



**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ PREZİDENTİ YANINDA
ELMİN İNKİŞAFI FONDU**

**Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Elmin İnkişafı Fondunun
elmi-tədqiqat proqramlarının, layihələrinin və digər elmi tədbirlərin
maliyyələşdirilməsi məqsədi ilə qrantların verilməsi üzrə
2011-ci ilin 1-ci müsabiqəsinin (EIF-2011-1(3)) qalibi olmuş
və yerinə yetirilmiş layihə üzrə**

YEKUN ELMİ-TEXNİKİ HESABAT

Layihənin adı: "Modul tipli, dizel elektrik stansiyalarının tullantı istiliyindən istifadə etməklə Xəzər dənizi suyunun kombinəlaşdırılmış şirinləşdirmə texnologiyasının işlənilməsi (Sanqaçal dizel elektrik stansiyasının misalında)"

Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: **Abdullayev Kamal Mixman oğlu**

Qrantın məbləği: **40 000 manat**

Layihənin nömrəsi: **EIF-2011-1(3)- 82/22-M-38**

Müqavilənin imzalanma tarixi: **30 sentyabr 2011-ci il**

Qrant layihəsinin yerinə yetirilmə müddəti: **12 ay**

Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): **1 oktyabr 2011-ci il – 1 oktyabr 2012-ci il**

Diqqət! Bütün məlumatlar 12 ölçülü Arial şrifti ilə, 1 intervalla doldurulmalıdır

Diqqət! Uyğun məlumat olmadığı təqdirdə müvafiq bölmə boş buraxılır

Hesabatda aşağıdakı məsələlər işıqlandırılmalıdır:

1 Layihənin həyata keçirilməsi üzrə yerinə yetirilmiş işlər, istifadə olunmuş üsul və yanaşmalar

Sanqaçal dizel elektrik stansiyasının (SDES) monitorinqi həyata keçirilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, stansiyada 18 modul yerləşdirilmişdir və onların hər birinin gücü layihə üzrə 16,6 MVt təşkil edir. Modullardan temperaturu 500°C-ə çatan yanma məhsulları atmosfərə xaric olunur. Altı moduldan atılan tullantı istilik qismən stansiyanın öz ehtiyacları kimi istifadə edilir. Digər on iki modulunun ikinci enerji ehtiyatları (İEE) istifadə olunmamaqla bərabər atmosfərə atılaraq ətraf mühitə müvafiq ekoloji zərər vurur (istixana effektini artırır). Həmin İEE iki hissədən ibarətdir: yüksək temperaturlu yanma məhsullarından və soyutma sistemində ayrılan istilikdən.

Faydalı iş əmsalı 45% olan hər modulda istilik törətmə qabiliyyəti 35,08 MC/m³ və sərfi təxminən 3500 m³/saat olan təbii qazdan istifadə edilir. Hər iki növ İEE-nin dəniz suyunun şirinləşdirilməsi üçün istifadəsi böyük maraq doğurur.

SDES-in bir modulunun misalında yanma prosesinin hesabı aparılmışdır və öncə yüksək

temperaturlu İEE-nin miqdarı təyin edilmişdir. Hesablamalarda praktiki şəraiti nəzərə alaraq, hava artıqlıq əmsalının qiymətinin 1,1-1,4 həddində olması nəzərdə tutulmuşdur. Atılan yanma məhsullarının entalpiyaları 100-500°C temperatur diapazonu üçün təyin edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, yanma məhsulları öz istiliyinin əsas hissəsini dəniz suyunun şirinləşdirmə qurğusunda istifadə etdikdən sonra temperaturu 100-180°C-dək azaldıla bilər. Konkret olaraq yanma prosesinin aşağıdakı göstəriciləri hesablanmışdır:

- 1 m³ qazın yandırılması üçün tələb olunan havanın nəzəri həcmi – m³/m³;
- yanma məhsullarının nəzəri həcmi – m³/m³;
- izafi havanın, su buxarının və yanma məhsullarının ümumi həcmi – m³/m³;
- havanın və yanma məhsullarının nəzəri entalpiyaları – kC/m³;
- havanın izafi miqdarının və yanma məhsullarının entalpiyaları – kC/m³.

Analitik tədqiqatlarla göstərilmişdir ki, dəniz suyunun şirinləşdirilməsi üçün SDES-in hər modulundan atılan yanma məhsullarının 5,19-7,92 MC/san miqdarında istiliyi istifadə oluna bilər.

Hər moduldan atılan tullantı istiliyinin ümumi miqdarını (yüksek və alçaq temperaturlu İEE-lərin cəmini - Q_{İEE}) hesablamaq üçün aşağıdakı riyazi ifadə alınmışdır:

$$Q_{İEE} = W_{el} \cdot (1 - \eta_{el} - \varphi_{it}) / \eta_{el}$$

burada, W_{el} – modulun elektrik gücüdür, nominal rejimdə W_{el}=16,6 MVt; η_{el} - modulun faydalı iş əmsəlidir, η_{el}=0,45; φ_{it} - istilik itkilərini nəzərə alan əmsəlidir.

Bu düsturla aparılan hesablamalar göstərir ki, SDES-in bir modulundan atılan və dəniz suyunun şirinləşdirilməsi üçün yararlı olan istiliyin miqdarı konkret şəraitdən asılı olaraq 14,0-23,7 MC/san təşkil edir. Bu tullantı istiliyin hesabına dəniz suyunun nəzəri olaraq şirinləşdirilməsi mümkün olan miqdarı hesablanmışdır. Hesablamalarda istiliyin xüsusi sərfi müasir termiki şirinləşdirmə praktikasına uyğun olaraq 200-500 MC/m³ həddində qəbul edilmişdir. İstismar şəraitində η_{el} = 0,35 – 0,45; W_{el}=15,8-16,6 MVt hədlərində dəyişdikləri də nəzərə alınmışdır. Bu şərtlərə uyğun bir modulun tullantı istiliyi hesabına termiki üsulla şirinləşdirilə bilən dəniz suyunun miqdarı hesablanmışdır.

Təyin edilmişdir ki, nəzəri olaraq ancaq termiki üsulla bir moduldan atılan istilik hesabına 2,6-10,2 min m³/sut miqdarında şirinləşdirilmiş su almaq olar. Bu göstəricinin praktiki qiyməti bir sıra faktordan, o cümlədən termiki distillyasiya qurğusunun növündən, pillələrin sayından, iş parametrlərindən və s-dən asılıdır.

SDES-in modullarından atılan istiliyin hesabına dəniz suyunun yüksək çıxımlı termiki və kombinəşdirilmiş şirinləşdirmə texnoloji sxemlərinin səmərəli variantlarının seçilməsi bir modulun misalında aparılmışdır. İlk növbədə dəniz suyunun müxtəlif üsullarla ilkin emalının membranlar üzərində mineral çöküntülərin yaranma potensialına təsiri müəyyən edilmişdir. Göstərilmişdir ki, dəniz suyunun turşulaşdırılması ilə birgə Mg-Na-kationlaşdırma üsulu ilə yumşaldılmasının tətbiqi daha əlverişlidir. Müxtəlif tip membranların (SW, BW) istifadəsinin şirinləşdirmə prosesinin texnoloji göstəricilərinə təsiri tədqiq edilərək hər iki növ membranların istifadə olunması əsaslandırılmışdır. Kombinəşdirilmiş şirinləşdirmə texnoloji sxemlərinin bir neçə variantı işlənmişdir. Onların işlənilməsində aşağıdakı amillər nəzərə alınmışdır:

- SDES modulunun ancaq yanma məhsulları ilə atılan istiliyin istifadəsi;
- yanma məhsulları ilə bərabər dizel mühərrikinin "soyutma köynəyində" ayrılan istiliyin istifadəsi;
- su qızdırıcı və buxar qazan-utilizatorundan istifadə edilməsi;
- termiki şirinləşdirmə mərhələsində çox pilləli qaynayan tipli buxarlandırıcıların, eləcə də bir və çox pilləli ani qaynayan tipli buxarlandırıcıların istifadə edilməsi.
- termiki şirinləşdirmə mərhələsinin qalığ məhlulu hesabına Mg-Na-kationit süzgecinin regenerasiyası.

Kombinəşdirmə variantlarının işlənilməsində əsas prinsip kimi dəniz suyunun əks-osmos şirinləşdirmə mərhələsində alınan konsentratın SDES-in modulundan atılan istilik hesabına

termiki şirinləşdirməsi qəbul edilmişdir.

Maddi və istilik balanslar əsasında əks-osmos və termiki distillyasiya mərhələsində alınan permeatın və distillyatın sərfini hesablamaq üçün riyazi düsturlar çıxarılmışdır:

$$G_{\text{per}} = \frac{10^3 Q_{\text{IEE}} \cdot S_{\text{üf}} \cdot (1 - \alpha)}{g \cdot \alpha \cdot (S_{\text{üf}} - \alpha^{-R} \cdot S_0)}, \text{ kq/san}$$

$$G_{\text{dis}} = 10^3 Q_{\text{IEE}} / g, \text{ kq/san}$$

burada, S_0 və $S_{\text{üf}}$ – uyğun olaraq şirinləşdirilən və üflənən suların duzluluqlarıdır, q/l; Q_{IEE} – ikinci enerji ehtiyatlarının sərfidir, MC/san; α – əks-osmos qurğusunun konsentrata görə çıxımıdır; R – membranın selektivliyidir; g – termiki distillyasiya mərhələsində istifadə edilən tullantı istiliyin xüsusi sərfidir, MC/m³.

Bu düsturlar əsasında kombinə edilmiş şirinləşdirmə texnoloji sxemlərinin tədqiqi göstərmişdir ki, ancaq termiki üsulla bir moduldan atılan istilik hesabına nəzəri olaraq 2,6-10,2 min m³/sut şirinləşdirilmiş su almaq olarsa kombinə edilmiş variantda həmin suyun miqdarı ~2 dəfə artırıla bilər. Baxılan variantlarda tədqiqat obyektini kimi aşağıdakı texnoloji sxemlər qəbul edilmişlər:

- moduldan atılan istiliyin tam utilizasiyası və su qızdırıcı qazan-utilizatorlardan istifadə etməklə əks-osmos şirinləşdirmə mərhələsinin konsentratının çox pilləli qaynayan tipli üfqi təbəqəli buxarlandırıcılarda termiki şirinləşdirilməsi;
- əks-osmos şirinləşdirmə modulunun çoxpilləli ani qaynama qurğusunun soyuducu və regenerativ pillələri arasına qoşulmasına və ekonomayzer tipli qazan-utilizatorlardan istifadə edilməsi;
- əks-osmos şirinləşdirmə mərhələsinə və onun konsentratının birpilləli ani qaynama buxarlandırıcısında termiki şirinləşdirilməsi.

Hər bir texnoloji sxem üçün riyazi model işlənmişdir. Bu riyazi modellərə aşağıdakı əsas tənliklər daxil edilmişdir: maddi balans tənlikləri, istilik balans tənlikləri, temperatur depressiya tənlikləri, suyun gizli buxarlanma tənlikləri, istilikötürmə tənlikləri, əlaqə tənlikləri və s.

Seçilmiş texnoloji sxemlərin əsas giriş faktorları kimi əks-osmos mərhələsində konsentratın çıxımı, qazan-utilizatorlarda onun qızdırılma temperaturu, utilizə edilən istiliyin miqdarı, termiki distillyasiya mərhələsində pillələrin sayı, üflənən suda duzların konsentrasiyası və s. qəbul edilmişdir.

Tədqiqatlarda şirinləşdirmə sisteminin giriş faktorları kimi aşağıdakılar götürülmüşdür:

- sisteme daxil olan dəniz suyuna nisbətən distillyatın xüsusi çıxımı;
- termiki distillyasiya mərhələsinə daxil olan əks-osmos qurğusunun konsentratına nisbətən distillyatın çıxımı;
- şirinləşdirilmiş suyun ümumi çıxımı;
- ikinci enerji ehtiyatlarının istifadəsinin energetik effektivlik göstəricisi;
- istilik mübadilə səthlərinin xüsusi sahəsi və s.

Hər texnoloji sxemin xüsusiyyətlərini nəzərə alaraq hesablama metodikası işlənmiş, "Basic" dilində hesablama proqramı tərtib edilmiş və EHM-də sistemin əsas giriş dəyişənlərinin (əks-osmos mərhələsində şirinləşdirilmiş suyun çıxımı, termiki distillyasiya mərhələsində pillələrin sayı, temperatur səviyyəsi və s.) çıxış göstəricilərə (şirinləşdirilmiş suyun sərfi, tələb olunan membranların sayı, qızma səthinin sahəsi və s.) təsiri tədqiq edilmişdir.

Müəyyən edilmişdir ki, su qızdırıcı qazan-utilizatorlardan istifadə edildikdə bir moduldan atılan bütün istilik utilizasiya edilərsə, sutka ərzində 14 min m³ şirinləşdirilmiş su istehsal oluna bilər. Bu suyun 2 min m³-u üfqi təbəqəli buxarlandırıcılarda istehsal edilən distillyatın payına düşür. Göstərilmişdir ki, əgər buxar qazan-utilizatoru vasitəsilə hər moduldan atılan və temperaturu 500°C olan yanma məhsullarının istiliyindən (6 MVt) istifadə edilərsə, onda termiki distillyasiya mərhələsində, pillələrin sayından (3-12) asılı olaraq, sutka ərzində 0,5-2,6 min ton distillyat

istehsal etmək olar. Bu halda əks-osmos mərhələsində alınan şirinləşdirilmiş suyun miqdarı sutkada 0,9-3,6 min ton təşkil edəcəkdir.

Tərkibində adiabat tipli termiki şirinləşdirilmə qurğusu olan kombinəlaşdırılmış sistemin tədqiqi nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, adiabat qurğusunun pillələrinin sayı 8 və utilizasiya olunan istiliyin miqdarı 10 MVt təşkil edərsə, sutka ərzində 6 min m³ şirinləşdirilmiş su istehsal olunar.

Texnoloji sxemlərin hesablama eksperimentlərinin əsas nəticələrindən biri də ondan ibarətdir ki, sistemin çıxış göstəricilərinə təsir edən çoxsaylı giriş faktorlarından daha əhəmiyyətliləri müəyyən edilmişdir və onlar optimallaşdırma məsələlərinin həllində nəzərə alınmışdır.

Dizel elektrik stansiyalarının modullarından atılan istiliyi istifadə etməklə dəniz suyunun şirinləşdirilməsinin patent səviyyəsində yeni üsulu işlənmişdir. Üsulun məqsədi dəniz suyunun şirinləşdirmə prosesini sadələşdirməkdən, ucuzlaşdırmaqdan, ekoloji baxımdan təkmilləşdirməkdən və şirinləşdirilmiş suyun çıxımını artırmaqdan ibarətdir. Bu məqsədə nail olmaq üçün dəniz suyu xlorlaşdırılır, şəffaflaşdırılır, 30-35⁰C-də qızdırılır, turşulaşdırılır, şirinləşdirilmiş su və konsentrat almaqla əks-osmos şirinləşdirilmə prosesi aparılır. Konsentrat Mg-Na-kationlaşdırma üsulu ilə kalsiumsuzlaşdırılır, kationitin regenerasiyası isə üflənən məhlulla aparılır. Əks-osmos şirinləşdirmə mərhələsində şirinləşdirilmiş suyun çıxımı 50% qəbul edilir. Kalsiumsuzlaşdırılmış konsentratın termiki şirinləşdirilməsi bir pilləli adiabatik buxarlandırma və alınan buxarın xarici kondensasiyası ilə aparılır. Üflənən məhlulun temperaturu 40-60⁰C, duzluluğu 80 q/l-ə çatdırılır və kationitin regenerasiyası üçün istifadə edilir.

Termiki distillyasiya prosesi energetik moduldan atılan istiliyin utilizasiyası ilə temperaturu 150-160⁰C-dək çatdırılmaqla həyata keçirilir. Sistem üzrə şirinləşdirilmiş suyun çıxımı 78-82%, şirinləşdirilmiş dəniz suyunun qatılaşmış misli isə 7,5-7,8 təşkil edir.

İşlənmiş şirinləşdirmə sistemlərinin texniki-iqtisadi göstəriciləri sırasında aşağıdakılar hesablanmışdır:

- hər şirinləşdirmə mərhələsi üçün kapital qoyuluşları və illik cari xərclər;
- permeatın və distillatın (şirinləşdirilmiş suyun) maya dəyərləri və xüsusi gətirilmiş xərcləri;
- gözlənilən illik iqtisadi səmərə;
- kapital xərcləri ödənilmə müddəti.

Texniki-iqtisadi tədqiqatların əsas hissəsində əks-osmos qurğusunun məhsuldarlığı 3000 ton/sutka, termiki distillyasiya qurğusunun məhsuldarlığı 2000 ton/sutka, qurğunun işləmə müddəti ildə 7000 saat qəbul olunmuşdur. Müəyyən edilmişdir ki, əks-osmos qurğusuna çəkilən kapital xərclər ~580 min dol., 6 pilləli termiki distillyasiya qurğusuna çəkilən xərclər isə (qazan-utilizatorla birlikdə) 985 min dol. təşkil edir. Permeatın maya dəyəri 0,65 dol/m³, distillatın – 0,35 dol/m³ səviyyəsində olur. Uyğun olaraq permeatın və distillatın xüsusi gətirilmiş xərcləri 0,78 və 0,62 dol/m³ təşkil edir ki, bu da dünyada istifadə edilən analoji qurğuların göstəricilərindən daha kiçikdir. Xərclərin kiçik olmasının əsas səbəbi dizel qurğusunun tullantı istiliyindən istifadəsi və şirinləşdirmə mərhələlərinin səmərəli kombinəlaşdırılması ilə əlaqədardır. İqtisadi səmərənin hesablanmasında baza variantlarında, ədəbiyyata əsasən permeatın xüsusi gətirilmiş xərcləri 0,93 dol/m³, distillatın isə 1,1 dol/m³ qəbul edilmişdir.

Əks-osmos şirinləşdirmə mərhələsinin gözlənilən iqtisadi səmərəsi 130 min dol/il, termiki distillyasiya mərhələsinin isə ~280 min dol/il təşkil edir. Yüksək iqtisadi səmərə nəticəsində qurğuya qoyulan kapital xərclərin ödənilmə müddəti təxminən 4,4 il təşkil edir ki, bu da energetika sahəsində qəbul edilmiş norma qiymətindən (~6 il) əhəmiyyətli dərəcədə kiçikdir.

Təklif edilən kombinəlaşdırılmış şirinləşdirmə texnologiyaların ekoloji səmərəliliyi ilk növbədə atmosferi istilik çirklənməsindən mühafizəsi ilə əlaqədardır. Belə ki, yüksək temperaturlu yanma məhsulları əvəzinə (~500⁰C) atmosferə temperaturu 170-180⁰C olan yanma məhsulları atılır. Bununla bərabər atmosfərə atılan CO₂, NO_x və SO_x qazlarının da miqdarı azalır. İnşa

ediləcək ekvivalent şirinləşdirmə qurğusunun göstəricilərini nəzərə almaqla, Avropa modelinə görə qəbul olunmuş məhsuldarlıqlarda atmosfərə atılan CO₂ qazının azalması – 2220 kq/sut, NO_x qazları üçün – 4,84 kq/sut, SO_x qazları üçün – 32,2 kq/sut təşkil edir.

İşlənmiş şirinləşdirmə sistemlərinin ekoloji baxımdan qiymətləndirilməsində onu da nəzərə almaq lazımdır ki, dəniz suyunun öncə yumşaldılması il ərzində membranların yuyulma sayının və müvafiq olaraq bu məqsədlə istifadə edilən və istifadə edildikdən sonra ətraf mühitə atılan reagentlərin miqdarını 3-4 dəfə azaldır.

Bununla əlaqədar alınan elmi nəticələrin əsasında layihələndirmə işlərini yerinə yetirmək üçün müvafiq texnoloji reqlamentin hazırlanması tövsiyyə olunur. Öncə həmin regionda, perspektivi nəzərə almaqla, su tələbatçılarının dəqiq monitorinqinin aparılması tələb olunur. Bunların əsasında Xəzər dənizi suyunun şirinləşdirilməsi üçün Sanqaçal dizel elektrik stansiyasının müvafiq miqdarda modulların sayı və digər məsələlər müəyyənləşdirilə bilər.

2 Layihənin həyata keçirilməsi üzrə planda nəzərdə tutulmuş işlərin yerinə yetirilmə dərəcəsi (faizlə qiymətləndirməli)
100%.

3 Hesabat dövründə alınmış elmi nəticələr (onların yenilik dərəcəsi, elmi və təcrübi əhəmiyyəti, nəticələrin istifadəsi və tətbiqi mümkün olan sahələr aydın şəkildə göstərilməlidir)

Yerinə yetirilmiş tədqiqatların əsas elmi nəticələrinə aşağıdakıları aid etmək olar:

- əks-osmos termiki distillyasiya şirinləşdirmə üsullarının müsbət cəhətlərini özündə cəmləşdirən və dizel elektrik stansiyalarının modullarından atılan istiliyin istifadəsinə əsaslanan yüksək çıxımlı kombinləşdirilmiş şirinləşdirmə sistemlərinin əsas kəmiyyət qanunauyğunluqları;
- Xəzər dənizi suyunun xüsusiyyətini nəzərə alaraq şirinləşdirmə texnologiyalarının əsas problemi olan ərpin (CaCO₃, Mg(OH)₂ və CaSO₄) yaranmasının qarşısını almaq üçün Mg-Na-kationlaşdırma üsulu ilə yumşaldılmasının və kationitin reagentsiz regenerasiyasının səmərəliliyinin əsaslandırılması;
- dizel elektrik stansiyasının hər modulundan atılan istiliyin miqdarının təyini və nəzəri olaraq bu istilik hesabına şirinləşdirilə bilən dəniz suyunun miqdarının təyini;
- utilizasiya tipli kombinləşdirilmiş şirinləşdirmə texnoloji sxemlərin əsas variantlarının seçilməsi və əsaslandırılması;
- kombinləşdirilmiş şirinləşdirmə sistemlərinin riyazi modellərinin işlənməsi və EHM-də aparılan ədədi eksperimentlər vasitəsilə əsas giriş faktorlarının (əks-osmos mərhələsində konsentratın çıxımı, termiki distillyasiya mərhələsində buxarlandırıcının pillələrinin sayı, buxarlanma temperaturu, qalıq məhlulun konsentrasiyası və s.) çıxış faktorlarına (alınan permeatın və distillyatın miqdarı, şirinləşdirilmiş suyun çıxımı və s.) təsirinin müəyyən edilməsi və giriş faktorların optimal qiymətlərinin təyini;
- patent səviyyəsində yeni şirinləşdirmə üsulunun işlənməsi;
- işlənmiş şirinləşdirmə sistemlərinin texniki-iqtisadi və ekoloji səmərəliliyinin əsaslandırılması.

Alınan elmi nəticələr yenidirlər və Abşeron yarımadasında yaranmış konkret şəraiti, eləcə də Xəzər dənizi suyunun yüksək ərp əmələ gətirmə potensialını nəzərə almaqla əldə edilmişlər. Nəticələrin elmi əhəmiyyəti onunla əlaqədardır ki, tədqiqatlar Sanqaçal dizel elektrik stansiyasında aparılsa da, metodoloji baxımdan belə yanaşma digər oxşar obyektlər üçün də tətbiq edilə bilər.

Alınan nəticələrin təcrübi əhəmiyyəti onunla əlaqədardır ki, Sanqaçal dizel elektrik stansiyasının ərazisində dəniz suyunun iri miqyaslı və az xərc tələb edən şirinləşdirmə qurğusunun praktiki məsələlərini həll etmək üçün zəmin yaradır.

Məlumdur ki, Bakı şəhərindən SDES yerləşən Qaradağ rayonuna bir sıra sənaye

müəssisələrinin köçürülməsi ilə əlaqədar dövlət proqramı qəbul edilmişdir. Həmin müəssisələrin etibarlı su təchizatı probleminin həlli üçün alınan nəticələr böyük əhəmiyyət kəsb edirlər.

4 Layihə üzrə elmi nəşrlər (elmi jurnallarda məqalələr, monoqrafiyalar, icmallar, konfrans materiallarında məqalələr, tezislər) (dərc olunmuş, çapa qəbul olunmuş və çapa göndərilmişləri ayrılıqda qeyd etməklə, uyğun məlumat - jurnalın adı, nömrəsi, cildi, səhifələri, nəşriyyat, indeksi, İmpact Factor, həmmüəlliflər və s. bunun kimi məlumatlar - ciddi şəkildə dəqiq olaraq göstərilməlidir) (surətlərini kağız üzərində və CD şəklinə əlavə etməli!)

Д.А.Ахмедова, М.М.Агамалиев. Энергосберегающая технология комбинированного опреснения морской воды. Энергосбережение и водоподготовка №5(73). Москва. 2011. ISSN 1992-4658. С.37-40 (dərc olunub).

К.М.Абдуллаев, М.М.Агамалиев, Д.А.Ахмедова. Анализ технических аспектов системы комбинированного опреснения минерализованных вод с утилизацией ВЭР дизельных ТЭС. Известия высших технических заведений Азербайджана (çapa qəbul olunub).

К.М.Абдуллаев, Д.А.Ахмедова, М.М.Агамалиев. Использование бросового тепла продуктов сгорания Сангачальской ДЭС для опреснения морской воды. Проблемы энергетики (çapa qəbul olunub).

А.М.Бабаев, В.Е.Космодамианский, А.М.Мамедова. Исследование режимов катионирования каспийской морской воды перед обратноосмотическим опреснением. Экология и водное хозяйство (çapa qəbul olunub).

М.М.Агамалиев, О.О.Алиева, Д.А.Ахмедова. Результаты исследования стадии обратноосмотической системы комбинированного опреснения морской воды с использованием вторичных энергоресурсов дизельных электростанции. Экология и водное хозяйство (çapa qəbul olunub).

5 İxtira və patentlər, səmərələşdirici təkliflər
İkinci mərhələnin nəticələri əsasında «Dəniz suyunun şirinləşdirilməsi üsulu» adlı patent «Azərbaycan Respublikasının Standartlaşdırma, Metrologiya və Patent üzrə Dövlət Komitəsi» tərəfindən baxılmaqdadır.

6 Layihə üzrə ezamiyyətlər (ezamiyyə baş tutmuş təşkilatın adı, şəhər və ölkə, ezamiyyə tarixləri, həmçinin ezamiyyə vaxtı baş tutmuş müzakirələr, görüşlər, seminarlarda çıxışlar və s. dəqiq göstərilməlidir)
Olmayıb.

7 Layihə üzrə elmi ekspedisiyalarda iştirak (əgər varsa)
Olmayıb.

8 Layihə üzrə digər tədbirlərdə iştirak
Olmayıb.

9 Layihə mövzusu üzrə elmi məruzələr (seminar, dəyirmi masa, konfrans, qurultay, simpozium və s. çıxışlar) (məlumat tam şəkildə göstərilməlidir: a) məruzənin növü: plenar, dəvətli, şifahi və ya divar məruzəsi; b) tədbirin kateqoriyası: ölkədaxili, regional, beynəlxalq)
Olmayıb.

10 Layihə üzrə əldə olunmuş cihaz, avadanlıq və qurğular, mal və materiallar, komplektləşdirmə

məmulatları

10. 1 (bir) ədəd Noutbuk – HP Pavilion dv6-6c03sr (Quad-Core A6-3430MX 1.4GHz, 6GB DDR3, 640GB HDD, DVD+/-RW, 1GB ATI RN HD7690M, 802.11 b/g/n WLAN, BT, 15.6 HD w/CAM display, Win7 Home Basic 64 Rus, Product No: B1E47EA#ACB, S/N: 2CE2072GVQ),
1 (bir) ədəd HP USB Optical 3 Button Mouse, Product No: DC369A,
1 (bir) ədəd Noutbuk üçün çanta – PORT Case AVORİAZ BAG CL 15,6.

11 Yerli həmkarlarla əlaqələr
Mövcuddur.

12 Xarici həmkarlarla əlaqələr
Mövcud deyil.

13 Layihə mövzusu üzrə kadr hazırlığı (əgər varsa)
Mövcud deyil.

14 Sərgilərdə iştirak (əgər baş tutubsa)
Olmayıb.

15 Təcrübəartırmada iştirak və təcrübə mübadiləsi (əgər baş tutubsa)
Olmayıb.

16 Layihə mövzusu ilə bağlı elmi-kütləvi nəşrlər, kütləvi informasiya vasitələrində çıxışlar, yeni yaradılmış internet səhifələri və s. (məlumatı tam şəkildə göstərilməlidir)
Olmayıb.

SİFARIŞÇI:

Elmin İnkişafı Fondu

İCRAÇI:

Baş məsləhətçi

Həsənova Günel Cahangir qızı

(imza)

" " 201_-ci il

Daxləmirzov A. Nuriyev

Baş məsləhətçi

Babayeva Ədilə Əli qızı

(imza)

" 9" 10 2012-ci il

Layihə rəhbəri

Abdullayev Kamal Mixman oğlu

(imza)

" 9" 10 2012-ci il



**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ PREZİDENTİ YANINDA
ELMİN İNKİŞAFI FONDU**

MÜQAVİLƏYƏ ƏLAVƏ

**Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Elmin İnkişafı Fondunun
elmi-tədqiqat proqramlarının, layihələrinin və digər elmi tədbirlərin maliyyələşdirilməsi
məqsədi ilə qrantların verilməsi üzrə
2011-ci ilin 1-ci müsabiqəsinin (EİF-2011-1(3)) qalibi olmuş
və yerinə yetirilmiş layihə üzrə**

**ALINMIŞ NƏTİCƏLƏRİN ƏMƏLİ (TƏCRÜBİ) HƏYATA KEÇİRİLMƏSİ
VƏ LAYİHƏNİN NƏTİCƏLƏRİNDƏN GƏLƏCƏK TƏDQIQATLARDA
İSTİFADƏ PERSPEKTİVLƏRİ HAQQINDA
MƏLUMAT VƏRƏQİ
(Qaydalar üzrə Əlavə 16)**

Layihənin adı: Modul tipli, dizel elektrik stansiyalarının tullantı istiliyindən istifadə etməklə Xəzər dənizi suyunun kombinəlaşdırılmış şirinləşdirmə texnologiyasının işlənilməsi (Sanqaçal dizel elektrik stansiyasının misalında)“

Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: Abdullayev Kamal Mixman oğlu

Qrantın məbləği: 40 000 manat

Layihənin nömrəsi: EİF-2011-1(3)- 82/22-M-38

Müqavilənin imzalanma tarixi: 30 sentyabr 2011-ci il

Qrant layihəsinin yerinə yetirilmə müddəti: 12 ay

Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): 1 oktyabr 2011-ci il – 1 oktyabr 2012-ci il

1. Layihənin nəticələrinin əməli (təcrübi) həyata keçirilməsi

1 Layihənin əsas əməli (təcrübi) nəticələri, bu nəticələrin məlum analoqlar ilə müqayisəli xarakteristikası

Sanqaçal dizel elektrik stansiyasının misalında ikinci enerji ehtiyatlarının istifadəsinə əsaslanan əks-osmos və termiki distillyasiya üsullarının müsbət cəhətlərini özündə cəmləşdirən dəniz suyunun səmərəli kombinəlaşdırılmış şirinləşdirmə texnologiyaları işlənilmişdir. Dəniz suyunun şirinləşdirilməsi prosesində meydana çıxan ərp probleminin dəniz suyunu və ya əks-osmos prosesinin konsentratının ion-mübadilə üsulu ilə (Mg-Na-kationlaşdırma) yumşaldılmasının səmərəliliyi əsaslandırılmışdır. Kombinəlaşdırılmış şirinləşdirmə sistemlərinin riyazi modeli əsasında ədədi eksperimentlərlə əsas kəmiyyət qanunauyğunluqları müəyyən edilmişdir. Göstərilmişdir ki, konkret şəraitdən asılı olaraq, tullantı istilikdən istifadə etməklə

məhsuldarlığı 6-14 min m³/sutka olan şirinləşdirmə kompleksləri yaradıla bilər.

Alınan nəticələrin bu sahədə olan analoqlarla müqayisəsi göstərir ki, həmin analoqlarda Ca ərpi problemini həll etmək üçün suya turşu və anti ərp adlanan xüsusi maddələr verilir. Amma bu tədbirlərin az səmərəli olmasından termiki distillyasiya prosesinin kiçik tempetatur diapazonunda (120-40⁰C) aparılır və suyun buxarlanma misli 2-dən artıq götürülmür. Bu da üflənən suyun miqdarının böyük olmasına gətirib çıxarır. Termiki distillyasiya prosesinin kiçik temperatur diapazonunda aparılması qurğunun kapital xərclərinin yüksək olmasına gətirib çıxarır. Çünki belə temperatur diapazonuna istilik ötürmə əmsalının kiçik qiymətləri (müvafiq olaraq böyük istilik mübadilə səthləri) xarakterikdir.

Təklif edilən texnologiyalarda kalsium ərpinin qarşısını almaq üçün antiərp verilmiş üsuluna alternativ olaraq daha səmərəli Mg-Na-kationlaşdırma üsulundan istifadə edilir. Xərc baxımından bu üsullar az fərqlənsə də, şirinləşdirmə praktikasından məlumdur ki, buxarlanma temperaturu 90-100⁰C-dən artıq olduqda, antiərpilərin parçalanması (termolizi) baş verir və CaSO₄ ərpinin yaranmasının qarşısı alınmır. Mg-Na-kationlaşdırma üsulunda isə dəniz suyunun kalsiumdan dərin təmizlənməsi əldə edilir və buxarlanma temperaturunun maksimal qiyməti 160-180⁰C, buxarlanma misli isə 7-8-ə çatdırılır. Nəticədə şirinləşdirilməyə çəkilən xərclər kəskin azalır.

Ən yaxın analoqa görə şirinləşdirilmiş suyun çıxımı 60% təşkil etdiyi halda, təklif edilən texnologiyalarda bu göstərici 80-85%-ə çatdırılır. Müvafiq olaraq şirinləşdirməyə çəkilən xərclər azalır.

2 Layihənin nəticələrinin əməli (təcrübi) həyata keçirilməsi haqqında məlumat (istehsalatda tətbiq (tətbiqin aktını əlavə etməli); tədris və təhsildə (nəşr olunmuş elmi əsərlər və s. – təhsil sistemində tətbiqin aktını əlavə etməli); bağlanmış xarici müqavilələr və ya beynəlxalq layihələr (kimlə bağlanıb, müqavilənin və ya layihənin nömrəsi, adı, tarixi və dəyəri); dövlət proqramlarında (dövlət orqanının adı, qərarın nömrəsi və tarixi); ixtira üçün alınmış patentlərdə (patentin nömrəsi, verilmə tarixi, ixtiranın adı); və digərlərində)

Д.А.Ахмедова, М.М.Агамалиев. Энергосберегающая технология комбинированного опреснения морской воды. Энергосбережение и водоподготовка №5(73). Москва. 2011. ISSN 1992-4658. С.37-40 (dərc olunub).

К.М.Абдуллаев, М.М.Агамалиев, Д.А.Ахмедова. Анализ технических аспектов системы комбинированного опреснения минерализованных вод с утилизацией ВЭР дизельных ТЭС. Известия высших технических заведений Азербайджана (çара qəbul olunub).

К.М.Абдуллаев, Д.А.Ахмедова, М.М.Агамалиев. Использование бросового тепла продуктов сгорания Сангачальской ДЭС для опреснения морской воды. Проблемы энергетики (çара qəbul olunub).

А.М.Бабаев, В.Е.Космодамианский, А.М.Мамедова. Исследование режимов катионирования каспийской морской воды перед обратноосмотическим опреснением. Экология и водное хозяйство (çара qəbul olunub).

М.М.Агамалиев, О.О.Алиева, Д.А.Ахмедова. Результаты исследования стадии обратноосмотической системы комбинированного опреснения морской воды с использованием вторичных энергоресурсов дизельных электростанции. Экология и водное хозяйство (çара qəbul olunub).

İkinci mərhələnin nəticələri əsasında «Dəniz suyunun şirinləşdirilməsi üsulu» adlı patent

«Azərbaycan Respublikasının Standartlaşdırma, Metrologiya və Patent üzrə Dövlət Komitəsi» tərəfindən baxılmaqdadır

2. Layihənin nəticələrindən gələcək tədqiqatlarda istifadə perspektivləri

1

Nəticələrin istifadəsi perspektivləri (fundamental, tətbiqi və axtarış-innovasiya yönü elmi-tədqiqat layihə və proqramlarında; dövlət proqramlarında; dövlət qurumlarının sahə tədqiqat proqramlarında; ixtira və patent üçün verilmiş ərizələrdə; beynəlxalq layihələrdə; və digərlərində)

Alınan nəticələr müvafiq dövlət proqramlarında istifadə edilə bilər. Məlumdur ki, Bakı şəhərində sosial və ekoloji vəziyyəti yaxşılaşdırmaq məqsədilə burada yerləşən bir sıra sənaye müəssisəsinin (neft emalı zavodlarının, vaqon təmiri zavodunun və s.) Sanqaçal dizel elektrik stansiyası yerləşən Qaradağ rayonuna köçürülməsi haqqında dövlət planı mövcuddur.

Dünya praktikası göstərir ki, dəniz kənarında yerləşdirilən belə müəssisələrin etibarlı su təchizatı suyun şirinləşdirmə texnologiyaları əsasında həyata keçirilə bilər. Bu baxımdan Sanqaçal dizel elektrik stansiyasının ikinci enerji ehtiyatlarından istifadə etməklə Xəzər dənizinin şirinləşdirmə texnologiyaları iri miqyaslı və kiçik xərcli şirinləşdirmə qurğularının layihə-axtarış işlərinin yerinə yetirilməsi üçün istifadə edilə bilər.

SİFARİŞÇİ:

Elmin İnkişafı Fondu

Baş məsləhətçi

Həsənova Günel Cahangir qızı

(imza)

" " 201_-ci il

Qadimzadə N. N. N. N.

Baş məsləhətçi

Babayeva Ədilə Əli qızı

(imza)

" 3" 10 2012-ci il

İCRAÇI:

Layihə rəhbəri

Abdullayev Kamal Mixman oğlu

(imza)

" 10" 10 2012-ci il



**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ PREZİDENTİ YANINDA
ELMİN İNKİŞAFI FONDU**

MÜQAVİLƏYƏ ƏLAVƏ

**Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Elmin İnkişafı Fondunun
elmi-tədqiqat proqramlarının, layihələrinin və digər elmi tədbirlərin
maliyyələşdirilməsi məqsədi ilə qrantların verilməsi üzrə
2011-ci ilin 1-ci müsabiqəsinin (EIF-2011-1(3)) qalibi olmuş
və yerinə yetirilmiş layihə üzrə**

**ALINMIŞ ELMİ MƏHSUL HAQQINDA MƏLUMAT
(Qaydalar üzrə Əlavə 17)**

Layihənin adı: **Modul tipli, dizel elektrik stansiyalarının tullantı istiliyindən istifadə etməklə Xəzər dənizi suyunun kombinəlaşdırılmış şirinləşdirmə texnologiyasının işlənilməsi (Sanqaçal dizel elektrik stansiyasının misalında)"**

Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: **Abdullayev Kamal Mixman oğlu**

Qrantın məbləği: **40 000 manat**

Layihənin nömrəsi: **EIF-2011-1(3)- 82/22-M-38**

Müqavilənin imzalanma tarixi: **30 sentyabr 2011-ci il**

Qrant layihəsinin yerinə yetirilmə müddəti: **12 ay**

Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): **1 oktyabr 2011-ci il – 1 oktyabr 2012-ci il**

Diqqət! Bütün məlumatlar 12 ölçülü Arial şrifti ilə, 1 intervalla doldurulmalıdır

1. Elmi əsərlər (sayı)

№	Tamlıq dərəcəsi	Elmi əsərlər		
		Dərc olunmuş	Çapa qəbul olunmuş və ya çapda olan	Çapa göndərilmiş
1.	Elmi məhsulun növü			
	Monoqrafiyalar	-	-	
2.	həmçinin, xaricdə çap olunmuş	-	-	
	Məqalələr	-	4	
3.	həmçinin xarici nəşrlərdə	1	-	
	Konfrans materiallarında	-	-	

	məqalələr			
	O cümlədən, beynəlxalq konfrans materiallarında	-	-	
4.	Məruzələrin tezisləri	-	1	
	həmçinin, beynəlxalq tədbirlərin toplusunda	-	-	
5.	Digər (icmal, atlas, kataloq və s.)	-	-	

2. İxtira və patentlər (sayı)

No	Elmi məhsulun növü	Alınmış	Verilmiş	Ərizəsi verilmiş
1.	Patent, patent almaq üçün ərizə	-	1	
2.	İxtira	-	-	
3.	Səmərələşdirici təklif	-	-	

3. Elmi tədbirlərdə məruzələr (sayı)

No	Tədbirin adı (seminar, dəyirmi masa, konfrans, qurultay, simpozium və s.)	Tədbirin kateqoriyası (ölkədaxili, regional, beynəlxalq)	Məruzənin növü (plenar, dəvətli, şifahi, divar)	Sayı
1.		-	-	
2.		-	-	
3.		-	-	

SİFARIŞÇI:

Elmin İnkişafı Fondu

Baş məsləhətçi

Həsənova Günel Cahangir qızı

(imza)

" " 201_-ci il

Babayeva Ədilə Əli

Baş məsləhətçi

Babayeva Ədilə Əli qızı

(imza)

" 9 " 10 2012-ci il

İCRAÇI:

Layihə rəhbəri

Abdullayev Kamal Mixman oğlu

(imza)

" 9 " 10 2012-ci il