

UOT 532.13:536.22

AZƏRBAYCANDA YERALTI SULARDAN ALTERNATİV ENERJİ MƏNBƏYİ KİMİ İSTİFADƏNİN PERSPEKTİVLİYİ

QULİYEV H.M., SALMAN ĞƏZƏNFƏRİ*

*AMEA Fizika İnstitutu,
İran İslam Respublikasının Enerji Nazirliyi **

Məqalədə müxtəlif alternativ enerji mənbələrindən tətbiqinin perspektivliyi təhlil edilir və belə nəticəyə gəlinir ki, hal-hazırda respublikada yanacaq-enerji ehtiyatlarının qənaət edilməsinin ən önəmli üsulu torpağın və Bakı-Apşeron rayonunda bol olan yeraltı suların istiliyindən istifadə etməklə istilik nasoslarının tətbiq edilməsi ola bilər.

Alternativ enerji mənbələrindən istifadə etməklə yanacaq-enerji ehtiyatlarına qənaət problemi keçən əsrin 50-ci illərindən aktualıq kəsb etməsinə baxmayaraq, 1973-cü ildə dünyada baş verən enerji böhranından sonra bu, beynəlxalq miqyasda gündəmdə duran vacib problemlərdən birinə çevrildi. Heç də təsadüfi deyildir ki, dünyanın inkişaf etmiş ölkələrində (ABŞ, Kanada, Almaniya, Finlandiya, Norveç, Danimarka, İspaniya, Yaponiya, Çin və b.) statistikaya görə bərpa olunan enerji mənbələrinin payına (su elektrik stansiyaları da daxil olmaqla) ümumi istehsal olunan enerjinin 13,5 faizi düşür.

Yerləşdiyi əlverişli coğrafi mövqə və iqlim şəraiti dünyanın inkişaf etmiş ölkələrində olduğu kimi, Azərbaycanda da ekolojici cəhətdən təmiz alternativ (bərpa olunan) enerji mənbələrindən geniş istifadə edilməsinə imkan verir. Bu, istilik elektrik stansiyalarında yandırılan yanacağa qənaət etməklə bərabər, ətraf mühitə atılan zərərli tullantıların da miqdarını xeyli azaltmış olar.

Alternativ enerji mənbələrindən istifadəyə həsr edilən elmi-tədqiqat işləri Respublikamızın MEA-nın müxtəlif institutlarında, keçən əsrin 60-cı illərindən başlanmışdır. Heç də təsadüfi deyildir ki, ölkə prezidenti tərəfindən 21 oktyabr 2004-cü ildə təsdiq edilmiş «Azərbaycan Respublikasında alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadə olunması üzrə Dövlət Proqramı»nda bu növ enerji mənbələrindən istifadə məsələlərinin geniş spektri verilmiş və respublikanın xalq təsərrüfatı üçün nə dərəcədə faydalı ola biləcəyi şərh edilmişdir.

Proqramda küləyin, günəşin, biokütlənin, termal suların enerjilərindən, həmçinin kiçik su elektrik stansiyalarından istifadə edilməsi tövsiyyə edilir və bu zaman əldə edilə biləcək nailiyyətlərin proqnozu verilir. Göstərilən mənbələrə ətraf mühitdən (hava, torpaq, su) enerji mənbəyi kimi istifadə imkanı da əlavə etsək, bu sahədə, inamla böyük uğurlar əldə edə biləcəyimizi demək olar.

Külək enerjisi, başqa növ alternativ enerji mənbələrindən özünün maya dəyəri, ekoloji təmizliyi və tükənməzliyinə görə fərqlənir. Aparılmış tədqiqatlar göstərmişdir ki, Azərbaycan Respublikası özünün coğrafi vəziyyətinə, təbii şəraitinə və iqtisadi infrastrukturuna görə 800 MVt-a yaxın illik külək enerji ehtiyatına malikdir. Bu, təxmini hesablamalara görə 2,4 milyard kVt/saat elektrik enerjisi deməkdir.

Külək enerjisinin əsas nöqsanı onun fasiləli olmasıdır. Belə ki, küləksiz günlərdə və elektrik enerjisi olmayan yerlərdə, bu enerjiden istifadə etdikdə, böyük tutumlu akkumulyator qurğusu tələb olunur ki, bu da sistemin dəyərini artırır və iş etibarlığını azaldır. Odur ki, akkumulyatorlu, fasiləsiz işləyən külək qurğularının gücü az (0,5 ÷ 20 kVt), dəyəri isə yüksək olur.

Böyük güclü külək qurğuları isə (1000 kVt və daha çox) birbaşa elektrik şəbəkəsinə qoşulmaqla layihələndirilir. Külək olduqda belə qurğu ümumi şəbəkəyə enerji verməklə xeyli qənaət əldə etməyə imkan verir.

Aydındır ki, hal-hazırda ölkə iqtisadiyyatının və əhalisinin sosial durumu nöqtəyindən külək enerjisi səmərəli deyildir və nisbətən uzaq gələcəyin enerji mənbəyidir. Odur ki, külək enerjisindən istifadəyə yönələn elmi və praktik tədqiqatlar, perspektivlik nəzərə alınmaqla, dövlət tərəfindən maliyyələşdirmə ilə həyata keçirilməlidir.

Günəş enerjisindən istifadə edilməsi, elektrik və istilik enerjilərinin artırılmasına imkan verə bilər. Belə ki, Azərbaycanda günəşli saatların miqdarı ildə 2400-3200 saata çatır. Günəş enerjisindən ya birbaşa elektrik enerjisi (Fotovoltaik proqramı), ya da fokuslayıcı və müstəvi kollektorlar vasitəsi ilə istilik enerjisi alınır. Bunlardan ən geniş istifadə olunan müstəvi kollektorlardır ki, bunların da köməyi ilə isti su alınır. Binaların daxili qızdırıcı qurğuları ilə kombinə edildikdə, müstəvi kollektorlar ilin bütün fəsilərində isitmə və isti su təchizatında xeyli qənaət əldə etməyə imkan verir.

Digər tip kollektordan istifadə və Fotovoltaik proqramının həyata keçirilməsi böyük perspektiv vəd etsə də, xeyli vəsait tələb edir.

Biokütlə enerjisindən istifadə edilməsi üçün respublikamızda xeyli imkanlar vardır. Lakin bioenerjiyə böyük tələbat olan kənd bölgələrində, biomaddələrin ən önəmli mənbəyi olan kənd təsərrüfatı məhsulları və üzvi birləşmə tullantılarından istifadə üçün iri heyvandarlıq təsərrüfatları yaradılmalıdır.

Azərbaycan Respublikasının ümumi enerji sistemində su elektrik stansiyalarının istehsal gücü, ümumi enerji istehsalının 17,8%-ni təşkil edir. Hidroenergetika sahəsində aparılmış tədqiqat işləri göstərmişdir ki, Azərbaycan Respublikasındakı çayların tam hidroenerji potensialı 40 mlrd. kVt/s, texniki cəhətdən əlverişli potensialı isə 16 mlrd. kVt/s-dir ki, bunun da 5 mlrd. kVt/s- ı kiçik su elektrik stansiyalarının payına düşür.

Azərbaycan Respublikasında çaylar üzərində, su təsərrüfatı obyektlərində və kənd təsərrüfatı üçün əlverişli yerlərdə onlarla kiçik su elektrik stansiyaları yerləşdirmək olar. Belə stansiyaların inşası xeyli vəsait tələb edə bilər. Odur ki, tam ödəniş müddəti uzun çəkən, lakin yüksək iqtisadi səmərəli kiçik su elektrik stansiyalarının inşası xüsusi planlaşdırma və dövlətin maliyyə yardımı ilə aparıla bilər.

Geotermal enerji mənbələrindən istifadənin üstünlüyü ondan ibarətdir ki, onlardan istifadə böyük maliyyə vəsaiti tələb etmir. Respublika ərazisinin termal sularla zəngin olduğunu nəzərə alsaq, onların enerjisindən istifadə edilməsinin xalq təsərrüfatı üçün əhəmiyyətini aydın təsəvvür etmək olar.

Termal sulardan əlavə, yeraltı suların (o cümlədən, artezian suyunun), ilin soyuq fəsilələrində temperaturu 10°S -dən aşağı olmayan çay və ya iri hövzələrin, o cümlədən, Xəzər dənizinin və eləcə də, torpağın və havanın enerjisindən istifadə etməklə xeyli qənaət əldə etmək olar.

İstər termal su, istərsə də adı çəkilən digər mənbələr hesabına istilik enerjisi alınmasının ən önəmli yolu, istilik nasoslu soyuducu qurğuların tətbiqi ilə istilik və soyuqluq təchizatı şəbəkələrinin yaradılmasıdır.

Əldə edilən məlumatlara görə istilik nasosları vasitəsilə istilik təchizatı, qazanxanalar vasitəsilə olan təchizata nisbətən daha faydalıdır [1]. Belə ki, istilik nasosları il boyu hava kondisiyalaşdırma sistemləri ilə istilik və soyuqluq təchizatına imkan verir, bu da onların işləmə müddətini 2 dəfəyə qədər artırır və beləliklə də, daha effektiv olur.

İqtisadi səmərəlilik və universallıqdan (həm istilik, həm də soyuqluq əldə edilə bildiyindən) əlavə, istilik nasoslarının istənilən yerdə tətbiq oluna bilməsi, ekologiyalılığı və təhlükəsizliklərinə görə də əlverişlidir.

Təbii yanacaqdan istifadə olunmadan istilik və soyuqluq təchizatına imkan verdiyinə görə, istilik nasosları dünya miqyasında geniş yayılmaqdadır. Təkcə onu demək kifayətdir ki, Stokolm şəhərində bütün isitmənin 12%-i 8°S temperaturu Baltik dənizindən götürülən istilik mənbəyi hesabına işləyən 320 MVt-lıq istilik nasosları ilə təmin edilir.

Termodinamika nöqtəyindən, istilik nasoslarının effektivliyi onların iş tsiklinin xüsusiyyətləri ilə bağlı olur. Məlum olduğu kimi, istilik nasosları da soyuducu maşınlar kimi əks tsikillə işləyir və onlardan yalnız temperatur intervalı ilə fərqlənir.

Əks tsikillər 3 mənbə: soyuq, isti (ətraf mühit) və qızgın mənbələr arasında həyata keçirilir. Hər 3 mənbə bərk, maye və qazvari (məsələn, torpaq, həva, su) ola bilər. Lakin soyuq və qızgın mənbələr məhdud həcmə malik olaraq məhdud miqdar işçi cismə əlaqəyə

girirlər. İsti mənbə (ətraf mühit) isə o qədər böyük istilik tutumuna malik olmalıdır ki, soyuducu maşınla qarşılıqlı iş zamanı onun parametrləri dəyişməsin. Məsələn, müəyyən həcmə (sahəyə) malik bina qızdırılırsa, o qızgın, soyudularsa - soyuq mənbə rolunu oynayır. Bu zaman isti mənbə ətraf mühit-atmosfer havası, iri hövsələrin və çayların suyu, kosmik fəza və s. ola bilər.

Soyutma tsikli soyuq mənbə ilə ətraf mühit arasında baş verir (şəkil 1-də 1-2-3-4 tsikli). Bu zaman soyuq mənbədən Q_0 istiliyi alınır və xaricdən L işi sərf edilməklə ətraf mühitə Q istiliyi ötürür. İstilik nasosu tsikli isə ətraf mühitə (isti mənbə ilə) qızgın mənbə arasında həyata keçirilir (şəkil 1.1-də 5-6-7-8 tsikli) və bu zaman ətraf mühitdən Q_0 istiliyi alınır və xaricdən L işi sərf edilməklə qızgın mənbəyə Q istiliyi ötürülür.

Hər iki tsiklin istilik balansını aşağıdakı tənliklə ifadə olunur:

$$Q = Q_0 + L$$

Soyuducu maşının enerji effektivliyi soyutma əmsalı (ε) ilə xarakterizə edilir.

$$\varepsilon = Q_0 / L \quad (1)$$

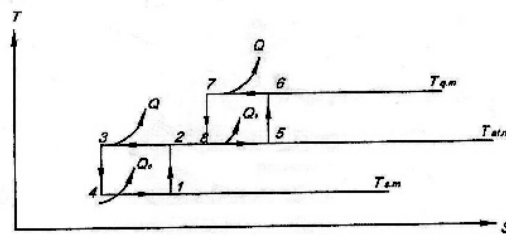
İstilik nasosunun enerji effektivliyi isə transformasiya (çevirmə) əmsalı (μ) ilə xarakterizə edilir.

$$\mu = Q / L \quad (2)$$

(1)-i nəzərə alsaq

$$\mu = \varepsilon + 1 \quad (3)$$

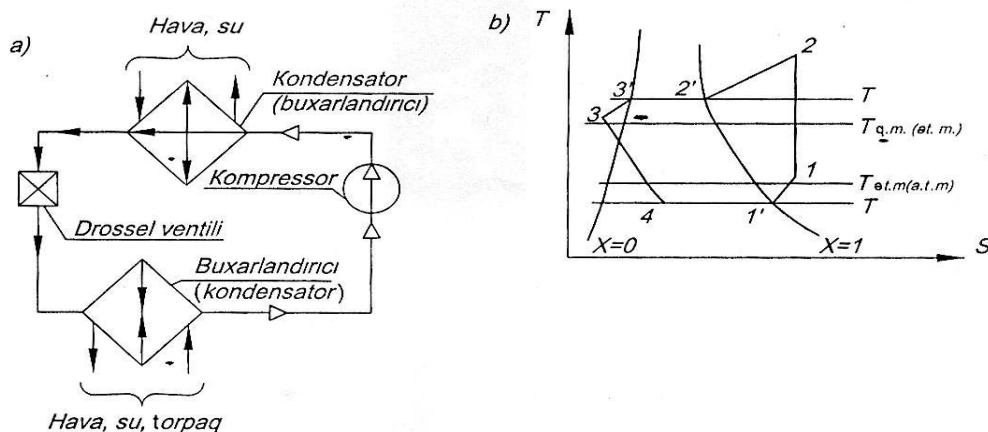
olar.



Şəkil 1. T-S diaqramında soyuducu maşın və istilik nasosu tsikilləri.

Buradan istilik nasosunun daha cəlbədicisi olduğu aydınlaşır. Belə ki, eyni temperatur intervalında, vahid enerji sərfinə istilik miqdarı, soyuducu maşına nisbətən 1 vahid böyük olur. Orta temperaturlu soyuducu maşınlarda həqiqi soyutma əmsalının qiyməti kifayət qədər yüksək olur ($\varepsilon \geq 1,5 \div 3$). Buna görə də soyuducu maşın istilik nasosu kimi işlədikdə iqtisadi səmərəlilik daha böyük olur.

Kompression tipli istilik nasosu soyuducu maşının funksional sxemi və proseslərinin T-S diaqramında təsviri şəkil 2-də verilmişdir.



Şəkil 2. İstilik nasoslu soyuducu maşın:

a) funksional sxemi; b) T-S diaqramında tsikli

İstilik nasosu və soyuducu maşın eyni elementlərdən təşkil edilərək iki rejimdə - soyuducu maşın və istilik nasosu kimi işləyir. Fərq yalnız ondadır ki, soyutma tsiklindən istilik nasosu tsiklinə keçdikdə, istilik mübadilə aparatları funksiyalarını dəyişirlər – buxarlandırıcı kondensator, kondensator isə buxarlandırıcı rolunu oynayır. Hər iki tsikildə 4-1'-1 prosesi buxarlandırıcı qaynamanı, 1-2 prosesi kompressorda sıxılmanı, 2-2'-3'-3 prosesi kondensatorunda mayeləşməni və 3-4 prosesi isə drossel ventilyatorda genişlənməni xarakterizə edir.

İstilik nasosu və soyuducu maşınların işçi cismlərinə verilən tələbat eynidir. Lakin istilik nasoslarında, yüksək temperaturlarda doyma təzyiqinin aşağı olduğu agentlərdən istifadə edilməsi daha məqsədəuyğundur. Bu baxımdan R11, R12, R13 kimi agentlər daha önəmlidir. Lakin ekoloji tələbatlar üzərindən bu agentlərin tətbiqi məqsədəuyğun sayılmır.

İstilik nasoslarının işçi agenti kimi ən cəzbedici agent R142 –dir ($C_2H_3F_2Cl$), belə ki, $80^{\circ}S$ temperaturda onun doyma təzyiqi 1,41 MPa-dır və bu agentlə suyu $70 \div 75^{\circ}S$ -ə qədər qızdırmaq olur. Lakin R142 – nin tərkibində Cl olduğundan o, ekoloji cəhətdən perspektivli deyildir.

Hal-hazırda adları çəkilən xladonlara ən yaxşı alternativ olaraq R134 a-dan geniş istifadə olunur. Bununla belə, R 22 , hətta R 717 (NH_3) ilə işləyən istilik nasosları da mövcuddur.

İstilik nasoslarının effektivliyi, əsasən aşağı potensiallı mənbələrin temperaturundan asılıdır. Yuxarıda deyildiyi kimi, belə mənbələr hava, torpaq və su ola bilər.

Qeyd etmək lazımdır ki, deyilən hər üç mənbədən istilik alındıqda, qızdırılan binaya istilik yalnız hava və su ilə verilməlidir. Hava ilə istilikvermə ABS-da, su ilə istilikvermə isə avropa ölkələrində geniş yayılmışdır.

Binaya istilik hava ilə verildikdə, isitmə sistemi hava borularından ibarət olaraq sadələşir. Bu zaman daxili havanın resirkulyasiyası da mümkün olur ki, bu da qənaətliliyi artırır.

İstilik su ilə verildikdə isə xüsusi istilik mübadilə aparatlarından- ventilyatorla təchiz edilmiş fenkoyllardan istifadə edilir. Bu aparatları arzu olunan yerlərdə yerləşdirdikdə daxili dizayna xələl gəlmir və digər quruluşlara (məbellə) yaxşı uyğunlaşdırıla bilər.

Atmosfer havasından istilik mənbəyi kimi istifadə etdikdə transformasiya əmsalı 2,5-dən çox olur. Havadan istifadə əlverişlidir, lakin havanın temperaturu dəyişən olduğundan, il boyu hava kondisiyalaşma sistemlərindən istifadə oluna bilmir. İlin soyuq fəslində havanın temperaturu ($12 \div 17$)⁰ S-dən aşağı olduqda, əlavə elektrik qızdırıcısına ehtiyac yaranır ki, bu da onların effektivliyini azaldır.

Dünyanın bir çox ölkələrində, o cümlədən respublikamızda da, avtonom kondisionerlər istehsal edilir ki, bunlar da deyilən nöqsandan əlavə, binaların xarici görkəminə (fasadına) xələl gətirir. Odur ki, son zamanlar iri sahəli binalarda (inzibati, ictimai və s.) damlarda quraşdırılan yerli tipli kondisionerlərə üstünlük verilir ki, bunlar da, adətən, kiçik məhsuldarlıqlı olduqlarından, bütün binaya deyil, onun müəyyən hissəsinə xidmət edirlər. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, bu tip kondisionerlərin il boyu işləməsi üçün, onlarda maye və ya qazla işləyən qızdırıcı qurğular da olmalıdır.

Müəyyən edilmişdir ki, istilik nasosları ilə alınan istiliyə enerji sərfi, müxtəlif növ elektrik qızdırıcıları ilə alınan istiliyə sərf olunan enerjinin cəmi $18 \div 30\%$ -ni təşkil edir [3]. Kitasino Kenin [4] məlumatına görə, məişət cihazlarının f.i.ə.-ni və enerji ehtiyatlarından istifadə effektivliyini nəzərə almaqla, istilik nasosunda enerji sərfələri aşağıdakı kimi müqayisə edilə bilər:

- istilik nasosu ($\mu = 2,5$).....100%
- ağıq sobası (vasitəli yandırma, sobanın f.i.ə. 60%).....161%
- qaz sobası (bilavasitə yandırma, enerji ehtiyatlarından istifadə əmsalı 79%).....126%
- elektrik sobası (sobanın f.i.ə. 100%, elektrik enerjisinin alınması və ötürülməsinin effektivliyi 35%).....243%

Torpaq ən universal istilik mənbəyidir. O, günəş enerjisini akkumulyasiya edir və bütün il boyu yer nüvəsindən qızır. Torpağın xarici havanın temperaturundan asılı olmayan temperatur səviyyəsi çox da dərinlə deyildir. Azərbaycanda bu dərinlik təqribən 1 m-dir və bu zaman onun temperaturu 10^0 S-dən aşağı olmur. Torpaqdan istilik alınaraq buxarlandırıcıya verilməsi çox hallarda nasos vasitəsilə yerə birləşdirilmiş borulardan düz məhlulu dövrən etdirməklə əldə edilir. Bundan başqa, düz məhlulu əvəzinə konturda xladon dövrən etdirilir ki, bu da birbaşa istilik yığıcının borularında buxara çevrilir. Belə sistemin f.i.ə.-nin böyük olmasına baxmayaraq, onun istismarı mürəkkəb olur. Ən populyar sistem düz məhlullu sistemdir ki, bunlarda da torpaq kollektoru və ya torpaq zondundan istifadə edilir.

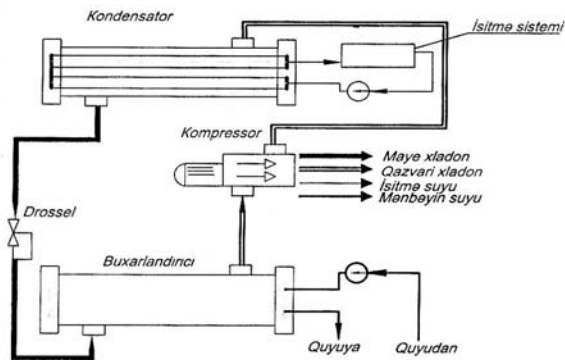
Torpaqdan istilik alan istilik nasoslarının effektivliyini «Alyans-Neva» kompaniyası «Vesserman» firmasının (Almaniya) istehsal etdiyi istilik nasosunun quraşdırılması hesabına alınan istismar xarakteristikası [5] cədvəldə verilmişdir.

Cədvəl

<i>Texniki xarakteristikalar</i>	<i>Binanın qızdırılma üsulu</i>			
	<i>Qaz qazanxanası</i>	<i>Maye yanacaq ilə işləyən qazan</i>	<i>Elektrik qazanı</i>	<i>İstilik nasosu</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Dəyəri	Orta	Orta	Aşağı	Yüksək
Qızdırılan sahə, m ²	180	180	180	180
Qurğunun gücü, kVt	10,8	10,8	10,8	10,8
Qazanxananın sahəsi, m ²	6	6	6	6
Elektrik enerji sərfi, kVt/saat	1,5	2	13	2
İstilik enerji mənbəyi	Qaz	Dizel yanacağı	Elektrik cərəyanı	Yerin istiliyi, elektrik cərəyanı
Enerjidaşıyıcısının illik sərfi	5000m ³	10000litr	6900kVt	Torpağın enerjisi-pulsuz
Xidmət müddəti	15-20il	15-20il	15-20il	15-20il
Yanğın təhlükəsizliyi	Təhlükəlidir (daimi alov)	Təhlükəlidir (daimi alov)	Təhlükəlidir (daimi alov)	Təhlükəsizdir
Partlayış təhlükəsi	Təhlükəlidir	Təhlükəlidir	Təhlükəlidir	Təhlükəlidir
Ekoloji təhlükəsizlik səviyyəsi	Zərərli (CO ₂ və NO _x ayrılır)	Zərərli (CO ₂ və NO _x ayrılır)	Zərərsizdir	Zərərsizdir
Ventilyasiya	Lazımdır	Lazımdır	Lazımdır	Lazım deyil
Xidmət	Müntəzəm baxış	Müntəzəm baxış	Periodik baxış	Periodik baxış
Etibarlılıq	Yüksək	Yüksək	Yüksək	Çox yüksək
Enerjidaşıyıcıları olmadıqda avtonomluğu	Təmin etmir	Təmin etmir	Təmin etmir	2 kVt-lıq ehtiyat elektrogenatoru olduqda təmin edir
Binanın soyudulma imkanı	Təmin etmir	Təmin etmir	Təmin etmir	Təmin edir
Ödənişliyi	Ödənilmir	Ödənilmir	Ödənilmir	7-10 il ərzində ödənilir

Sudan istilik alan istilik nasoslarında da torpaqla işləyənlərdə olduğu kimi təbii yanacaqdan istifadə olunmur. Respublikamızda torpağa nisbətən istilik mənbəyi kimi sudan istifadə etmək daha önəmlidir.

Belə ki, qeyri-rəsmi məlumatlara görə respublikamızda hətta ilin ən soyuq aylarında dəniz suyunun temperaturu $8 \div 10^0$ S-dən aşağı olmur. Bakı - Apşeron zonasında böyük sərfə malik yeraltı sular mövcuddur ki, bunların da temperaturu yerli su kəmərindeki suyun orta illik temperaturundan xeyli yüksəkdir ($15 \div 20^0$ S və yuxarı). Nəzərə alsaq ki, istilik nasoslarında soyuducu agentin minimal qaynama temperaturu 6^0 S-dən aşağı məsləhət görülmür, onda yeraltı sulardan istifadə etməklə böyük miqdar istilik enerjisi almaq olar. Alınan istilik, iri sahəli binaların il boyu kondisiyalaşma sistemlərində isitməyə tələbatı ödəyir.



Şəkil 3. Sudan istilik alan qurğunun (istilik nasosunun) sxemi.

Sudan istilik almaqla işləyən istilik nasosunun funksional sxemi şəkil 3-də təsvir edilmişdir. Göründüyü kimi, qurğunun işçi sxemi sadədir və adi soyuducu maşının elementlərindən təşkil olunmuşdur.

Ədəbiyyatda [1] verilən məlumata görə kompression istilik nasoslarında (sudan istilik alan) həqiqi transformasiya əmsalının təqribi qiymətləri aşağıdakı kimidir.

Radiatorlu isitmə sistemləri	2,2 ÷ 3,8
Aşağı temperaturlu isitmə sistemləri (suyun temperaturu 45^0 S).....	3,5 ÷ 5,9
Təbii mənbələrin suyundan istifadə etməklə su qızdırıcısı (75^0 S) sistemləri.....	2,2 ÷ 3,8
İşlənmiş isti sudan istifadə edilməklə su qızdırıcısı sistemləri.....	3,5 ÷ 5,9
Üzgüçülük hovuzlarında su qızdırılma sistemləri.....	4,0 ÷ 7,0
Çətin qaynayan məhlulların buxarlandırılma qurğuları.....	5,0 ÷ 9,0
Tez qaynayan məhlullar üçün buxarlandırılma qurğuları, duzsuzlaşdırıcı və quruducu qurğular.....	10 ÷ 25

Beləliklə, enerji ehtiyatlarının qənaətli sərfi nöqtəyi nəzərindən, istilik nasoslarının əsas üstünlükləri, onların yüksək effektivliyə malik olmalarıdır.

1. Холодильные машины. Справочник. Холодильная техника, М., Легкая и пищевая промышленность. 1982 г.
2. Идеи вашего дома. №6, 2005 г.

3. *Г.М. Кулиев*. Метод расчета и исследования термогидродинамических процессов в замкнутых системах холодильных агрегатов. Докторская диссертация, Баку, 1996 г.
4. *Китасоно Кен*. Охлаждение и обогрев воздуха в жилых помещениях с помощью тепловых насосов – «Деньки кодзи по тома » ,том 26, №6, 1973, стр.380-383.
5. File //G:\29\ Альянс-Нева_Водочистка, водоподготовка. Тепловые насосы преимущес... 29.11.2005.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГРУНТОВЫХ ВОД В АЗЕРБАЙДЖАНЕ В КАЧЕСТВЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ

ГУЛИЕВ Г.М., САЛМАН ГАЗАНФАРИ

В статье проанализированы перспективы применения различных альтернативных источников энергии и сделано заключение о том, что в настоящее время наиболее приемлемым способом сбережения топливно-энергетических ресурсов в республике может быть применение топливных насосов с использованием энергии грунта и обильных грунтовых вод, имеющихся в районе Баку-Апшерон.

THE PERSPECTIVES OF USE UNDERGROUND WATERS AS ALTERNATIVE SOURCES ENERGY IN AZERBAIJAN

GULIYEV H.M., SALMAN GHAZANFARI

At the article analyses the perspectives of use different alternative power sources. It is drawted the conclusion that on the present time the most economical way for save full-energy recourses on the republic is application of heat pumps with use the energy of soil and rich subsoil waters in the Baku-Apsheron region.