

ЭКОЛОГИЯ ВӘ ӘТРАФ МҮҲИТІН МҮҲАФИЗӘСІ

UOT 691.161.

T.P. MUSAYEV, B.Q. QARACAYEV, Ş.Ə. ZEYNALOV

Azərbaycan Texniki Universiteti, H.Cavid pr 25

E-Mail: neftoil.az@rambler.ru

НЕФТ ВӘ НЕФТ МӘҲСУЛЛАРИ ИЛӘ ÇİРКЛӘНМİŞ ТОРПАQLАРИН YERLİ XАММАЛ ӘSASINDА REAGENTLƏRLƏ TƏMİZLƏMƏ PROSESİNƏ MÜXTƏLİF АМİLLƏRİN TƏSİRİNİN MÜƏYYƏN EDİLMƏSİ

Tədqiq olunan məqalədə neft və neft məhsulları ilə çirklənmiş torpaqların təmizlənməsində yerli xammal əsasında hazırlanmış reagentlərin təsirinin optimal miqdarı və növləri müəyyən edilmişdir.

Açar sözlər. reagent, flokulyant, anion, sulfat, bentonit, kation, dissolvan, sulfonol.

Neft və neft məhsulları ilə çirklənmiş torpaqların təmizlənməsi zamanı müxtəlif reagentlər, o cümlədən yerli xammal əsaslı reagentlər istifadə edilmişdir:

- Azərbaycan anion flokulyantı “Azflok”;
- Azərbaycanın bentonit gilləri;
- Azərbaycanda buraxılan Aliminium sulfat– $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$ koagulyantı
- Almaniyanın “Siba” şirkətinin kation flokulyantı
- Almaniyanın “Siba” şirkətinin anion flokulyantı
- Dissolvan deemulqatoru
- Yerli Alkan reagenti
- Yerli səthi-aktiv maddə sulfonol və s.

Qala qəsəbəsində neft və neft məhsulları ilə çirklənmiş torpaqların təmizlənmə prosesinə müxtəlif amillərin təsiri öyrənilmişdir.

- çirklənmiş torpaqların təmizlənməsində istifadə edilən suyun miqdarı;
- təmizlənmə prosesində suyun və çirklənmiş torpağın nisbəti;
- istifadə edilən suyun qızdırma dərəcəsi;
- çirklənmiş torpaqların təmizlənmə prosesində qarışdırma müddəti;
- təmizlənmə prosesində istifadə edilən reagentlərin növü və miqdarı və s.

Çirкли torpaqların təmizlənməsi prosesində ilkin növbədə neftlə çirklənmiş torpaq $t=80^{\circ}S$ temperaturda isti su ilə mexaniki qarışdırılaraq yuyulurdu. Bu zaman çirкли tor-

paqların yuyularaq təmizlənməsi zamanı torpaq və suyun hansı nisbətdə götürülməsi və reagentlərin təsiri nəticəsində torpağın yuyulmasının daha effektiv nəticə verdiyi laboratoriya şəraitində təcrübi olaraq yoxlanılmışdır. Bunun üçün müxtəlif nisbətdə torpaq, su və reagent qarışığının tam qarışmasını təmin etmək üçün onlar (0,5-2) saat müddətində $t=80^{\circ}S$ temperaturda qızdırılaraq mexaniki qarışdırılır. Sonra isə təmizlənmə effekti müəyyən edilmişdir.

50% Su+50% çirкли torpaq $t=80^{\circ}S$ temperaturda 0,5 saat mexaniki qarışdırılır. Vizual müşahidə göstərdi ki, yaxşı təmizlənilir.

Təmizlənməmiş torpaqda qalan neftin miqdarı aşağıda göstərilən üsullarla təyin olunur.

- Ekstraksion-qravimetriya;
- Perkin Elmer AutoSystem XL qaz xromatoqrafı vasitəsi ilə ASTM D 2887-08 standartına uyğun olaraq, təmizlənməmiş torpaqda qalan neftin miqdarı təcrübi təyin olunmuşdur.

Birinci üsulla təmizlənməmiş torpaqda qalan neftin miqdarı 1.96 % olmuşdur.

İkinci üsulla yəni xarici standartın tətbiqi ilə xromatoqrafik analiz nəticəsində təmizlənməmiş torpaqda qalıq neftin miqdarı 1,46 % müəyyən olunmuşdur. Hər iki üsulla aparılan analizlərin nəticəsi bir-birindən 0,50 % fərqlənir. Bu fərq ona görə əmələ gəlir ki, təmizlənməmiş torpaqda qalan neftin 0,54%-i qeyri uçucu olub xromatoqrafın kalonkasından keçmir, yəni kalonkada qalır. Başqa sözlə, qalıq neftin 0,54%-i C_{44} -dən yuxarı fraksiyadır.

50% Su+50% çirкли torpaq $t=80^{\circ}S$ temperaturda 0,5 saat qızdırılır və qarışıqə mük-

4

2. Çirklənmiş torpaqların təmizləmə prosesinə müxtəlif amillərin təsiri öyrənilmişdir:
3. Neft və neft məhsulları ilə çirklənmiş torpaqların təmizləmə prosesinin öyrənilməsi üzrə eksperimental təcrübələr aparılmışdır:
4. Ən yaxşı nəticələr suyun miqdarı 50%, çirklənmiş torpaqların və istifadə edilən suyun nisbəti 1:1 olanda alınmışdır.
5. Aparılmış nəticələr göstərmişdir ki, çirklənmiş torpaqların təmizlənmə proseslərində istifadə edilən suyun qızdırma dərəcəsi 75-80⁰S olanda yaxşı nəticə verir.
6. Çirkli torpaqların 80⁰S-də qızdırılmış su ilə təmizlənməsi və düzgün reagentin seçilməsi nəticəsində qarışdırma müddəti -0.5 saat kifayətdir.
7. Aparılan təcrübələr göstərmişdir ki, çirklənmiş torpaqlar qızdırılmış su ilə təmizlənməsi ilə birgə yerli xammal əsasında reagentlərin istifadə edilməsi vacibdir.

Ədəbiyyat

1. Qəhrəmanlı Y.V., Xəlilova A., Mustafazadə G.A. Abşeron yarımadası torpaqlarının ekoloji-meliorativ vəziyyəti və onun yaxşılaşdırılması yolları, Ekologiya və su təsərrüfatı jurnalı, № 1, 2012.
2. İsmayılov N.M. "Neftlə çirklənmiş torpaqların və qazma şlamlarının təmizlənməsi" Bakı, "Təhsil" NPM, 2007.
3. TASİS proqramı və Fransanın Azərbaycanı Səfirliyi tərəfindən keçirilən "Neftlə çirklənmiş torpağın və suyun təmizlənməsi" Seminarın materialları, Bakı, 30-31 sentyabr 2001-ci il.
4. Xəlilova A.Ə., Kərimova H.A. Abşeron yarımadasının neftlə çirklənmiş torpaqlarının ekoloji vəziyyətinin araşdırılması. Ekologiya və su təsərrüfatı jurnalı, № 1, Bakı, 2013.

**Т.П. Мусаев, Гараджаев Б.Г.,
Ш.А. Зейналов**

*Азербайджанский Технический
Университет*

Определение воздействия различных факторов на процессе очистки реагентами, на основе отечественных материалов при очистке почв загрязненных нефтью и нефтепродуктами

Определены физико-химические показатели загрязнителей почвы и установлены распределения по фракциям углеводородов нефти, выделяющихся из образцов почвы.

Ключевые слова: реагент, флокулянт, анион, сульфат, бентонит, катион, дисолван, сулфанол,

**T.P. Musaev, B.Q. Qarajayev,
Sh.A.Zeynalov**

Azerbaijan Technical University

Determination effect of various factors on the process of cleaning soils contaminated with petroleum and petroleum products based on local raw materials

In this paper optimal amounts and types of materials, which have been synthesised via local materials have been identified for cleaning of oil and oil products contaminated soil.

Keywords. Reagent, flocculation, anion, sulphate, bentonite, kation, dissolvan, sulfonal.

*Məqaləyə AzTU-nun
"Fizika" kafedrasının dosenti
A.Ə. Abbasov rəy vermişdir.*

UOT 691.161

S.Q. ABBASOV

Bakı Dövlət Universiteti

NEFTLƏ ÇİRLƏNMİŞ ƏRAZİLƏR VƏ ONLARIN ÇİRLƏNMƏ DƏRƏCƏLƏRİ



Şəkil 1. Neftlə çirklənmiş ərazilərin ekoloji xəritəsi

1. Bibiheybət NQÇİ; 2. Binəqədi Oil Neft şirkəti;
3. Ə. Əmirov adına NQÇİ; 4. H. Z. Tağıyev adına NQÇİ;
5. Suraxanı Oil Əməliyyat şirkəti; 6. Balaxanı NQÇİ;
7. Qaraçuxur Əməliyyat şirkəti;
8. Abşeronneft NQÇİ; 9. Qum adası NQÇİ;
10. N. Nərimanov adına NQÇİ

Azərbaycanda əhalinin sürətlə artması, yeni yaşayış sahələrinin salınması yararlı torpağa olan tələbatını artırmışdır. Bu tələbatı ödəmək, ətraf mühiti qoruyub mühafizə etmək, bağçılıq və yaşıllıq zonalarının salınması məqsədilə neft ilə çirklənmiş torpaq sahələrinin rekultivasiyası və sağlamlaşdırılması istiqamətində aparılan hər bir tədbir müasir dövrdə ən aktual problemlərdən biridir. Xam neftin hasilatında, nəqli zamanı, emalında, xam neftin və neft məhsullarının saxlanması zamanı ətraf mühitin neft maddələri ilə çirklənməsi müşahidə olunur. Neft mürəkkəb, çox komponentli birləşmədir, onun torpağa düşməsi müxtəlif xarakterli dəyişikliklərə səbəb olur və onun təsir müddəti neftin özünün parçalanması tam başa çatana kimi, yəni torpağın əvvəlki vəziyyətinin bərpasına kimi davam edir. Torpağın özünü bərpası prosesində neftin və neft məhsullarının bioloji oksidləşməsi gedir ki, bunun həyata keçməsində mikroorqanizmlərin

rolu əvzedilməzdir.

Faydalı qazıntıların, o cümlədən neftin çıxarılması, onların emalı və daşınması Yer kürəsinin torpaq örtüyünün vəziyyətinə və münbitliyinə ciddi təsir göstərən bir faktor olması artıq bu günümüzün qəbul edilən reallıqlarından biridir. Neftin çıxarılma, daşınma, emal və saxlanma texnologiyalarının mükəmməl olmaması onun külli miqdarda itkisinə səbəb olur. Məsələn, mütəxəssislərin hesablamalarına görə hələ keçən əsrin sonlarında istifadə edilən texnologiyalara müvafiq ildə itkiyə gedən, daha doğrusu torpaq və su ekosistemlərinin çirklənməsinə səbəb olan neftin miqdarı ildə 50 milyon ton təşkil edirdi. Abşeron yarımadasında neft hasilatı, neft emalı, kimya, energetika, metallurgiya, maşınqayırma aqro-istehsalat sahələrinin fəaliyyəti burada çox saylı texnogen-ekoloji sistemlərin formalaşmasına səbəb olmuş, nəticədə yarımada landşaftının geniş spektrdə dəyişməsi müşahidə olunur. Faydalı qazıntı yataqlarının istismarı, xüsusilə neftin və qazın çıxarılması, nəqli və emalı zamanı torpaqların münbit qatı pozulmaqla, neftin və qazın çıxarılması prosesinin intensivləşdirilməsində istifadə olunan müxtəlif reagentlərlə, ağırlaşdırıcı maddə və mineral sularla çirklənməyə məruz qalır. Neft və qaz yataqlarının istismarı zamanı torpaqların münbit qatı nəinki neftli tullantılarla, xüsusən lay suları ilə çirklənmiş, eyni zamanda mexaniki pozulmalara, dağılmalara və degradasiyaya məruz qalıb. Bu minvalla neft mədəni sahələrində torpaqlar massiv halında yox, bu və ya digər ölçüyə malik ləkələr formasında çirklənməklə, torpaq örtüyündə texnogen komplekslik yaranıb. Neftin və neft məhsullarının torpağa düşməsi hemosetaz vəziyyətində olan mikrob birliklərinin komponentlərinin hərəkətlənməsinə, ekoloji şəraitin dəyişməsinə, biokimyəvi proseslərin sürətlərinin və trofik əlaqələrin xarakterinin dəyişməsinə, torpağın struktu-

runun sərtləşməsinə və digər dəyişikliklərə səbəb olur. Bəzən bu dəyişikliklər torpağa xas olan funksiyaların tamamilə itirilməsi ilə də nəticələnir.

Azərbaycanın quru (kontinental) sahəsində sənaye üsulu ilə neftin çıxarılması 160 ildən çoxdur. Bu müddət ərzində quruda 2.5 mlrd. tondan çox neft çıxarılmışdır. İlk neft quyusu Abşeronda 1594-cü ildə qazılmışdır. XIX əsrin ortalarında yarımadada 218 neft quyusu qazılmışdır. 1848 ci ildə Bakının yaxınlığında Bibiheybətdə dünyada ilk neft quyusu qazılmışdır. 1871-ci ildə artıq Abşeronda sutkada 3500 ton neft verən quyu var idi. XIX əsrin ortalarından indiyə kimi neftin çıxarılması, saxlanması, emalı və nəqli nəticəsində yaranan ekoloji problemlərə çox az fikir verilmişdir. XX əsrin əvvəllərindən etibarən Abşeron yarımadasının səthində karbohidrogen fraksiyaları qarışmış çoxlu göllər vardır. Belə göllər Ramana, Sabunçu, Lökbatan, Suraxanı, Binəqədi, Zığ, Hövsan, Balaxanı və.s göllər aiddir. Respublikamızda 10 min hektardan çox ərazi neft tullantıları şlam və lay suları ilə çirklənmişdir. Neft və neft məhsullarının tullantıları, istilik elektrik stansiyalarında mazutun yanması zamanı atmosferə atılan tullantılar, dizel yanacağı, daxili yanma mühərriklərindən çıxan qazlar respublika ərazisində texnogen təzyiqi artırmışdır. Hal hazırda bu göstərici 80 t/km^2 təşkil edir. Abşeron yarımadasında qrunut sularında yüngül neft fraksiyalarının yol verilə bilən konsentrasiyası 7,5 mq/l, ağır fraksiyalar 2,3 mq/l təşkil edir. Atmosfer yağıntıları və kondensasiya olunmuş rütubət qrunutun səthindən müxtəlif karbohidrogen birləşmələrini yuyaraq torpağın torpağın aşağı qatlarına infiltrasiya edir. Nəticədə karbohidrogen birləşmələri torpaqda miqrasiya edərək aşağı qatlara – anerob zonaya keçir ki, bu da neft və neft məhsullarının mikrobioloji parçalanma prosesini demək olar ki, dayandırır. Torpağın neft və neft məhsulları ilə çirklənməsi onun morfoloji, fiziki-kimyəvi, aqrokimyəvi, kimyəvi və bioloji xüsusiyyətlərini dəyişdirir.

Abşeron yarımadasında yayılmış əsas torpaq tipi boz-qonur torpaqlardır və təmiz boz-qonur torpağın tərkibində olan ağır metalların (Ti, Cr, Mn, Sr) miqdarı Suraxanı

və Əzizbəyov rayonları ərazisində olan neftlə çirklənmiş torpaqların miqdarından xeyli aşağıdır. Çirklənmiş ərazilərdə onların miqdarı təmiz torpaqlardan 2 dəfə və daha çoxdur. Abşeron yarımadasında neft hasilatı, neft emalı, kimya, ene ya, maşınqayırma aqro-istehsalat sahələrinin fəaliyyəti burada çox saylı texnogen-ekoloji sistemlərin formalaşmasına səbəb olmuş, nəticədə yarımada landşaftının geniş spektrdə dəyişməsi müşahidə olunur. Faydalı qərgətika, metallurgizinti yataqlarının istismarı, xüsusilə neftin və qazın çıxarılması, nəqli və emalı zamanı torpaqların münbit qatı pozulmaqla, neftin və qazın çıxarılması prosesinin intensivləşdirilməsində istifadə olunan müxtəlif reagentlərlə, ağırlaşdırıcı maddə və mineral sularla çirklənməyə məruz qalır. Neft və qaz yataqlarının istismarı zamanı torpaqların münbit qatı nəinki neftli tullantılarla, xüsusən lay suları ilə çirklənmiş, eyni zamanda mexaniki pozulmalara, dağılmalara və deqradasiyaya məruz qalıb. Bu minvalla neft mədəni sahələrində torpaqlar massiv halında yox, bu və ya digər ölçüyə malik ləkələr formasında çirklənməklə, torpaq örtüyündə texnogen komplekslik yaranıb.

Neft buruqlarından qazılıb çıxarılmış süxurlar ilə örtülmüş quyu ətrafı sahələr isə bir çox xüsusiyyətlərinə görə digər çirklənmə növlərindən fərqlənir. Bu sahələr həm qazma və həm də təmir işləri aparılarkən çirklənməyə məruz qalırlar. Quyuların qazılması, təmiri və dərinləşdirilməsindəki texnoloji proseslərdə əmələ gələn tullantılar ya torpaq bəndli gölməçələrə ya da təbii çalalara yığılaraq bir müddət saxlanılır. Bu isə neftin torpağın dərin qatlarına hopmasına səbəb olur.

Neft və qazın çıxarılması, nəqli və emalı ilə əlaqədar münbitliyi pozulmuş və çirklənmiş torpaq sahələrində neftin və qazın çıxarılma tarixi əsrlərlə ölçüldüyünə görə həmin yerlər «neft mədəni yerləri» adlanır. «Neft mədəni yerlərin» də yayılmış torpaqlar neftli tullantılarla (neft, neftli və minerallaşmış lay suları, dərinlikburuq süxurları, kimyəvi reagentlər) həm eninə, həm də dərinliyə görə müxtəlif dərəcədə çirklənmişlər. Neftli tullantıların torpaqların səthinə

tökülməsi zaman baxımından bəzi yerlərdə aramsız, bəzi yerlərdə isə fasilələrlə olmuşdur. Torpağa daxil olan neftli kütlənin bir hissəsi müəyyən dövr ərzində torpağın səthində qalmaqla bu və ya digər qalınlıqla neftli kütlədən ibarət örtük əmələ gətirmiş, bir hissəsi isə qravitasiya təzyiqi vasitəsi ilə müxtəlif dərinlikdə torpağın canına hopmuşdur. Bu ərazilərdə neftlə çirklənmiş torpaqlara ləkə formasında, 0,3-0,5 ha-dan 50-100 ha-ya qədər sahələr şəkilində rast gəlinir. Belə torpaqlar neftlə çirklənmə ilə yanaşı çox yerdə təkrar şorlaşmaya məruz qalmışlar. Belə ərazilərdə rekultivasiya tədbirləri aparılmadığından torpağın üst məhsuldar qatı xam neftlə və dərinlik süxurları ilə çirklənmişlər. Belə ərazilərdə mikroçökəklilər və göllər buruq suları ilə doldurulmuş çox yerdə texnika tullantıları, tikinti və məişət zibilliyinə örtülmüşlər.

Mazutla çirklənmiş torpaqlara sahəsi Əzizbəyov-neft mədənlərində, Binə-Qala massivində, Qala yolunun sağ tərəfində (150 m məsafədə) 1949-cu ildə qazılmış, hazırda fəaliyyətini dayandırmış ərazilərdə müşahidə edilmişdir. Bu ərazilərin relyefi hamar, bitki örtüyü zəif inkişaf etmiş, torpaq boz-qonur torpaqlardan ibarət olmaqla, yer səthində quruyub çatlamış mazut qatı və profil boyu neft məhsulları hopması müşahidə edilir. Qazma tullantıları ilə çirklənmiş torpaqlar əsasən Suraxanı neft mədənlərində, Bakı-Hövsan yolunun ətrafında müşahidə edilir. Bu ərazidə bitki örtüyü zəif, relyefi hamardır.



Şəkil 2. Buzovna-Maştağa neftçixarma ərazilərində yerləşən çirkli torpaq sahələri

Mədən suları basmış torpaqlar Biləcəri qəsəbəsi yaxınlığında neft mədənləri arasında vaxtaşırı subasar sahələrdə rast gəlinir. Ərazi az meyilli, nisbətən çökək, səthi qurudur, xırda qamışlar, otlar üzərində lil çöküntüsü, yer səthində neft qatları müşahidə edilir. Sənaye, tikinti və məişət tullantıları ilə zibillənmiş torpaqlar Bakı-Hövsan yolu ilə Zığ gölü arasındakı ərazilərdə rast gəlinir. Burada ərazinin relyefi hamar, şimala doğru meyillidir. Tullantılar arasında neft-kimya tullantıları üstünlük təşkil edir. İri sənaye və tikinti obyektlərinin yerləşməsi, həmçinin yarımada əhalisinin sürətlə artımı küllü miqdarda müxtəlif məişət tullantılarının əmələ gəlməsinə şərait yaratmışdır. Sənaye, tikinti, məişət tullantılarının hara gəldi atılması yaşayış məntəqələri yaxınlığında, yol kənarlarında, neft mədənlərində və başqa sahələrdə çirklənmiş torpaq və su mənbələrinin əmələ gəlməsinə səbəb olur. Nəticədə yarımadaanın müasir ekoloji vəziyyətinin daha da pisləşmiş, ətraf mühit yararsız hala düşmüşdür.

Araşdırmalarla müəyyən olunmuşdur ki, neft-qaz hasilatının, müxtəlif təyinatlı tikinti işlərinin aparılması, tikinti materiallarının istehsalı, sənaye, tikinti və məişət tullantılarının toplanması, eroziya (defilyasiya), hidrogeoloji şəraitin dəyişməsi hesabına torpaqların pozulması prosesi baş vermişdir. Torpaq səthinə neft və neft məhsullarının axıdılması, quyulardan çıxan lay suları, qazma süxurlarının tullantıları, buruqların quraşdırılması, boru, su, elektrik və yol şəbəkələrinin çəkilməsi nəticəsində çirklənmə, zibillənmə, çirkab və mədən sularının basması, qazma, tökmə, münbit qatın sovrulması, bataqlaşma, relyefin pozulması halları baş vermişdir. Mütəxəssislərin hesablamalarına görə hazırda dünyada hər il neft çıxarılması nəticəsində 45 mln. ton neft ətraf mühitə atılır ki, buda illik dünya neft və neft məhsullarının 2 %-i deməkdir. Quruda neftin çıxarılması və saxlanması zamanı 5mln. ton itki yaranır. Neftin emalı və nəqli zamanı 8 mln. ton itki əmələ gəlir. Qeydə alınan itki neft məhsullarının illik miqdarının 27 mln. tonunu təşkil edir ki, bunun da 9 mln. tonu torpağa infiltrasiya edir, qalan 16 mln. tonu isə yüngül karbohidrogen fraksiyaları olub at-

mosferdə diffuziya olunacaq quru və su səthinə çökür. Abşeron yarımadasında 10 min hektardan çox torpaqların neft məhsullarından və şlamdan təmizlənməsi üçün ilk növbədə bütün bu ərazinin mexaniki rekultivasiyasını həyata keçirmək lazımdır.

Neft maddələri ilə çirklənmiş torpaqsuxurların təmizlənməsinin əsas konsepsiyası aşağıda göstərilən işlər daxil olmaqla kompleks tədbirlərin görülməsindən ibarətdir:

- neft çirklənmələrinin lokallaşdırılması;
- əmtəəlik neft məhsullarının və eləcə də çirklənmiş bitki qalıqlarının, zibillərin emalı və ya da utilizasiyası üçün yığılması;
- kimyəvi meliorasiya (mineralların, bentonit gillərin, boksit filizlərin, karkas silikatların, yanmış və ya yanmamış əhəngin, və s. neftin kimyəvi parçalanması üçün istifadəsi);
- bioremediasiya – neft maddələri ilə çirklənmiş torpaqları və suları karbohidrogeni parçalayan mikroorqanizmlər əsasında bioloji dərmanların, onları qidalandırmaq üçün lazım olan biogen əlavələrin və ya da nefti parçalamağa qadir olan mikroorqanizmlərin inkişafını stimullaşdırmaq üçün bioloji aktiv maddələrin – emulqatorların, fermentlərin, şəkillərin, mineral duzların istifadəsi;
- kənd təsərrüfatında istifadə etmək üçün planlaşdırılan çirklənmiş torpaqların bioloji rekultivasiyası (fitomeliorasiya)

Son illərdə neftlə çirklənmiş ərazilərin qismən minimuma endirilməsi üçün bir sıra tədbirlər görülür. Bu istiqamətdə aparılan işlərdən görmək olur ki, beynəlxalq və donor təşkilatların səyi və iştirakı ilə Abşeron yarımadasında və respublikamızın digər regionlarında ekologiya qorunması sahəsində aparılan işlərdən müəyyən praktiki nəticələr əldə olunmuşdur. ARDNŞ-nin idarəetmə strukturunda ətraf mühitə təsir edən müəssisələr sırasına Neftqazçıxarma, Qazma, Neft Kəmərləri, Neft-Qaz tikinti idarələri, Xəzərdənizneftdonanma, Neft-Qaz Emalı, Dərin Özüllər Zavodu və yardımçı təşkilatlar daxildir. Eyni zamanda ARDNŞ neftçıxarma, neft emalı və nəqli, tullantıların emal sahələrində birgə müəssisələrin idarə edilməsində iştirak edir. Respublikamızda neft

tin çıxarılması tarixi ilə yığılıb qalmış ekologiya problemlərinin yaşı eynidir. Ona görə Azərbaycan Respublikasının Prezidenti cənab İlham Əliyevin ekologiya sahəsində müvafiq fərman və sərəncamlarına uyğun olaraq Azərbaycan hökuməti milli ekologiya proqramları həyata keçirir.

Torpaqlarımızı çirkləndirici maddələrdən təmizləmək, onların münbitliyini bərpa etmək lazımdır ki, üzvi əkinçiliyə prioritet verilsin, kənd təsərrüfatının səmərəliliyi artсын, ölkə əhalisi ekologiya cəhətdən təmiz kənd təsərrüfatı məhsulu və son nəticədə həyat «keyfiyyəti» ilə təmin olunsun.

Ədəbiyyat

- 1.A.B. Mirzəyev, F.B. Şıxəliyev "Abşeron yarımadası və Xəzər dənizinin Azərbaycan sektorunda yerləşən neft mədən ərazilərinin ekologiya problemləri və onların aradan qaldırılması" Bakı- 2012
- 2.T.Əliyev, Y.Məlikov, B.Əhmədov "Neft emalı və neft-kimya sahələrinin eko-iqtisadi problemləri" Bakı 2005.
- 3.Azərbaycan Respublikası Prezidentinin sərəncamı: " Azərbaycan Respublikasında ekologiya vəziyyətin yaxşılaşdırılmasına dair 2006-2010-cu illər üçün Kompleks Tədbirlər Planı" 28 sentyabr 2006-cı il
- 4.<http://www.socar.az/socar/az/company/organization/environmental-department>
- 5.http://www.ekol.az/index.php?action=page_view&page_id=14&menu_id=69
- 6.<http://new.socar.az/socar/az/environment-and-safety/menu/environmental-monitoring>

S.Q.Abbasov

Baku State University

Polluted territories with oil and pollution degrees

Oil is complex and multi-component unit. Oil dropping on the ground causes different types of changes. Polluted lands with oil and oil products were widely spread in the Absheron Peninsula and the main eco-

logical problem is that such lands are cleaned of oil and be useful for economy. In this regard, land area more than 10.000 hectares is unusable in Absheron. Land pollution with oil and oil products changes its morphological, physical and chemical, agrochemical, chemical and biological character. Exploitation of mineral deposits, in particular oil and gas extraction, finding violation facts of lands fertile layer during transportation and processing, mechanical violation of land surface during extraction of oil and oil products, disappearance of plant cover of fertile productive land areas were investigated in this article. Technologies of oil extraction, transportation, processing and maintenance being not perfect cause its loss in large amount. Polluted lands with oil of Azerbai-

jan and its pollution steps were determined and depending on extent of pollution with oil applied re-vegetation methods and ways of use of cleaned lands were recorded in this article. Pollution reasons were described among areas around well covered with rocks extracted from oil derricks were described as well. Pollution degree during oil extraction in oil fields was compared. Information on some measures for cleaning of polluted lands and rocks with oil substance and partially decrease of polluted territories with oil in recent years was provided.

Məqaləyə BDU-nun

*“Bioekologiya” kafedrasının müdiri,
prof. N.Sadiqova rəy vermişdir*

UOT 551.590.2; 523.24

¹V.M. SEYİDOV, ²G.R. BABAYEVA, ³L.İ. QULİYEVA

¹ADNA, ²MAKA,KC MKB, ³MAKA, Ekologiya İnstitutu

KAINATIN QURULUŞU VƏ İNKİŞAFI HAQQINDA BƏZİ FİKİRLƏR

Məqalədə kainatı səciyyələndirən Postulatlar və onların şərhı verilmişdir. Bu Postulatlar əsaslanaraq kainatın quruluşu barədə müzakirə xüsusiyyətli bəzi fikirlər qeyd edilir.

Açar sözlər: kainat, postulat, kosmik obyekt, sonsuzluq və s.

Kainatın inkişafı və quruluşunu səciyyələndirən Postulatlar fəlsəfi fikirlərə, laboratoriya müşahidələrinə, nəzəri astronomiyanın müasir vəziyyətinə əsasən ümumiləşdirilmişdir [1, 2, 3]. Bu Postulatlar əsaslanaraq kainatın inkişafı haqqında yeni “Sahə” nəzəriyyəsi işlənmişdir.

Buna baxmayaraq kainatın inkişafı və quruluşu haqqında hələlik elə **qənaətbəxş nəzəriyyə** yoxdur ki, bu nəzəriyyə heç olmasa müəyyən miqdarda qaranlıq qalan sahələri tam işıqlandıra bilsin.

İndi isə hazırda qəbul edilən Postulatları nəzərdən keçirərək, onların mahiyyətini açıqlayaq:

— **Birinci Postulat:** kainat zaman və sahəyə sonsuzdur - hələ bizim eradan əvvəl qə -

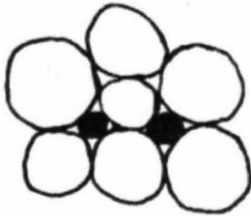
dim yunan filosofu-materialisti Anaksimandr kainatın sonsuz olması və təbii yolla yaranması haqqında fikir söyləmişdir. Yeni eranın 120-ci ilində Çin alimi Çjan Xena “Armelyar sfera” kitabında özünün astronomik nəzəriyyəsi olan “Ölçüsüz Göy”-ü (“Xuntyan”) şərh etmişdir. Bu nəzəriyyəyə görə kainatın sahə və zamana görə sərhədsiz olduğu qeyd edilir.

1584-cü ildə Jordon Brunonun Londonda nəşr edilən “Kainatın və dünyanın sonsuzluğu haqqında” adlı əsərində bu nəzəriyyə əsaslandırıldı. Sonralar bu nəzəriyyə alimlər arasında heç bir fikir ayrılığına səbəb olmadı, fikir ayrılığı ancaq onu təşkil edən hissələrdə yaranmışdır ki, hələdə bu sahədə ümumiləşdirilmiş tam bir fikir yoxdur;

— **İkinci Postulat:** kainatı səciyyələndirən sahə hərəkətli materiallardan təşkil olunmuşdur – kainat müxtəlif hərəkətli kosmik obyektlərdən təşkil olunmuşdur: bu obyektlər şüalanma və hissəcik axınından, plazmadan, ulduzlardan, planetlər-

dən, qalaktikalardan, qaz, toz və digər növ materiaların toplusundan ibarətdir, mübaliğə ilə desək kainat otağı xatırlamır, o kosmik obyektlərlə dolmuşdur, bu obyektlər hərəkətli olduğundan o sonsuzdur;

- **Üçüncü Postulat:** kainatın sahəsi zona xüsusiyyətlidir- kainatın sonsuz sahəsi şərsəkillidir və bir-biri ilə sıx əlaqədədir, döyünəkdir, beləki biri genişləndiyi halda digəri əksinə sıxılır (şəkil 1). Kainatın bizə aid zonası hazırda genişlənir, bunu astronomik müşahidələr təsdiq edir ki, bunu “qalaktikaların qaçması” kimi adlandırırlar. Genişlənmə kritik sıxlığadək davam edir, sonra isə əks proses - sıxılma baş verir. Kritik sıxlığa yaxınlaşdıqda kainatın bu zonasında temperatur mütləq sıfıra yaxınlaşır;



Şəkil 1. Kainatın bir hissəsi: açıq rəngli şərs – genişlənən sahə; qara rəngli şərs – sıxılan sahə

- **Dördüncü Postulat** – kainat daima evalyusiyadadır, “sıxılma-genişlənmə” dövrü olaraq təkrarlanır - kainatın bir hissəsi materiyanın sıxılması və partlayışı zamanı yaranan böyük miqdarda enerji nəticəsində fasiləsiz olaraq evalyusiyadadır, yəni bu enerjinin bir hissəsi digər materiyanın genişlənməsinə sərf olunur. Kainatın evalyusiyasının fundamental qanununu A.Eynşteyinin düsturu səciyyələndirir – beləki, enerjinin kütləyə və əksinə çevrilməsi belədir:

$$E = mc^2$$

Kainatın genişlənən zonasında enerjinin bir hissəsi yeni kosmik obyektlərin (ulduz, planet, qalaktika və s.) yaranmasına, partlayış zonasında isə əks proseslərin baş verməsinə səbəb olur.

Postulatlardan belə bir ümumi nəticəyə gəlmək olar:

Sonsuz kainat bir-biri ilə sıx əlaqədə

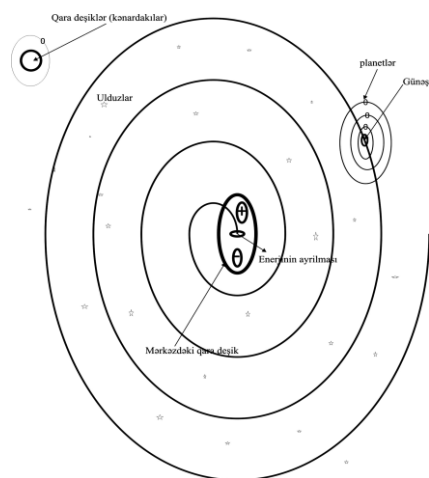
olan döyünəkli zonalardan ibarətdir, onların bir hissəsi genişləndikdə digərləri sıxılır, bunun sayəsində kütlələrin bir hissəsi Eynşteyn düsturuna əsasən enerjiyə çevrilərək, onun evalyusiyasına səbəb olur və qeyd edilən proseslər baş verir. Kainatın zonalar nəzəriyyəsini gələcəkdə daha da dəqiq işlənilməsi, bizim zonanın sıxılma və genişlənmə müddətlərini müəyyənləşdirməyə imkan verir ki, buda bəzi məsələlərin (Yerin yaxın evalyusiya perspektivliyi, Günəş sistemi və Günəş, kosmosa uçuşun problemləri və s.) daha geniş öyrənilməsinə şərait yaradar.

Yuxarıdakıları nəzərə alaraq kainat haqqında bəzi təsdiqi mümkün olmayan fikirlərimizi qeyd edək.

Şəkil 2-də kainatın quruluşu verilir. Göründüyü kimi kainatın nüvəsi ilə qalaktikalar arasındakı cazibə qüvvəsinin təsirindən, nüvəyə yaxın olan qalaktikalar müəyyən müddətdən bir qara deşiyə cəlb edilir və hissəciklərə çevrilərək artıq enerji mənbəyi yaradır və buda qara deşiyin müxtəlif tərəflərində yeni qalaktikaların yaranmasına səbəb olur. Bu proses dövrüdür, yəni tarazlıq həmişə “saxlanılır”. Tarazlıq pozulduqda ya nəhəng genişlənmə, ya da təssəvür edilməz sıxılma baş verir.

Mərkəzdəki artıq enerji stabilləşməyə sərf olunaraq, yeni ulduzların yaranmasına – sıxılma və genişlənmə prosesini həyata keçirir. Qara deşik kainatda çoxsaylıdır, ən böyüyü mərkəzdə, kiçikləri isə kainatın bütün zonalarında müşahidə edilir. Kənarda yerləşən qara deşiklər toplayıcı rolunu oynayır və bu səbəbdən, sanki kainatda baş verən prosesləri tarazlaşdırır, nəticədə müəyyən qədər də olsa baş verən proseslərdə qanunauyğunluğun (bizim zona üçün qəbul edilən qanunlar) əlamətləri sezilir. Qara deşiyin bir tərəfində enerjinin azalması, ona yaxın olan qalaktikaları özünə cəlb etməyə səbəb olur (bu proses qara deşiyin istənilən tərəfində baş verə bilər). Qeyd edilən bu proses bizim qəbul etdiyimiz zaman müddətinə görə təssəvür edilməz dərəcədə böyük vaxt kəsiyində baş verir. Ona görə də biz bunu kainatda çox nadir hallarda müşahidə edirik. Digər səbəb bu prosesin təssəvür edilməz dərəcədə uzaqda baş verməsidir. Bir sözlə

bizim yerləşdiyimiz məkan və zaman kainatda “zərrəcikdən” də kiçikdir.



Şəkil 2. Kainatın təsəvvür edilən quruluşu

Elə sonuncu fikirə əsaslanaraq, “boşluq” hesab edilən sahələri nəzərdən keçirək. Atomda nüvə (neytron və proton) və elektron arasında əlaqə təkcə cazibə qüvvəsi ilə kifayətlənə bilməz. Bu belə olsaydı böyük kütləyə malik atomlar kiçiklərini “udardı” və nəticədə yalnız təbiətdə, eləcə də kosmosda ancaq bir atom quruluşuna malik “nəhəng bir atom” olmalı idi. Buradan belə nəticəyə gəlmək olar ki, kiçikdən böyüyə bütün quruluşlar arasında bizim “boşluq” hesab etdiyimiz sahələr, bu quruluşu tənzimləyən xüsusi hissəciklərlə (buna “allah hissəciyi” adı verilmişdir) doludur. Bu hissəciklər ancaq qara deşikdə öz funksiyasını itirirlər və bu səbəbdən də materiya kritik həddə qədər sıxıla bilir. “Boşluğu” tərk edən hissəciklər isə öz növəsində böyük istilik sahəsi yaradırlar ki, patrlayış zamanı bu istilik yeni materialların formalaşmasında əvəzəilməz rol oynayır. Qeyd edilən hissəciklər yenidən istiliyi “itirərək” əvvəlki funksiyasını bərpa edirlər. Bu hissəciklərin fiziki xüsusiyyətlərini müəyyənləşdirmək mümkün olsaydı, hazırda qeyri-mümkün hesab edilən məsələlərdə (lazımı sürət, məkan dəyişmələri, ən davamlı materiallar və s.) yüksək nailiyyətlər əldə edilərdi.

Genişlənmə və sıxılma prosesi hazırda da davam etdiyindən, bu prosesin bizim qalaktikada yaratdığı bəzi fəsadları haqqında da fikir yürütmək olar. Bunlardan biri, bu

prosesin Yerdə temperatur dəyişməsinə təsiridir. Beləki, bütün bu proses bizim məkan, məsafə və zaman kimi qəbul edilən vahidlərə öz təsirini göstərir. Nəticə kimi, bizim müşahidə edə bilmədiyimiz çoxsaylı hadisələrdən ikisini qeyd edə bilərik: 1) Günəş öz ölçülərini dəyişir, digər planetlərdə isə bu çox kiçik qiymətlərlə ölçülə bilər; 2) Günəş sistemində Günəşə nisbətən planetlərin yerləşmə məsafəsində və məkanında dəyişikliklər baş verir. Hazırda Yerin temperatur rejimindəki dəyişikliklərin (buzlaşma, istixana effekti) çoxsaylı səbəblərdən biri də, bizcə çox maraq kəsb edən, qeyd edilən hadisələr ola bilər.

Nəticə

Beləliklə, bu nəticəyə gəlmək olar ki, kainatın ən qorxunc elementi olan qara deşik, onun evalyusiyasını təmin edən əsas amildir. O, ölçüsündən asılı olmayaraq kainatın bütün sahələrində mövcuddur.

Kainatın hazırkı şəkildə olması xüsusi hissəciklərin varlığının nəticəsidir.

Ədəbiyyat

1. Гвоздев Ю.М. Постулаты Вселенной. 2011.
2. Ланда В., Глазкова Н. Журнал - «Свет» №3, 1999.
3. Селешников С.И. Астрономия и космонавтика. Справочник. Киев 1987.

В.М. Сэйидов, Г.Р. Бабаева,
Л.И. Гулиева

Структура и некоторые мнения о развитии вселенной

РЕЗЮМЕ

Ключевые слова: вселенная, постулат, космический объект, бесконечность и т.

В статье даны постулаты характеризующие структуру вселенной и их обзоры. Основываясь на этих постулаты даны некоторые мнения о структуре вселенной в характере обсуждения.

V.M. Seyidov, G. R. Babayeva,
L.İ.Quliyeva

Structure and some opinions on the development of the universe

Abstract

Keywords: universe, postulate, a space object, infinity, etc.

UOT 697. 536

HACIYEV Y.Z, ƏLİYEV R.M.

The article postulates are characterizing the structure of the universe and their reviews. Based on these postulates are some opinions about the structure of the universe in the nature of the discussion.

Məqaləyə

*MAKA-ın Ekologiya İnstitutunun
f.-r.e.n. G.Y. Mehdiyeva rəy vermişdir.*

XARİCİ KONSTRUKSIYALARDA TEMPERATUR PAYLANMASININ TƏDQİQİ

Bina və qurğuların qoruyucu konstruksiyaları layihələndirilərkən adətən mühəndis hesabatlarını asanlaşdırmaq məqsədi ilə konstruksiyalarda istilik ötürmə prosesinin stasionar şəraitdə getdiyi qəbul edilir. Stasionar rejim istilikötürmənin ən sadə növü olub, prosesi xarakterizə edən bütün parametrlərin zamana görə dəyişməyərək sabit qaldığı qəbul edilir.

Çoxqatlı xarici qoruyucu konstruksiyalarda istilikötürmənin yalnız bir istiqamətdə stasionar şəraitdə getdiyini qəbul edərək temperatur paylanması xarakterini müəyyən edək. Bunun üçün istilik ötürmənin diferensial tənliyindən istifadə edək:

$$\frac{\partial}{\partial x} \left[\lambda(x) \frac{\partial t}{\partial x} \right] = 0 \quad (1)$$

burada, $\lambda(x)$ - konstruksiya qatlarını təşkil edən materialların istilikkeçirmə əmsəlidir. İstilikkeçirmə əmsəli ilə konstruksiyanın termiki müqaviməti, R arasındakı əlaqədən $\left(R = \frac{x}{\lambda} \right)$ istifadə etsək (1) tənliyini aşağıdakı şəkildə yazmaq olar:

$$\frac{\partial^2 t}{\partial R^2} = 0 \quad (2)$$

Adətən müasir qoruyucu konstruksiyalar əsas daşıyıcı qatlarla yanaşı istilik, buxar və su izolyasiya qatlarından, həmçinin xarici və daxili dekorativ qoruyucu üzlük materiallardan ibarətdir. İstilik texnikası nöqtəyi nəzər-

dən istilik izolyasiya qatı adətən konstruksiyanın xarici səthinə daha yaxın məsafədə yerləşir.

Tikinti rayonunun yerləşdiyi iqlim zonasından və istifadə edilən tikinti materiallarının növündən asılı olaraq xarici qoruyucu konstruksiyalarda kondensat və nəmlik yığılmasının qarşısını almaq məqsədi ilə daxili səthə yaxın olmaqla buxar izolyasiya qatından da istifadə edilir. Çoxqatlı xarici konstruksiyalarda birölçülü temperatur sahəsini qurmaq üçün konstruksiyanın istilikötürməyə qarşı ümumi termiki müqavimətini hesablamaq lazımdır. Bu müqavimət konstruksiyayı təşkil edən qatların termiki müqavimətlərinin cəminə bərabər olub aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$R_{um} = R_d + \sum R_k + R_{h.t} + R_x \quad (3)$$

burada, R_d və R_x uyğun olaraq konstruksiyanın daxili və xarici səthlərinin istilikötürməyə qarşı termiki müqavimətləri; $\sum R_k$ - konstruksiyayı təşkil edən qatların ümumi termiki müqaviməti; $R_{h.t}$ - qapalı hava təbəqəsinin termiki müqavimətidir.

(2) və (3) tənliklərinin birgə həlli konstruksiyanın ən kəsiyi üzrə temperatur paylanmasını təyin etməyə imkan verir.

Qeyd etmək lazımdır ki, xarici konstruksiyaların istilikqoruma keyfiyyətini qiymətləndirmək üçün onların istilikötürməyə qarşı müqavimətlərindən başqa, bu və ya digər tərəfdən səthlərini əhatə edən mühitlərin

temperaturları m l m olduqda, en kəsiyi boyu istənilən müstəvidə temperatur paylanmasını, bağça sözlə temperatur sahəsini bilmək lazımdır.

Bunun üçün konstruksiyaların daxili səthlərinin temperaturunun təyin edilməsi daha böyük əhəmiyyət kəsb edir. Belə ki, temperatur daxili səthdə kondensasiya prosesinin ba  verəcəyini müəyyən edən əsas parametrdir. Konstruksiyanın en kəsiyi boyu temperatur paylanmasının təyini onun nəmlik rejiminin hesabında da əsas göstəricilərdən biridir.

Tikinti rayonunun iqlim göstəricilərinə v  otaqların təyinatına görə daxili və xarici mühitlərin hesabat temperaturlarını qəbul edərək, stasionar şəraitdə konstruksiyadan ötürülən istilik miqdarını daxili səthin qəbul etdiyi istilik miqdarı kimi təyin etmək olar:

$$Q=Q_d \quad (4)$$

Bir sıra riyazi çevrilmələr apardıqdan sonra konstruksiyanın daxili səthinin temperaturunu aşağıdakı kimi t yinetm k olar:

$$t_{d.s} = t_d - \frac{t_d - t_x}{R_{um}} \cdot R_d \quad (5)$$

Axırınıcı d st r konstruksiyanın daxili səthinin temperaturunu təyin etməyə imkan yaradır. Bu ifadəyə anoloji olaraq konstruksiyanın hər hansı təbəqəsinin temperaturunu təyin etmək üçün aşağıdakı tənliyi yazmaq olar:

$$t(x) = t_d - \frac{t_d - t_x}{R_{um}} \cdot \left(R_d + \sum_{k=1} R_k \right) \quad (6)$$

Bu ifadələrdən görünür ki, hər hansı daxili və xarii temperaturlar fərqində daxili səthin temperaturu R_{um} və R_d -dən asılıdır. Konstruksiyanın daxili səthinin temperaturunu yüksəltmək üçün ya R_{um} - ni artırm q, ya da R_d - ni azaltmaq lazımdır. R_d - nin qiyməti s thl  g r   n havanın hərəkət sürətindən asılıdır. Havanın axın sürəti artdıqca səthin müqaviməti də azalır.

Ona görə də xarici divarların aşağı hissəsində yerləşdirilən qızdırıcı cihazlar daxili səthin temperaturunun bir qədər artmasına səbəb olur. Bununla yanaşı xarici divar konstruksiyaları boyu mebelin və ya bağça

  yaların d z lm si daxili səthlərdə havanın sirkulyasiyasını çətinləşdirir, şüalanma yolu ilə istilik mübadiləsini azaldır və səthin temperaturunun aşağı düşməsinə səbəb olur. Temperaturun daxili səthdə aşağı düşməsi orada nəmliyin yaranmasına və səthin kifl nm sin  səbəb olan amillərdən biridir. Əksinə, intensiv şüalanma yaradan istilik mənbələri daxili səthin temperaturunu artırır, bəzən bu temperatur otağın daxili temperaturundan da yüksək ola bilər.

Binanın xarici konstruksiyalarında istiliyi daha intensiv keçirən d mirbeton və ya polad karkaslar, s t nlar, qabırğalar p nc r st  elementlər və s. tətbiq edilsə, bu zaman həmin elementlərin daxili səthinin temperaturu aşağı düşür. Belə konstruksiyalarda elementin daxili səthinin temperaturunun  n kiçik qiymətinin v  həmin elementdən itirilən istilik miqdarını təyin edilməsi olduqca vacib məsələlərdən biridir.

Müasir dövrdə tikintidə istifadə edilən xarici qoruyucu konstruksiyalar mürəkkəb quruluşa malik olduqlarına görə yalnız bir istiqamətdə temperatur paylanmasının tapılması real şəraiti düzgün əks etdirən nəticələr vermir. Ona görə də müasir konstruksiyalarda ba  verən istilikkeçirmə prosesi t dqi  edilərkən əksər hallarda ikiölçülü, bəzən də üçölçülü temperatur sahələrinin qurulması istilik texnikası baxımından aktual məsələlərdən biridir.

Xarici qoruyucu konstruksiyalarda ikiölçülü temperatur sahəsini qurmaq üçün istilikkeçirmə tənliyini aşağıdakı şəkildə yazmaq olar:

$$\frac{\partial}{\partial x} \left[\lambda(x,y) \frac{\partial t}{\partial x} \right] + \frac{\partial}{\partial y} \left[\lambda(x,y) \frac{\partial t}{\partial y} \right] = 0 \quad (7)$$

Burada $\lambda(x,y)$ - konstruksiyanın verilmiş qatının ikiölçülü koordinat sistemində istilikkeçirmə əmsalıdır.

İkiölçülü temperatur sahəsi tənliyinin həlli birölçülü temperatur sahəsi tənliyinin həlli ilə müqayisədə olduqca çətindir. Ona görə də (7) tənliyini həll etmək üçün bir sıra yaxınlaşmalar qəbul edilir ki, bu isə öz növbəsində real şəraiti əks etdirən dolğ n nəticələr vermir. Adətən, praktiki məsələlərin həllində daha dəqiq nəticələr verə bilən bir

sıra mühəndis hesabat metodlarından istifadə edilir. Məsələn, superpozisiya üsulundan istifadə etməklə iki və ya üç ölçülü temperatur sahələri tənliklərinin həllini müəyyən qədər asanlaşdırmaq olar. Bu üsulun mahiyyəti ondan ibarətdir ki, ümumi məsələnin həlli bir sıra sadə həllərin cəmi kimi təsvir edilir. Xüsusilə həm mürəkkəb, həm də sadə məsələlərin həlli zamanı qəbul edilmiş sərhəd şərtləri eyni olduqda iki ölçülü temperatur sahəsi tənliyinin həlli olduqca asanlaşır. Bu baxımdan superpozisiya üsulu xarici qoruyucu konstruksiyalarda, qeyristasionar şəraitdə istilikötürmə məsələlərini həll etmək üçün daha əlverişlidir.

Müasir dövrdə müxtəlif həndəsi quruluşla malik qoruyucu konstruksiyalarda ikiölçülü temperatur sahəsini qurmaq üçün bir sıra praktiki, o cümlədən, elementar kvadratlara ayırma, qrafiki və elektro-istilik analogiyası üsullarından istifadə edilir. Bu üsullar digər metodlarla müqayisədə mühəndis hesabatlərini aparmaq üçün olduqca səmərəli üsullardır. Ona görə də bu üsullar demək olar ki, mühəndis hesabat metodlarının əsasını təşkil edir.

Elementar kvadratlara ayırma üsulundan istifadə etməklə qoruyucu konstruksiyanın verilmiş hissəsində ikiölçülü temperatur sahəsini qurmaq üçün əvvəlcə konstruksiyanın baxılan hissəsi olduqca kiçik elementar sahələrə ayrılır (şəkil 1, a). Sonra isə elementar sahələrin mərkəzlərinin hər birinə müəyyən temperatur uyğun gəlməklə nömrələnir və sahələrin mərkəzləri birləşdirilərək yəni-dən kvadratlar tərtib edilir (şəkil 1, b).

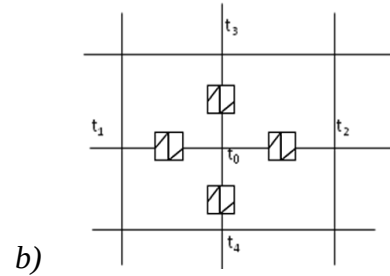
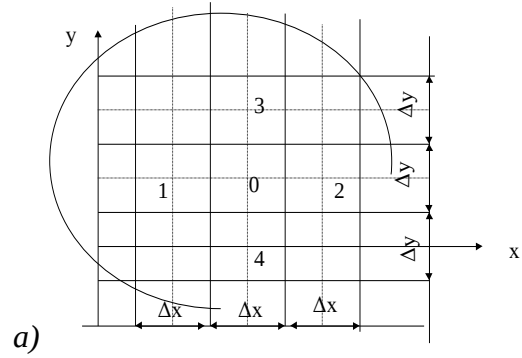
İstilikötürmə prosesinin stasionar rejimdə getdiyini qəbul edərək qurduğumuz bir-cins kvadratlar üçün istilikkeçirmə tənliyini aşağıdakı kimi yazmaq olar:

$$\frac{\Delta_x^2 t}{\Delta x^2} + \frac{\Delta_y^2 t}{\Delta y^2} = 0 \quad (8)$$

Buradan ikinci tərtib temperaturlar fərqlərini təyin etmək olar

$$\Delta_y^2 t = (t_1 - t_0) - (t_0 - t_2) = t_1 - 2t_0 + t_2$$

$$\Delta_y^2 t = (t_3 - t_0 - t_0 - t_4) = t_3 - 2t_0 + t_4$$



Şəkil 1. Kvadratlara ayırma üsulu ilə ikiölçülü temperatur sahəsinin qurulması: a)konstruksiya hissəsinin elementar sahələrə ayrılması; b)elementar sahələrdən müəyyən parametrlı kvadratlara keçid.

Beləliklə, qurduğumuz elementar sahələrin istənilən nöqtəsi üçün (8) tənliyinin həllini aşağıdakı kimi yazmaq olar:

$$t_0 = \frac{t_1 + t_2 + t_3 + t_4}{4} \quad (9)$$

Buradan aydın görmək olar ki, bir-cins sahənin istənilən hissəsində temperatur qonşu düyünlərin temperaturlarının cəbri cəminin orta qiymətinə bərabərdir.

Əgər tədqiq edilən xarici konstruksiya qeyri-bircins qəbul edilərsə (9) tənliyinin həllini aşağıdakı kimi yazmaq olar.

$$t_0 = \frac{k_{0-1}t_1 + k_{0-2}t_2 + k_{0-3}t_3 + k_{0-4}t_4}{k_{0-1} + k_{0-2} + k_{0-3} + k_{0-4}}$$

burada $k_{0-1}, k_{0-2}, k_{0-3}, k_{0-4}$ -uyğun olaraq müvafiq keçidlər üzrə istilikötürmə əmsallarıdır.

Beləliklə, bu ifadə daha ümumi tənlik olub, həm konstruksiyaların səth təbəqəsində, həm də konstruksiyanın qatları sərhədində temperatur paylanması təyin etməyə imkan verir.

Qonşu düyünlər arasındakı istilikötürmə əmsalı qeyri-bircins konstruksiya üçün paralel və perpendikulyar kəsiklər üzrə hesablanmış termiki müqavimətlərin orta qiymətinə görə təyin edilir. Konstruksiyanın bircins elementinin termiki müqaviməti

$$R = \frac{l}{\lambda \cdot F}$$

burada l - konstruksiyanın termiki müqaviməti təyin edilən hissəsinin uzunluğu; F - konstruksiya elementinin sahəsi; λ - konstruksiya elementinin istilikkeçirmə əmsalıdır.

Konstruksiya elementinin hava ilə təmasda olduğu səthinin termiki müqaviməti

$$R = \frac{1}{\alpha \cdot F}$$

burada α - konstruksiya səthinin istilikvermə əmsalıdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, verilmiş konstruksiyada temperatur paylanması daha dəqiq təyin edilməsi kvadratlara bölünmüş element sahələrin ölçülərindən kəskin asılıdır. Element sahələrin ölçüləri nə qədər kiçik olarsa temperatur sahələrini daha dəqiq qurmaq olar.

Beləliklə, verilmiş konstruksiya element sahələrə bölündükdən sonra düyünlərin sayı qədər xətti tənliklər sistemi tərtib edilir və bu sistem ardıcıl yaxınlaşma metodu ilə həll edilir. Əvvəlcə xarakterik düyün üçün temperaturun qiyməti təqribi olaraq qəbul edilir, sonra isə xətti tənliklər sisteminin ödənilməsi yoxlanılmaqla qəbul edilmiş temperatur dəqiqləşdirilir. Təqribi hesablama metodları içərisində relaksasiya metodu hər bir düyündə balanslaşdırılmış temperaturun qiymətini daha dəqiq təyin edən üsullardan biridir. Məsələn, bircins sadə konstruksiyalar üçün temperatur balansını aşağıdakı kimi yazmaq olar:

$$\Delta t = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 - 4t_0 \quad (10)$$

Bu tənlikdən görünür ki, hər bir (1, 2, 3, 4) qonşu nöqtələrində temperaturun qiyməti 1°C dəyişdikdə Δt -nin qiymətini $+1^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$, (0) düyünündə temperaturu 1°K dəyişdir-

mək üçün isə Δt -ni $\pm 4^\circ\text{C}$ dəyişdirmək lazımdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, elementar sahələrə ayırma üsulunu tətbiq etməklə praktikada rast gəlinən mürəkkəb konfigurasiyalı qoruyucu konstruksiyalarda ikiölçülü temperatur sahələrini qurmaq olar, ancaq tərtib edilmiş tənliklər sisteminin sayından asılı olaraq hesablamalar üçün daha çox vaxt tələb olunur.

Ona görə də stasionar rejimdə iki ölçülü temperatur sahəsini qurmaq üçün qrafiki üsul daha əlverişlidir. Bu üsulun köməyi ilə mürəkkəb temperatur sahələrini olduqca tez bir müddətdə qurmaq olar.

Qrafiki üsulun mahiyyəti qoruyucu konstruksiyada ayrılmış element sahələrin eyni temperaturlu mərkəzləri arasında ortoqonallığın olmasına, yəni müxtəlif qiymətlərə malik izotermnlərin qurulmasına əsaslanır.

Qrafiki üsulda istilik axınını göstərən xətlər və izotermnlər əyrixətli kvadratlar şəklində qurulur (şəkil 2). Bu kvadratlar elə qurulur ki, istilik axınını göstərən xətlər arasındakı orta Δl_2 məsafəsi izotermnlər arasındakı Δl_1 məsafəsinə bərabər olsun, yəni $\Delta l_1 = \Delta l_2$.

İstilik axınını göstərən iki qonşu xətt arasında yaranan boruda istilik selini aşağıdakı düsturun köməyi ilə təyin edə bilərik:

$$\Delta Q = \frac{1}{R} \Delta t = \frac{\Delta l_2 \cdot \lambda}{\Delta l_1} \cdot \Delta t = \lambda \cdot \Delta t$$

$$\text{və ya } \Delta Q = \frac{\lambda}{S} (\tau_1 - \tau_2)$$

burada τ_1 və τ_2 - temperatur sahəsini əhatə edən oblastın sərhədlərinin temperaturu; S - izotermnlər arasındakı intervalların sayıdır. Δt - qonşu izotermnlər arasındakı temperatur düşküsi olub aşağıdakı kimi təyin edilir:

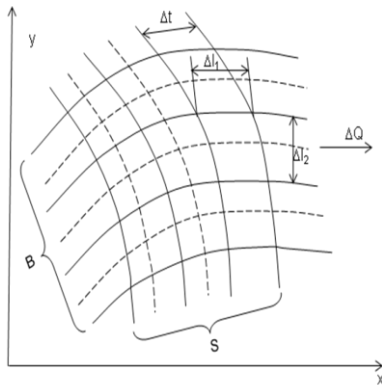
$$\Delta t = \frac{\tau_1 - \tau_2}{S}$$

Əgər istilik axınını göstərən xətlər arasındakı intervalların sayı B konstruksiyanın temperatur sahəsi qurulan hissəsini əhatə edərsə onda konstruksiyadan ötürülən ümumi istilik selini və həmin hissənin istilikkeçirməyə qarşı termiki müqavimətini aşağı-

dağı kimi təyin etmək olar:

$$Q = \frac{B}{S} \lambda (\tau_1 - \tau_2); \quad R_\tau = \frac{S}{B} \lambda \quad (11)$$

(11) düsturunda $\frac{C}{B}$ nisbəti həndəsi parametrlər olub ikiölçülü temperatur sahəsi qurulan oblastın hansı konfigurasiyaya malik olduğunu göstərir. Məsələn, birölçülü temperatur sahəsi üçün qurulan sahənin eni xarici divarın eninə bərabər olarsa $\frac{S}{B} = 1$, eni xarici divarın enindən 2 dəfə çox olduqda isə $\frac{S}{B} = 2$ qəbul edilir.



Şəkil 2. Konstruksiyanın əyrixətli ortoqonal kvadratlara ayrılması

Eyni enə malik birölçülü və ikiölçülü oblastları xarakterizə edən həndəsi parametrlərin nisbəti temperatur sahələrinin forma faktoru adlanır. Müəyyən enliyə malik konstruksiyanın ikiölçülü oblastının səthindən keçən istilik selinin birölçülü ilə müqayisədə neçə dəfə dəyişdiyini göstərir.

Müxtəlif növ qoruyucu konstruksiyalarda ikiölçülü temperatur sahələrini xarakterizə edən forma faktoru aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$f = \frac{B}{2S}$$

burada S və B uyğun olaraq ikiölçülü temperatur sahəsini əhatə edən fəzada izotermilər və istilik axınıni göstərən xətlər arasındakı intervalların sayıdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Богославский В.Н. Строительная теплофизика. "Высшая школа", Москва, 1985 г.
2. Hacıyev Y.Z. İnşaat istilik fizikası. Dərslik. Bakı, 2009.
3. Власов О. Е. Основы строительной теплотехники. Издательство ВИА, Москва, 1988г.
4. Baukonstruktionen und Bauphysik, Band 1. Bewertung von Anschlussdetails in Massivbauweise 2006, zahlreiche Abbildungen und Tabellen, kartoniert ISBN 978-38167-7143-2/Fraunhofer IRB Verlag.
5. Indith Schuck, Passiv Hauser, Bewarte Konzepte und Konstruktionen. 2007.

XÜLASƏ

Məqalədə tikinti sektorunda istifadə edilən müxtəlif növ tikinti materiallarından təşkil olunmuş çoxqatlı qoruyucu konstruksiyalarda bir və ikiölçülü temperatur sahələrinin qurulması üsulları tədqiq edilir. Araşdırmalardan aydın olur ki, verilmiş konstruksiyada temperatur paylanması dəqiqliyi elementar sahələrin ölçülərindən kəskin asılıdır. Elementar sahələrin ölçüləri nə qədər kiçik olarsa, temperatur sahələrini daha dəqiq qurmaq olar.

РЕЗЮМЕ

В статье исследованы методы построения одномерных и двумерных температурных полей в многослойных ограждающих конструкциях состоящих из различных строительных материалов. Результаты анализа показывают, что точность расчета температурного распределения в данной конструкции существенно зависит от размеров элементарных площадей - чем мельче разбивка, тем выше точность расчета.

Мəqaləyə AzMİU-nun

“Истилик-газ тяҗищизаты вә вентилйасийа” kafedrasının professoru
М.Ф. Жәлилов
рәй вермишдир.

UOT:539.374

FƏRZAM HAŞƏMİAN

Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti

AQRESSİV MÜHİTDƏ OLAN KONSTRUKSIYA ELEMENTƏRİNİN HESABLANMA PRİNSİPLƏRİ

Məlumdur ki, inşaat konstruksiyalarının elementləri aqressiv mühitin təsirinə məruz qalırlar. Bu təsir isə nəticə etibarı ilə onlarda korroziya aşınmasına gətirib çıxarır. Korroziya aşınması müstəqil xarakterli olub, konstruktiv elementlərin səthində ocaqşəkilli, qabarma, çat və s. şəklində olur. Konstruksiya elementlərində yaranan korroziya aşınması nəticə etibarı ilə onları həddi vəziyyətə gətirir. Korroziya aşınması zamanı konstruksiyanın həndəsi ölçüləri dəyişdiyi üçün onların gərginlikli deformasiya halı da dəyişir.

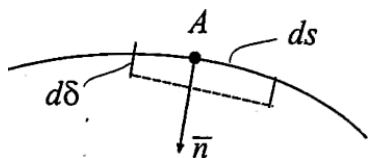
Diffuziya edici materialların metallara təsirinə aqressiv mühitdə yerləşən konstruktiv elementlərin deformasiyası prosesinin müəyyən edici faktorlarından biri kimi baxmaq olar [1, 5]. Digər tərəfdən isə diffuziya hadisələrində kristall qəfəsin deformasiyasının nəzərə alınması əhəmiyyətlidir [1, 7]. Buna görə də bu məsələnin həllinin kəsilməz mühit mexanikasının üsulları vasitəsilə araşdırılması daha aktualdır. Bu işin məqsədi kəsilməz mühit mexanikasının üsullarından istifadə etməklə korroziya aşınmasının tənliliklərinin alınmasıdır.

Məlumdur ki, aqressiv məhlul və ya hava cismin daxilinə nüfuz edir və burada reaksiya baş verir [7]. Bu reaksiya bir neçə mərhələdən keçir. Molekulyar səviyyədə olan qarşılıqlı təsirlə başlayaraq yeni maddənin alınması ilə qurtarır (reaksiyanın məhsulu). Analoji olan proses cismin səthində də baş verir. Bu iki prosesin vaciblik dərəcəsindən asılı olaraq korroziya prosesi səthi və ya da həcmi olur. Aşağıda ancaq səthi korroziyanı nəzərdən keçirəcəyik.

Reaksiya müddətində həll olmuş maddələrin tərkibi dəyişə bilər. Tərkibin dəyişməsi kimyəvi reaksiyanın sürətindən, diffuziya prosesindən (və ya kütlə dəyişməsindən) və sərhəd şərtlərdən asılıdır. Qəbul edəcəyik ki, səthin üzərində həll olmuş maddənin tərkibi reaksiya, müddətində dəyişmir. Konstruksiya həmişə aqressiv mühitdə yerləşdiyi

üçün bu mülahizəni qəbul etmək olar. Bu mülahizələrin doğru olduğu konstruksiyalara nümunə olaraq dəniz estakadalarının dayaqlarını göstərmək olar. Burada aqressiv mühit rolunu dəniz suyu oynayır. Dəniz suyu metal dayaqlara təsir edərək onlarda kimyəvi reaksiyanın baş verməsinə səbəb olur (kimyəvi funksiyanın tipi, təsir edən qüvvələrin növü, reaksiyanın təşkilədiciləri burada araşdırılmır). Reaksiya nəticəsində konstruksiya elementlərinin səthində sonradan səthdən qopan təbəqələr əmələ qəlir və səthin həndəsəsi dəyişir. Qeyd edək ki, reaksiya cismin səthində baş verir, həcmi reaksiya yoxdur. Bundan əlavə korroziya aşınması nəticəsində təmas səthi dəyişir (borunun radiusu azalır), lakin təmas səthində elektronların doyma dərəcəsi dəyişmir (burada reaksiya məhsulu olan qopan təbəqələr vasitəsilə ayrılan elektronlar nəzərdə tutulmur).

Beləliklə, sabit tərkibli səthin korroziya aşınması prosesinə baxacağıq. Kimyəvi reaksiyanın nəticəsi olaraq cismin (konstruksiyanın) kütləsi azalır. Kütlənin azalması səthin həndəsəsinin dəyişməsinə və deməli konstruksiyanın möhkəmlik xarakteristikalarının dəyişməsinə səbəb olur. Qeyd edək ki, aqressiv mühitdə yerləşən konstruksiyanın materialının mexaniki xassələri ümumiyyətlə dəyişir. Biz fərz, edəcəyik ki, materialın mexaniki xassələri dəyişmir. Bir çox hallarda reaksiyanın nəticəsində alınan maddələr eyni mexaniki xassələrə malik ola bilər. Qəbul edək ki, reaksiya nəticəsində yaranan maddələr konstruksiyanın möhkəmlik xassələrinə təsir etmir. Söylənən bütün fərziyyələri ümumiləşdirərək alırıq ki, aqressiv mühitdə yerləşən konstruksiya ilə bu mühit arasında baş verən kimyəvi reaksiya nəticəsində konstruksiyanın kütləsi azalır (korroziya aşınması). Aşınma prosesi sabit tərkibli aqressiv maddələrə malik konstruksiya səthi üzərində baş verir. Aşınma kəmiyyətini müəyyən edək.



Şek.1. Korroziya aşınmasının qəbul edilmiş sxemi

Konstruksiyanın səthi üzərində yerləşən nöqtənin ətrafında elementar ds səthinə baxaq (şek.1). Bu sahədə yerləşən və konstruksiya materialı ilə kimyəvi qarşılıqlı təsirdə olan maddələrin miqdarını $c ds$ ilə işarə edək. Burada c - maddələrin tərkibidir. Fərz edək ki, dt zaman müddətində konstruksiyanın materialının müəyyən qədər kütləsi kimyəvi reaksiyada iştirak edir. Bu kütlə aqressiv maddələrin kütləsi ilə, yəni $W(c ds) dt$ ilə mü-tənasibdir. Burada W – vahid zamanda vahid kütlənin reaksiyasının sürətidir (aqressiv maddənin vahid kütləsi ilə vahid zamanda reaksiyaya girən maddənin miqdarıdır). Kütlənin miqdarını bilərək konstruksiyanın reaksiyada iştirak edən kütləsinin tutduğu həcmi təyin etmək olar. Bu həcm $W c ds dt / \rho$ - ya bərabərdir. Burada ρ - konstruksiya materialının sıxlığıdır (sıxlıq reaksiyadan asılı deyil). Bu həcmi $d\delta$ ifadəsi ilə müəyyən edildiyini fərz edək, burada $d\delta$ aqressiv maddənin nüfuz etmə dərinliyidir. Bu fərziyyə göstərir ki, reaksiya ancaq konstruktiv elementinin dərinliyi istiqamətində gedir, səth üzrə reaksiya getmir. Bu ona əsaslanır ki, aqressiv mühit konstruksiyaya səthinin müəyyən hissələri üzrə deyil, bütün səthi ilə təmasdadır. Bundan əlavə fərz edilir ki, nüfuz etmə (reaksiya) normal istiqamətində baş verir (anizotrop reaksiya yoxdur). Beləliklə, aşağıdakı bərabərliyi alırıq:

$$\frac{d\delta}{dt} = \frac{1}{\rho} \cdot W_c$$

Yuxarıda deyildiyi kimi fərz edək ki, konstruksiya materialının reaksiyada iştirak edən kütləsi reaksiyanın məhsuludur. Fərz edək ki, konstruksiya materialının mexaniki xassələrinə nəzərən reaksiya məhsulunun mexaniki xassələrini nəzərə almamaq olar. Yəni yüklənmə zamanı konstruksiyanın bu hissəsi yüklənmə

iştirak etməyəcəkdir. Bu halda ancaq səth-hin həndəsəsi, yəni A nöqtəsinin boyuna koordinatı dəyişəcək. Sonralar elə koordinat sisteminə baxacağıq ki, uzununa koordinat oxunun istiqaməti konstruksiya səthinin $\bar{n}$ normalı istiqamətinin əksinə yönəlmiş olsun. Uzununa koordinatın artımını dh ilə işarə edək. Onda korroziya aşınması nəticəsində A nöqtəsinin uzununa koordinatının dəyişməsinin müəyyən edilməsi üçün aşağıdakı tənliyi alırıq:

$$\frac{dh}{dt} = -v, \quad v = \frac{1}{\rho} \cdot W_c \quad (1)$$

Burada minus işarəsi aşınma istiqamətinin reaksiya istiqamətinə əks olduğunu göstərir. Alınmış diferensial tənliyin həlli üçün $t=0$ olduqda $h=h_0$.

Başlanğıc şərtindən istifadə olunur. Burada h_0 - A nöqtəsinin uzununa koordinatının qiymətidir.

Ümumi halda $v=v(t, \alpha, \beta)$, burada α və β - konstruksiya səthinin koordinatlarıdır. (1) tənliyi aşınmanın müəyyən edilməsi üçün ən sadə tənlikdir. Onun alınması üçün çoxlu fərziyyələrdən istifadə olunur. Bir çox tədqiqatlar [9] var ki, orada bu tənlik dəqiqləşdirilir, xüsusi halda

$$\frac{dh}{dt} = \exp\left(\frac{\sigma_{or} \cdot V}{RT}\right)$$

qəbul edilir. Burada σ_{or} - orta hidrostatik təzyiq, V - molekulyar həcm, R - Bolsano sabiti, T - mütləq temperatur kimi qəbul edilir [1].

Qeyd edək ki, aşınma prosesi çoxparametrlı proses olduğundan vahid fenomenal nəzəriyyənin qurulması mümkün deyil [8]. Buna görə də aşınma təsirini araşdırarkən birinci yaxınlaşma olaraq (1) tənliyi ilə kifayətlənmək olar. Sonralar bu tənlikdən istifadə olunacaqdır.

(1) tənliyinin tətbiq olunmasında bir çox məhdudiyyətlər var, məsələn cismin gərginlikli-deformasiyalı vəziyyəti nəzərə alınmır. Bütün konstruksiyalar yükün təsiri altında olduğundan, aydındır ki, korroziya aşınması prosesi yüklənmiş cisimlərdə baş verir. Digər tərəfdən ümumi halda bu proseslər qarşılıqlı əlaqəli proseslərdir. Doğrudan da, bir tərəfdən

korroziya aşınması prosesi cismin händəsi ölçülərini dəyişdirir və beləliklə də gərginliyin dəyişməsinə səbəb olur (vahid sahəyə düşən qüvvələr dəyişir). Digər tərəfdən cisimdə olan gərginliklərin təsirindən deformasiyalar yaranır ki, bunun da nəticəsində atomlar arası səviyyədə məsafələr dəyişir. Korroziya aşınması prosesi atomlar səviyyəsində baş verir. Deməli, məsafələrin dəyişməsi korroziya sürətini dəyişdirir [1].

Konstruksiya elementinin səthinin deformasiyadan sonrakı elementar sahəsini tapaq. Fərz edək ki α , β , n deformasiya tenzorunun baş oxlarıdır [6]. α, β oxları üzərində tərəfləri $d\alpha$ və $d\beta$ olan düzbucaqlı quraq. Deformasiyalanmadan sonra sonlu deformasiyalar halında düzbucaqlının tərəfləri uyğun olaraq

$$(1+e_\alpha) \cdot d\alpha; \quad (1+e_\beta) \cdot d\beta$$

olar. Burada

$$e_\alpha = \sqrt{1 + \frac{2\varepsilon_{\alpha\alpha}}{g_{\alpha\alpha}}} - 1; \quad e_\beta = \sqrt{1 + \frac{2\varepsilon_{\beta\beta}}{g_{\beta\beta}}} - 1$$

$\varepsilon_{\alpha\alpha}$ və $\varepsilon_{\beta\beta}$ - deformasiya tenzorunun α , β oxları üzrə komponentləri, $g_{\alpha\alpha}$ və $g_{\beta\beta}$ uyğun olaraq metrik tenzorun komponentləridir.

Kiçik deformasiyalar halında yazıla bilər:

$$e_\alpha = \frac{\varepsilon_{\alpha\alpha}}{g_{\alpha\alpha}}; \quad e_\beta = \frac{\varepsilon_{\beta\beta}}{g_{\beta\beta}}$$

Deformasiyaya qədər baxılan düzbucaqlının sahəsi $ds=d\alpha \cdot d\beta$, deformasiyadan sonra isə

$$ds_1=(1+e_\alpha)(1+e_\beta) d\alpha d\beta=(1+e_\alpha)(1+e_\beta)ds.$$

Yüksək tərtibdən kiçik kəmiyyətləri atsaq, kiçik deformasiyalar üçün alırıq:

$$ds_1=(1+e_\alpha+e_\beta)ds=\left(1+\frac{e_{\alpha\alpha}}{g_{\alpha\alpha}}+\frac{e_{\beta\beta}}{g_{\beta\beta}}\right)ds$$

Əgər dekart koordinat sisteminə keçsək, alırıq:

$$ds_1-ds=(e_{\alpha\alpha}+e_{\beta\beta})ds \quad (2)$$

Səthin deformasiyaya uğraması halında fərz edirik ki, konstruksiyanın A nöqtəsində korroziya aşınması nəticəsində yaranmış $dsd\delta$ həcmi ds_1 səthi üzrə reaksiyada iştirak edən maddələrin miqdarı ilə müəyyən edilir, yəni

$$dsd\delta = \frac{1}{\rho} \cdot W_c \cdot ds_1 \cdot dt = \\ = \frac{1}{\rho} \cdot W_c \cdot (1 + e_\alpha + e_{\beta\beta}) \cdot dsdt$$

Buradan uzununa koordinatın dəyişməsinə ifadə edən tənlik aşağıdakı kimi olar:

$$\frac{dh}{dt} = -v \cdot (1 + e_{\alpha\alpha} + e_{\beta\beta}) = \\ = -v - k_1 \cdot \sigma_{\alpha\alpha} - k_2 \cdot \sigma_{\beta\beta} \quad (3)$$

Burada k_i - hər hansı parametrlər, $\sigma_{\alpha\alpha}$ - α oxu boyunca təsir edən gərginlik, $\sigma_{\beta\beta}$ - β oxu boyunca təsir edən gərginliklərdir.

Yuxarıda deyilən səbəblərdən başqa, bir çox digər səbəblərdən asılı olaraq (3) tənliyi təqribi tənlik sayılır. Əsas xətalardan biri odur ki, v - kəmiyyəti σ - gərginlikdən asılıdır. Əslində W kəmiyyəti molekullar arasındakı əlaqənin möhkəmliyindən asılıdır. Baxılan halda $W=const$ götürülür. Əgər biz bu cür asılılığı qurmuş olsaydıq, Teylor düsturundan istifadə etməklə (kiçik deformasiyalara baxıldığından a gərginliyi kiçikdir) (3) tənliyinin formasını saxlamaq olar. Bundan başqa (3) tənliyində $\bar{n}$ boyunca σ_n normal gərginlik kəmiyyəti nəzərə alınmır. Burada konstruksiya materialının anizotropluğu deyil, σ_n - nin W kəmiyyətinə təsiri nəzərdə tutulur. Amma, aparılmış təcrübələrə əsaslanaraq demək olar ki, bir çox hallarda (3) tənliyindən istifadə etmək olar. Qeyd edək ki, $k_1=0$, $k_2=0$ götürməklə (3) tənliyindən (1) tənliyini almaq olar. Sonrakı işlərdə (3) və (1) tənliklərindən istifadə edəcəyik.

Qeyd edək ki, (3) və (1) tənliklərinin həlli zamana görə məhdudiyyətə malikdir, yəni həll t -nin heç də bütün qiymətləri üçün mövcud deyil. Bu iki səbəblə izah olunur. Birinci: korroziya aşınması prosesi sonlu ölçülərə malik cisimlərdə zamana görə məhdududur. İkinci: korroziya aşınması prosesi konstruksiyanın händəsi ölçülərini dəyişdirir. Bu isə öz növbəsində konstruksiyanın gərginlik deformasiya vəziyyətini dəyişdirir.

Bu dəyişikliklər sonsuz olaraq davam edə bilməz. Deməli, korroziya aşınması prosesi məhdud prosesdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Колодий Б.И. Коррозионные токи на плоской грани в металле под действием сосредоточенной силы (двумерная задача). Физ.-хим.мех.матер., 2001, 37, №6, с.25-28
2. Нургалиев А.Р., Нуруллин Р.Г., Якупов Н.М. исследование механических чфкфлеукшттик металлических мембран в процессе коррозионного износа. Труды 21 Международной конференции по теории оболочек и пластин, Саратов, 14-16 нояб. 2005. Саратов: Изд-во СТГУ, 2005, с.176-179.
3. Овчинников И.Г., Кривцов А.В., Матор А.В. Расчет прямоугольных пластин на упругом основании в условиях взаимодействия хлоросодержащих сред. Из. вузов. Стр-во, 2003, №8, с. 135-140.
4. Овчинников И.И. применение теории длительной прочности А.Р.Ржаницына к описанию коррозионного растрескивания предварительно напряженной арматуры. Вест. Волгоград. Гос.архит.-строит. унив. Сер. стр-во и арх. 2005, №5, с. 42-47.
5. Пеклов Н.А. Влияние агрессивной среды на напряженно-деформированное состояние элементов стержневых систем. Киев.нац.унив. стр-ва и арх. Киев, 2008, 8с.
6. Петров Г.В. Сокращение ресурса вследствие перегрузочного испытания металлоконструкций, ксплатирующихся

в условиях коррозии. Дефектоскопия, 2000, №3, с. 85-88.

7. Портер А.И., Прейс Г.А., Сологуб Н.А. О комплексном исследовании коррозионно-механического изнашивания металлов. – В сб. Проблемы трения и изнашивания, вып.5, Киев, Техника, 1974.
8. Рачев Х., Стефанова С. Справочник по коррозии. М.Мир, 1982,52 с.
9. Улиг Г.Г., Ревы Р.У., Коррозия и Борьба с ней. Ленинград, Изд-во Химия, 1989, 455с.

XÜLASƏ

Məqalə konstruksiya elementinin sabit tərkibli səthinin korroziya aşınması prosesinin öyrənilməsinə həsr olunmuşdur. Korroziya aşınması nəticəsində konstruksiya elementinin səthinin dəyişməsinə ifadə edən tənlik alınmışdır.

Açar sözləri: diffuziya, gərginlik, korroziya, deformasiya, aqressiv mühit.

АННОТАЦИЯ

Статья посвящена изучению коррозионного износа конструктивных элементов с постоянными составляющими поверхностями. Получены уравнения изменения поверхности за счет коррозионного износа.

Ключевые слова: диффузия, напряжение, коррозия, деформация, агрессивная среда.

Məqaləyə AzMİU-unun "İnşaat konstruksiyaları" kafedrasının professoru M. Hacıyev rəy vermişdir.

UOT 620.096.92

G.H. HÜSEYNOVA, G.V. AĞAYEVA

Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti

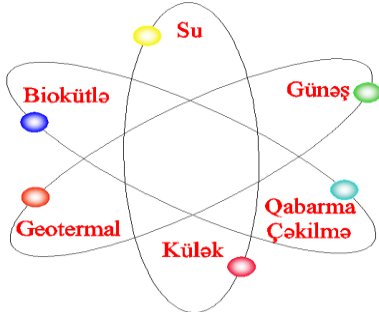
BƏRPA OLUNAN ENERJİ MƏNBƏLƏRİ: KÜLƏK ENERJİSİ

Bütün dünyada olduğu kimi, Azərbaycanda da alternativ regenerativ enerjilərdən istifadəyə maraq artmışdır. Dünyanın inkişaf etmiş ölkələrində olduğu kimi iqlim

şəraiti və yerləşdiyi əlverişli coğrafi mövqə cəhətdən Azərbaycanda da alternativ regenerativ enerji mənbələrindən istifadə edilməsinə imkan yaranır. Bununla yanacağa

qənaət etməklə bərabər, ətraf mühitə atılan zərərli tullantıların da miqdarı xeyli azaltmış olur.

Alternativ enerji mənbələrinə aşağıdakılar aiddir.



1. Külək enerjisi; 2. Güneş enerjisi;
3. Qabarma-çəkilmə; 4. Çayların enerjisi; 5. Geotermal; 6. Bioyanacaq

XXI əsirdə məlum səbəblərdən ekoloji durumun korlanması, dünyanın karbohidrogen ehtiyatının tükənməsi və həmçinin dünyanın güngündən enerjiyə olan tələbatının artması ilə əlaqədar olaraq alternativ enerji mənbələrindən və xüsusilə külək enerjisindən istifadə edilməsi günümüzün mühüm məsələlərindəndir.

Külək enerjisi – küləyi meydana gətirən hava axınının sahib olduğu hərəkət (kinetik) enerjisidir. Alternativ enerji (bərpa olunan) mənbələrindən biri hesab olunur. Bu enerjinin bir hissəsi faydalı olan mexaniki və ya elektrik enerjisinə çevrilə bilər.

Külək enerjisi digər alternativ enerji mənbələri olan günəş, hidroenergetika, geotermal və biokütlə enerjisindən özünün maye dəyərinə, ekoloji təmizliyinə və tükənməzliyinə görə ən sərfəlisidir.

Külək istiqaməti, sürəti və gücü ilə xarakterizə olunur.

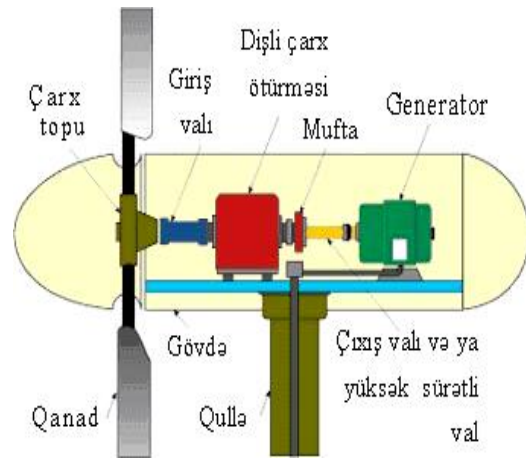
Küləyin sürəti havanın 1 saniyədə üfüqi istiqamətdə metrərlə qət etdiyi məsafəyə deyilir. Küləyin sürəti metr/saniyə (m/san), kilometr/saat (km/saat), və ya balla göstərilir (1 bal təxminən 2 m/san bərabərdir). Küləyin sürəti üfüqi istiqamətdə atmosferdəki təzyiqlər fərqiindən asılıdır. Bu fərq artdıqca, sürət də coxalır. Küləyin gücü onun istiqamətinə perpendikulyar qoyulmuş və sahəsi 1 m² olan səthə göstərdiyi təsiri ilə təyin

edilir. Küləyin gücünü aşağıdakı düsturla təyin etmək olar:

$$P = \frac{\rho S}{2} v^3 \quad (1)$$

Burada, P – küləyin gücü, Vt ; ρ – hava axınının sıxlığı, kq/m^3 ; S – axının əhatə sahəsi və ya tətbiq olunduğu sahə m^2 ; v – küləyin sürətidir, m/san .

Küləyin (hava axınının) enerjisini fırlanan valın mexaniki işinə çevirən maşınlara külək mühərriki deyilir.



Şəkil 1. Külək mühərriki

Standart külək mühərriki aşağıdakı hissələrdən ibarətdir:

1. Pər (propeller və ya külək çarxı);
2. Giriş valı və ya əsas val;
3. Aralıq ötürücü mexanizm; (Dişli çarx ötürməsi; reduktor və ya multiplikator)
4. Öyləc muftası;
5. Çıxış valı və ya yüksək sürətli val;
6. İşçi maşın (generator, su nasosu, kompressor və s.);
7. Soyutma sistemi;
8. Qüllə.

Külək mühərrikinin ən əsas hissəsi onun pəri və ya külək çarxıdır. Pər təkər topundan və bu topun ətrafına quraşdırılmış qanadlardan ibarətdir. Qanadlar külək mühərrikinin təyinatından və modelindən asılı olaraq müxtəlif sayda ola bilər. Adətən nəhəng külək mühərriklərində qanadlar sayı 2–3 ədəd olur. Pərlərin profilinin forması xüsusi laboratoriyalarda, aerodinamik borularda çoxsaylı sınaqlarla təcrübi yolla tapılır və ən əl-

verişli yüksək aerodinamik keyfiyyətə malik profillər təyin olunur. Pərin qanadları topa hərəkətli və sərt şəkildə bərkidilə bilər. Birinci halda qanadlar topun yuvasında sərbəst dönərək hücum bucaqlarını küləyin müxtəlif sürət rejimlərinə uyğun dəyişə bilər. Belə pərlərdə gücün və fırlanma tezliyinin sabitliyi təmin olunur. İkinci halda isə pər tənziqlənməyən olur və kiçik güclü qurğularda tətbiq olunur.

Külək mühərrikində pər əsas vala bərkidilir. Əsas vala həmçinin giriş valı və ya aşağı sürətli val da deyə bilərik. Pər bu valı küləyin sürətindən asılı olaraq 30-60 dövr/dəq sürətilə fırladır. İstismar zamanı təhlükəsiz və dayanıqlı işləməsi üçün pər bu valla çoxlu sayda boltlarla birləşdirilir. Əsas valın sonu isə dişli çarx ötürməsinin giriş valına qoşulur. Ona görə də bu vala həm də giriş valı deyilir.

Pərlərin quruluşuna və ya iş prinsipinə görə isə külək mühərrikləri üç yerə bölünür.

- 1) Baraban tipli;
- 2) Rotor tipli;
- 3) Qanadlı külək mühərrikləri.

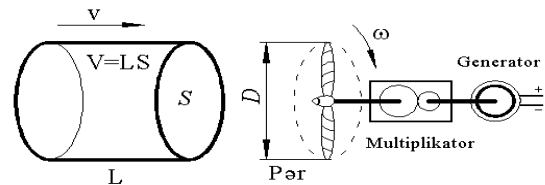
Baraban tipli külək mühərriki şaquli oxa oturdulmuş su çarxını xatırladan külək çarxından ibarətdir. Bu külək çarxının yarı hissəsi örtüklə örtülür, digər yarı isə açıq olur. Deməli, külək çarxın açıq qalan hissəsinə təsir göstərir və nəticədə küləyin təzyiq qüvvəsi qanadlar vasitəsilə bu külək çarxının qollarına təsir göstərərək çarxın valında fırladıcı moment yaradır. Örtülü qalan hissəyə isə külək təsir göstərə bilmir. Buna görə də külək çarxının yarı tərəflərində təzyiqlər fərqi yaranır və çarx qüvvələr fərqiə müvafiq istiqamətdə fırlanır.

Rotor tipli mühərrik: bu mühərrikin də iş prinsipi baraban tipli mühərriyin iş prinsipinə oxşardır. Baraban tipli mühərrikin çatışmayan cəhətləri ona da aid edilə bilər. Lakin bu mühərrikin üstün cəhəti ondadır ki, onun yönəldici qurğuya ehtiyacı yoxdur və bu mühərrik külək istənilən istiqamətdə əsədikdə işləyə bilər.

Hazırda ən çox yayılmış külək mühərrikləri qanadlı külək mühərrikləridir. Bu külək mühərriklərinin çox qanadlı–yavaş sürətli və qanadlar sayı az olan yüksək sürətli kimi növləri var. Gücü bir neçə yüz vattndan

meqavata qədər olan müxtəlif konstruksiya-ları mövcuddur. Çoxqanadlı külək mühərrikləri küləyin enerjisindən yüksək istifadə əmsalına malikdir, lakin onlar yavaş sürətli-dir, kənd təsərrüfatında yel dəyirmanlarında tətbiq olunur. Çoxqanadlı külək mühərriklərində pərin qanadlarının sayının çox olma-sına görə bu cür pərlər işəsalma zamanı val-da böyük fırladıcı moment yaradır. Çoxqa-nadlı külək qurğuları həm də su tutumlarına su vurmaqdan ötrü kənd təsərrüfatında isti-fadə edilir.

Külək mühərrikinin gücünün təyini. Hər bir maşın və mexanizimi müəyyən bir faydalı iş əmsalına malikdir. Faydalı iş əm-salının qiyməti həmin maşınlardakı itkilərdən asılıdır. Mexanizmlərdə sürtünən hissə-lər, dişli çarxlar, yastıqlar, qaz və ya maye mühitin özlülüüyü və s. amillər həmişə zərər-li müqavimət qüvvələri yaradır və mexa-nizmlərdə, ötürmə sistemlərində güc itkilə-rinə səbəb olur. Bu zərərli təsirləri tamamilə aradan qaldırmaq mümkün olmasa da onları mümkün qədər azaltmağa çalışırlar. Bunlar külək mühərrikinə də aiddir.



Şəkil 2. Pərlı külək mühərriki

Müəyyən bir $V=SL$ həcmə malik hava axını pərlə qarşılıqlı təsirdə olarkən pər $N_{pər}$ gücünə malik olur. Bu pərin valındakı gücü ifadə edir. Bu vala hər hansı bir mexanizm qoşulduqda bu mexanizmdəki itkilər səbəbindən həmin mexanizmin malik olduğu güc pərin gücündən bir qədər az olacaq. Bu hal riyazi şəkildə ifadə edilir. Tutaq ki, pərin valına multiplikator, bu multiplikatora isə generator qoşulub. Bu zaman həmin ötürmə sisteminin gücü, başqa sözlə külək mühərrikinin gücü pərin gücünün ötürmədə iştirak edən hər bir maşının faydalı iş əmsalına hasili kimi təyin olunur.

$$N_{māā} = \eta \cdot \frac{\pi \cdot \rho v^3}{8} D^2 \cdot \eta_M \cdot \eta_{Gen} =$$

$$=N_{\text{Pар}} \cdot \eta_{\text{M}} \cdot \eta_{\text{Gen}} \quad (2)$$

Qurğunun faydalı iş əmsalı aşağıdakı ifadə ilə hesablanı bilər

$$\eta_{\text{e}} = \eta \cdot \eta_{\text{M}} \cdot \eta_{\text{Gen}} \quad (3)$$

Burada $N_{\text{müh}}$ – külək mühərrikinin gücüdür, Vt ; N_{par} – pərin gücüdür Vt ; ηQ – külək qurğusunun ümumi faydalı iş əmsalıdır; ηM – multiplikatorun faydalı iş əmsalı olub $\eta M = 0,94-0,98$ arasında qəbul olunur; η_{Gen} – generatorun faydalı iş əmsalı olub $\eta_{\text{Gen}} = 0,85-0,97$ arasında qəbul olunur.

Aparılan meteoroloji tədqiqatlar göstərir ki, Azərbaycan ərazisində əsasən Bakıda, Sumqayıtda, Abşeronda, Binədə, Maştağada külək enerjisindən istifadə etmək məqsədə uyğundur. Azərbaycan ərazisində külək enerjisindən istifadə olunmasının səmərəliliyini müəyyən etmək üçün respublikanın iqlim xüsusiyyətlərini öyrənmək lazımdır. Çünki külək maşınlarının etibarlılığı, məhsuldarlığı, iqtisadi səmərəliliyi və s. bilavasitə quraşdırıldığı ərazinin külək rejimindən asılıdır. Azərbaycanın külək rejimi mürəkkəb xarakterə malikdir. Bu da ölkə ərazisinin 60%-n dağlıq zonalarından ibarət olması ilə əlaqədardır. Dağların respublikanın iqliminə və külək rejiminə təsiri böyükdür. Məsələn, Böyük Qafqaz dağları sədd rolunu oynaya-raq ölkə ərazisinə şimaldan və şimal-şərqdən soyuq hava kütlələrinin daxil olmasına maneə törədir. Soyuq hava kütlələri Böyük Qafqaz dağlarının ətrafından keçərək Abşeron yarımadasından respublika ərazisinə daxil olur. Buna görə də Zaqatalada küləyin orta illik sürəti 1,2 m/san, Abşeronda isə 8,6 m/san-dır.

Üzvi yanacaqların ehtiyatlarının getdikcə azalması, qiymətlərinin qeyri-sabitliyi, bəzi ölkələrdə olduğu kimi eləcə də Azərbaycanda alternativ regenerativ enerji növlərindən istifadə məsələlərinə diqqətin artmasına və bu məqsədlə hətta dövlət miqyasında müəyyən qanunvericilik aktlarının qəbul edilməsinə səbəb olmuşdur. Buna səbəb kimi üzvi yanacaq yandırılarkən atmosfərə atılan "istixana" təsirli qazların miqdarının azaldılması və ətraf mühitin sağlamlaşdırılması göstərilir.

ƏDƏBİYYAT

1. M.F. Cəlilov. Alternativ regenerativ enerji sistemləri. Dərslik. Bakı: NPM "Təhsil", 2009, 406 s.
2. Z.S. Məmmədov. Alternativ enerji mənbələri, Gəncə: ADAU 2011, 292 s.
3. Jurnal "Qlobal enerji"
4. N.Y.Məmmədov, R.Ə.Məhərrəmov. Müasir isitmə sistemləri. Dərslik, Bakı 2006, 599 s.
5. M.F. Cəlilov Alternativ regenerativ enerjijlər. "Enerji menecmenti (binalarda)" magistr ixtisaslaşması üçün dərs vəsaiti, Bakı: AzMİU, 2008, 141s.

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассмотрены проблемы рационального использования источников альтернативной и регенеративной энергии. В частности проанализированы характерные особенности применения энергии ветра. Выявлена и обоснована необходимость использования ветроэнергетических установок (ВЭУ). Эти установки представляют собой устройства, преобразующие энергию ветра в механическую работу. Рассматривается принцип работы ВЭУ, формулируются основные его характеристики, рассчитывается КПД данной установки.

На основе проведенного исследования автором предлагается выделить перспективные районы Азербайджанской Республики, где целесообразно использовать энергию ветра.

XÜLASƏ

Məqalədə alternativ və regenerativ enerji mənbələrinin istifadəsi məsələlərinə baxılıb. O cümlədən külək enerjisinin tətbiqinin xarakterik xüsusiyyətləri təhlil edilib. Külək enerji qurğularının istifadəsi təhlil edilərək aydınlaşdırılıb və əsaslandırılıb. Bu qurğular küləyin enerjisini külək mühərrikləri vasitəsi ilə mexaniki işə çevirir. Külək enerji qurğularının iş prinsipi şərh olunur,

onların əsas xüsusiyyətləri xülasə edilir, verilən qurğunun f.i.ə hesablanır.

Müəllifin apardığı araşdırmalar nəticəsində Azərbaycan Respublikasının perspektiv rayonları seçilib və orada külək enerjisinin istifadəsi daha məqsədə uyğun sayılır.

SUMMARY

The article focused on the use of alternative and regenerative energy sources. The Characteristics features of using wind energy has also been analyzed. The use of wind power facilities has been clarified and justified by analyzing. These devices change wind energy into mechanical work by wind

engines. The working principle of wind power facilities are interpreted, is a summary of their main features, the plant defense is calculated. The perspective regions of the Republic of Azerbaijan were elected as a result of the author's research and the use of wind energy is considered to be more appropriate.

Məqaləyə AzMİU-nun "Истилик-газ тәжжизаты вь вентиляцийя"

kafedrasının müdiri, dos. N.Y.

*Məmmədov
rəy vermişdir*

UOT 697.4.059

G.A. ƏLƏSGƏROV

İSTİLİK TƏCHİZATI SİSTEMLƏRİ ÜÇÜN SU HAZIRLIĞININ EKOLOJİ ASPEKTLƏRİ

Azərbaycan Memərlıq –İnşaat Universiteti

Açar sözlər: *istilik mənbəyi, istilik enerjisi, işlənmiş, məhlul, axıntı suları, əks axıntılı süzgəc, istilik şəbəkəsi bəsləyici su, reagent.*

İstilik təchizatı sistemi istilik mənbəyindən götürülmüş istiliyi şəbəkələr vasitəsilə tələbatçılara ötürməsinin təmin edən mühəndisi sistemdir.

İstiliyin nəql edilməsi zamanı su itkilərin yaranması şəbəkəyə əlavə suyun verilməsi zərurətini yaradır. Məqalədə istilik şəbəkələri üçün bəsləyici suyun iki selli süzgəclərdə hazırlanma üsulu nəzərdən keçirilir.

Aşağıdakı şəkildə istilik təchizatı sistemlərində tətbiq edilən sxem göstərilmişdir. Sxemdə istilik şəbəkəsi su hazırlayıcı qurğuda hazırlanan əlavə su ilə qidalanır. Suyun keyfiyyəti müxtəlif norma və tələblərə cavab verməlidir.

İstilik təchizatı sistemlərində su itkilərini əvəz etmək və sistemin uzun ömürlülüyünü təmin etmək üçün suyun keyfiyyətini artırmaq vacibdir. Avadanlıqlarının qızma səthlərində ərpin çökməsinin, suda şlamın yaranmasına və daxili səthlərin korroziyaya

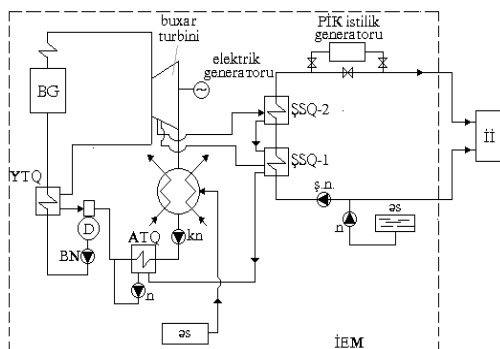
uğramasına səbəb olur. Bunun qarşısını almaq üçün şəbəkə suyunun tərkibindən codluq əmələ gətirən Ca^{2+} , Mg^{2+} ionları xaric edilməlidir. Ərpin və şlamın əmələ gəlməsi ilkin suda codluq və qələvilik ionlarının olması ilə müəyyənləşdirilir. Bu ionların qatılıqlarını müəyyən buraxıla bilən həddə qədər azaldılması üçün isə müxtəlif üsullar məlumdur. Ərp əmələ gətirən ionları ləğv etmək üçün sistemə verilən su emal prosesinə uğradılır. Bu zaman emal edilmiş su keyfiyyətə istilik təchizatı sistemləri üçün normativ sənədlərdə nəzərdə tutulmuş şərtləri ödəməlidir [1-3]. İstilik təchizatı sistemlərində duzsuzlaşdırılmış, dərin yumşaldılmış və az codluqlu su növlərindən istifadə edilir.

Məqalədə yumşaldılmış xüsusi tərkibli suların istehsalının ənənəvi və ekoloji cəhətdən təmiz, müasir texnoloji sxemlərinin təhlili verilmişdir.

AzMİU-da prof. H.Q. Feyziyevin rəhbərliyi altında işləməkdə olan az axıntılı su hazırlama texnologiyaların sxemləri işlərin səmərəliliyini yüksəltməyə imkan verir. Bu texnologiyada tullantı sularındakı codluq

ionları əlavə reagentdən istifadə etmədən və ya reagentsiz olaraq su hazırlama prosesinin özündə çökdürülür, işlənmiş məhlullar emal və regenerasiya prosesində ləğv edilərək su hazırlama qurğusunun axıntısızlığını təmin edir [1-3].

Axıntı sularının azaldılması reagent sərfəsinin stexiometrik miqdarında istifadəsini təmin edən texnologiyaların tətbiq edilməsi ilə bağlıdır. Bu zaman emal edilmiş sularda çökmə ehtimalı daha çox olan cod ionlarının qalması karbonat və qeyri – karbonatlı çöküntülərin əmələgəlmə prosesini artırır. Bu isə ekoloji yanaşmada bir sıra tədbirlərin görülməsi və normalara tam müvafiq olmaması aspektində əlavə tamamlayıcı tədbirlərin görülməsini tələb edir.



Şəkil 1. İstilik təchizatının sxemi

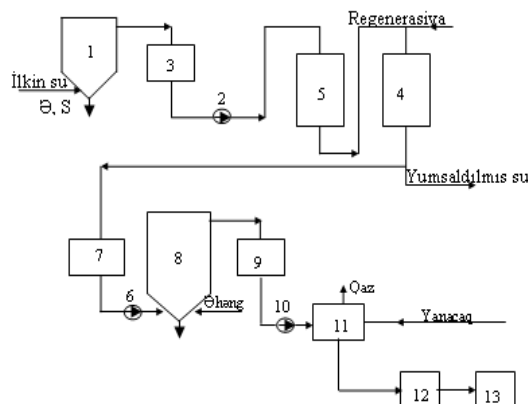
BG - buxar qazahı, BN - bəsləyici nasos, ş.n - şəbəkə nasosu, ATQ - və YTO - alçaq və yüksək təzyiqli su qızdırıcıları, kn-kondensat nasosu, SSQ-1 və SSQ-2 1-ci və 2-ci pillə şəbəkə su qızdırıcıları

Aşağıdakı sxemdə ənənəvi axıntısız su hazırlama texnologiyasının prinsiplial sxemi göstərilmişdir.

Bu cür ən-ənəvi texnoloji sxemdə axıntıların 100-250 q/l qatılığındakı məhlulu buxarlandırıcıda quru duz halına gətirilir. Bu zaman qatı duz halına olan məhlullar dəmir-betondan hazırlanan və izolə edilmiş yeraltı anbarda gizlədilir.

Baxılan sxem, mürəkkəb və artıq enerji sərfiyatına malik olan iri həcmli avadanlıqlardan və utilizə edilmədən yerin dərinliklərində basdırılan duz məhlullarının anbarlarından, iqtisadi cəhətdən tikintisi bəhə başa gələn və istisamarını mümkün edən ekoloji baxımdan sərfəli olmayan bir sxemdir.

Sxemə görə ətraf mühiti çirkləndirən axıntı sularının ləğvi mümkün olsada, bu cür sxemlə suyun emal xərclərini iki-üç dəfədən çox artır [4].



Şəkil 2. Ənənəvi axıntısız su yumşaltma qurğusunun prinsiplial sxemi

Beləliklə, istilik şəbəkələri üçün qida-landırıcı suyun hazırlanmasında və eləcə də digər su hazırlama prosesində istifadə edilən reagentlərin sərfəsinə və regenerasiya zamanı əmələ gələn axıntı sularının miqdarının azaldılması üçün təklif edilən və yuxarıda nəzərdən keçirilən texnologiyalar üçün özünəməxsus çatışmamazlıqların mövcudluğu onların geniş tətbiqinə imkan vermir. Qoyulan məqsədə nail olmaq üçün yeganə perspektiv istiqamət mövcud qurğularda texnoloji proseslərin təkmilləşdirilməsidir ki, bu məqsədlə də müxtəlif texnoloji üsul və sxemlər işlənməkdədir [3].

İon mübadilə üsulu ilə əlavə suyun hazırlanmasının bu cür ənənəvi texnologiyaları ionitin işçi mübadilə tutumunun az olması, tullantı sularının yaranması və onların ləğvinə əlavə vəsaitin qoyulması kimi çatışmamazlıqları səciyyələnilir.

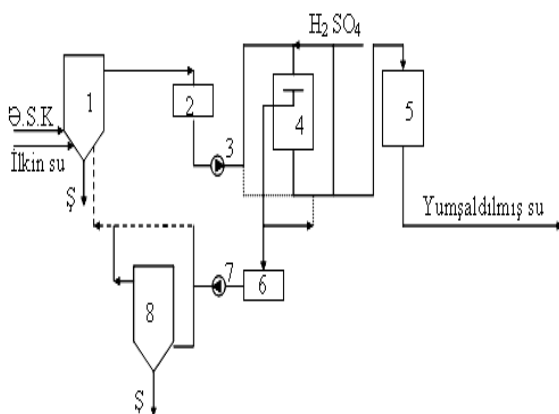
Başqa bir istiqamət isə su hazırlığının ənənəvi ion mübadilə texnologiyasına müdaxilə etmədən axıntı sularının xüsusi qurğularda emal və utilizasiyasını nəzərdə tutan texnologiyaların tətbiqidir.

Şəkil 3-də təklif edilmiş texnologiyalara uyğun olaraq emal ediləcək su birincinin regenerasiya, ikincinin isə emal prosesinin ikiqatı olması ilə fərqlənir.

Şəkil 3a-da suyun kationit süzgəcində yumşaldılması onun süzgəcdən yuxarıdan -

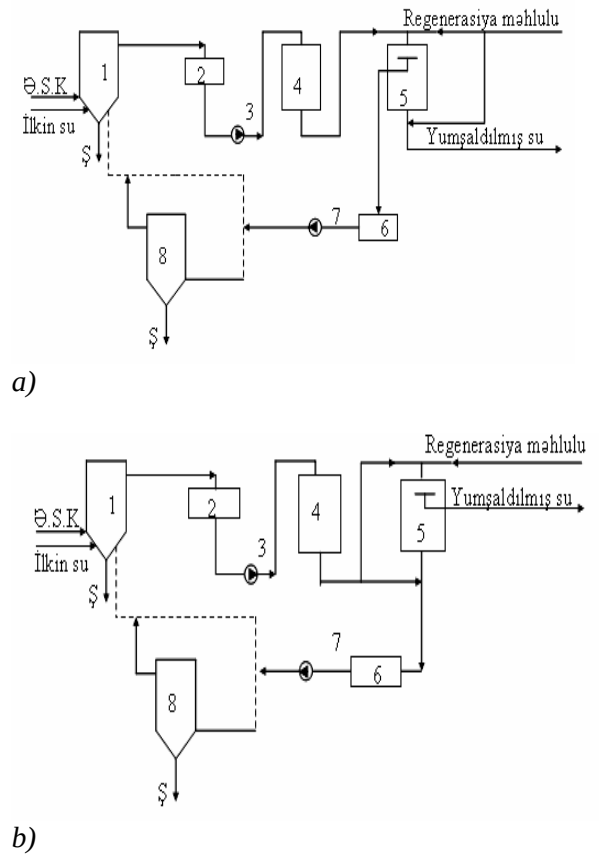
ашагыга истигаматда сугзүлмеси ил тэмин edir. Бу заман regenerasiya prosesinde regenerasiyaedici мэхлүлүн сугзгэсэ икиселли yuxarıdan вэ ашагыдан verilmesi вэ ишлэнмш мэхлүлүн ионит тэбэгэсинин аралық фазасында yerleşdirilmiş орта drenaj sisteminden гөтүрүлмеси ил yerinэ yetirilir. Şekil 3 b-dэ isэ iki axynly сугзгэсэ emal edilöck su iki-selli – yuxarıdan вэ ашагыдан – daxil olur, yumşaldılmış su isэ ионит тэбэгэсинин аралық hissesinde quraşdırılmış орта drenaj sisteminden xaric edilir. Сугзгэсин regenerasiyası, regenerasiya мэхлүлүнүн yuxarıdan - ашагыга доғру hэрэктлөнмш istiqamətinde aparılır. Göstərilən birinci texnoloji sxemdən yüksək keyfiyyətli yumşaldılmış su tələb olunduqda tətbiq etmək məqsədə uyğundur. Yumşaldılmış suyun keyfiyyətinə yüksək tələbat qoyulmadıqda isэ ikinci sxemdən istifadə etmək daha münasibdir. Ekoloji baxımında regenerasiyaedici мэхлүлү kimi Na_2SO_4 - дән istifadə kationit сугзгэслэринин ишлэнмш мэхсүлляринин miqdarını azaltmağa вэ tərkiбindəki gipsi ayrılmağa imkan verir.

Əhənglə emal zamanı suyun qalıq codluğu əhəng-soda emalına nəzərən xeyli yüksək olur, ona görə də yumşalmış suyun duzluluğu onun ilkin duzluluğunu aşmaması üçün suda olan qələviliyin tələb olunan hədd qiymətlər əsasən regenerasiyaya verilən duzun xüsusi sərfindən asılı olur. Şekil 3 a-dakı sxemdə duzun xüsusi sərfi 1,3÷1,65 q-ekv/q-ekv təşkil edir.



Şekil 3. Axıntıları bilaxasitə emal prosesində istifadə olunan axıntısız texnologiyaların prinsipial sxemi

AzMIU-da təklif edilən texnoloji sxemlər deyilən çatışmamazlıqları nəinki aradan qaldırmağa imkan verir, o həmçinin köhnə вэ işlək vəziyyətdə olan сугзгэслэрдэ konstruktiv dəyişiklik etmədən onların iş rejimlərinə müəyyən əlavələr etməklə, texnoloji göstəricilərini yüksəldilməyə вэ tullantı suların ləğv edilməsinə imkan yaradır. Ona görə də emal вэ regenerasiya rejimlərini təkmilləşdirərək, stexiometrik miqdarda regenerasiya edilmiş ионит сугзгэсинин texnoloji göstəricilərini yüksəltməyə yönəlmiş bu cür axıntısız ekoloji təmiz вэ iqtisadi səmərəli su hazırlama texnologiyasının işlənilməsi вэ tədqiq edilməsi aktual məsələdir [1].



Şekil 3.

Ekoloji aspektdən ашагыда göstərilən məsələлэрин həll edilməsi məqsədəuyğun hesab edilir:

- nəzəri miqdarda мэхлүл ил regenerasiya olunmuş сугзгэслэрин iş rejiminin tədqiqi etməklə onların emal prosesinin tətbiq sahəsinin araşdırılması;
- ənənəvi regenerasiya üsulu ил işləyən ионит сугзгэслэрин iş rejimlərini tədqiq

edərək, su hazırlanma üsulunun səmərəliliyini yüksəltmək;

- əldə edilmiş nəticələr əsasında səmərəli və ekoloji təmiz su hazırlama texnologiyı sxemlərin işləməsilə iqtisadi səmərənin təyini üçün daxili imkanların müəyyən-ləşdirilməsi;
- ikiselli düz və əksaxımlı süzğəclərdən istifadə edərək ionit mübadilə prosesinin tədqiqi və onların işçi mübadilə tutumunun müxtəlif hidrodinamik faktorların-dan asılılığının araşdırılması.

Təbiiq edilən su hazırlanma üsulun bir sıra üstünlüklərə malik olmasına baxmayaraq onu yenidən işləyib təkmilləşdirmək, az tullantılı və az reagent sərfli texnologiyı sxe-minin işlənilib hazırlanması məqsəduyğun hesab edilir.

NƏTİCƏ

1. İstilik şəbəkələri üçün əlavə su hazırlan-masının ənənəvi sxemlərinin müqaisəli təhlili aparılmışdır;
2. İstilik şəbəkələri üçün əlavə su hazırlan-ması zamanı AzMİU-da işlənmiş -iki selli süzğəclərdən həm regenerasiy, həm də su emalı zamanı istifadə edilmişdir;
3. Ekoloji təmiz, axıntısız və iqtisadi cəhət-dən səmərəli olan yeni su hazırlayıcı sxe-minin işlənməsi istiqamədə tədqiqat işləri aparılmışdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Фейзи́ев Г.К. Высоко-эффективные ме-тоды умягчения, опреснения и обессо-ливания воды. Баку.: 2009, 441 с.
2. Техничко-экономическое обоснование областей применения различных мето-дов приготовления добавочной пита-тельной воды и очистки конденсатов промышленных и отопительных ТЭЦ. М., ГЛАВНИИПРОЕКТ
3. Ələsgərov G.A. İstilik şəbəkələri üçün kimyəvi üsulla qidalandırıcı suyun axıntı-sız hazırlanması. Bakı, Elm, 2001, 96 s.
4. Живилова Л. М. Научно-технический семинар "Водно-химические режимы и водоподготовка на ТЭС", Энергетик, 2006, № 2

К.т.н., доc. Алескеров Г.А.

Азербайджанский архитектурно-строительный университет

Экологические аспекты подготовка подпиточной воды для системах теплоснабжения

РЕЗЮМЬ

В статье рассматривается пути сниже-ние минеральный остатки водоприготов-ление подпиточный воды тепловых се-тей. В связи с этим при необходимость умягчения воды при катионировании равна щелочности исходной природной воды, попадание даже небольшого ее ко-личества в теплосеть приводит к превы-шению растворимости карбоната кальция с указанными выше последствиями. Од-нако в данной статье рассмотрен вариант только катионирования в двухпоточной режиме регенерации.

Alaskharov G.A.

Azerbaijan Architecture and Construction University, E-mail: gulag2014@gmail.com

E nvironmental aspects of the reparation of feed water for heating systems

SUMMARY

For the heating networks, in addition during the water in preparation the calcium gruffness and general alkalinity should de-graded, that the shown towate quality of main requirement carbonate index shouldnt be above a normative price. For this purpose, it is used widely by softening of water complete or partial, degrade of alkalinity by using the different methods.

Məqaləyə AzMİU-nun "İstilik-gaz təyinatı"

заты в вентиляция” kafedrasının
UOT 697.1(075.3)

rofes-soru, t.e.d. H. Feyziyev rəy vermişdir.

N.Y. MƏMMƏDOV, Y.Ş.ƏLİYEV

Azərbaycan Memarlıq-inşaat universiteti
E-mail: nmzeyid@gmail.com yasharholding@gmail.com

İSİTMƏ SİSTEMLƏRİNDƏ ENERJİYƏ QƏNAƏT MƏSƏLƏLƏRİ

Məqalədə binaların isitmə sistemlərinə enerjiyə qənaət məqsədilə aparılan tədqiqatların nəticələri araşdırılmışdır. Enerji sərfəsinin azaldılması üçün konkret təkliflər verilmiş və yüksək mərtəbəli yaşayış binalarının isitmə sistemlərinə lazım olan minimum istilik miqdarını hesablamaq üçün minimal xüsusi istilik xarakteristikasının riyazi modeli işlənilib hazırlanmışdır.

Müasir dövrdə bir sıra inkişaf etmiş ölkələrdə enerjiyə tələbat kəskin sürətdə artdığından mövcud üzvi yanacaq ehtiyatları tükənməkdədir və bütün dünyada energetik krizis yaranmışdır. Digər tərəfdən müasir sivilizasiyanın ən önəmli problemi olan ekologiya və ətraf mühit məsələsini də energetik problemlərin həllindən ayırmaq olmaz. Bundan əlavə energetik problemləri həll etmədən-təkcə ekoloji deyil, bir sıra həyati vacib problemləri də həll etmək mümkün deyil.

Binaların isitmə, ventilyasiya və kondisioner sistemlərinə enerji tələbatı ümumi enerji tələbatının 50 %-dən çoxunu təşkil etdiyindən, onun qənaətlə istifadə olunması və ümumiyyətlə enerji sərfəsinin azaldılması mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Tərəfimizdən aparılan uzunmüddətli müşahidələr və araşdırmalar nəticəsində isitmə sistemlərinə enerji tələbatının aşağı salınması üçün aşağıdakı tədbirlər kompleksi və uyğun hesabat metodikaları işlənilib hazırlanmışdır.

İsitmə sistemlərinin vəzifəsi binaların istilik itkilərini kompensasiya etməklə otaqlar daxilində normal temperatur şəraiti yaratmaqdan ibarətdir. Ona görə də isitmə sisteminin istilik gücünü azaltmaq və bununla da enerjiyə qənaət etmək məqsədilə birinci növbədə istilik itkilərinin azalmasına nail olmaq lazımdır.

Məlumdur ki, binaların isitmə sistemi-nə illik istilik sərfi aşağıdakı kimi hesablanır [1]:

$$Q_{il} = Q_{il}^{i.i} + Q_{il}^{vent.} - Q_{il}^{g.r.} - Q_{il}^m \quad (1)$$

Məlum normalara görə [2] yaşayış binalarında otaqların 1m² sahəsinə 1 saat ərzində 3m³ hava vurulmalıdır. Onda il ərzində otağa daxil olan xarici havanın qızdırılmasına sərf olunan istiliyin miqdarını belə hesablamaq olar:

$$Q_{il}^{vent.} = 0,84 \rho_{or.} C(t_d - t_{or.i.d.}) \Sigma F n_{i.d.} \quad (2)$$

Yenə də həmin normalara əsasən otaqların hər 1m² sahəsində ayrılan istiliyin miqdarı 21 Vt qəbul olunur. Bu halda illik istilik ayrılması aşağıdakı düsturla tapıla bilər:

$$Q_{il}^m = 75,6 \Sigma F n_{i.d.} \quad (3)$$

Günəş radiasiyası vasitəsilə otağa daxil olan istiliyin illik miqdarı isə belə hesablanır [2]:

$$Q_{il}^{g.r.} = p_1 p_2 \sum_s^{sq} \sum_{A_b}^{A_s} (q' + q'') n_{g.r.} \sum F_s \left(\frac{\sum F_d^d m_d + 0.5 \sum F_{pot.} m_{pot} + 1.5 \sum F_{dö.} m_{dö.}}{\sum F_d^d + \sum F_{pot.} + \sum F_{dö.}} \right) \quad (4)$$

Otaqların illik istilik itkiləri daxili və xarici havanın temperaturları fərqi, xarici konstruksiyaların istilik-texniki xarakteristikalarından və onların cəhətlənməsindən,

küləyin təsirindən və binanın xarici konstruksiyalarının istilik-texniki xüsusiyyətlərindən, mərtəbələrin sayından, şəhərsalma

prinsiplərindən, binaların daxili planlaşdırılmasından və s. asılı olaraq dəyişir.

İstilik itkilərini azaltmaq üçün binanın konfigurasiyasını sadələşdirməklə xarici divar konstruksiyalarının sahəsini azaltmaq, şüşələnmiş səthlərin sahəsini təbii işıqlandırma normalarını nəzərə almaqla minimuma endirmək, xarici konstruksiyaların tərkibinə aşağı istilikkeçirmə əmsalına malik komponentlər əlavə etməklə onun ümumi termiki müqavimətini artırmaq lazımdır. Bu tip konstruksiyaların istilik izolyasiya qatının termiki müqavimətlərini təyin etmək üçün müqayisəli statistik üsulla aldığımız empirik düsturdan istifadə etmək olar:

$$R_{iz} = \sqrt{\frac{11,2(t_d - t_{or.i.d})}{\lambda_{i.q.}}} \quad (5)$$

İstilik itkiləri eyni zamanda binaların ölçülərindən və formasından da asılıdır. Bu faktorların təsirini binaların xüsusi istilik xarakteristikalarını minimum mümkün olan xüsusi istilik xarakteristikaları ($q_{min.}$) ilə müqayisə etməklə müəyyən etmək olar. Amma nəzərə almaq lazımdır ki, eyni həcmə və müxtəlif forma və qabarit ölçülərə malik binalar üçün xüsusi istilik xarakteristikalarının qiymətləri müxtəlif olur. Bu səbəbdən binanın xüsusi istilik xarakteristikasını aşağıdakı kimi hesablamaq təklif olunur:

$$q = \frac{Q_b}{V} = \frac{PHk_s}{V} + \frac{Fk_{\bar{u}}}{V} + \frac{cGH\rho_{\bar{s}i\bar{s}}}{V} \quad (6)$$

burada $k_s = k_d + \rho_{\bar{s}i\bar{s}} (k_{\bar{s}i\bar{s}} = k_d)$

$$H = \frac{V}{F} \text{ və } F = \frac{V}{H} \text{ olduğundan (6)}$$

ifadəsini aşağıdakı şəkildə yazmaq olar:

$$q = \frac{Pk_s}{F} + \frac{k_{\bar{u}}}{H} + \frac{Pk_{inf.}}{F} \quad (7)$$

Burada $k_{inf.} = cG\rho_{\bar{s}i\bar{s}}$.

Binanın nisbi perimetrini P_o ilə işarə etsək, $P_o = \frac{P}{F}$ olar.

Bu halda (7) ifadəsi aşağıdakı şəkllə düşür:

$$q = P_o k_s + \frac{k_{\bar{u}}}{H} + P_o k_{inf.} \quad (8)$$

Aparılan hesablar göstərir ki, planda en kəsiyi kvadrat olan binalarda istilik itkisinin miqdarı minimum olur. Binanın bir tərəfinin uzunluğu isə aşağıdakı kimi hesablanır:

$$a = 1,26\sqrt[3]{\frac{V}{k_n}}$$

Binanın optimal hündürlüyü isə aşağıdakı empirik düsturdan tapılır:

$$H = 0,64\sqrt[3]{Vk_n}$$

Əgər binanın en kəsiyi kvadrat şəklindədirsə, yəni $F = a^2$, onda nisbi perimetr belə təyin oluna bilər:

$$P_o = \frac{4a}{a^2} = \frac{4}{a} = 3,17\sqrt[3]{\frac{V}{k_n}}$$

Burada $1/H$ -ı təyin edək:

$$1/H = 1,56\sqrt[3]{Vk_n^2}$$

Çevrilmələri nəzərə alsaq:

$$q_{min} = 3,17(k_s + k_{inf.})\sqrt[3]{\frac{V}{k_n}} + 1,56k_{\bar{u}}\sqrt[3]{Vk_n^2} \quad (9)$$

Sonuncu ifadə çoxmərtəbəli yaşayış binalarının isitmə sistemlərinə lazım olan minimal xüsusi istilik xarakteristikasının riyazi yazılışdır.

Məlumdur ki, xüsusi istilik xarakteristikasının qiyməti praktiki olaraq q_{min} -a bərabər ola bilməz. Lakin $\frac{q_{min}}{q}$ nisbəti istənilən binanın istilik effektivliyi dərəcəsini xarakterizə edir. $k_s, k_{\bar{u}}, k_{inf.}$ əmsallarının optimal qiymətlərində istilik effektivliyi dərəcəsi (əmsalı) layihələndirilən binanın planlaşdırılması və konstruktiv həlli cəhətdən onun istilik-texniki göstəricisi sayıla bilər.

Son vaxtlar Bakı şəhərində tikilən hündürmərtəbəli binalarda apardığımız tədqiqatlar göstərir ki, həmin binalarda istiliyin 52%-i xarici divarlardan, 33%-i şüşələnmiş səthlərdən, 12%-i döşəmə və şardağ konstruksiyalarından, 3%-i isə giriş qapılarından itirilir. Binanın bölmələrinin (bloklarının)

sayı artdıqca binanın xüsusi istilik itkilərinin qiyməti azalır (xüsusi istilik itkilərinin ən böyük qiyməti bir bölməli binalara uyğundur). Binanın eni böyük olduqca xarici konstruksiyalardan itirilən istiliyin miqdarı kəskin azalır. Yaşayış binalarının normativ işıqlanması artdıqca (normal 1:5,5-dir) xüsusi istilik sərfi də kəskin artır. Məsələn norma 1:4 qiymətinə qədər artırıldıqda 16 mərtəbəli binalarda xüsusi istilik sərfi 8 - 10 % artır.

Tədqiqatların nəticəsi göstərir ki, yüksək mərtəbəli binalarda enerjiyə qənaət məqsədilə aşağıda qeyd olunan bir sıra mühəndisi tədbirlərin görülməsi məqsəduyğun hesab olunur: müxtəlif obyektlərin əlaqələndirilməsi, yeraltı ərazidən istifadə olunması, daha effektiv xarici qoruyucu konstruksiyalardan istifadə olunması, (hava boşluğu olan, aşağı istilikkeçirmə əmsalına malik izolyasiya qatı olan), “isti” çardaqların tikilməsi, iki və üç qat şüşələnmədən istifadə olunması, yuxarıdan paylanan isitmə sisteminin tətbiqi, isitmə sisteminin binanın fəsadları üzrə tənzimlənməsi.

Нəticələr

1. Binaanın isitmə sistemləri üçün enerji tələbatının azaldılması məqsədilə hesabat metodikası hazırlanmışdır.
2. İstismə sistemlərinə tələb olunan minimum istilik sərfini hesablamaq üçün minimal xüsusi istilik xarakteristikasının riyazi modeli yaradılmışdır.
3. Müasir binalarda enerjiyə qənaət məqsədilə mühəndisi tədbirlər paketi işlənilib hazırlanmışdır.

Məqalədə aşağıdakı işarələnmələr qəbul olunmuşdur:

ρ_{or} - xarici havanın orta sıxlığı, kg/m^3 ; C - havanın istilik tutumu, $\text{kcal/kg}^\circ\text{C}$; t_d - daxili havanın temperaturu, $^\circ\text{C}$; $t_{or.i.d.}$ - isitmə dövründə xarici havanın orta temperaturu, $^\circ\text{C}$; ΣF - binadakı bütün otaqların sahələrinin cəmi, m^2 ; $n_{i.d.}$ - isitmə dövründəki günlərin sayı; p_1 - atmosfer çirklənməsini nəzərə alan əmsal; p_2 - şüşələnmiş səthlərin çirklənməsini nəzərə alan əmsal; ξ, ξ_q - şüşələnmiş səthlərin cəhətləri; A_b - isitmə dövrünün başlanğıc ayı; A_c - isitmə dövrünün

son ayı; q', q'' - birqat şüşələnmiş sahədən düz və yayılmış radiasiya ilə daxil olan istiliyin miqdarı; $n_{g.r.}$ - isitmə dövründə günəşli günlərin sayı; ΣF_s - binanın şüşələnmiş səthlərinin sahələrinin cəmi, m^2 ; ΣF_d^d - binadakı daxili divarların sahələrinin cəmi; $\Sigma F_{pot.}$ - binanın çardaq konstruksiyalarının sahələrinin cəmi; $\Sigma F_{döş.}$ - binanın döşəmə konstruksiyalarının sahələrinin cəmi, m^2 ; m_d - binanın divarlarının istiliyi akkumulyasiya etmə əmsalı; $m_{pot.}$ - binanın çardaq konstruksiyalarının istiliyi akkumulyasiya etmə əmsalı; $m_{döş.}$ - binanın döşəmə konstruksiyalarının istiliyi akkumulyasiya etmə əmsalı; $\lambda_{i.q.}$ - konstruksiyaların daxilindəki isidici qatların istilikkeçirmə əmsalı, $\text{Vt/m}^\circ\text{C}$; Q_b - binanın hesabi istilik itkisi, Vt ; V - binanın xarici ölçülərinə görə həcmi, m^3 ; P - binanın xarici ölçülərinə görə perimetri, m ; H - binanın hündürlüyü, m ; F - binanın xarici ölçülərinə görə sahəsi, m^2 ; k_s - binanın şaquli konstruksiyalarının istilikötürmə əmsalı, $\text{Vt/m}^2 \text{ dər.}$; k_d - xarici divarın istilikötürmə əmsalı, $\text{Vt/m}^2 \text{ dər.}$; $k_{şüş.}$ - binanın şüşələnmiş səthlərinin istilikötürmə əmsalı, $\text{Vt/m}^2 \text{ dər.}$; $\rho_{şüş.}$ - şaquli konstruksiyaların şüşələnmə əmsalı; k_b - binanın üfüqi qoruyucu konstruksiyalarının istilikötürmə əmsalı, $\text{Vt/m}^2 \text{ dər.}$; $G-1$ m^2 şüşələnmiş sahədən bir saat ərzində otağa infiltrasiya olunan hava miqdarı; $k_{inf.}$ - infiltrasiya əmsalı; a - en kəsiyi kvadrat şəklində olan binanın bir tərəfinin uzunluğu, m ; k_n - nisbi istilikötürmə əmsalı.

Ədəbiyyat

1. Богуславский Л.Д. и др. Энергосбережение в системах теплоснабжения, вентиляция и кондиционирования воздуха – М.: Стройиздат, 1990.
2. СНиП 2.04.05-86. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1987.
3. Богословский В.Н. Тепловой режим здания. – М.: Стройиздат, 1989.

Məqaləyə AzMIU-nun "Ekologiya
mühəndisliyi" kafedrasının müdiri
UOT 834

prof. F.Əliyev rəy vermişdir.

¹S.Q. CÜMŞÜDOV, ²T.M. ƏBDÜLƏZIMOVA

¹AzTU, ²ADİU

NEFT EMALI MÜƏSSISƏLƏRİNDƏ KEYFİYYƏTİN İDARƏ EDİLMƏSİNİN ƏSAS PRİNSİPLƏRİ

Məruzədə neft emalı müəssisələrində keyfiyyətin idarə edilməsinin əsas prinsipləri araşdırılır.

Açar sözlər: neft emalı, keyfiyyət, təhlükəsizlik, mənfəətlilik, səmərəlilik, optimallıq, stimullaşdırma.

Keyfiyyətli neft və neft məhsullarının, ölkənin benzin, dizel, maye qaz yanacağına beynəlxalq standartlara uyğun istehsalı neft emalı müəssisələrinin fəaliyyətinin məqsəddə uyğun idarə edilməsindən bilavasitə asılıdır. Odur ki, neft emalı müəssisələrində idarəetmənin elmi əsaslarla təşkili xüsusi aktuallıq kəsb edir. Neft emalı müəssisələrində idarəetmənin elmi əsaslarla təşkili, ən-əvvəl, həmin müəssisələrdə keyfiyyətin idarə edilməsinə qoyulan tələblərin müəyyən edilməsini şərtləndirir. Müəyyən edilmiş bu tələblər neft emalı müəssisələrində keyfiyyətin idarə edilməsinin əsas prinsipləri kimi ifadə edilə bilər. Bu prinsiplər aşağıdakı kimi araşdırıla bilər.

- Neft emalı müəssisələrinin idarə edilməsində elmi texniki tərəqqinin nailiyyətlərinin tətbiqi, obyektiv iqtisadi qanunların tələblərinin nəzərə alınması.
- Sistem yanaşma. Neft emalı müəssisələrinə kibernetik sistem kimi baxılmalıdır. Bu sistemin bütün elementlərinin qarşılıqlı əlaqələri və təsiri nəzərə alınmalıdır. Tam sistemin parametrləri onun ayrı-ayrı elementlərinin parametrlərindən fərqlidir. Tam sistemin səmərəliliyi onun ayrı-ayrı elementlərinin səmərəliliyindən asılıdır.
- Qənaətçilik. Neft emalı müəssisələrinin səmərəliliyində olan bütün resurslardan tam səmərəli istifadə olunmalıdır. Hər bir müəssisədə təbii, material-texniki, enerji, əmək və maliyyə resurslarının səmərəli is-

tifadəsi üçün əməli tədbirlər proqramı işlənib, hazırlanmalı və həyata keçirilməlidir.

- Sahə və ərazi amillərinin məqsədə uyğun əlaqələndirilməsi. Məlum olduğu kimi sahələr nazirliklər vasitəsilə idarə olunduğu halda, sahənin təsərrüfatları (müəssisə və kompleksləri) müxtəlif ərazilərdə (eyni zamanda) işə həkimliyətlərinin tabeliyində fəaliyyət göstərirlər. Belə olduğu halda, sahə və ərazi idarəetmə məsələləri vaxtında məqsədə uyğun formada uzlaşdırılmalı, əlaqələndirilməlidir.
- Optimallıq. Neft emalı müəssisələrində plan iqtisadi məsələlərinin çoxvariantlı olduğunu nəzərə alaraq, həmin variantlardan (qəbul edilmiş meyarə nəzərən) ən yaxşısının seçilməsi tələb olunur. Seçilmiş optimal variantə müvafiq olaraq neft emalı müəssisələrinin strateji inkişafının proqnozları işlənib hazırlanır.
- Komplekslilik. Neft emalı müəssisələrinin sosial-iqtisadi inkişafının sürətləndirilməsi məsələlərinin həllində texniki-texnoloji, təşkilati, ideya-tərbiyəvi, psixoloji, fizioloji, sosial və iqtisadi amillər kompleks halında nəzərə alınmalıdır. Neft emalı müəssisələrinin cari və strateji biznes-plan tərtib edilərkən kompleks texniki-texnoloji, təşkilati, ideya-tərbiyəvi, psixoloji, fizioloji, sosial və iqtisadi amillərin tətbiqi planlaşdırılmalıdır.
- Səmərəlilik. Neft emalı müəssisələrində planlaşdırılacaq tədbirlər iqtisadi cəhətdən səmərəli olmalıdır. Odur ki, həmin tədbirlərin iqtisadi səmərəliliyi müəyyən edilməlidir.
- Ekoloji təhlükəsizlik. Neft emalı müəssisələrinin və avtomobil nəqliyyatı vasitələrinin ətraf mühitə ciddi təsiri danılmaz-

dır. Bununla yanaşı iqtisadi quruculuq təbitətlə qarşılıqlı münasibətdə inkişaf edir. Odur ki, ətraf mühitə ən çox neft emalı müəssisələrində istehsal proseslərinin, beynəlxalq standartlara uyğun, yeni texnika və texnologiya əsasında qurulması, habelə, avtomobil nəqliyyatı vasitələrinin maye qaz yanacağına keçirilməsi ekoloji təhlükəsizliyin mühüm amilləri kimi qiymətləndirilə bilər. Ölkənin neft emalı müəssisələri tərəfindən ətraf mühitə atılan tullantıların miqdarını müəyyənləşdirmək, vurduğu ziyanı aşkar etmək üçün ilk növbədə həmin müəssisələrin texniki-texnoloji imkanlarını təhlil etmək lazımdır. Məlum olduğu kimi, hazırda Azərbaycanın neft və çıxarma sənayesi özünün dördüncü inkişaf mərhələsinə qədəm qoymuşdur.

- Maddi və mənəvi həvəsləndirmə. Neft emalı müəssisələrinin məqsəduyğun və səmərəli idarə edilməsində kollektivin maddi və mənəvi maraqları nəzərə alınmalıdır.
- Nəzarətin təşkili və icranın yoxlanılması. Neft emalı müəssisələrində neft məhsullarının keyfiyyətin yüksəldilməsi ilə əlaqədar tədbirlərin həyata keçirilməsinə nəzarətin təşkili və icranın yoxlanılması.

Ədəbiyyat

1. Cümşüdoğ S.Q., Rəhimov C.R. Neft-qaz sənayesi məhsullarının nəqliyyat-da istifadəsinin ekoloji və iqtisadi səmərəliliyi. "Ziya-Nurlan", Bakı, 2009, 168 s.
2. Əliyev T.N. Ekoloji menecment. "Çinar Çap", Bakı, 2006, 454 s.

HEYDƏROVA A.V., MIRQASIMOVA N.Ə., BABAYEVA T.C.

MAKA, Ekologiya İnstitutu

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKAINDA CƏMİYYƏTİN DAVAMLI İNKİŞAFINDA EKOLOJİ TƏHSİL, EKOLOJİ TƏRBIYƏ VƏ MAARİFLƏNMƏNİN ASPEKTLƏRİ

Müqəddəs təbiət bütün canlı və cansızların, ulduz və günəşin, hava, torpaq və suyun, nəhayət ən yüksək varlıq olan insanın yaradıcısıdır. Bu ecazkar təbiətdə hər bir cisim, hadisə, proses və canlı bir-birilə qanunauyğun olaraq qarşılıqlı vəhdətdədir.

UOT 44.07.05
¹C.Г. Джумшудов, ²Т.М. Абдулазимова

¹AzTU, ²AzGEU

Основные принципы управления качеством в нефтеперерабатывающих предприятиях

В докладе рассмотрены основные принципы управления качеством в нефтеперерабатывающих предприятиях

Ключевые слова: нефтепереработки, качество, безопасность, прибыльность, эффективность, оптимальность, стимулирование,

¹S.Q. Cümşüdoğ, ²T.M. Abdulazimova

*¹Azerbaijan Technical University,
²Azerbaijan State Economical University*

Basic principles manage in (the) establishments of oil refining of the quality

Basic principles manage in (the) establishments of oil refining of the quality are investigated in the lecture.

Key words: Oil refining, quality, safety, profitability, efficiency, optimality, to stimulate.

*Məqaləyə AzTU-nun
"İqtisadi nəzəriyyə və xidmət sahələrinin
iqtisadiyyatı" kafedrasının dosenti,
i.e.d., F.M. Hacıyev rəy vermişdir.*

Bu vəhdət həyatı doğurur, təbiətin varlığını mühafizə edir. Həmin vəhdət pozulduqda bütünlükdə təbiətin özündə dəyişikliklərin əsası qoyulur və qanunauyğunluqlar da pozulur.

B.Kommener 4 ekoloji qanun ayırmış-

dır: 1) Hər şey bütün şeylərlə bağlıdır; 2) Hər bir şey harada isə sərf olunmalıdır; 3) Təbiət öz işini yaxşı bilir; 4) Heç nə zəhmətsiz əldə edilmir. Bu qanunauyğunluqların dəyişməsi həyat üçün təhlükələr yaradır. Astanasında olduğumuz XXI-ci əsri alimlərimiz ekologiya əsri adlandırmışlar. Çünki, dünyanın bir sıra sivil dövlətlərində ekoloji siyasət-sağlam mühit-iqtisadiyyat kimi bir mexanizmi bərpa etmək və ətraf mühitdə insanın yaratdığı ekoloji dəyişiklik və ya eybəcərlikləri aradan qaldırmaq üçün ilk növbədə ekoloji təhsil, ekoloji mədəniyyət, ekoloji təfəkkür, təbiəti mühafizəsi məsələləri ön plana buraxmalıdır.

İnsanların təbiətə müdaxiləsinin getdikcə güclənməsi, yəni sənaye və kənd təsərrüfatının kimyalaşdırılması, kosmik uçuşlar, nüvə partlayışları, istilik enerjisi ilə işləyən maşın və qurğuların torpağa, suya və havaya buraxdıqları tullantılar, habelə müharibələr zamanı işlədilən soyuq silahlar canlılar və ətraf mühitin qorunmasında, yeni ekoloji tərbiyənin gücləndirilməsi müasir dövr üçün aktual əhəmiyyət kəsb edir.

Müasir dövrdə ekologiya təbiət, sosial-iqtisadiyyat sisteminin qarşılıqlı münasibətlərinin nəzəri əsasını təşkil edərək bəriyyətin ekoloji təfəkkürünün formalaşmasına xidmət edən ən aktual aspektlərdən biridir.

Elə bu baxımdan son illərdə respublikamızda ekoloji təhsilə dövlət səviyyəsində xüsusi diqqət yetirilir. Ekoloji təhsil dedikdə, bütün təhsil sisteminin ictimai məqsədi və təsiredici amilidir. Bu bizim hamımızı planetimizin ekoloji böhran vəziyyətində olması haqqında düşünməyə vadar edir və bu böhranı dayandırmaq üçün planetin bütün sakinlərini ətraf mühitin mühafizəsi işində fəal iştirak etməyə çağırır.

“Təbiəti mühafizə haqqında Azərbaycan Respublikası qanunu”nın 68-ci maddəsinə görə ölkəmizdə ekoloji mədəniyyəti, təhsili və təfəkkürü yüksəltmək məqsədilə kompleks və müasir ekoloji tərbiyə və təhsil sistemi müəyyən edilməlidir. Daha doğrusu respublikamızın bütün tədris müəssisələrində ekoloji biliklərin tədrisinin icbariliyini təmin etmək ən ümdə məsələlərdən biridir. Təbiəti mühafizə sahəsində dövlət tədbirləri sistemində özünə xas yer tutan ekoloji təhsil və tərbiyə

məktəblilərdə cəmiyyətlə təbiətin qarşılıqlı təsiri haqqında təsəvvür yaradaraq, ətraf mühitin sağlamlaşdırılması sahəsində praktiki bacarıq və vərdislərin formalaşmasında mühüm rol oynayır. Bunun üçün də ilk növbədə məktəbliləri ayrıca təşkil olunmuş ekoloji dərnəklərə cəlb etmək, orada onları ətraf mühitin mühafizəsi ilə məşğul olan beynəlxalq və regional təşkilatların fəaliyyəti ilə tanış etmək, olara təbiəti mühafizəyə aid aktual mövzular seçmək bacarığını elmi diskussiyaların və dəyirmi masaların aparılması mədəniyyəti, öz fikirlərini müdafiə etməyi öyrətməyi aşılanmalıdır.

Yeniyetmələr, gənclər bilməlidirlər ki, təbiətin bizə verdiyi ən ideal şəraiti insanlar məhv edir, özlərinin həyat tərzini gərginləşdirir. Mühitimizdə gedən ekoloji proseslər, hər şeydən əvvəl özümüzün həyatımızı qorumaq və gələcək nəsillər qarşısında sağlam mühitə görə məsuliyyət daşmalıyıq. Biz təbiəti qorumaqla özümüzü qorumuş oluruq, çünki, biz təbiətdən xaric deyilik, onun üzvi, bir hissəsiyik, onunla vahid harmoniya təşkil etməliyik.

Bazar iqtisadiyyatına keçid dövründə yüksək mənfəət qazanmaq məqsədilə ətraf mühitə ağır zərbə vurmuş, öz yurdunu, təbiətini unutmuş, insanlığa biganə qalan şəxslərin sayı günü-gündən artır. Ona görə də sağlam mühiti bərpa etmək üçün xalqın ekoloji təhsil qazanması zəruridir.

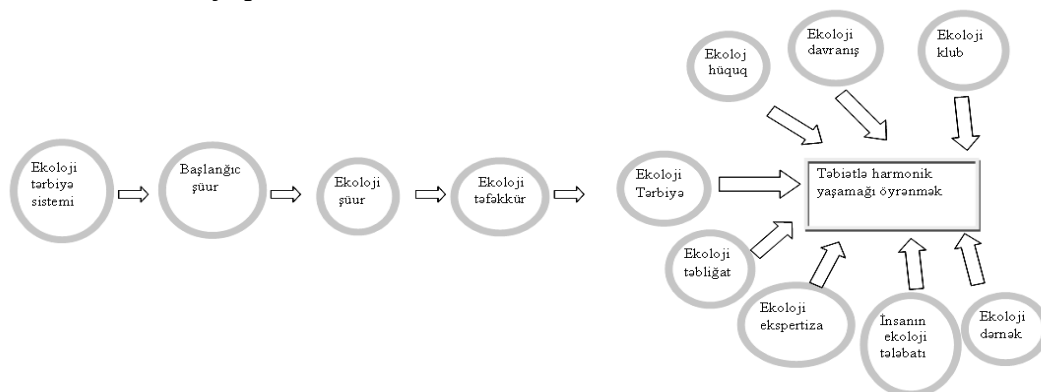
XXI-ci əsr bəşəriyyət üçün ekoloji təhlükəsizliyi qoruyub saxlamaq əsri olacaqdır. Odur ki, ekoloji siyasət-ekoloji təhsil-sağlam mühit-insan sistemi mexanizmini bərpa etmək və onu dönmədən hərəkətə gətirmək dövrümüzün ən aktual problemidir. Elə bu baxımdan son illərdə Respublikamızda ekoloji təhsilə dövlət səviyyəsində xüsusi diqqət yetirilir. Azərbaycanın görkəmli alimi, akademik Həsən Əliyev “Həyəcan təbili” kitabında yazırdı ki, insanın fəal qüvvə olduğu dövrdə tənəsüb pozulur, təbiət bir növ məğlub kimi geri çəkilir. Lakin, insan bu qələbəsinə görə döşünə döyməməlidir. İnsanın bioloji dövrəyə təsiri təbiətin zənginləşməsinə xidmət etmirsə, deməli, göyə atılmış daşın altından qaçmaq çox da asan deyildir. O, düşünür, əgər münbit torpağın əmələ gəlməsi üçün min ildən artıq vaxt keçibsə,

onun yararsız hala düşməsi üçün çox əmək sərf etmək lazım deyildir. Əsrlərin övladı, təbiətimizin yadigarı, bir meşə zolağı insan ömründən də az müddətdə ölümə məruz qalır. Görkəmli alimin bu kitabı indikindən çox sabaha daha çox lazımdır. Ekoloji biliklər hər bir insana oxumaq, yazmaq, hesablamaq bacarığı kimi vacibdir. Əslində ekologiya bizim məişətimizə, həyatımıza, mədəniyyətimizə daxil olan ümumbəşəri elmə çevrilmişdir. Təbiəti mühafizə sahəsində dövlət tədbirləri sistemində özünəxas yer tutan ekoloji təhsil və tərbiyə məktəblilərdə cəmiyyətlə təbiətin qarşılıqlı təsiri haqqında təsəvvür yaradaraq, ətraf mühitin sağlamlaşdırılması sahəsində praktiki bacarıq və vərdişlərin formalaşmasında mühüm rol oynayır.

Əhalinin ekoloji savadsızlığını aradan qaldırmaq üçün təbiəti mühafizə fəaliyyətilə bağlı problemin kompleks həllinə nəzarət edən əlaqələndirici mərkəzin yaradılması son dərəcə vacibdir. Ekoloji problemləri aradan

qaldırmaq cəmiyyətin bütün təbəqələrində ekoloji mədəniyyəti formalaşdırmaqla nail olmaq mümkündür. Ekoloji mədəniyyət isə uşaq bağçalarından başlayaraq bütün təlim-tərbiyə ocaqlarında, eləcə də kütləvi informasiya vasitələrində sistemli şəkildə aparılarsa səmərə verə bilər. Təklif olunur ki, tədris olunan bütün fənlərin ekolojişdirilməsi, məktəblərdə ekoloji dərnəklər, disputlar, ictimai ekoloji təşkilatlar təşkil etmək zəruridir. Bunun əsasında da, cəmiyyətin ekoloji təhsil və tərbiyə, ekoloji təfəkkürünün inkişaf edilməsində tərtib edilmiş aşağıdakı sxem üzrə disput və dəyirmi masaların keçirilməsi məqsədə uyğun sayılır (sxem1).

Cəmiyyətin ekoloji maariflənməsində aparılacaq işlər aşağıda verilmiş sxem əsasında həyata keçirilərsə, Respublikamızda demək olar ki, insanların çoxu həm də yaşadıkları təbii mühitin sağlamlaşdırılmasında mühüm rol oynayacaqlar.



**A.V. Heydarova, N.A. Mirqasimova,
T.C. Babayeva**

Institute of Ecology, NASA

Ecological educational, upbringing and aspects enlighten durable development in the Azerbaijan Republic of the society

Annotasiya

In the article Ecological education, upbringing, thinking of the population and conversation people goes from methods of the enlightening raise of culture. Unsung must be held this such round table and public debates in the hearths of higher school where has grasped kindergartens.

**Гейдарова А.В., Миркасимова Н.А.,
Бабаева Т.Дж.**

Институт Экологии, НАКА

Аспекты экологического воспитания, образования и просвещения в длительном развитие общества Азербайджанской Республики

Аннотация

Эта статья посвящена важности роли экологического образования, воспитания, и просвещения в ее длительном развитие общества. Следовательно, целесообразно проводить дебаты и диспуты начиная с детского сада до Университета.

Ədəbiyyat

1. Əliyev H.Ə., Xəlilov M.Y. Təbiətin yaşıl libası. "Gənclik", Bakı, 1988, 174 s.
2. Əliyev H.Ə. Nəyəcən təbili Bakı, 2002, 175 s.
3. Məmmədov Q.Ş. Azərbaycanın ekotik

problemləri: elmi, hüquqi, mənəvi aspektlər. Bakı, Elm – 2004, 377 s.

Məqaləyə MAKА-ın Ekologiya İnstitutunun "Elektrokimyəvi və radioekoloji tədqiqatlar" şöbəsinin rəisi, k.ü.f.d., Hüseynova S.A.rəy vermişdir.

УДК 581.1

Г.И. АЛИ-ЗАДЕ, И.И.АЛИЕВ, Х.Х.МАГЕРРАМОВА, А.Р.ДЖАЛИЛОВА

*Бакинский Государственный Университет
qalizadeh@ mail.ru*

ОТВЕТНАЯ РЕАКЦИЯ КЛЕТОК *DUNALIELLA* НА ДЕЙСТВИЕ МЕТИЛЕНОВОГО СИНЕГО И НОРФЛУРАЗОНА В УСЛОВИЯХ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО СТРЕССА

*В работе представлены результаты изучения показателей роста, пигментообразования, каталазной активности и содержания МДА в клетках *Dunaliella*, выращенных при подаче в фотореакторы воздушной смеси с температурой 10⁰ С и 5⁰С (низкотемпературный стресс) в контроле и обработке красителем метиленовым синим и гербицидом норфлуразоном различной концентрации.*

*Показано, что обработка клеток метиленовым синим в условиях низкотемпературного стресса снижает биопродуктивность клеток. В этих условиях на фоне подавления норфлуразоном биопродуктивности, малые концентрации гербицида 4*10⁻⁷М стимулируют рост культуры. Выявлено, что действие норфлуразона подавляет синтез каротиноидов и хлорофилло в условиях низкотемпературного стресса.*

*Установлено, что обработка водорослей красителем метиленовым синим и гербицидом норфлуразоном увеличивает внутриклеточную каталазную активность в клетках *Dunaliella*. Метиленовый синий повышает уровень МДА в клетках *Dunaliella*, а норфлуразон его подавляет в условиях низкотемпературного стресса.*

Ключевые слова: *зеленые микроводоросли, низкотемпературный стресс, биопродуктивность, норфлуразон, метиленовый синий, биосинтез пигментов, ка-*

талазная активность, содержание МДА. Эффект влияния температуры на растительные клетки определяется величиной и продолжительностью ее воздействия в суточном цикле. Известно, что при длительном круглосуточном действии низкой положительной температуры холодоустойчивость растений и клеток возрастает [1, 5].

Реакция растений на действие низкой положительной температуры заключается в различных перестройках метаболических и физиологических процессов, которые должны приводить к адаптации растительного организма к изменившимся условиям. При этом возрастают энергозатраты клетки и эффективность дыхания [7]. Определенная часть повреждений при низкотемпературном стрессе обусловлена действием образующихся в клетке во время стресса активных форм кислорода (АФК) в результате активации процессов перекисного окисления липидов, вызывающих повреждения мембран. Окислительный стресс развивается с сопряженным ингибированием каталазы, в результате чего в тканях накапливается Н₂О₂ [6]. Антиоксидантные системы клетки участвуют в нейтрализации АФК, которые являются сильными окислителями и их возможное накопление в клетке очень опасно, поскольку они повреждают структуру мембран, белков и ДНК [13]. В нормально функционирующей

клетке существует динамическое равновесие между образованием АФК и их ликвидацией. В ликвидации H_2O_2 участвуют комплекс ферментов, включающий каталазу, пероксидазу и др. Наряду с различными ответами на действие стрессоров, каротиногенез считается адаптивной реакцией, обеспечивающей выживание микроводорослей в экстремальных условиях среды обитания. Накопление β -каротина у микроводоросли *Dunaliella* [10] индуцируется различными стрессами, в частности УФ светом [1]. Известно, что синтез каротиноидов у этих водорослей можно индуцировать искусственно, если обработать их клетки красителем метиленовым синим – генератором АФК [12]. Имеются данные о том, что гербицид норфлуразон является ингибитором фотосинтеза и синтеза каротиноидов [2].

Целью настоящей работы является изучение показателей роста, пигментобразования, каталазной активности и содержания МДА в клетках *Dunaliella*, выращенных при подаче в фотореакторы воздушной смеси с температурой (10^0C) и (5^0C) в контроле и обработке красителем метиленовым синим и гербицидом норфлуразоном различной концентрации.

Материалы и методы. Объектом исследования служила зеленая одноклеточная водоросль *Dunaliella salina* IPPAS D-294, выделенная из соленых озер Абшерона и введенная в культуру. Водоросли выращивали при температуре 27^0C в фотореакторах, объемом 250 мл, из обычного стекла на установке для выращивания культур одноклеточных водорослей. Минеральная среда содержала (г/л): NaCl – 87,5; KNO_3 – 5,0; KH_2PO_4 – 1,25; $MgSO_4$ – 50; $FeSO_4$ – 0,009 и раствор микроэлементов, 1 мл/л. Суспензию клеток в фотореакторах в течение 24 часов освещали белым светом (16 Вт/м^2) и непрерывно продували смесью (воздух+1,5% CO_2) с температурой 27^0C для контрольных и 10^0C ; 5^0C для опытных суспензий. Темп роста культуры определяли периодическим подсчетом числа клеток в камере Горяева под микроскопом или нефелометрически, измерением оптической

плотности суспензии. Клеточную суспензию, подготовленную к измерению содержания каротиноидов, каталазной активности и перекисного окисления липидов, доводили до 10^6 кл/мл (оптическая плотность, $OD=0,8$). Содержание каротиноидов в клеточных экстрактах (100% ацетон) измеряли на спектрофотометре и рассчитывали на основании коэффициентов Ветштейна [3].

Для измерения каталазной активности клеток, суспензию осаждали центрифугированием (3000 об/мин.). Осадок переносили в ступку с 0,5г $CaCO_3$, добавляли 5 мл дистиллированной воды и растирали до однородной массы. После этого полученную массу количественно переносили в стакан емкостью 50 мл до метки и настаивали при периодическом взбалтывании 3-4 часа. В течение этого времени идет экстракция фермента из растительного материала. После настаивания суспензию фильтровали в сухой стакан. Активность каталазы измеряли газометрическим методом, который основан на определении объема после прибавления к водному экстракту из растений, содержащему каталазу, перекиси водорода [4].

Оценка степени перекисного окисления липидов (ПОЛ) была проведена по методу определения содержания МДА в клетках *Dunaliella salina* - методом, основанным на реакции с тиобарбитуровой кислотой. Суспензию клеток (35 мл) центрифугировали при 3000 об/мин в течение 10 минут. Полученный осадок гомогенизировали в 20 мл 0,1%-ой ТХУ. Гомогенат центрифугировали при 3000 об/мин в течение 10 минут. К 1мл супернатанта добавляли 4 мл 20% ТХУ, содержащий 0,5% ТБК. Смесь нагревали в водяной бане при 95^0C в течение 30 мин. и сразу охлаждали под проточной водой. После центрифугирования смеси при 3000 об/мин в течение 10 минут, определяли оптическую плотность супернатанта при 532 нм [11].

Результаты и обсуждения. Выращивание контрольной суспензии клеток при оптимальных условиях (температ. 27^0C ,

интенсивность света 16 Вт/м², парциальное давление углекислоты, минеральная среда) в 250 мл стеклянных фотореакторах и подаче воздушной смеси с температурой 25°C в периодически-накопительном режиме культивирования в течение 24 часов показали, что оптическая плотность клеточной суспензии увеличивается в 3,5-4 раза [1]. Снижение температуры воздушной смеси, подаваемые в фотореакторы до 10°C и 5°C, значительно подавляют рост и биопродуктивность контрольной клеточной суспензии на 10% и 18-20% соответственно. В таблице 1 представлены показатели роста, пигментообразования, каталазной активности и содержания МДА в клетках *Dunaliella*, выращенных при подаче в фотореакторы воздушной смеси с температурой (10°C) в контроле и обработке кра-

сителем метиленовым синим различной концентрации. Как видно из таблицы, в результате воздействия низкой положительной температуры (10°C) и добавления в питательную среду красителя – генератора активных форм кислорода (АФК) метиленового синего, в концентрации (2 мкМ и 4 мкМ), темп роста и биопродуктивность в опытных суспензиях снижалась на 3,5-4 % и 30-35% соответственно. Содержание хлорофиллов в результате действия метиленового синего достоверно не изменялось, хотя можно отметить тенденцию к снижению уровня этих «защитных» пигментов. Деградация каротиноидов сопровождалась накоплением в клетках МДА. При этом каталазная активность в клетках *Dunaliella* при действии метиленового синего значительно повышалась.

Таблица 1

Показатели роста, пигментообразования, каталазной активности и содержания МДА в клетках *Dunaliella*, выращенных при подаче в фотореакторы воздушной смеси с температурой (10°C) в контроле и обработке красителем метиленовым синим различной концентрации

Рост, OD			Каталазная активность, мкМ H ₂ O ₂ мл ⁻¹ мин ⁻¹				Количество пигментов, мг/л.			Содержание МДА, моль/г сырого веса
			5	10	15	20	Ca	Cb	Скар.	
К	0,25	1,08±0,02	3,0	4,3	5,0	5,7	3,9±0,05	1,9±0,05	1,2±0,05	0,4*10 ⁻³ ±0,05
O ₁	0.25	1.04±0,02	6,1	8,3	9,7	10,5	3,5±0,05	1,7±0,05	0,6±0,05	0,5*10 ⁻³ ±0,05
O ₂	0.25	0,70±0,02	6,8	9,2	10,7	12	4,1±0,05	2,0±0,05	0,7±0,05	0,6*10 ⁻³ ±0,05

Примечание: оптическая плотность OD=0,8; К-контроль; O₁-обработка метиленовым синим- 2 мкМ; O₂ -обработка метиленовым синим- 4 мкМ

Иную картину изменений этих показателей наблюдали в клетках *Dunaliella*, выращенных при подаче в фотореакторы воздушной смеси с низкой положительной температурой (5°C) в контроле и обработке клеток красителем метиленовым синим (2 мкМ и 4 мкМ) в течение 24 часового культивирования (таблица 2).

Как видно из таблицы 2, биопродуктивность популяции клеток при действии красителя метиленового синего (2мкМ) снижалась на 10-11% и (4мкМ) на 20-22% по сравнению с контролем. Необходимо отметить, что при низкотемпературном стрессе (5°C) по сравне-

нию с (10°C) наблюдается значительная устойчивость популяции клеток к красителю, по показателям биопродуктивности. Показатели биосинтеза хлорофиллов достоверно не изменялись, содержание каротиноидов при концентрации (2мкМ) значительно повышалась, а при (4мкМ) несколько снижалась, тем не менее оставалась на уровне выше контрольных клеток.

Известно также в растительной клетке кроме низкомолекулярных антиоксидантов участвуют также высокоактивные высокомолекулярные соединения (каталаза, пероксидаза и супероксиддисмута-

за), способные ингибировать активные формы кислорода и свободнорадикальные процессы. При обработке красителем метиленовым синим при концентрации (2 мкМ) в опытных клетках, каталазная активность увеличивается на 2-2,5 раза. Повышение концентрации красителя (4 мкМ) несколько подавляет каталазную активность в опытных суспензиях, но она превышает каталазную активность контрольных клеток. Таким образом, обработка клеток метиленовым синим, при интенсивном культивировании

суспензии клеток *Dunaliella* снижает их биопродуктивность, повышает активность антиоксидантной системы, что сказывается на биосинтезе каротиноидов и каталазной активности. Результаты изучения влияния генератора АФК метиленового синего на уровень содержания МДА опытной суспензии показали, что при действии красителя (2 мкМ) уровень МДА снижается, а при концентрации (4 мкМ) превышает контрольные клетки.

Таблица 2

Показатели роста, пигментообразования, каталазной активности и содержания МДА в клетках *Dunaliella*, выращенных при подаче в фотореакторы воздушной смеси с температурой (5⁰С) в контроле и обработке красителем метиленовым синим различной концентрации

Рост, OD			Каталазная активность, мкМ H ₂ O ₂ мл ⁻¹ мин ⁻¹				Количество пигментов, мг/л.			Содержание МДА, моль/г сырого веса
			5	10	15	20	Ca	Cb	Скар.	
К	0,25	0,98±0,02	0,5	0,9	1,3	1,6	3,9±0,05	1,8±0,05	0,6±0,05	0,5*10 ⁻³ ±0,05
O ₁	0,25	0,88±0,02	1,3	2,4	3,2	3,7	4,3±0,05	1,8±0,05	1,0±0,05	0,35*10 ⁻³ ±0,05
O ₂	0,25	0,76±0,02	0,7	1,7	2,3	2,8	4,0±0,05	2,0±0,05	0,7±0,05	0,55*10 ⁻³ ±0,05

Примечание: оптическая плотность OD=0,8; К-контроль; O₁-обработка метиленовым синим- 2 мкМ; O₂ -обработка метиленовым синим- 4 мкМ

Как следует из литературных данных, норфлуразон является ингибитором фотосинтеза и синтеза каротиноидов в растительных клетках. Недостаток каротиноидов в тилакоидной мембране при росте растений на свету ведет к фотоокислению хлорофилла и к сенсibilизированной хлорофиллом деструкции многих компонентов пластид [8]. Между тем одна из наиболее важных современных тенденций в выяснении тонких механизмов устойчивости растений к изменениям окружающей среды, в частности, заключается в установлении характера взаимодействия между процессами синтеза каротиноидов, а также активности каталазы. По показателям биосинтеза каротиноидов, уровня МДА и активности каталазы, можно судить о степени развития процессов повреждения в клетках *Dunaliella* активными формами кислорода (АФК) при низкотемпературном стрессе и в присутствии гербицида норфлура-

зона (НФ).

В этих условиях биопродуктивность опытных суспензий, при низкотемпературном стрессе (10⁰С) и обработке клеток гербицидом норфлуразоном с концентрацией 4*10⁻⁷М стимулировало деление опытных клеток [9], которое опережает на 6-7% контрольные суспензии, а концентрация 6*10⁻⁷М подавляла рост на 7-8% (таб. 3). Показатели пигментного состава в течение 24 часового культивирования контрольными и опытными суспензиями клеток заметно отличались. Как видно из таблицы 3, обработка клеток гербицидом (НФ) при концентрации 4*10⁻⁷М на 85% и концентрации 6*10⁻⁷М на 92-93%. Подавляет синтез каротиноидов соответственно. При этом биосинтез хлорофиллов в соответствующих концентрациях подавляется на (17-18%) и 27-28% соответственно. Проведена также оценка интенсивности процессов перекисного окис-

ления липидов (ПОЛ), состояния анти-оксидантной системы (каталазной активности) в условиях гербицидной интоксикации на стадии развития водоросли *Dunaliella* в интенсивно-накопительном режиме культивирования. В таблице представлены результаты уве-

личения каталазной активности при концентрациях гербицида $4 \cdot 10^{-7} \text{M}$ в 1,7 раза и $6 \cdot 10^{-7} \text{M}$ в 1,9 раза. Показатели интенсивности процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) клеток при действии в исследованных концентрациях гербицида снижались.

Таблица 3

Показатели роста, пигментообразования, каталазной активности и содержания МДА в клетках *Dunaliella*, выращенных при подаче в фотореакторы воздушной смеси с температурой (10^0C) в контроле и обработке гербицидом норфлуразоном различной концентрации

Рост, OD			Каталазная активность, мкМ H_2O_2 мл $^{-1}$ мин $^{-1}$				Количество пигментов, мг/л			Содержание МДА, моль/г сырого веса
			5	10	15	20	Ca	Cb	Скар	
К	0,25	1,08±0,02	3,0	4,3	5,2	5,7	3,9±0,05	1,9±0,05	0,9±0,05	$0,45 \cdot 10^{-3} \pm 0,05$
O ₁	0,25	1,16±0,02	5,8	8,0	9,0	9,6	3,2±0,05	1,6±0,05	0,15±0,05	$0,4 \cdot 10^{-3} \pm 0,05$
O ₂	0,25	1,00±0,02	6,0	8,4	9,7	10,7	2,7±0,05	1,5±0,05	0,07±0,05	$0,35 \cdot 10^{-3} \pm 0,05$

Примечание: оптическая плотность OD=0,8; К-контроль; O₁-обработка норфлуразоном ($4 \cdot 10^{-7} \text{M}$); O₂ -обработка норфлуразоном ($6 \cdot 10^{-7} \text{M}$)

В таблице 4 представлены показатели роста, пигментообразования, каталазной активности и уровня МДА в клетках *Dunaliella*, выращенных при подаче в

фотореакторы воздушной смеси с температурой (5^0C) в контроле и обработке клеток норфлуразоном различной концентрации.

Таблица 4

Показатели роста, пигментообразования, каталазной активности и содержания МДА в клетках *Dunaliella*, выращенных при подаче в фотореакторы воздушной смеси с температурой (5^0C) в контроле и обработке гербицидом норфлуразоном различной концентрации

Рост, OD			Каталазная активность, мкМ H_2O_2 мл $^{-1}$ мин $^{-1}$				Количество пигментов, мг/л			Содержание МДА, моль/г сырого веса
			5	10	15	20	Ca	Cb	Скар	
К	0,25	0,98±0,03	0,3	0,5	0,7	0,9	3,9±0,05	1,8±0,05	0,75±0,05	$0,45 \cdot 10^{-3} \pm 0,05$
O ₁	0,25	1,03±0,03	0,2	0,5	0,9	1,1	3,4±0,05	1,5±0,05	0,6±0,05	$0,4 \cdot 10^{-3} \pm 0,05$
O ₂	0,25	0,95±0,03	0,2	0,7	0,9	1,2	2,5±0,05	1,4±0,05	0,04±0,05	$0,35 \cdot 10^{-3} \pm 0,05$

Примечание: оптическая плотность OD=0,8; К-контроль; O₁-обработка норфлуразоном ($4 \cdot 10^{-7} \text{M}$); O₂ -обработка норфлуразоном ($6 \cdot 10^{-7} \text{M}$)

Как видно из таблицы, как и в случае с подачей в фотореакторы воздушной смеси с температурой (10^0C) биопродуктивность клеток, обработанных концентрацией гербицида $4 \cdot 10^{-7} \text{M}$, приводит к стимуляции темпа роста культуры на (4-5%). Увеличение концентрации гербицида до $6 \cdot 10^{-7} \text{M}$ приводит к подавлению биопродуктивности водорослей на 2-3%. Необходимо отметить, что снижение температуры воздушной смеси до (5^0C) приводит к некоторой устойчивости популя-

ции клеток к стрессору (НФ), по сравнению с популяцией клеток, выращенных с подачей в фотореакторы воздушной смеси с температурой (10^0C) (см. таб. 3). При

этом общее содержание хлорофиллов и каротиноидов снижалось. В этих условиях повышается антиокислительная активность клеток, что сказывается на увеличении каталазной активности по срав-

нению с контрольными клетками, а также некоторое снижение уровня МДА.

Таким образом, при интенсивном культивировании водорослей в условиях низкотемпературного стресса (10°C) и (5°C) снижается биопродуктивность клеток *Dunaliella* на 10-15% и 15-20% соответственно по сравнению с популяцией клеток с оптимальными условиями выращивания (с подачей в фотореакторы воздушной смеси с температурой 25°C). Обработка клеток метиленовым синим - генератором АФК в условиях низкотемпературного стресса снижает биопродуктивность клеток, а исследованные концентрации гербицида норфлуразона, в одних концентрациях $4 \cdot 10^{-7}$ М стимулирует рост и биопродуктивность в других $6 \cdot 10^{-7}$ М подавляет. Необходимо отметить, что снижение низкотемпературного стресса от (10°C) до (5°C) приводит к увеличению устойчивости популяции клеток действию гербицида норфлуразона. Норфлуразон подавляет синтез в клетках общее количество хлорофиллов и резко снижает биосинтез каротиноидов.

Действие стрессоров в отдельности, приводит к повышению внутриклеточной активности антиоксидантной системы клеток *Dunaliella*, в частности каталазной активности.

Оценка процесса перекисного окисления липидов (ПОЛ) по содержанию МДА в клетках показала, что действие генератора АФК метиленового синего в условиях низкотемпературного стресса приводит к накоплению МДА в клетках. В условиях гербицидной интоксикации норфлуразоном наблюдается заметное уменьшение внутриклеточного уровня МДА.

ЛИТЕРАТУРА

1. Али-заде Г.И., Зейналова Н.М., Алиева И.И., Магеррамова Х.Х. Адаптивная реакция клеток *Dunaliella* на

2. действие стрессоров разной природы. // Известия НАН Азербайджана, 2014, т.69, №1, стр.128-133.
1. Болатхан З. Генетический анализ мутантов *Chlamydomonas reinhardtii* устойчивых к норфлуразону. // Автореф. дисс. на соиск. канд.биол.наук., 1996, Санкт-Петербург.
2. Гавриленко В.Ф., Ладыгина М.Е., Хандобина Л.М. // Большой практикум по физиологии растений. «Высшая школа», 1975, 392 с.
3. Плешков Б.П. // Практикум по биохимии растений. М.1976, 255 с.
4. Дроздов С.Н., Курец В.К., Титов А.А. Терморезистентность активно вегетирующих растений –Л, Наука, 1984, 168 с.
5. Зыкова В.В., Колесниченко А.В., Войников В.К. Участие активных форм кислорода в реакции митохондрий растений на низкотемпературный стресс, // Физиол. растений, 2002, т. 49, №2, стр.302-310
6. Семихатова О.А. Дыхание поддержания и адаптация растений, // Физиол. растений, 1995, т.42, стр.312-319
7. Юрина Н.П., Каракашев Г.В., Одинова М.С. Влияние норфлуразона на синтез и состав тилакоидных полипептидов одноклеточной водоросли *Cyanidium caldarium*. // Докл.АН СССР, 1989, т.306, №3, стр.739-742
8. Ali-zadeh G.I., Akhmedova N.M. Functional activity of *Dunaliella* cells under combined low-temperature and UV impact. European Journal of Natural History, 2011, N2, P.50-53
9. Borowitzka M.A., Siva C.J. The taxonomy of the genus *Dunaliella* with emphasis on the marine and and halophilic species // J.Appl. Phycol. 2007, v.19. p.567-590
10. Heath R.L., Packer L. Photoperoxidation in isolated chloroplasts: Kinetics and stoichiometry of fatty acid peroxidation. // Arch. of Biochem. and Biophys., 1968a, v.125, p.189-198.
11. Fan L., Vonshak A., Zarka A., Boussiba S. Does astaxanthin protect *Haematococcus*

cus pluvialis against light damage?
//Reitschrift Naturforsch., 1998, v.53, p.
93-100.

12. Mittler R. Oxidative Stress, Antioxidants and Stress Tolerance //Trends Plant Sci, 2002, v.7, P. 405-409.

**Q.İ.Əli-zadə, İ.İ.Əliyev,
X.X.Məhərrəmov, A.R.Cəlilova**

**Aşağı temperaturlu stres şəraitində
metilen göy və norflurazonun təsirinə
qarşı *Dunaliella* hüceyrələrinin cavab
reaksiyası**

İşdə fotoreaktorlara hava qarışığının temperaturu 10°C və 5°C verilməsi (aşağı temperaturlu stres) şəraitində kontrol və oksigenin fəal formalarını əmələ gətirən metilen göy boyadıcısı və herbisid norflurazonun müxtəlif konsentrasiyalarının təsirləri zamanı təcrübə hüceyrələrinin bioməhsuldarlığı, pigment əmələqəlməsi, katalaza aktivliyinin və MDA miqdarının göstəriciləri verilmişdir.

Göstərilmişdir ki, aşağı temperaturlu stres şəraitində hüceyrələri metilen göy boyadıcısı ilə işlənməsi onların bioməhsuldarlığını azaldır. Bu şəraitdə norflurazonla bioməhsuldarlığının azalması fonunda, herbisidin kiçik konsentrasiyaları $4 \cdot 10^{-7} \text{M}$ hüceyrələrin çoxalmasını stimullaşdırır.

Aşkar edilmişdir ki, aşağı temperaturlu stres şəraitində norflurazonun təsirindən hüceyrələrdə karotinoidlərin və xlorofillərin biosintezini azalır.

Müəyyən edilmişdir ki, *Dunaliella* hüceyrələrini metilen göy boyadıcısı və herbisid norflurazonla işlənməsi hüceyrədaxili katalaza aktivliyini artırır. Aşağı temperaturlu stres şəraitində metilen göy boyadıcısı *Dunaliella* hüceyrələrində MDA miqdarını artırır, norflurazon isə azaldır.

**G.I. Alizadeh, I.I. Aliev, Kh.Kh.
Magerramova, A.R.Jalilova**

**The response reaction of *Dunaliella* cells
against the influence of Methylene blue
and Norflurazon under the low
temperature stress conditions**

In this work have been presented the results of investigations of growth indications, pigment formation, catalase activity and the MDA content in *Dunaliella* cells, grown in photoreactors being supplied by air mixture with the 10°C and 5°C temperature (low temperature stress) in control and the treatment with dyes of Methylene blue and Norflurazon herbicide in various concentrations.

It was shown that, the treatment of cells with Methylene blue in low temperature stress conditions decreases the cell bioproductivity. In those conditions on the suppression background of Norflurazon bioproductivity, small herbicide concentration $4 \cdot 10^{-7} \text{M}$ stimulates the culture grows.

It has been identified that, the influence of Norflurazon suppresses the carotenoid synthesis and Chlorophyll in low temperature stress conditions.

It was determined that, the treatment of algae by the dyes of Methylene blue and Norflurazon herbicide increases intercellular catalase activity in *Dunaliella* cells. Methylene blue increases MDA level in *Dunaliella* cells, but Norflurazon suppresses it in low temperature stress conditions.

*Məqaləyə "Biofizika və molekulyar
biologiya" kafedrasının professoru,
f.-r.e.d. R.İ. Xəlilov rəy vermişdir.*

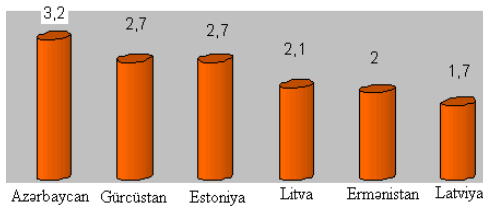
S.M. ƏKBƏROVA, G.M. QULİYEVA

AzMIU, e-mail: sqiom@yahoo.com

BİNALARIN ENERJİ SƏMƏRƏLİLİYİ DAVAMLI İNKİŞAF ÜÇÜN VASİTƏDİR

Açar sözlər: enerji effektivliyi, davamlı inkişaf, səmərəlilik, enerji istehlakı, ekoloji yanaşma, enerji tələbatı

Müasir həyatın hər bir istiqaməti, sahəsi bu və ya digər səviyyədə enerjinin istehlakına əsaslanır. İstehsal və istehlak prosesləri, işin, istirahətin, insanlar arasında ünsiyyətin təşkili enerji üzərində qurulub. İnsanın təsərrüfat fəaliyyətinin təbiətə təsirinin azaldılması enerjiden qənaətli istifadədən bilavasitə asılıdır. Enerjiyə qənaət global iqtisadi böhranların bir-birini əvəz etdiyi yaxın keçmişdə və müasir dövrdə xüsusilə böyük əhəmiyyət kəsb etməyə başlayıb.



Şəkil 1. Azərbaycan və oxşar ölkələrin enerji istehlakı: Ümumdünya məhsulun hər 1\$-ı üzrə istehlak olunan enerji, kVt·st/\$.

Mənbə: Dünya Enerji Statistika, Beynəlxalq Enerji Agentliyi, 2012

Hazırda bütün dünyada enerjiyə qənaət tədbirləri arasında enerji səmərəliliyi məsələsi mühüm yer tutur. ABŞ-ın Kosmik Tədqiqatlar Agentliyinin apardığı araşdırmalara görə enerji mənbəyi olan faydalı qazıntılar ehtiyatının 2060-cı ilə qədər tükənəcəyi proqnozlaşdırılır və hazırda dünyada hasil edilən enerjinin 1/4 hissəsi itirilir. Azərbaycan ən çox enerji işlədən ölkələrdəndir. Şəkil 1-də göstərilən kimi, Azərbaycanın Ümumdünya Məhsulun (ÜDM) hər dolları üzrə istehlak etdiyi enerji Latviya iqtisadiyyatının istehlakından təxminən 2 dəfə, qonşu Gürcüstanın göstəricisindən isə 1,18 dəfə çoxdur. Azərbaycan iqtisadiyyatı üçün enerji səmərəliliyinin

artırılması çox faydalıdır. Beləliklə, enerji səmərəliliyinə və daha təmiz istehsalat investisiyalarının qoyulması iqtisadi artım və ekoloji məsələlərin həlli üçün ən səmərəli yoldur. Yüksək enerji səmərəliliyinə nail olmaq üçün aparılan tədbirlər üç qarşılıqlı istiqamətdə aparılmalıdır:

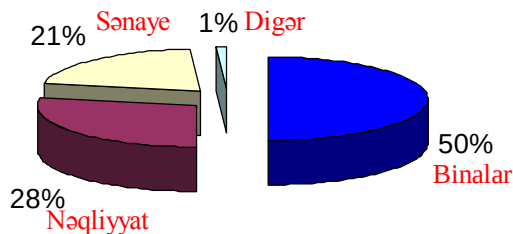
təşkilatı- qanunvericilik bazası və standartların qəbul edilməsi, enerjiden daha səmərəli istifadəçilərin mükafatlandırılması, enerji səmərəliliyinin stimullaşdırılması, məlumatlılığın artırılması;

texniki – aktiv və passiv tədbirlər: binanın isitmə, ventilyasiya və kondisioner sistemlərinin optimal seçilməsi, enerjiden səmərəli istifadə olunmasını təmin edən tənzimləmə və ölçmə cihazlarının, günəş enerjisinin passiv istifadə edilməsi üzrə qurğuların, rekuperatorun, istilik nasoslarının tətbiq olunması və s.; mövcud binalarda enerji istehlakının monitorinqi və enerjini ən çox istifadə edən avadanlıqları izləməklə enerji xərclərinin əsas dərəcədə azaldılmasının müəyyən edilməsi; enerji auditinin keçirilməsi; investisiya qərarlarını prioritetləşdirməyə imkan verəcək iqtisadi baxımından səmərəli texniki tədbirlər;

maliyyə- enerji səmərəliliyi layihələri ilə bağlı iqtisadi məlumatı qiymətləndirmək: xərclər, qənaət, qoyulan xərcin çıxarılması müddətləri, gəlirlər və s., qiymətləndirmənin inkişaf strategiyası və investisiya qərarlarında enerji səmərəliliyinin nəzərə alınması; enerji səmərəliliyi ilə bağlı layihələr üçün xarici maliyyənin cəlb edilməsi.

Bu tədbirlər arasında məhz **texniki enerji səmərəliliyi tədbirləri** prioritet fəaliyyət istiqamətlərini təyin edir və günün zərurətidir. Əgər Avropada istehlak olunan enerjinin 40% -indən çoxu binalarda istifadə olunursa Azərbaycanda vəziyyət bir qədər fərqlidir və ölkənin enerji balansının 50% -dən çoxu binaların enerji tələbatına sərf olunur. Yerli mütəxəssislər tərəfindən

aparılan araşdırmalar göstərir ki, hər bir kvadrat metr yaşayış sahəsinin isidilməsinə xüsusi istilik sərfi Azərbaycanda 220 kVt olduğu halda, Norveçdə iqlimin ölkəmizdən dəfələri soyuq olmasına baxmayaraq, bu göstərici təxminən 25 kVt təşkil edir. Ümumiyyətlə, ölkə miqyasında ən böyük enerji tələbatçısı binalardır. Enerji səmərəliliyinin yüksəldilməsi, enerjiyə qənaət edən rentabelli tədbirlərin yerinə yetirilməsi və atmosfərə atılan karbon qazının miqdarının azaldılması üçün ən böyük enerji potensialı məhz yeni tikilən və köhnə binalardadır (məktəblər, xəstəxanalar, uşaq bağçaları, ictimai və yaşayış binaları və s.).



Şək.2. Azərbaycanda ümumi enerji sərfi

Bu gün Azərbaycan öz resursları hesabına daxili enerji tələbatını tamamilə ödəyir. Lakin ilkin enerji mənbələrindən və çevrilmiş enerji növlərindən istifadənin səmərəliliyi son dərəcə aşağıdır. Digər tərəfdən ənənəvi enerji mənbələrindən istifadə olunması onsuz da qənaətbəxş olmayan ətraf mühitin vəziyyətinin daha da pisləşməsinə səbəb olur. Enerji sərfinə görə binaların istismarının dominantlıq etdiyi, inşaat materiallarının istehsalının və kommunal-məişət sahəsinin daxil olduğu tikinti sektoru böyük və istifadə edilməyən enerji potensialına malikdir. Azərbaycanın xalq təsərrüfatı üçün müasir və köhnə binaların istismar göstəricilərinin yüksəldilməsi böyük əhəmiyyət kəsb edir. Belə ki, enerji resurslarına və enerjiyə qənaət problemlərinin həlli perspektivləri məhz bu məsələ ilə əlaqədardır. Binalarda enerji sərfinə qənaət öz növbəsində atmosfərə atılan karbon qazının həcmi azaldılmasında mühüm amildir və iqlim dəyişikliyinə təsirlərinin azaldılması üçün son dərəcə əhəmiyyətlidir.

Binaların enerji sərfini azaltmaq məqsədi ilə son zamanlar bir çox ölkələrdə müxtəlif yeni proqramlar meydana çıxmışdır. Dünya təcrübəsində insanın sağlamlığına və iş qabiliyyətinə təsir edən, bütün daxili və xarici parametrləri nəzərə alan enerji səmərəli və ekoloji təmiz binaların layihələndirilməsi və tikintisinə daha çox diqqət yetirilir. Enerji səmərəli bina kimi enerji sərfi göstəriciləri qəbul olunmuş müasir tikinti normativ göstəricilərdən aşağı olan bina hesab olunur. Binanın enerji effektivliyinin əsas göstəricisi onun il ərzində 1 m^2 kondisionerləşdirilən sahəyə (kV-la) sərf olunan enerji miqdarıdır. Enerji səmərəli binaların layihələndirilməsi üçün əsas prinsip – mövcud normalardan və müərrəqi enerji qənaətli tədbirlərdən istifadə edərək müasir avadanlıqlarla təchiz olunmuş elə texniki sistemin seçilməsindən ibarətdir ki, istismar məhsuldarlığı və iqtisadi səmərəliliyi yüksək olmaqla uzun müddət daxili mühitdə nəzərdə tutulmuş optimal komfort şəraiti təmin edə bilsin və ətraf mühitə mənfi ekoloji təsiri olmasın. Araşdırma göstərir ki, Azərbaycanın son illərdəki sürətli inkişafı fonunda və Azərbaycan hökumətinin enerji səmərəliliyini prioritet kimi seçməsinə nəzərə alaraq, enerjiyə qənaətlə bağlı tədbirlər və layihələr ölkənin tikinti sektorunda inkişaf etmişdir. Lakin Azərbaycan *iqtisadiyyatının enerji-dən istifadə* etməsi (hər ÜDM vahidi üzrə istehlak edilən enerji həcmi ilə ölçülür) oxşar iqtisadiyyatlarla müqayisədə hələ də yüksək olaraq qalır.

Xülasə

Son illər binaların enerji səmərəliliyi ən mühüm inkişaf prioritetlərindən biridir. Bu inkişaf prioritetinə nail olmaq üçün binaların enerji səmərəliliyini artırmaq, bütün növ binalarda enerjiyə qənaəti maksimallaşdırmaq kimi alətlərdən istifadə edilir. Enerji istehlakının səmərəliliyinin artırılması həm də atmosfərə atılan istixana qazların həcmi azaldılmasında əhəmiyyətli faktordur, bu isə iqlim dəyişikliyinə təsirlərinin dayandırılması üçün son dərəcə əhəmiyyətlidir. Binaların enerji səmərəliyi

davamlı inkişaf üçün əsas vasitələrdən biridir. Məqalədə binaların yüksək enerji səmərəliliyinə nail olması üçün aparılan tədbirlərin qruplaşdırılması və prioritet fəaliyyət istiqamətləri göstərilib, bunlar: məlumatlılığın artırılması və inzibati tədbirlər; texniki tədbirlər-passiv və aktiv; maliyyə tədbirləridir.

Energy efficiency of buildings is a tool for sustainable development

*S.M. Akbarova, G.M. Guliyeva
AzUAC*

Summary

In Azerbaijan, energy consumption in buildings adds up to nearly 53% of the country's energy consumption. can significantly damage the environment because of inefficient use of resources and poor management of waste. This can significantly damage the environment because of inefficient use of resources and poor management of waste. Improvement of the efficiency of the buildings will save energy and reduce their emissions. Reducing carbon emissions from buildings helps to protect and improve the natural and built environment.

There is a significant potential for increased energy efficiency in buildings. Therefore energy efficiency of buildings has become increasingly important both for the economy and energy security of countries

Ədəbiyyat

1. L.Tchervilov. Researching high energy efficient building stock – European Approach and regulations and Norwegian experience and approach to realisation. Eko-energetiks. Scientific technical jurnal. No 1, 2014
2. N.Gritsenko. Norwegian project "Sustainable Building in Azerbaijan: Technical Assistance and capacity Building". Eko-energetiks. Scientific technical jurnal. No 1, 2014
3. Ю.А. Табунщиков. Энергоэффективное здание. Идеология архитектуры и строительства XXI века. Energy, ecology, economy. 11-12, Bakı, 2002
4. Табунщиков Ю.А., Хромец Д.Ю., Матросов Ю.А. Тепловая защита ограждающих конструкций зданий и сооружений. - М.: Стройиздат, 1986

*Məqaləyə AzMİU, İstilik, qaz təchizatı
və ventilyasiya kafedrasının müdiri
N.Y.Məmmədov rəy vermişdir.*