Bu nəyinki iqtisadi sahə, digər sahələr üçün də keçərlidir. Son on ildə baş verən əhəmiyyətli tədbirlər, layihələr, tikinti konstruksiyalarının inşası, ölkə iqtisadiyyatının inkişafının fonunda həyata keçirilir. Başqa sözlə, qeyri-neft sektoru və neft sektorunun vəhdət şəkildə inkişafı, ölkəni daha da güclü edir.

Müasir standartlara cavab verən nəqliyyat yolları, unikal çoxmərtəbəli binalar, mədəniyyət mərkəzləri, idman kompleksləri, körpülər, mülki binalar, zavodlar, digər sənaye obyektlərinin tikilməsi, inşası, polad məhsullarına olan tələb və təklifi artırır. Sevindirici haldır ki, 15 il bundan öncə tikinti materialları bazarı ixracat məhsulları hesabına formalaşırdısa, bu gün nəinki lokal bazar mövcuddur, hətta bu sahədə idxal olunan məhsullar var. Bütün bu məhsullar, dünya standartlarına cavab verən Azərbaycan istehsalıdır.

Respublikada neft sektorunun (neft və təbii qaz), metallurjiyanın, xammal bazasının, tikinti sektorunun və bu sahələrdə müəyyən təcrübəyə malik əmək ehtiyatlarının olması ağır sənayenin, eyni zamanda metallurjiya sənayesinin inkişafı üçün imkanlar açır. Ölkədə sənaye imkanlarının çoxluğu, resursların zənginliyi, sənaye sahələrinin günü-gündən dinamik inkişafı, respublikanın metallurjiya sahəsi üzrə Avropa, Asiya ölkələri arasında lider olacağına bir işarədir. Məhz bu səbəbdən Azərbaycanda yaradılması nəzərdə tutulan Metallurjiya Kompleksinin makroiqtisadiyyatın inkişafına və eyni zamanda yeni-yeni iş yerlərinin açılmasına dəlalət edəcək.

Bu gün ölkəmizdə istehsal olunan metallurjiya məhsul və xidmətləri daxili tələbatla cavab verməklə yanaşı, yüksək dəyərləndirilərək xarici bazara da çıxarılır. Bu məhsullara aşağıdakıları aid etmək olar: inşaat armaturları, polad pəstahlar, ferroarintilər (ferrosilisiyum). Xəzərətərafı regionda yerləşən qonşu ölkə İran polad pəstahları “Baku Steel Company” MMC-dən alır, yəni ixrac edilir. Rusiya Federasiyasına (ROSNEFT) neft-qaz sənayesi üçün tikişsiz borular, ABŞ, Türkiyə və digər ölkələrə ferrosilisiyum ixrac olunur. Metallurjiya sahəsində aparıcı ölkələr olan Rusiya, Ukraynadan idxal olunan məhsullardan keyfiyyətinə görə fərqlənən daxili məhsullar, qonşu regionlarda brendləşib və ona tələbat artmaqdadır. Məlumdur ki, hər keçən gün sənaye ekstensiv inkişaf edir, lakin inkişafa paralel olaraq, ətraf mühitin korlanması da baş verir. Nəticədə lokal xarakterli problemlər qloballaşır və idarə etmək çətinləşir. Metallurjiya sahəsi üçün lazım olan resursların kortəbii istifadəsi onların yox olmasına gətirib çıxarır. Davamlı inkişafı tətbiq edərək ətraf mühitin mühafizəsi və iqtisadi artımı eyni dərəcədə saxlamaq lazımdır. Bu səbəbdən, ölkədə dayanıqlı inkişafı dəstəkləyən iqtisadi və ekoloji siyasət yaradılır.

2.2. **Legirli polad ritmə texnoloji proseslərinin əsas xüsusiyyətləri.** Maşınqayırmada istifadə olunan bütün materiallarla müqayisədə legirli polad ən yaxşı xassələrə malik olub eyni zamanda möhkəmlik, plastiklik və zərbə özlülüyünün yüksək göstəricilərinə malikdir. Legirli polad konstruksiya materialı kimi müasir texnikanın mürəkkəb və çox sahəli tələblərinə cavab verir. Sənaye materiallarından heç biri legirli polad kimi xassələrin geniş diapazonuna malik deyildir. Aparılan çoxlu miqdarda tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, yaxşı saflaşdırılmış və optimal temperatura malik olan legirli tökmə poladı öz keyfiyyətinə görə təzyiqlə emal poladından heç də geri qalmır, hətta pəstahın nazik və qalın divarlarında xassələrin izotropluğuна görə üstünlük təşkil edir.

Bəzi legirli poladlar həmçinin yaxşı qaynaqlandığına görə mürəkkəb formalı konstruksiyaların tökmə-qaynaq üsulu ilə hazırlanmasına imkan verir. Göstərilənlərdən başqa legirli polad töküük qiymət və istiqamətini dəyişən və zərbəli qüvvələrin təsiri şəraitində böyük gərginliklərə davam gətirə bilər.

Yayma, döymə, alət və s. poladlardan fərqli olaraq tökmə poladlarının kimyəvi tərkibi elə seçilməlidir ki, onlar tələb olunan mexaniki və istismar xassələri ilə yanaşı, əlverişli texnoloji xassələrə də malik olsunlar.

Poladlar aşağıdakı qruplara bölünürlər: ümumi tətbiqə malik konstruksiya poladları; paslanmayan poladlar; turşuyadavamlı poladlar; istidəməhəkm poladlar; odadavamlı poladlar; yeyilməyə davamlı poladlar; soyuğa davamlı poladlar. Əritmə üsuluna görə tökmə poladları əsasi və turş olmaqla iki qrupa bölünürlər. Əridici sobanın növündən asılı olaraq poladlar konvertor, marten, elektrik poladı və s. kimi adlanırlar. Kimyəvi tərkibdə elementlərin miqdarına görə tökmə poladları aşağıdakı siniflərə bölünürlər:

I sinif – karbonlu tökmə poladları: azkarbonlu poladlar (tərkibində 0,08-0,20%-ə qədər karbon olur). orta karbonlu (C=0,20-0,45%). çoxkarbonlu poladlar (tərkibində 0,45%-dən çox karbon olur).

II sinif – az legirlənmiş poladlar (legirləyici elementlərin miqdarı 2,5 %-ə qədər olur). III sinif – orta legirlənmiş poladlar (tərkibində 2,5-10% legirləyici elementlər olur). IV sinif – çox legirlənmiş tökmə poladları (tərkibində legirləyici elementlərin miqdarı 10%-dən çox təşkil edir).

Ferroərintilər, saflaşdırıcılar və modifikatorlar. Ferroərintilər əsas legirləyici elementin miqdarının yüksək, ərimə temperaturunun aşağı, maksimum sıxlığı, lazımi mexaniki möhkəmiyə malik olmaq kimi tələbatları ödəməlidirlər. Polad töküklərinin istehsalında Si45 və Si75 markalı elektrotermiki ferrosilisiyumdən istifadə olunmasına üstünlük verilir (ГОСТ 1415-61). Ferromanqanın üç növündən istifadə olunur: karbonlu, domna, ferromanqan – Mn5 və Mn6 (ГОСТ 5165-49), elektrotermiki ferromanqan – MnO, Mn1, Mn2 (ГОСТ 4755-49) və metallik maqnaq – MnOO; MnO; Mn1; Mn2 (ГОСТ 6008-91).

Bir çox polad markaları üçün domna ferromanqanı tətbiq olunur. Elektrotermik ferromanqan karbonla manqanın miqdarlarına düzəliş etdikdə, metallik manqan isə azkarbonlu paslanmayan və istidəməhəkm poladları əritdikdə tətbiq olunurlar. Ferroərintilərdə adətən 0,30-0,45%-ə qədər fosfor olur ki, o da manqan filizlərindən keçir.

Son illər poladtökmə istehsalında silikomanqan geniş tətbiq olunur. ГОСТ 4756-49-a görə manqanın miqdarı həmin ərintidə 65%-dən az olmamalı, silisiyumu isə 20-14% təşkil etməlidir (SiMn20, SiMn17, SiMn14 markalı). Silikomanqanda karbonun miqdarı nisbətən az (2,5%-ə qədər) olduğu üçün onu elektrotermiki ferro-manqanın əvəzinə tətbiq etmək imkanı yaranur. Bir çox tökmə poladlarında xrom əsas legirləyici komponent kimi tətbiq olunur. Xromun elektrotermiki ferroxromda miqdarı 60-65%-dən az olmayır. Ferroxromun növü isə onun tərkibindəki karbonun miqdarı ilə müəyyən edilir. Bu cəhətdən ferroxrom 4 qrupa bölünür (ГОСТ 4757-49): karbonsuz – Cr0000, Cr000, Cr00; azkarbonlu – Cr0, Cr01; ortakarbonlu –Cr1, Cr2, Cr3; karbonlu – Cr4, Cr6.

Müəyyən tərkibli legirlənmiş poladları əritdikdə ferrovolfrendən (65-80% W, ГОСТ 4758-55); ferromolibdendən ($\geq 55\%$ Mo, ГОСТ 4759-49); ferrovaniyumdən ($\geq 35\%$ V, ГОСТ 4760-49); ferrotitandan ($\geq 25\%$ Ti, ГОСТ 4761-67) və s. istifadə olunur (1,2,3). Nikel tökmə poladlarında legirləşdirici element kimi geniş istifadə olunur. Onu metal vannasına və ya şixtənin tərkibinə verirlər. Nikel lövhələr, kürəciklər (diametri 3-8 mm) və ya külçələr şəklində istifadə olunur. Nikelin markaları N0, N1, N2, N3 və N4 (ГОСТ 849-56) olur, tərkibində 97,6-99,99% nikel olur. Nikelin bütün markalarında xeyli miqdarda hidrogen olur.

Elektrik poladını saflaşdırmaq üçün silikomanqan – Si Mn 20, Si Mn 17, Si Mn14 (ГОСТ 4756-49), silikokalsium, AMS (alüminium+manqan+silisiyumu), silikosirkonium və s. ərintilər də istifadə olunur. Metalın sonuncu saflaşdırılma prosesi isə çalovda metallik alüminiumla aparılır. ГОСТ 295-60-a görə alüminiumun birinci (Al-1) və ikinci əritmənin məhsulu olan Al2, Al3 markaları vardır. Birinci əritmədən alınan alüminium daha məsul poladların əridilməsində tətbiq olunur. Ferroborun (10-12% bor) az miqdarda əlavəsi (0,001% B) poladın mexaniki xassələrini və tablanmasını yaxşılaşdıran modifikator kimi istifadə olunur. Nadir torpaq elementləri olan serium, lantan, prazediym, neodiyum və s. polada əlverişli saflaşdırıcı və modifikator kimi təsir göstərirlər.

Son vaxtlar əlvan metallar da (maqnezium, sink, bismut və s.) polad istehsalında modifikator kimi tətbiq olunur. Çoxsaylı tədqiqatlar nəticəsində kompleks saflaşdırıcı-modifikatorların daha çox üstünlüyə malik olması təsdiq olunmuş və onların legirlənmiş poladlar istehsalında geniş tətbiqi həyata keçirilir. Elektrik qövs sobası adətən böyük kütləyə, induskiya sobaları isə kiçik kütləyə malik olan və keyfiyyətli legirli poladların əridilməsində istifadə olunur.

2.3. Yerli resurslar əsasında legirli polad istehsalının nəzəri əsaslandırılması. Yerli resurslardan istifadə

etməklə legirli plad istehsalının ən vacib problemlərindən biri metal ərintilərin istehsalında legirləyici elementlərin qarşılıqlı əlaqəsində onların kompleks təsirinin öyrənilməsidir. Qeyd edə bilərik ki, bu məsələ heç zaman öyrənilməyib. Bu problemə nadir torpaq elementlərinin, məsələn borun və s. kiçik əlavələrinin rolu və təsiri də aid oluna bilər. Bu problemin həll olunmasınadək polad və digər ərintilərin legirləmə nəzəriyyəsini yaratmaq mümkün deyil, onun həlli son nəticədə istənilən verilən xassələrlə material "layihələndirməyə" imkan verəcəkdir.

Bu və ya digər təyinatlı polad və ərintilərin qənaətlə legirləmə probleminə xeyli işlər həsr olunmuşdur. Hər bir ölkənin xammal resurslarından asılı olaraq müxtəlif ölkələrdə bu sahədə konkret məsələlər və onların həlli yolları müxtəlifdir. Bu problemin aktuallığı metal ərintilərə tələblərin artması və bununla əlaqədar onların legirlənməsinin məcburi müəkkəbləşdirilməsinin günbə gün sərtləşməsi ilə əlaqədardır. Son illər poladların xassələrinin yaxşılaşdırılması üçün legirləmə ilə yanaşı əritmə və (və ya) vakuumda tökmə hesabına müxtəlif mənşəli xarici emergetik sahələrin təsiri və yuxarıda göstərilən elementlərin kiçik əlavələrinin daxil edilməsilə həll edilməsi də tədqiq olunur. Bu istiqamətdə olan nailiyyətlər legirləyici əlavəliklərə qənaətin dolayıcı yollarını qeyd etməyə imkan verir.

Legirləmənin və digər amillərin rolunun tərəfimizdən aparılmış təhlili göstərir ki, bu və ya digər təyinatlı poladlarda baş verən xüsusi proseslər və hadisələr və habelə istənilən materialın təyinatından asılı olmayaraq onda baş verən proseslər ya elementlərin qarşılıqlı təsirinin enerjisi, ya da sonuncunun atomlararası rabitənin növlərinə nisbətində və məəhkəmiyyətinə təsirlə, ya da kristallararası qatın iki və ya bir neçə amillərlə eyni vaxtda xüsusi konkret amillər yerli resursların istifadəsində polad istehsalında müşahidə etdiyimiz hadisələrin izahı üçün hipoteza şəkilində qəbul oluna bilər. Ona görə də ölkəmizin resurslarının istifadəsi şəraitində poladın legirlənməsinin nəzəri əsaslarının işlənməsi vacib əhəmiyyət kəsb edir.

Bu tədqiqatların obyekt metallurgiya kompleksi üçün Azərbaycan Respublikasının müxtəlif regionlarında yerləşən filizlər və yerli polad almaq üçün yerli resurslardan elementlərin əlavələrinin rolu və təsiridir.

Bu işin əsas hipotezi yerli resurslardan poladın legirlənməsi haqqında təlimin inkişaf etdirilməsi və poladın emalında baş verən çoxlu proseslərə elementlərin təsirini nizamlayan əsas qanunauyğunluqların aşkar edilməsidir. Tədqiqatların əsas fərziyyəsi yerli resurslardan elementlərin istifadəsində poladın legirlənməsində üst-üstə düşən fiziki və kimyəvi proseslərin çoxluğuudur.

İşdə sadələşdirmə, eksperimentlərin miqdarını azaltmaq məqsədilə yalnız polad istehsalında yerli resurslardan elementlərin təsirlə əlaqədar proseslərin öyrənilməsidir.

Bu məqsədlə aşağıdakı məsələlərə baxılır:

- qara metallar üzrə filizlərin yeri və həcmi öyrənmək;
- yerli xammal resurslardan ölkə poladının alınması üzrə ilkin tədqiqatların aparılması.

Əsas materiallar kimi Daşkəsən filiz (59-61% Fe) və konsentratı (65-67% Fe) və həmin konsentratdan metallaşdırılmış diyircəklər (92-98% Fe) və habelə ferrosilisiyum üçün yerli kvars qumu istifadə olunmuşdur. Tədqiqatların əsas istiqaməti neft-qaz sənayesi üçün borularda tətbiq olunan 13XΦA markalı azkarbonlu azlegirli polad olmuşdur.

Legirləyici komponent kimi xromun alınması üçün tərkibində 43,5-52,6% Cr₂O₃ olan xromit mədənin filizi istifadə olunmuşdur. Cr₂O₃ oksidi bərpa olunduqdan sonra təmiz xromun miqdarı 99,5% olmuşdur. Xrom filizi yataqları işğaldan azad olunmuş Qarabağın Kəlbəcər və Laçın rayonlarında yerləşir. Eyni zamanda Tərtər rayonunun Çardaxlı kəndində 8,5 mln. ton həcmdə kömür saxtası vardır. Bu, polad və çuqun istehsalında karbon tədarükçüsü kimi istifadə oluna bilər. 13XΦA poladına əlavə edilən vanadium maye ərintiyə ferrovanadium şəkilində verilmişdir. Bundan başqa ölkədə ildə 290 min ton neft koxsu istehsal olunur ki, bu da polad və ferroərintilər istehsalında karbon tədarükçüsü kimi istifadə oluna bilər.

Nəzərə alsaq ki, konstruksiya poladları miqdarına görə ümumi və xüsusi maşınqayırma üçün ən vacibidir, ona görə tərəfimizdən yerli resurslar əsasında 13XΦA markalı azkarbonlu azlegirli poladın alınması üçün tədqiqatlar aparılmışdır. Polad 20% metallaşdırılmış diyircəklər əlavə etməklə selektiv seçilmiş metal tullantılarından ibarət olan şixtədən alınmışdır. Poladın əridilməsi 50 tonluq "Simens" qövə sobasında "Baku Steel Company" MMC-də alınmışdır. Xrom və vanadium sobaya sobadan kənar emal prosesində daxil edilmişdir. Poladın bülümlərə

tökülməsi pəstahları fasiləsiz tökmə maşınında (PFTM) aparılmışdır.

Məlumdur ki, 13XΦA poladında legirləyici elementlər ferritlə bərk mhsullar yaradaraq, N.S. Kurnakov qanunauyğunluğuna müvafiq olaraq bu və ya digər dərəcədə onun bərkliyini və möhkəmlik həddini artırır. Taraz və ya ona yaxın vəziyyətdə ferritin möhkəmlənmə dərəcəsi onda hall olmuş element ucabtından α -dəmirdə qəfəsin təhrifi nə qədər çox olarsa, bir qədər çox olar. Bu halda qəfəsin sıxılması, gümanki, onun genişlənməsinə nisbətən bərk məhlulun daha güclü möhkəmlənməsini şərtləndirir. Ona görə müxtəlif bərabər şərtlərdə ferritin möhkəmliyinin artması α -dəmirin atom radiuslarının fərqliliyi və onda hall olmuş legirləyici element çoxdursa, bir o qədər böyükdür. Nəzərə alsaq ki, Cr və V α -dəmirlə eyni tip qəfəsə malikdir, ona görə də onların dəmirdə yaxşı hall olma qabiliyyətinə baxmayaraq α -Fe qəfəsinin güclü təhrifini və aydındır ki, möhkəmliyin hiss olunacaq artmasını gözləmək düz deyil, çünki məhlul ifrat doymuş deyildir.

Bütün bu sadalanan amillər legirli ferritin mexaniki xassələrinin "struktur hissiyatını" şərtsiz təyin edirlər. Lakin onların təsiri əhəmiyyətli olsa da, bu amillər dolayı təsir edən amillərdir. Bu halda nəzərə alınmayan dəmirin qəfəsinin müvafiq elementlərin qarşılıqlı təsirinin enejisilə təyin olunan atomlararası rabitəsinin möhkəmliyinin dəyişməsi olur.

13XΦA poladında tabılınmış ferrit üçün gətirilmiş həqiqi gərginliklərin diaqramından görüldüyü kimi legirləyici elementlər – Cr və V absis oxuna diaqramın birinci sahəsinin bucağı ilə səciyyələnən möhkəmlənmənin başlanğıc əmsalını hiss olunacaq dərəcədə artırır. Möhkəmlənmə əmsalını ən güclü vanadium artırır, o həm də həddi möhkəmliyi artırır.

Bəzi Amerikan alimlərinin təsdiqinə görə ferriti eyni vaxtda bir neçə elementlə legirlədikdə onun möhkəmlənməsi additiv qanuna tabe olur. Bu qanuna əsasən mürəkkəb legirlənmiş ferritin kiçik və böyük plastiki deformasiyalara müqaviməti, onu ən güclü möhkəmləndirən daxil edilmiş elementlərlə təyin olunur.

Lakin ferritin qəfəsində atomlararası rabitənin möhkəmliyinə elementlərin eyni vaxtda iştirakında onların təsirinə nə o, nə də digəri uyğun deyil. Hər iki vəziyyət bizim tədqiqatlarda tabılınmış və normallaşdırılmış vəziyyətli ferrit üçün eksperimental olaraq təsdiqlənmişdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, tərkibində az miqdarda legirləyici elementlər (Cr, V) olan ferritdə 13XΦA poladının normallaşdırılmış vəziyyətində nisbi uzanma təxminən tabılınmış kimidir. Tabılınmış və normallaşdırılmış poladın legirləyici elementlərin hesabına möhkəmliyinin artması adətən nisbi uzanma və daralma ilə ifadə olunan plastikliyinin düşməsilə müşayiət olunmur. Poladın belə davranışı neftqaz çıxarma üçün nəzərdə tutulan borular üçün bizi tam qane edir, çünki bu halda plastikliyin və aydındır ki, zərbə özlülüyünün saxlanması borunun kifayət qədər möhkəmliyində neftçilərin əsas tələbi olaraq qalır.

3. Ferroərintilər istehsalı texnologiyasının əsas xüsusiyyətlərinin ədəbiyyat icmalı.

Ferroərintilərin təsnifatı. Əhəmiyyətli sayda elementin birləşməsinin əsasını təşkil edən iki və daha artıq komponentdən ibarət müvafiq metalın dəmir və ya qeyri-metalla birləşməsi ferroərinti adlanır. Ferroərintinin əsas elementinə aparıcı element deyilir. Ferroərintinin xassələri xeyli dərəcədə aparıcı elementin fiziki-kimyəvi xassələrindən asılıdır. Aparıcı elementin ferroərintinin tərkibində miqdarı istifadə olunan metallurji texnologiyaların texniki-iqtisadi səmərəliliyi və məqsəduyğunluğunu müəyyən edir.

Ferroərintilərin əsas aparıcı elementləri bunlardır: Si, Mn, Cr, W, Mo, V, Ti, Co, Al, Ca, B, Ba, Mg, P, Se, Ta. Ferroərintilərdə bu və ya digər miqdarda zərərli elementlər də olur, bunlara misal olaraq P, S, Cu, Sn, Sb, Bi, O, H və N göstərmək olar.

Ferroərintilər böyük və kiçik qrupa bölünür. Böyük qrup ferroərintilərə istehsal həcmi milyon tonlarla olan silisiumlu ferroərintilər (ferrosilisiumun bütün markaları), manqanlı ferroərintilər (yüksək, orta və azkarbonlu manqan, azotlu manqan və manqanlı liqaturlar) aiddir.

Kiçik qrup ferroərintilərə aiddir: ferrovaniy, ferrovolfra, ferromolibden, ferrotitan və digər ferrotitan sistemləri (Fe-Si-Ti, Ti-Cr-Al, Ti-Cr-Al-Fe, Ti-Ni), ferrotitan və onun ərinti sistemləri (Ni-Nb, Nb-Ta-Fe, Nb-Ta-Mn-Al-Si-Ti, Nb-Ta-Al), ferrosilisiosirkon və ferroaliminyum, ferromolibden, ferrotitan, nadir torpaq metalların ərintiləri (NTM): NTM-Si, Ce-Si-Fe, NTM-Al-Si, ferroselen, ferrotellur.

Ferroarintilər əsasən polad və çuqun, habelə yüksək keyfiyyətli arıntilərin istehsalı üçün metallurji xammal, legirləyici, modifisirləyici və saflaşdırıcı rolunu oynayır və metallotermal proseslərdə reduksiyaedici kimi geniş istifadə olunur. Ferroarintilərin tərkibində əsas element dəmirdir, ona görə də mineral xammalda aparıcı elementlərin oksidləri ilə yanaşı, daim dəmir oksidlər də iştirak edir. Üstəlik, dəmir ferroarintinin tərkibindəki aparıcı elementin reduksiyasını asanlaşdırır, ferroarintinin ərimə temperaturunu aşağı salır və sıxlığını artırır.

Maye metalda aparıcı elementin aktivliyinin aşağı salınması hesabına dəmirdə reduksiya olunan elementlərin bərpa prosesində Gibbs enerjisinin dəyişməsi azalır. Dəmir əsaslı arintidə aparıcı elementlərin bərpası daha aşağı temperaturda baş verir və buna görə də şixtəyə vaxtaşırı dəmir əlavə edilir. Ferroarintidə reduksiya olunmuş elementin dəyəri saf elementlərə nisbətən xeyli az olduğundan texniki-iqtisadi səmərə əldə edilir.

Ferroarintilərin keyfiyyətinə müəyyən tələblər irəli sürülür. Belə ki, ferroarintilərin keyfiyyəti aparıcı elementin miqdarı, tərkibdə aşqarların qatılığı (C, P, S, əlavə metallar, N, H, O və s.), qranulometrik tərkib və sıxlığı, parçalarında səthin vəziyyəti, ərimə temperaturu, qeyri-metal birləşmələrin miqdarı, posanın miqdarı ilə xarakterizə olunur.

Ferroarintinin əsas keyfiyyət göstəricilərindən biri kimyəvi tərkibdə aparıcı elementin miqdarıdır. Kimyəvi tərkibdə ayrı-ayrı elementlərin miqdarının stabil olması da vacib şərt sayılır.

Qranulometrik tərkib ferroarintilərin vacib keyfiyyət xarakteristikalarından biridir. Qranulometrik tərkib düzgün seçildikdə ərimə prosesi sürətlənir və ferroarintinin poladın həcmində yüksək səviyyədə assimilyasiyası təmin edilir. İstehlakçının tələbinə uyğun olaraq ferroarintilər əsasən parçalar (tikələr) şəklində istehsal olunur.

Ferroarintilərin mexaniki xassələri də mühüm əhəmiyyət kəsb edir, çünki müəyyən qranulometrik tərkibin alınması üçün lazım olan xırdalayıcı qurğunun seçilməsi məhz mexaniki xassələrdən asılıdır.

Ferroarinti istehsalı müəssisələrinin yerinin seçilməsi də vacib məsələlərdən biridir. Burada xammal bazası, həm də ferroarinti istehsalının enerji mənbələri düzgün seçilməlidir. Böyük enerji tutumlu olduğundan ferroarintilər istehsalı müəssisəsinin elektrik stansiyalarına yaxın ərazidə yerləşdirilməsi daha məqsədə uyğun hesab olunur. Adətən xammala və enerji mənbəyinə bərabər məsafədə zavodların tikilməsini məqbul hesab etmək olar.

4. Ölkə sənayesinin legirli poladlar və ferroarintilərə tələbatının müəyyən olunması.

Qloballaşma və yeni reallıqlar, sərbəst rəqabət və sanksiyalar, habelə milli dövlətlərin proteksiya siyasəti şəraitində dünya qara metallurjiya sənayesində, o cümlədən polad və ferroarintilər istehsalı texnologiyalarının vəziyyətini səciyyələndirən statistik göstəricilər obyektiv mənzərəni qiymətləndirmək üçün kifayət qədər əsas verir. Bu kontekstdə son illərin həmin məsələyə həsr olunmuş ədəbiyyat mənbələrinin icmalı xüsusi maraq doğurur.

Bu mərhələdə ölkə sənayesinin legirli poladlar və ferroarintilərə tələbatının müəyyən edilməsinə dair tədqiqatların aparılması nəzərdə tutulur. Bu məqsədlə ölkənin maşınqayırma, gəmiqayırma və gəmi təmiri, müdafiə sənayesi, energetika, neft-qaz, kimya, inşaat və digər sənaye sahələri müəssisələrinin konstruksiya təyinatlı azkarbonlu azlegirli poladlara və bunun əsasında ferroarintilərə tələbatının dinamikası öyrənilmişdir.

Ölkədə iri sənaye mərkəzləri, regionlarda sənaye məhəllələri və texnologiya parklarının metal məhsullarına tələbatının öyrənilməsi əsasında legirli polad istehsalının həcmünün proqnoz qiymətləndirilməsi aparılmışdır. Bu mərhələdə, həmçinin legirli poladlar və ferroarintilərin çeşidləri (nomenklaturası) və onlara tələbat müəyyən olunmalı, istehsal imkanları və resurslar qiymətləndirilməlidir.

Müasir dünyada mineral (filiz) və metalların sənaye üçün əhəmiyyəti durmadan artmaqdadır. Daxil olduğumuz hər binadan tutmuş istifadə etdiyimiz hər qurğuya qədər demək olar ki, ətrafımızdakı hər bir məmulat özündə metal arıntiləri ehtiva edir.

Dəmir filizi 2023-cü ildə hasil edilmiş metalların 93%-dən çoxunu təşkil etmiş, torpaq altından isə 2,8 milyard ton dəmir filizi çıxarılmışdır. Qeyd etmək lazımdır ki, bu, adətən metal istehsalından daha yüksək olan filiz istehsalıdır, çünki metal arıntilərin istehsalında əsas xammal filizlərdir.

Dünyada olduğu kimi, bizim ölkədə də dəmir filizi və metal tullantılarına tələbat durmadan artır, çünki onların 98%-i polad istehsalı üçün çuquna çevrilir. Bu xammaldan hazırlanmış polad inşaatda, nəqliyyatda, maşınqayırmada, xüsusən də neft və qaz çıxarmada, onların nəql edilməsində, məişət texnikasında, kənd təsər-

rüfatında və digər sahələrdə əsas aparıcı və yükdaşıyıcı konstruksiya materialı kimi istifadə olunur.

Məhz buna görə də müstəqil ölkəmizin durmadan sənayeləşməsi legirli poladlara və xüsusən də onların istehsalında istifadə olunan ferroarintilərə tələbatın müəyyən edilməsini tələb edir.

Azərbaycan Respublikasında polad istehsalı sahəsində iri müəssisələr "Baku Steel Company" MMC, "El Metal Plüs" QSC, Sumqayıt Texnologiya Parkı (STP) və xeyli sayda digər xırda müəssisələr fəaliyyət göstərir. Bu müəssisələr əsasən ölkənin inşaat sektorunu, neft maşınqayırma zavodlarını, neft və qaz çıxarma və nəqliyyat müəssisələrini adi karbonlu və legirli poladlarla təchiz edirlər.

Lakin onların istehsal gücü ölkə sənayesinin sürətlə artan tələbatını tam ödəyə bilmir. Hesab edirik ki, bu müəssisələrin istehsal gücünü əhəmiyyətli dərəcədə artırmaq üçün yerli reusrların və innovativ texnoloji proses və avadanlıqların metallurgiya istehsalatında tətbiq olunması prioritet məsələlərdən biridir.

Son zamanlar ölkəmizdə legirli poladlar və ferroarintilər istehsalı sahəsində yeni müəssisələr yaradılır. Onların əsasən yerli minerallar əsasında işləməsi üçün xeyli tədqiqatlar aparılmalıdır. Hazırda Sumqayıt Kimya Texnologiyaları Parkında Ferroarintilər zavodu fəaliyyət göstərir, paralel olaraq "Azneftqazmaş" ASC-nin sənaye sahəsində innovativ texnologiya ilə işləyəcək yeni ferroarintilər (Azferroaloy MMC) zavodu qurulur. Bu zavod təkrar emal texnologiyaları əsasında ferrosilium və ferrobör istehsalını həyata keçirməyi planlaşdırır. Qeyd edək ki, ümumiyyətlə ferroarintilərin satış bazarı çox genişdir və ona tələbat durmadan artır.

Azərbaycanda əsas polad istehsalçısı - "Baku Steel Company" MMC regiondakı iri rəqib şirkətlərin fəaliyyətini ciddi şəkildə təhlil etməyi planlaşdırır. Trend xəbər verir ki, bu barədə MMC rəhbərliyi məlumat vermişdir. Məlumatda qeyd olunur ki, Rusiya, İran və Türkiyə metallurgiya sahəsində iri regional istehsalçılardır:

Rusiya ildə orta hesabla 70 milyon, Türkiyə 34 milyon, İran isə 15 milyon ton polad istehsal edir. İran İslam Respublikası yaxın bir neçə ildə illik istehsalını 50 milyon tona çatdırmağı hədəfləyir. Zəngin dəmir filizi yataqlarına malik olan İran (burada filizin ilkin tərkibində dəmirin miqdarı 50-55% təşkil edir) ötən il 7 nəhəng metallurgiya zavodunun tikintisinə başlayıb.

Bu baxımdan biz yeni metallurgiya zavodları qurmazdan öncə yerli bazarı təhlil etməklə yanaşı, regionda hansı metallurgiya nəhəngləri ilə rəqabət aparacağımızı, eyni zamanda, hansı növ polad məmulatları istehsal edəcəyimizi çox ciddi təhlil etməliyik.

Qeyd edə bilərik ki, İran İslam Respublikasında dəmir filizi ehtiyatı 7 milyard ton, Rusiya Federasiyasında isə 206,1 milyard ton civarındadır. Azərbaycanın ümumi ehtiyatları 246 milyon ton həcmində dəmir filizinə malikdir, təsdiqlənmiş ehtiyatlar 233 milyon ton (tərkibində dəmir oksidinin orta səviyyəsi 43%) təşkil edir.

Dövlət Statistika Komitəsinin məlumatına görə, 2023-cü ilin yanvar-noyabr aylarında ölkədə dəmir filizi istehsalının həcmi 89,6 min ton olub. "Baku Steel Company" MMC 2001-ci ilin iyununda polad istehsalı prosesinə başlayıb. Ölkənin daxili bazarına əsas armatur tədarükçüsü olan "Baku Steel Company" MMC, həmçinin Rusiya, Gürcüstan, Türkmənistan və İrana da məhsul ixrac edir.

Statistik təhlil göstərir ki, 2023-cü ilin yanvar-fevral aylarında Azərbaycanda metallurgiya sənayesi və hazır metal məmulatlarının istehsalı sahələrində 158,8 milyon manatlıq məhsul istehsal olunmuşdur.

"Report" Dövlət Statistika Komitəsinə istinadən xəbər verir ki, 2023-cü ildə hazır metal məmulatlarının istehsalı sahəsində 4,2%, metallurgiya sənayesi məhsullarının istehsalında isə 35,4 % azalma müşahidə olunmuşdur.

Hesabat dövründə Azərbaycanda polad boruların istehsalı 2,1 dəfə artıb, polad töküük istehsalı 16,4 %, armatur istehsalı 57,4 %, hazır metal məmulat və metal konstruksiyalar istehsalı 53,8 % azalıb.

Azərbaycan metallurjiyasının flagmanı və Qafqazın ən iri metallurgiya kompaniyası olan "Baku Steel Company" (BSC) firmasının legirli poladlar və ferroarintilər sahəsində fəaliyyəti barədə geniş təhlilə ehtiyac vardır. 2023-cü ildə BSC-nin istehsal gücü ildə 800 min ton olmuşdur. Ona görə də BSC dünya metallurjiyasının ən titullu təşkilatının – Dünya polad assosiasiyasının (World Steel Assosiation) daimi üzvlüyünə qəbul edilmişdir. BSC Cənubi Qafqazda bu təşkilatın üzvü kimi yeganə Azərbaycan kompaniyasıdır.

BSC müasir əritmə və poladın fasiləsiz tökülmə texnologiyalarından istifadə edərək karbonlu və legirli poladlardan standart məhsullar – kvadrat və dairəvi pəstahlar, inşaat armaturları, neftqaz sektoru və ümumi təyinat üçün

tikişsiz borular, ferrosilisiyum və habelə şoellerlər, bucaqlıqlar, ikitavrlar, polad məftillər (katinkalar) və fasonlu tökmələr istehsal edir. Hazırda BSC-nin bütün istehsalatlarında real zaman rejimində məhsulun keyfiyyətini yoxlamağa imkan verən müasir laboratoriyalar işləyir.

BSC elektrometallurgiya üsulu ilə elektroqövş sobalarında (EQS) metallomdan və birbaşa bərpa olunmuş dəmirdən istifadə etməklə polad istehsal edir. Bu, ekoloji təmizliyi təmin etməklə yanaşı, xüsusi kimyəvi tərkiblə və xassələrlə poladların geniş çeşidlərini istehsal etməyə imkan verir. Kompaniya nizamilik əsasda istehsalın səmərəliliyini artırmaq və məhsulun keyfiyyətini təkmilləşdirmək üçün istehsal proseslərinin idarəçiliyində yeni texnologiyalar tətbiq edir.

Sonuncu layihələr kimi posanın tanınması sistemini və sobada elektrodların tənzimlənməsinin avtomatlaşdırılmış sistemini göstərmək olar. Yaxınlarda konstruksiya edilmiş qapalı şırnaqla poladı tökmə sistemi tökmədə xarici təsirlərdən metalı mühafizə etməklə daha keyfiyyətli son məhsul almağa kömək edir. Zavodda "soba-çalov" qurğusuna əlavə olaraq təkrar emalda poladda olan qazların (hidrogen, oksigen, azot) təmizlənməsi üçün nəzərdə tutulan vakuum qazsızlaşdırma sistemi quraşdırılmışdır.

BSC ISO900/2015 standartına görə sertifikatlaşdırılıb və hazırda tikişsiz borular istehsalında keyfiyyətin idarə olunma sisteminin təkmilləşdirilməsi və Amerika neft institutunun keyfiyyət standartının tələblərinə uyğunlaşma üzərində işləyir.

BSC ölkədə qeyri-neft sektorunda iri vergi ödəyicisidir. Kompaniya yeni metallurji layihələri və investisiyaları dəstəkləyir və sahənin bütövlükdə inkişafına kömək edir. Bu fəaliyyət Azərbaycanda metallurgiyanın rəqabətə davamlılığına kömək edir. Son illər istehsalın artırılmasına istiqamətlənən investisiyalar qoyulur. Buna misal olaraq pəstahların yeni fasiləsiz tökmə məhsulunun, əksər hissəsi eksporta gedən ferroərinti istehsalatının məhsulunun genişləndirilməsini göstərmək olar.

Metallurgiya üzrə beynəlxalq seminar və sərğilərdə hər il iştirak kompaniyaya istehsalatda son innovasiyalardan, metallurgiya sənayesində tendensiyalardan və qabaqcıl metodlardan xəbərdar olmağa imkan verir. Həm də BSC istehsal prosesinin diaqnostikası və istehsalın keyfiyyətinin artırılma üsullarının aşkarlanması üçün avadanlığın aparıcı tədarükçülərini dəvət edir.

Azərbaycan metallurgiyasının inkişafının mərkəzində duraraq kompaniya nəinki texnoloji nailiyyətlərə, həm də kompetensiyaların və professionallıqların inkişafına da diqqət yetirir. Yerli universitetlərlə aktiv əməkdaşlıq metallurgiya sahəsində biliklər bazasını genişləndirən, qarşılıqlı əlverişli proqramların tadbirinə istiqamətlənib. BSC tədarüklərin lokal zəncirinin inkişafına kömək edərək material və dəstlərin istehsalını dəstəkləyərək yerli tədarükçü və müəssisələrlə əməkdaşlıq edir.

BSC aparıcı beynəlxalq konsaltinq kompaniyası ilə 2022-2023-cü illərdə investisiya strategiyası işləmişdir. Bu strategiya istehsalın genişlənməsinə və metal məhsullarının buraxılışının artırılmasına xidmət edir. Hazırda müxtəlif aparıcı avropa kompaniyalarının cəlb edilməsilə ayrı-ayrı layihələrin texniki-iqtisadi qiymətləndirilməsi aparılır. Bu, işlənmiş strategiyaya uyğun olaraq yüksək əlavə dəyərli metal məhsullarının buraxılışının artırılmasına və istehsal güclərinin genişləndirilməsinə xidmət edir. Eyni zamanda kommertiya səmərəliliyinin artırılması, partnyorluğun yaradılması və xarici ölkələrdə distribyuter şəbəkəsinin yaradılması üzrə tədbirlər planı hazırlanıb. Bu planın reallaşdırılmasının ən vacib nəliyyətlərindən biri 2023-cü ildə Şimali Amerika bazarına neft çeşidli tikişsiz boruların OCTG (Oil Country Tubular Goods) tədarükün başlanması olmuşdur.

Hazırda BSC tikişsiz boruların istehsalı üzrə "Azərboru" müəssəsini modernləşdirir. Modernləşdirmənin birinci mərhələsi reallaşdırma, ikincisi isə texniki-iqtisadi əsaslandırma mərhələsindədir. Bu strateji proqramların reallaşdırılması sayəsində BSC-də Avropanın, yaxın şərğın və Amerikanın bazarlarında böyük perspektivlər yaranıb, bu, nəinki istehsalatın həcmi artırmağa, həm də eksportun coğrafiyasını genişləndirməyə imkan verir. Bu gün BSC dünyanın 20 ölkəsindən çox ölkəyə məhsulunu eksport edir. Bu stratejiyanın bir hissəsi ferroərinti istehsalıdır.

Yaxın vaxtlarda BSC keyfiyyətli FeSi 75 ferroərintisinin istehsalına başlamaq istəyir, bu, daxili bazarın tələbatını tam ödəməyə və Avropa, Amerika və Asiyaya məhsulun eksportuna imkan verəcəkdir.

Istehsalatın genişləndirilməsi və metal məhsullarının buraxılışının artırılması üzrə sonrakı strateji planlara yayma istehsalatının modernləşdirilməsi aiddir. Bu mərhələdə xarici partnyorlarla danışıqlar aparılır. Modernləşdirmə üzrə baxılan təkliflər enerjinin, xammalın və digər resursların daha effektiv istifadəsinə istiqamətlənib, bu, istehsal xərclərinin azaldılmasına və onun iqtisadi səmərəliliyini artırmağa imkan verəcəkdir.

Azərbaycan Respublikasının 2030-cu ilə qədər sosial-iqtisadi inkişafının prioritet layihələrinin reallaşdırılması (urbanlaşdırma, rekonstruksiya və Qarabağda bərpa quruculuq işləri, ölkənin digər regionlarında infrastrukturun və inşaatın sürətli inkişafı) çeşidli metal yayıqlara tələbatın artım drayveridir. Azərbaycanın neft qaz sektorunda yüksəkkeyfiyyətli borulara tələbatın artması da boruların istehsalını stimullaşdırır.

Bazarın analizinə əsasən qeyd etmək olar ki, legirli polada tələbat ildə 4-5% artmaqda davam edir. Bu istiqamətdə BSC daxili bazara çeşidli yayığın əsas tədarükçüsüdür. BSC-nin baş strateji üstünlükləri yüksək keyfiyyətli məhsulun istehsalına imkan verən yeni texnologiyalar, müasir avadanlıq və istehsalat fəaliyyətinin miqyasıdır.

Bu təşkilat beynəlxalq standartlara uyğunluğu təsdiq edən sertifikatlara malikdir. Kompaniyada çoxillik təcrübəyə, biliklərə və vərdişlərə malik olan əməkdaşlar işləyir. Bu, zavodun bazarın əsas lideri kimi, həm də açar rolunu, yeni bazar siyasətini işləməsi və daxili bazar üçün istehsalın böyük həcmünün təmin etməsini təşkil edir.

Ölkə zavodlarının resurs və texnoloji imkanlarının təhlili göstərmişdir ki, "EL METAL PLUS" MMC-nin poladəritmə sexində Türkiyənin "5M" şirkətinə məxsus 15 tonluq induksiya sobaları, fasiləsiz pəstah tökmə sahəsində isə Türkiyənin "AS Metal Makina" şirkətinin ikiyollu CCM avadanlığı, çeşidli inşaat armaturu yayma sahəsində Türkiyənin "Ekoterm" şirkətinə məxsus avadanlıqlar quraşdırılmışdır.

Türkiyə və Avropanın ən müasir avadanlıqları ilə təchiz edilmiş zavodda poladəritmə istehsalı induksiya sobalarında aparılır. İkiyollu CCM fasiləsiz tökmə maşınında 130×130mm ölçüdə ГОСТ 380-2005-ə əsasən Cm.1-6 markalı adi keyfiyyətli karbonlu polad istehsal olunur. Dəmir-beton konstruksiyaları üçün termiki emal olunmuş (A500C və B500C markalı) polad armatur əsas məhsul olaraq dövlət sertifikatlarına və EN 10080-2005 TÜV Austria sertifikatına malikdir.

Tikişsiz polad borular Sumqayıtda "Azərboru" istehsalat sahəsində "Baku Steel Company" MMC-yə məxsus Elektrik poladəritmə sexində hazırlanan boru materialından istifadə olunaraq istehsal olunur.

Polad boru istehsalı 2013-cü ildə quraşdırılmış "TPA-250" boru yayma dəzgahında isti üsulla dəlmə texnologiyası ilə həyata keçirilir. Müəssisənin tərkibinə boruya müxtəlif növ yivlərin vurulması və "EMAG", eləcə də "Danobat" şirkətlərinin istehsalı olan müasir avadanlıqda muftaların istehsalı yolu ilə qoruyucu boru hazırlanması bölmələri də daxildir.

Muftaların və boruların birləşdirilməsi "Lazzari" şirkətinin avtomatlaşdırılmış istehsal kompleksində həyata keçirilir. "Nordenkraft" şirkətinin istehsalı olan boruların yeni ultrasəs sınağı kompleksi istehsal olunan məhsulun keyfiyyətinə tam nəzarət etmək imkanı verir. İstehsalat sahəsinin cari istehsal gücü ildə 60.000 ton tikişsiz qoruyucu boru, eləcə də 114-245 mm ölçülü ümumi təyinatlı boru təşkil edir.

Hazırda şirkət "Azərboru" istehsalat sahəsinin modernizasiyası və istehsal gücünün ildə 120.000 tona qədər artırılması, eləcə də nasos-kompresor borularının istehsalının mənimsənilməsi layihəsini həyata keçirir.

Bakı şəhərindəki istehsalat sahəsində diametri 8 mm-dən 32 mm-ə qədər tikinti armaturu, 5-9 mm diametrlilik dairəvi en kəsiyi olan istiyayılmış (katinka) və ГОСТ R standartına cavab verən 160mm-ə qədər müxtəlif profilli yayma növləri istehsal etməyə imkanı verən 3 yayma maşını istismar olunur.

Mütəxəssislərimiz Almaniyanın "Siemens VAI" şirkətinin istehsalı olan "Ultimate 2" sinifli müasir 60 tonluq elektrik qövş sobası vasitəsilə ən müasir texnoloji nailiyyətlərdən istifadə etməklə metal tullantılarından alavə, dəmir filizindən əldə edilən metallaşdırılmış dəmir diyircəklərin (DRI) və isti briketləşdirilmiş dəmirin (HBI) birbaşa bərpa texnologiyası ilə əritmə prosesini mənimsəyir və onu uğurla tətbiq edirlər.

Maye poladın arqon mühitində emalı üçün "Soba-çalov" sobadankənar emal qurğusu quraşdırılıb. Türkiyənin "Demora" şirkətinin istehsalı olan, kvadrat və dairəvi metal məmulatların istehsalı üçün 1250 mm diametrlilik, elektromaqnit qarışdırıcı və "Kobalt-60" izotopunu, eləcə də maye polad meniskində avtomat səviyyə təmizləyicisi ilə təchiz olunmuş poladın dördşirnaqlı fasiləsiz tökülməsi qurğusu mövcuddur. 2023-cü ildə zavodda "Demora"

şirkətinin istehsalı olan, maye poladın tərkibindəki hidrogen, oksigen və azotdan təmizlənməsi üçün vakuum qazsızlaşdırma qurğusu (VQQ) quraşdırılıb. Beləliklə, ölkə üzrə qara metal məhsullarının ilbə-il artım dinamikası müşahidə olunur. Bu ona dəlalət edir ki, ölkə iqtisadiyyatı daha da gücləndikcə mineral resurslara tələbat əhəmiyyətli dərəcədə artacaqdır. Ona görə də Azərbaycan ərazisində metal filiz və mineral xammal mədənlərinin axtarışı davam etdirilməli, xüsusən də işğaldan azad olan ərazilərdə dağ-mədən işləri gücləndirilməlidir.

Ferroərıntilər istehsalında xammal bazasının xüsusiyyətləri. Əvvəlcə ferroərıntilər istehsalı üçün Azərbaycanda mineral xammalın mövcud yataqlarını təhlil etmək lazımdır. Məsələn, ferrosilisiyum istehsalı üçün kvars qumu yataqlarının sənaye ehtiyatları böyük maraq doğurur. Azərbaycan Respublikasında kvars qumu yataqları və onların sənaye perspektivliyinin qiymətləndirilməsi vacib əhəmiyyət kəsb edir. Bu məqsədlə, Abşeron regionu və Böyük Qafqazın cənub – şərq batımının yanaşı sahələrində cavan və yaşlı çöküntü kompleksləri ilə əlaqədar olan kvarslı qum yataqlarının yerləşmələrinin stratigrafik – tektonik xüsusiyyətləri tədqiq edilmişdir. Yataqların əmələ gəlməsinin geoloji-struktur şəraiti, mineral tərkibi, qranulometrik fraksiyaları, kvars qumlarının mineral qarışıqları öyrənilmiş, istismara cəlb olunacaq bir sıra yataqların (Hökməli, Sulutəpə, Hacıvali, Zeyid) ətraflı geoloji təsviri verilmiş və bu yataqların qumlarının zənginləşdirilmə sxemi hazırlanmışdır. Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində Böyük Qafqazın erkən orta yaşlı qumlu – şistli çöküntüləri, həmçinin Araz çayı zonasında devon yaşlı karbonat və üst təbaşir yaşlı əhəngli qumlu çöküntülərin kvars – silisiyum tərkibli mineral xammalın perspektivliyi müəyyənləşdirilmişdir. Eyni zamanda Böyük Qafqazın cənub yamacında, yəni Qax rayonu ərazisində böyük kvars qumu zonası aşkarlanmışdır. İncələmə mərhələsi və laboratoriya təhlillərindən sonra ilkin göstəricilərinə görə, onun ağ kvars olduğu qənaətinə gəlinmişdir. İlk laboratoriya təhlillərindən sonra ehtimal etmək olar ki, ferroərinti istehsalı üçün zəngin kvars yataqlarına malik ola bilərik. Hazırda bu istiqamətdə tədqiqat işləri gedir. Qeyd olunur ki, Azərbaycanda kəşf edilmiş kvars yataqları, yəni kvars qumu yalnız şüşə istehsalı üçün yararlı olduğuna görə, istismarçılar adətən xaricdən qum idxal edirlər. Lakin onu da qeyd edək ki, ölkəmiz kifayət qədər kvars qumu yataqları və sənaye miqyaslı ehtiyatlara malikdir. Abşeron yarımadasında da belə qum yatağı mövcuddur, Quba – Qusar zonasında, Kiçik Qafqazda da belə yataqlara rast gəlinir.

“Baku Steel Company” MMC qrupunun tərkibinə bu yaxınlarda daxil olmuş Sumqayıt Ferroərıntilər istehsalat sahəsində FeSi 75 sinifi səviyyəsində ferrosilisiyum istehsalı həyata keçirilmişdir.

Ferroərıntilər istehsalat sahəsində elektrikə, soyuğa, korroziyaya və istiliyə davamlı poladların və s. materialların əridilməsi üçün oksidləşdirici və legirlənmiş əlavələr kimi istifadə olunan müxtəlif keyfiyyətdə və fraksiyalarda (FeSi 60% - FeSi 75%, fraksiya 0-100 mm) ferrosilisiyum (FeSi) istehsal edilir. Müəssisənin istehsal gücü ildə 18.000 ton təşkil edir.

2 Layihənin həyata keçirilməsi üzrə planda nəzərdə tutulmuş işlərin yerinə yetirilmə dərəcəsi (cari rüb üçün, faizlə qiymətləndirməli)

Layihənin təqvim planında birinci il üçün nəzərdə tutulmuş ölkə sənayesinin legirli poladlar və ferroərıntilərə tələbatının ödənilməsinin müəyyən edilməsi üzrə aparılmış araşdırmalar dünya sənayesində gedən proseslər kontekstində yanaşma əsasında həyata keçirilmişdir. Azərbaycan Respublikası Statistika Komitəsinin son 3 ildə ölkəmiz üzrə metallurgiya sənayesinin ümumdaxili məhsulu və metal məmulatların istehsalı haqqında verdiyi məlumatlar göstərilmişdir. Qara metalların əsasını təşkil edən dəmir filizinə 2023-cü ildə dünya üzrə olan tələbat müəyyən edilmişdir. Ölkəmizin legirli poladlara və ferrosilisiyumlara olan tələbatı və müxtəlif sənaye müəssisələrində onların istehsal göstəriciləri təhlil olunmuşdur. Belə təhlil gələcəkdə ölkəmizin legirli poladlara və ferroərıntilərə olan tələbatını proqnozlaşdırmağa imkan verir.

Ölkəmizdə qeyri-neft sektorunda müasir texnoloji imkanlara malik metal emalı və məmulatlar istehsalı müəssisələrinin yaradılması və biznes mühitinin bu sahəyə marağının artması belə elmi əsaslandırılmış statistik analizin daimi aparılmasını tələb edir. Tərəfimizdən aparılmış bu elmi-texniki və statistik analiz əsasında qeyd edə bilərik ki, ümumilikdə layihə üzrə nəzərdə tutulmuş illik işlər 100% yerinə yetirilmişdir.

3 Hesabat dövründə alınmış **elmi nəticələr**, onların yenilik dərəcəsi

Azərbaycan Respublikasında metallurgiya sənayesinin inkişafının əsas istiqamətləri elmi müddəalar əsasında təhlil

olmuş, bu istiqamətlərin həyata keçirilməsi üçün texniki-texnoloji işləmələrin nəticələri qiymətləndirilmişdir. Metallurgiya sənayesinin inkişafı üçün yerli resursların müəyyən edilməsi, onların zənginləşdirilməsinin nəzəri müddəalarının əsaslandırılması, bu əsaslandırma əsasında texnoloji proseslər arasında qarşılıqlı əlaqələrin qurulması hesabat dövrü üçün elmi yenilik dərəcəsi hesab oluna bilər. Statistik göstəricilər müasir dövrdə Azərbaycan metallurgiya sənayesində innovativ texnologiyalarının tətbiqilə inkişafını tam səciyələndirir və onun böyük potensiala malik olmasını təsdiqləyir.

Müəyyən olunmuşdur ki, bu və ya digər təyinətli poladlarda baş verən fiziki-kimyəvi proseslər, habelə istənilən materialın təyinatından asılı olmayaraq iki hal ilə izah oluna bilər; ya legirləyici elementlərin qarşılıqlı təsirinin enerjisi, ya da enerjinin atomlararası rabitənin növlərinə nisbətində və möhkəmliyinə təsirlə, ya da strukturda kristallararası qatın iki və ya bir neçə amillərlə eyni vaxtda xüsusi quruluşu ilə. Tədqiqatlar əsasında qəbul etdiyimiz izah hələlik hipotez kimi irəli sürülmüşdür. Bu hipotezin tam təsdiqlənməsi üçün nəzəri və eksperimental tədqiqatlar davam etdirilməlidir.

Yerli resurslar əsasında ferroərintilərin səmərəli tərkiblərinin təyini metodunun əsas müddəaları formalaşdırılmış, ərintidə elementlərin ilkin məqsədyönlü seçimi aparılmış, ferroərintilərin fiziki-kimyəvi xarakteristikalarının öyrənilməsi əsasında poladda elementlərin optimal tərkibinin mikrolegirləmə prinsipinə uyğun təyini həyata keçirilmişdir. Yerli resurslar əsasında alınacaq yeni növ ferroərintilərin rəşional tərkiblərinin alınma texnologiyası və poladın əritmə texnologiyası işlənmişdir.

Yerli resurslardan (filizlər, qeyr-filizlər, mineral xammal və yerli resurslar) və metal qırıntılarından istifadə etməklə onların legirli poladlara və ferroərintilərə çevrilməsi məsələsinin qanunauyğunluqları müəyyən edilmişdir. Göstərilmişdir ki, dekarbonlaşdırma şəraitində polad istehsalında elektrometallurgiyanın qlobal inkişafı ilə əlaqədar olaraq ölkə metallurgiya müəssisələrinin yerli resurslara və metal qırıntılarına tələbatı durmadan artmaqda davam edir.

4 Layihənin yerinə yetirilməsi zamanı istifadə olunan üsul və yanaşmalar

Müqayisəli təhlil və sintez, nəzəri və empirik araşdırma, induksiya və deduksiya, sistemli və kompleks yanaşma, fiziki və riyazi modelləşdirmə, fiziki-kimyə, metallurgiya və materialşünaslıq, məhsulun və tədarükün fundamental əsaslarından istifadə, mövcud informasiyaların elmi əsaslarla uzlaşması, adekvat nəticələrin çıxarılması metodları tətbiq edilmişdir. Eyni zamanda statistik məlumatlara əsaslanmaqla illik hesabatda nəzərdə tutulan məsələlərin həlli təmin edilmişdir.

5 Layihə üzrə elmi nəşrlər (məqalələr, monoqrafiyalar, icmallar, konfrans materialları, tezislər) (dərç olunmuş, çapa qəbul olunmuş və çapa göndərilmişləri ayrılıqda qeyd etməklə) (surətlərini əlavə etməli!)

1. Мамедов А.Т., Бабаев А.И., Исмаилов Н.Ш., Гусейнов М.Ч., Мусурзаева Б.Б. “Причины разрушения муфт обсадных труб для бурения нефтяных скважин” adlı material Maşinny, agregaty i protsessy. «Проектирование, создание и модернизация» тўvususunda VII Международная научно-практическая конференция. г. Санкт-Петербург, 2024, <http://srcms.ru/maippsim/07.html>, DOI: 10.26160/2587-7577-2024-7

Beynəlxalq konfransda çap olunmuş və müəlliflərə sertifikatlar verilməmişdir. Çap olunduğu jurnal: Maşinny, agregaty, i protsessy. Проектирование, создание и модернизация: Материалы международной научно-практической конференции. – Санкт-Петербург: НИЦ МС, 2024.-№7.-122 с.70 - 74.

Layihənin ikinci mərhələsində mövzu üzrə xeyli materiallar müxtəlif jurnallara və konfranslara göndərilmişdir. Aşağıdakı məqalələr SOCAR PROCEEDINGS və Key Engineering Materials jurnalında çap olunmuşdur.

2. Mammadov A.T., Babayev A.T., İsmailov N.Sh., Huseynov M.Ch., Guliyev F.T. Thermal strengthening of seamless steel pipes grades 13KhFA for oil and gas industry// Socar proceedings, 2024, №2, p.124-131. <http://dx.doi.org/10.5510/06p202302>. [https://proceedings.socar.az/ru/journal/102_file:///C:/Users/Admin/Downloads/124_131_OGP20240100950%20\(2\).pdf](https://proceedings.socar.az/ru/journal/102_file:///C:/Users/Admin/Downloads/124_131_OGP20240100950%20(2).pdf).

Bu jurnal WOS bazasında Q1 kvartilə, SCOPUS bazasında isə Q2 kvartilə malikdir.

3. Mammadov A.T., Babayev A.T., İsmailov N.Sh., Huseynov M.Ch., Guliyev F.T. İmprovemnt of production processes of Seamless Steel pipes for Oil and Gas production. <https://www.scientific.net/book/2nd-international->

[scientific-practical-conference-machine-building-and-energy-new-concepts-and-technologies-mbenct/978-3-0364-1317-4](https://www.scientific-practical-conference-machine-building-and-energy-new-concepts-and-technologies-mbenct/978-3-0364-1317-4)

4. Mammadov A.T., İsmailov N.Sh., Huseinov M.Ch., Mammadov E.D. Study of the possibility of production on Continuously Cast Billets From Shipbuilding steels., <https://www.scientific.net/book/2nd-international-scientific-practical-conference-machine-building-and-energy-new-concepts-and-technologies-mbenct/978-3-0364-1317-4>

Hər iki məqalə 2-nd İnternational Scientific-Practical Conference “Machine Building and Energy: New Concepts and Technologies” konfransında məruzə olunmuş və SCOPUS bazasında olan **Key enjeenering materials** jurnalında çap olunmuşdur (kvartil Q4).

Layihənin üçüncü mərhələsində aşağıdakı məqalələr və Beynəlxalq konfrans materialları çap olunmuşdur:

Ümummilli Lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 100 illiyinə həsr olunmuş “İstehsalatda innovativ texnika və texnologiyaların tətbiqi perspektivləri” mövzusunda, elmi-texniki konfransın materialları:

5. A. T. Мамедов, А. И. Бабаев, М. Ч. Гусейнов, Ф. Т. Гулиев, Б. Б. Мусурзаева. Исследование возможности получения железного порошка из прокатной окалины арматурной стали/ «İstehsalatda innovativ texnika və texnologiyaların tətbiqi perspektivləri” mövzusunda Ümummilli Lider Heydər Əliyevin 100 illik yubleyinə həsr olunmuş Elmi-texniki konfransın materialları, Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti, Bakı-2023, s.104-110. <https://www.researchgate.net/publication/381775883>

6. Məmmədov A. T., Babayev A. İ., Hüseynov M. Ç., Musurzayeva B. B. Astronavtikada tətbiq üçün diamant matrisli nanokompozitlərin sintezi/ «İstehsalatda innovativ texnika və texnologiyaların tətbiqi perspektivləri” mövzusunda Ümummilli Lider Heydər Əliyevin 100 illik yubleyinə həsr olunmuş Elmi-texniki konfransın materialları, Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti, Bakı-2023, s.133-136. <https://www.researchgate.net/publication/381776115>

Qazaxıstan Respublikasının Kızılorda şəhərində Korkut Ata adına Kızılorda Universitetində, Collection of works, VI International Scientific and Practical Conference «Energy and resource saving technologies: experience and prospects» mövzusunda keçirilən Beynəlxalq konfransın materialları:

7. Mammadov Arif Tapdig, Namazov Subhan Nadir, Babayev Agil Isa, Ismailov Nizami Shai, Huseynov Muxtar Cherkez, Musurzayeva Batura Beybala. MAIN DIRECTIONS OF DEVELOPMENT OF METALLURGY OF THEREPUBLIC OF AZERBAIJAN//COLLECTION OF WORKS, VI INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE «Energy-and resource saving technologies: experience and prospects», 2024, p.445-455. Kazakhstan, КУ имени Коркыт Ата, Кызылорда. <https://korkyt.edu.kz/page/54>

Ukrayna Respublikasının Xarkov-Kiyev şəhərlərində Foundry. Metallurgy 2024 mövzusunda “Proceeding of the XX International Scientific and Practical Anniversary Conference”adlı Beynəlxalq konfransın materialları.

8. A.T. Mamedov, N.Sh. İsmailov, A.İ. Babaev, M.Ch. Guseinov, İ.A. Aliyev. STATE AND DEVELOPMENT TRENDS OF METALLURGY İN AZERBAIJAN 515-518, **Foundry. Metallurgy**. 2024: Proceedings of the XX İnternational Scientific and Practical Anniversary Conference (May 28-30, 2024, Kharkiv-Kyiv)/Ed.Dr.Sci., Prof. Ponomarenko O.I.-Kharkiv, NTU “KhPI”-553 pages. DOI: <https://doi.org/10.15407/foundry-metallurgy-2024>

Ümumillli Lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 101 illiyinə həsr olunan “Su nəqliyyatının problemləri” mövzusunda Beynəlxalq elmi-praktiki konfransın materialları və ADDA-nın Elmi əsərləri jurnalında çap olunmuşdur.

9. Məmmədov A.T., İsmayilov N.Ş., Sadıqov V.B., Məmmədov E.D.Orucov F.S. Gəmiqayırma üçün legirli poladlar istehsalında innovativ texnologiyaların imkanları//ADDA-nın Elmi əsərləri, 2024, №1, s. 7-13, 2024-cü il, [https://adda.edu.az/uploads/Elmi%20eserler%20%E2%84%96%201%20\(1\).pdf](https://adda.edu.az/uploads/Elmi%20eserler%20%E2%84%96%201%20(1).pdf)

10. Məmmədov A.T., Babayev A.T., İsmayilov N.Ş., Huseynov M.Ç. Ferrorentilər istehsalının vəziyyəti və perspektivləri// ADDA-nın Elmi əsərləri, 2024, №1, s. 33-37, 2024-cü il, [https://adda.edu.az/uploads/Elmi%20eserler%20%E2%84%96%201%20\(1\).pdf](https://adda.edu.az/uploads/Elmi%20eserler%20%E2%84%96%201%20(1).pdf)

11. Məmmədov A.T., Babayev A.T., İsmayilov N.Ş., Huseynov M.Ç., Quliyev F.T. Yerli resurslar əsasında legirli poladlar və ferrorentilər istehsalı üçün xammal ehtiyaclarının analizi// ADDA-nın Elmi əsərləri, 2024, №1,s.38-43, 2024-cü il, [https://adda.edu.az/uploads/Elmi%20eserler%20%E2%84%96%201%20\(1\).pdf](https://adda.edu.az/uploads/Elmi%20eserler%20%E2%84%96%201%20(1).pdf)

12. Мамедов А.Т., Исмаилов Н.Ш., Ханкишиев И.А., Келбиев Ф.М., Бабаев Л.В. Перспективы применения металлургических производств Азербайджана в судостроении и судоремонте.// ADDA-nın Elmi əsərləri, 2024, №1, s.44-47, 2024-cü il, [https://adda.edu.az/uploads/Elmi%20eserler%20%E2%84%96%201%20\(1\).pdf](https://adda.edu.az/uploads/Elmi%20eserler%20%E2%84%96%201%20(1).pdf)

Layihənin 4-cü mərhələsi üzrə aşağıdakı məqalə və konfrans materialları çap olunmuşdur:

13. Arif Mammadov, Nizami İsmayilov, Aqil Babayev, Mukhtar Huseynov, İlham Aliyev. Growth Dynamics of Steel production using innovative technologies (overiretv)// Machine Science, 2024, №1, c.24-35. machine science 2024_1.pdf, <https://doi.org/10.61413/QMRR2817>. Qeyd edirik ki, bu jurnal Google Scholar bazasına daxildir və Scopus bazasına namizəddir.

14. Мамедов А.Т., Бабаев А.И., Исмаилов Н.Ш., Гусейнов М.Ч. Мусурзаева Б.Б. Новый способ получения пористых порошковых изделий // Вестник машиностроения, Москва, 2024, №8. с. 688-695. УДК 621.762.4, DOI: 10.36652/0042-4633-2024-103-8-688-695,

https://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya/2032/23,

https://www.researchgate.net/publication/385095821_vest8-2024Mamedov

Ümummilli lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 101 illiyinə həsr olunan “Su nəqliyyatının problemləri” müvazusunda Beynəlxalq elmi praktiki konfransın materialları, Bakı, 2-3 may 2024.

15. Məmmədov A.T., İsmayilov N.Ş., Babayev A.I., Hüseynov M.Ç., Əliyev I.A., Mənsimov K.I. Yeni reallıqlar tərəfində dünya polad istehsalının əsas tendensiyaları (1-ci məlumat)// “Su nəqliyyatının problemləri” XIX Beynəlxalq elmi praktiki konfransın məruzə materialları, Bakı-2024, səh. 32-38, https://www.researchgate.net/publication/384924355_BETK_materialları_2024_1

6 İxtira və patentlər, səmərələşdirici təkliflər

Layihənin mövzusunda uyğun olaraq iki Beynəlxalq patent almaq üçün ixtira sənədləri hazırlanmışdır. Bunlar aşağıdakılardır:

1. Boruların istehsal üsulu. 2. Boruların preslənmə üsulu.

Birinci ixtira materialı Azərbaycan Texniki Universitetinin maliyyə dəstəyilə artıq hazırlanmış və Avroasiya patenti almaq üçün təqdim olunmuşdur. Bu patent üzrə artıq patent idarəsindən bildiriş alınmışdır. Bildirişdə qeyd olunur ki, ixtira materialı Avroasiya patent idarəsinə baxılmaq üçün təqdim olunmuşdur. Avroasiya patent idarəsi birinci ekspertizanın nəticələrini biza təqdim etmişdir. Təqdim olunmuş rəydə formal ekspertizanın müsbət olması qeyd olunur, yalnız patentın yazısının qrafiki hissəsinin daha səliqəli işlənməsi tələb olunur. Tərəfimizdən ixtiranın qrafiki hissəsi AutoCAD proqramı ilə yenidən işlənməmiş və Avroasiya Patent İdarəsinə gündərilmişdir. İkinci ixtira sənədləri, yəni boruların preslənmə üsulunun sənədləri patent almaq üçün hazırlanır.

7 Layihə üzrə ezamiyyətlər

Layihə üzrə ezamiyyət Türkiyə Cumhuriyyəti İzmir şəhəri İzmir Yüksək Texnologiyalar İnstitutu nəzərdə tutulmuşdur, lakin orada aparılacaq elmi müzakirələr mütəmadi olaraq onlayn formada həyata keçirilir. Ona görə də heç bir layihə iştirakçısı ezamiyyətdə olmamış və buna lüzum yaranmamışdır.

8 Layihə üzrə elmi ekspedisiyalarda iştirak

Layihə üzrə “Azneftmaş” ASC-də yeni qurulan Ferroərintilər istehsalat sahəsi ilə layihə rəhbəri prof. A.Məmmədov ekspedisiyada olmuş və öz məsləhət, tövsiyə və tapşırıqlarını vermişdir. Görüşdə ferroərintilər istehsalında yerli resurslardan təkrar emal texnologiyalarının vacibliyi vurğulanmışdır. Belə yanaşmanın yeni ixtiraların işlənməsi üçün yaxşı zəmin yaratması qeyd olunmuşdur. Ferroərintilərin istehsalında 2 tonluq elektroqövş sobasının istifadəsinin daha effektiv olması istehsalçılar qarşısında əsas şərt kimi qoyulmuşdur.

Belə ki, ferroərintilər üçün şixtənin əridilməsinin intensivliyini təmin etmək üçün aşağı tonnaajlı sobanın tətbiqi daha rentabellidir. Eyni zamanda bu rübdə “Baku Steel Company”MMC, “Azərboru” istehsalat birliyində, Sumqayıt kimya texnologiyaları parkında, AMEA-nın Geologiya institunda elmi-təcrübə mübadiləsi və ekspedisiyalar keçirilmiş və məsləhətləşmələr aparılmışdır.

Layihənin mövzusu üzrə xüsusən AMEA-nın Geologiya institutu və Sumqayıt Kimya-Texnologiya parkının

	<i>"Ferroarintilər" zavodu ilə elmi və praktiki sahədə məsləhətləşmələr aparılmış və məlumatlar toplanmışdır. Eyni zamanda yerli resurslar əsasında legirli polad və ferroarintilərin işlənməsi üçün AzTU-nun mütəxəssisləri və elmi-tədqiqat institutu ilə elmi məsləhətləşmələr aparılmışdır.</i>
9	Layihə üzrə digər tədbirlərdə iştirak <i>Layihə işraçısı, prof. N.Ş.İsmayilov ADNSU-da ED2.02 dissertasiya şurasında dosent T.Q.Cabbarovun doktorluq dissertasiyasına rəsmi opponenti olmuşdur. Prof N.İsmayilov həmçinin AzİMU nəzdində elmi seminarın işində iştirak etmişdir. Layihə icraçısı prof. S.N. Namazov il ərzində Türkiyə Respublikasının İstanbul, Ankara, Rumuniya Respublikasının Buxarest, Macarıstanın Budapeşt, Polşanın Poznan universitetlərində layihə mövzusu üzrə görüşlər keçirmiş və məsləhətləşmələr aparmışdır: Ankara Cankaya Univesiteti, Ostim Texnik Univesiteti, Ankara Univesiteti, Gazi Univesiteti, Hacettepe Univesiteti, Bopaçici Univesiteti, İstanbul Texniki Univesiteti, İstanbul Univesiteti, İstanbul Aydın Univesiteti, Gedik Univesiteti, İstanbul Arel Univesiteti, Yıldız Texniki Univesiteti, Bahçeşehir Univesiteti, Buxarest İqtisad Univesiteti, Buxarest Texniki Univesiteti, Budapeşt Texnologiya və Biznes Univesiteti, Budapeşt şəhəri ELTE Univesiteti, Poznan Texniki Univesiteti, Poznan Hayat Elmləri Univesiteti.</i> <i>Layihə icraçısı, dosent F.T, Quliyev ADNSU-da ED 2.02 dissertasiya Şurasının elmi seminarında üzv kimi iştirak edir.</i> <i>Layihə icraçısı, B.B.Musurzayeva oktyabr ayında texnika üzrə fəlsəfə doktoru proqramı üzrə dissertasiyasının ilkin müzakirəsini təqdim etmiş və müdafiə üçün müsbət rəy almışdır.</i> <i>Layihə rəhbəri, prof. A.T Məmmədov və iştirakçılar, dosentlər A.İ. Babayev, M.Ç. Hüseyinov, F.T.Quliyev doktorant, magistrant və bakalavrlara rəhbərlik edir, b.m. Musurzayeva B.B. bakalavrlara rəhbərlik edir və elmi-praktiki məsləhətlər verir. Prof. A.T.Məmmədov AzTU və Türkiyə Respublikasının TUSAŞ təşkilatının mütəxəssislərlə Beynəlxalq müqavilə əsasında 5 bakalavrın buraxılış işinə rəhbərlik etmişdir. Hazırda alınmış nəticələr və tədqiqatlar Türkiyə Kosmik Agentliyinə təqdim olunmuşdur.</i>
10	Layihə mövzusu üzrə elmi məruzələr (seminarlar, konfranslar, dəyirmi masalar və s. çıxışlar) <i>Layihədə qoyulan problem üzrə Ukrayna MEA Metal və ərintilər İnstitutu, Milli Metallurgiya Akademiyası və İzmir Yüksək Texnologiyalar İnstitutunun alimləri ilə mütəmadi ofline və online dəyirmi masalar keçirilir. Eyni zamanda Azərbaycan Milli Aviasiya Akademiyasında keçirilən İSUDEF 24 adlı simpoziumda "Disposal and recycling problems lithium-ion batteries" mövzu üzrə bəzi məsləhətləşmələr aparılmışdır. "Baku Steel Company" MMC, Ferroarintilər zavodu və "Azərboru" ASC-nin mütəxəssisləri ilə vaxtaşırı görüşlər keçirilir və diskussiyalar aparılır.</i>
11	Layihə üzrə əldə olunmuş cihaz, avadanlıq və qurğular, mal və materiallar <i>Bu hesabat ilində cihaz, avadanlıq və qurğular, mal və materiallar alınması nəzərdə tutulmamışdır.</i>
12	Yerli həmkarlarla əlaqələr <i>Layihə mövzusu üzrə "Baku Steel Company" MMC, "Azərboru" ASC, Sumqayıt kimya texnologiyalar və Sənaye parkı və AMEA-nin Geologiya institutunun və Azneftqazmaş İstehsalat Sahəsinin əməkdaşları ilə mütəmadi məsləhətləşmələr aparılır</i>
13	Xarici həmkarlarla əlaqələr <i>Ukrayna MEA Metal və Ərintilər Texnologiya İnstitutu, Milli Metallurgiya Akademiyası və Priazov Dövlət Texniki Univesitetinin (Ukrayna) alimləri ilə sıx əlaqələr qurulmuşdur. Priazov Dövlət Texniki Univesitetilə elmi-texniki əməkdaşlıq müqaviləmiz vardır. Layihə rəhbəri prof. A.T.Məmmədov Priazov Dövlət Texniki Univesitetinin "Elmi əsərlər" jurnalının beynəlxalq redaksiya heyətinin üzvüdür. O, həmçinin Ukraynada nəşr olunan və Copernicus bazasına daxil olan "Kompyuter modelləşdirilməsi: təhlil, idarə etmə, optimallaşdırma" jurnalının beynəlxalq redaksiya heyətinin üzvüdür. Eyni zamanda layihə rəhbəri A.T. Məmmədov Cənubi Rusiya Dövlət Texniki Univesitetilə əməkdaşlıq edir. Layihə icraçısı, prof. N.Ş.İsmayilov Ukrayna MEA Metal və ərintilər texnologiya institutunda keçirilmiş Tökmə və Metallurgiya-2024 Beynəlxalq Konfransının Proqram Komitəsinə üzv seçilmişdir.</i>

14	<p>Layihə mövzusu üzrə kadr hazırlığı</p> <p>Layihə mövzusu üzrə iki texnika üzrə fəlsəfə doktoru hazırlanır: V.Cəfərova və Şəmsiyyə İlham. Bir dissertasiya mövzusu elektrik boru poladının sobadan kənar emalına, digəri isə ferroərintilərin istehsalı problemlərinə aiddir. Layihə iştirakçısı dos. F.T.Quliyev 2022/23-ci tədris ilində elmlər doktoru proqramı üzrə qiyabi doktoranturaya qəbul olunmuşdur. Onun dissertasiya mövzusunda layihənin mövzusuna uyğundur. Hazırda F.T.Quliyev qiyabi doktoranturada təhsilini davam etdirir.</p>
15	<p>Sərgilərdə iştirak</p> <p>Təhsil Nazirliyinin keçirəcəyi "Elm və təhsil" sərgisində iştirak planlaşdırılır. Eyni zamanda ölkəmizdə 11-22 noyabrda keçirilən COP 29-da, yəni "Dünyada iqlim dəyişiklikləri və onları yaradan səbəblər" müvzusunda Beynəlxalq konfransda Layinə mövzusu ilə bir başa əlaqədar məruzəmiz təqdim olunmuşdur. Məruzə materialları əsasında karbon emisiyası və metallurgiya istehsalında ondan qorunma yollarına həsr olunmuşdur. Bu mövzunun gələcəkdə davam etdirilməsi və Təhsil Nazirliyi xətti ilə keçiriləcək sərgilərdə geniş təbliğ olunması qarşıya məqsəd kimi qoyulmuşdur.</p>
16	<p>Təcrübəartırmada iştirak və təcrübə mübadiləsi</p> <p>Layihə iştirakçıları mütəmadi olaraq "Baku Steel Company" MMC, "Azərboru" MMC, Sumqayıt Kimya və Sənaye Texnologiyaları Parklarında və AzNeftMaş İstehsalat sahəsində olur və lazımlı təcrübə mübadiləsi aparır. Layihə rəhbəri prof. A.T.Məmmədov yeni yaradılan, AzNeftMaş İstehsalat sahəsinin təşkilatının nümayəndələri ilə mütəmadi görüşür, legirli poladlar və ferroərintilər istehsalı üçün onları düşündürən elmi-texniki suallara aydınlıq gətirir.</p>
17	<p>Layihə mövzusu ilə bağlı elmi-kütləvi nəşrlər, kütləvi informasiya vasitələrində çıxışlar, yeni yaradılmış internet səhifələri və s.</p> <p>Yaradıcı kollektiv elmi-tədqiqat işlərinin aparılmasında AEF-in dəstəyinə böyük qiymət verir. Layihənin yerinə yetirilməsi üzrə AEF-in rəhbərliyi və Azərbaycan Texniki Universitetinin rektorluğu ilə mütəmadi məsləhətləşmələr aparılır. Eyni zamanda müqavilənin yaradıcı kollektivi tərəfindən aparılmış elmi-texnoloji tədqiqatların tətbiqi məqsədilə geniş təqdimat materialları hazırlanır və vaxtaşırı sosial şəbəkələrdə işıqlandırılır. Bu materialların strukturunda yaradıcı kollektivin əməkdaşlarının "Baku Steel Company" MMC-də görüşlərinin təsviri, zavodların kollektivləri ilə aparılan elmi-texnoloji müzakirələr, alınmış nəticələrin AzTU-nun professor-müəllim heyəti ilə bu sahədə tədrisin aparılmasında həyata keçirilməsi planlaşdırılır. Müqavilənin 1-4-ci rübləri üzrə aparılan tədqiqatların nəticələri üzrə Azərbaycan Milli Aviasiya Akademiyası, Azərbaycan Texniki Universiteti, Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti, Azərbaycan Dövlət Dəniz Akademiyasında keçirilən beynəlxalq və respublika səviyyəli, habelə Rusiya Federasiyası, Qazaxıstan və Ukrayna Respublikalarında keçirilən Beynəlxalq elmi-texniki konfranslara aprobasiyası üçün təqdimatlar hazırlanmış və məruzələr edilmişdir. Bu istiqamətdə görülən işlər həll olunan problemin vacibliyinin ölkə ictimaiyyətinə çatdırılmasına imkan verir. Həmin materiallar vaxtaşırı sosial şəbəkələrdə paylaşılır və izləyicilərin böyük marağına səbəb olur.</p>

Layihə rəhbərinin imzası _____ Məmmədov Arif Tapdıq oğlu

Tarix 03.12.2024 _____

QEYD: bütün hallarda uyğun olan bəndlər doldurulmalıdır.