

УДК 621.548

ALTERNATİV ENERJİ MƏNBƏLƏRİNDƏN İSTİFADƏ VƏ MÜASİR BİOQAZ QURĞUSUNUN ENERJİ İSTEHSALI

Ş.Ə. ƏHMƏDOV*, S.N. NOVRUZOVA*

Yer planetində enerji resurslarına olan tələbatın daim artması cəmiyyəti hələ də narahat etməkdə davam edir. Təqdim olunan məqalədə alternativ (bərpa olunan) enerji mənbələrindən istifadə və bioqazın müasir istehsal qurğusu haqqında materiallar araşdırılmışdır.

Açar sözlər: alternativ enerji mənbəyi, külək enerjisi, geotermal enerji, bioqaz enerji.

Giriş. Son dövrlərdə dünya ölkələri özlərinin yanacaq energetik balansına yeni enerji mənbələrinin cəlb edilməsinə çalışırlar. Bu mənbələr arasında günəş, külək, çayların hidroelektrik enerjisi, qabarma və çəkilmə enerjisi, geotermal enerji kimi qeyri - ənənəvi enerji mənbələri xüsusi yer tutur. Bu növ alternativ – enerji mənbələrinin potensial imkanları demək olar ki, sonsuzdur [1].

Müasir dövrdə sənayenin, kənd təsərrüfatının sürətli inkişafı, əhalinin sayının artması, insanların həyat səviyyəsinin getdikcə yüksəlməsi və məişətdə istifadə olunan enerji işlədicilərinin sayının kəskin çoxalması üzvi və qeyri- üzvi yanacaqlara tələbatı gündən – günə artırır. Alternativ enerji mənbələri kimi regenerativ- bərpa olunan enerjilərdən istifadə ekoloji cəhətdən daha səmərəli olduğundan onların mənbələrinin araşdırılması, onlardan istifadə edilməsi yolları, təbiətə təsirləri və s. kimi məsələlər hazırki dövrdə olduqca aktuallaşmışdır. Alternativ və bərpa olunan enerji mənbələri insanları sonsuz müddətdə müxtəlif növ enerji ilə təmin etməyə qadirdir [2].

İşin məqsədi mövcud bərpa olunan enerji mənbələrini araşdırıb, onların üstün və çatışmayan cəhətlərini qeyd edib, yaxın gələcəkdə onlardan mümkün qədər istifadə etməkdir.

Alternativ energetika- təbiətin çirklənməsinin qarşısını almaq məqsədi ilə işlənən enerji çeşidlərinin ümumiləşmiş adıdır. Alternativ energetika daha çox gələcəyə yönələn perspektiv sahə olub, əsasını bərpa olunan enerji mənbələri təşkil edir. Alternativ enerji mənbələrinin təsərrüfat dövriyyəsinə qatılması, üzvi (neft-qaz, daş kömür, torf, odun və s.....) yanacaqların istifadəsini azaldır, enerjiyə qənaət edir, ekoloji şəraiti yaxşılaşdırır. Müasir dövrdə dünya ictimaiyyətini narahat edən sullardan biri də budur ki, bəşəriyyət enerjiyə getdikcə artan tələbatı necə ödəyəcək? Hətta enerji böhranı həll edilsə belə, dünya gec-tez bu problemlə, bərpa olunmayan enerji mənbələri olan neft, qaz, daş kömürün tükənməsi problemi ilə üz-üzə dayanacaqdır. Bu mənbələrdən nə qədər intensiv istifadə edilirsə, onlar bir o qədər azalır və bahalaşır. Hesablamalara görə istismar bu temp ilə davam edərsə, daş kömür 400-500 ilə, neft və qaz isə maksimum 100 ilə çatar. Digər tərəfdən, Yer təkinin istismarı və yanacağın yandırılması planeti eybəcərləşdirir və onun ətraf mühitini getdikcə pisləşdirir. Bəşəriyyət qarşısında ekoloji təmiz və bərpa olunan alternativ enerji

* AzTU-nun “Sənaye ekologiyası və HFT”

mənbələrinin mənimsənilməsi məsələsi getdikcə aktuallaşır. Bərpa olunan, yaxud “yaşıl enerji” bəşəriyyət miqyasında tükənməz enerjidir.

Son illər dünyanın inkişaf etmiş ölkələri öz siyasətlərini daha çox davamlı inkişafı təmin etmək istiqamətində qururlar. Müasir dövrdə enerjiyə və enerji resurslarına olan tələbatı nəzərə alsaq onda davamlı enerji siyasətinin nə qədər əhəmiyyətli olduğunu görə bilərik. Davamlı enerji siyasəti əsas iki istiqamətdən ibarətdir. Bunlardan biri alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrindən [3] istifadənin artırılması, digəri isə enerjiyə qənaət və enerji səmərəliliyinin artırılması istiqamətləridir.

İqtisadi inkişafın bir modeli olan davamlı inkişafda əsas məqsəd ətraf mühiti qorumaqla mövcud resurslardan insanların ehtiyacları üçün istifadə olunmasını təmin etməkdir. Belə ki, bu resurslar istifadə olunarkən yalnız hazırkı vəziyyət deyil, eyni zamanda gələcək nəsillərin potensial ehtiyacları da nəzərə alınmalıdır. Müasir dövrdə enerjiyə və enerji resurslarına olan tələbatı nəzərə alsaq, onda davamlı enerji siyasətinin nə qədər əhəmiyyətli olduğunu görə bilərik.

Davamlı enerji siyasətinin qeyd olunan iki istiqaməti bir-biri ilə çox əlaqəlidir və eyni dərəcədə əhəmiyyətlidir.

Günəş enerjisi (helioenergetika) - Günəş enerjisinin birbaşa istilik enerjisinə çevrilməsi dünya praktikasında geniş yayılmışdır və bu, inkişaf etmiş ölkələrdə energetikanın əsas istiqamətlərindən biri hesab olunur. Onun 1 ildə kainata səpdiyi enerjisi 4×10^{23} kvtsaat tərtibindədir bu da dünyada insanların işlətdiyi enerjidən 30 min dəfə çoxdur. Yer səthinə düşən günəş enerjisinin miqdarı bütün neft, təbii qaz, daş kömür və digər yanacaq ehtiyatlarından çoxdur. Onun 0,0125% -nin istifadə olunması ilə hazırki energetikanın bütün ehtiyaclarını təmin etmək olardı.

Günəş enerjisinin istifadəsinin üstünlüyü ondadır ki, günəş qurğuları işləyən zaman parnik effekti yaranmır, havanın çirklənməsi baş vermir, istilik aşağı atmosfer qatlarına yayılır.

Günəş enerjisinin elektrik enerjisinə çevrilməsi günəş elektrik stansiyalarında (GES) baş verir. Burada günəş enerjisini qəbul edib onu ardıcıl olaraq əvvəl istilik, mexaniki sonra isə elektrik enerjisinə çevirən avadanlıq olur. GES –nin işini səmərəli təşkil etmək üçün enerji yığıcı və avtomatik idarəetmə sistemləri tələb olunur. Günəş enerjisinin qəbulu və istiliyə çevrilməsi optik əksətmə sistemi və sıxlaşdırılmış günəş enerjisi qəbul edicisinin köməkliyi ilə baş verir [4]. Bunlar su buxarı almaq, qaz şəkilli və digər istilik daşıyıcılarının işçi hissələrinin qızdırılması üçün istifadə edilir. Günəş elektrik stansiyalarının yerləşdirilməsi üçün ən əlverişli yer quraqlıq və səhra zonalarıdır. Dünyanın ən böyük səhralarının 20 mil.km² ümumi sahəsinə düşən 5×10^{16} kvtsaat günəş enerjisinin çevrilmə effektivliyi 10% olarsa, səhra zonasının 1%-dən istifadə edilməsi kifayət edərdi ki, bəşəriyyətin elektrik enerjisində olan indiki tələbatı ödənilsin.

Elektrik enerjisi günəş qaz- turbin və buxar- turbin qurğuları vasitəsilə alınır. Günəş qaz- turbin qurğusunun faydalı iş əmsalı 12%-ə qədər olur. Burada faydalı iş əmsalı havayı günəş enerjisindən istifadə edildiyi üçün iqtisadi göstərici kimi deyil, qurğunun həddən böyük hissələrini və bütünlükdə qurğunun ölçülərini xarakterizə edir.

Azərbaycan özünün əlverişli şəraiti ilə kifayət qədər alternativ və bərpa olunan enerji potensialına malikdir. Beləliklə, yerləşdiyi əlverişli coğrafi mövqe və iqlim şəraiti dünyanın inkişaf etmiş ölkələrində olduğu kimi, Azərbaycanda da ekoloji cəhətdən təmiz alternativ enerji mənbələrindən geniş istifadə edilməsinə imkan yaradır. Belə ki, günəşli saatların miqdarı il ərzində ABŞ-da və orta Asiya ölkələrində 2500-3000 saat, Rusiyada 500-2000 saat, Azərbaycanda isə 2400-3200 saatdır. Son zamanlar dünyanın bir sıra qabaqcıl dövlətlərində Fotovadtaik Proqramının (FVP) geniş şəkildə tətbiq olunmasına başlanmışdır. Azərbaycanın bu proqrama cəlb olunması regionda belə tip enerji sistemlərinin tətbiqində mühüm rol oynaya bilər. Hesablamalara görə Günəş energetik qurğularının yer kürəsinin 50-ci en dairəsindən cənuba doğru yerləşən regionlarda istifadəsi olduqca əlverişlidir, həmçinin Azərbaycanda ildə 300 günəşli və 270 küləkli günün olmasını nəzərə alsaq demək olar ki, bu regionda Günəş energetikasının inkişafı daha perspektivlidir. Qeyd etmək lazımdır

ki, günəş stansiyalarının effektivliyi ölkənin təbii iqlim şəraitindən və coğrafi mövqeyindən asılıdır. Belə ki, il ərzində 1 m^2 yer səthinə düşən günəş enerjisinin miqdarı ABŞ –da 200-500 Kvt/saat, Rusiyada – 800-1600 Kvt/saat, Çində – 1800-2000 Kvt/saat, Azərbaycanda isə 1500-2000 Kvt/saat təşkil edir.

Göründüyü kimi Azərbaycan ərazisinə düşən günəş şüalarının miqdarı digər ölkələrlə müqayisədə üstünlük təşkil edir ki, bu da günəş enerjisindən istifadənin tətbiqinə sərmayələrin cəlb edilməsinin səmərəli meyarlarından biri kimi qiymətləndirilə bilər. Tədqiqatlar nəticəsində oda müəyyənləşdirilmişdir ki, Azərbaycanın ərazisində günəş enerjisinin intensivliyinə görə paylanması Naxçıvan, Aran rayonları və Abşeron yarımadasında yüksək qiymətə malikdir və günəş stansiyalarının bu ərazilərdə qurulması daha məqsədə uyğundur.

Külək enerjisi. Onun vasitəsilə atmosferdəki hava kütlələrinin təbii enerjisi elektrik, mexaniki, istilik və təsərrüfatda işlənən enerjilərə çevrilir. Bu da çeşidli mühərriklərlə həyata keçirilir [5]. Külək enerjisi digər alternativ enerji mənbələri olan günəş, hidroenergetika, geotermal və biokütlə enerjisindən özünün maya dəyərinə, ekoloji təmizliyinə və tükənməzliyinə görə ən sərfəlisidir. Yerin altından çıxarılan yanacaqdan fərqli olaraq, külək enerjisi tükənmir, hər yerdə işləyə bilər və ekoloji cəhətdən təmizdir.

Təcrübələr göstərir ki, Azərbaycanın bir çox rayonlarında külək enerjisi qurğularının tətbiqinin böyük perspektivi vardır. Hesablamalara görə, Azərbaycan Respublikası özünün coğrafi vəziyyətinə, təbii şəraitinə və iqtisadi infrastrukturuna görə 800 Mvt-a yaxın illik külək enerjisi ehtiyatına malikdir. Bu, təxmini hesablamalara görə 2,4 milyard Kvt/saat elektrik enerjisi deməkdir. Bu isə öz növbəsində, ildə 1 milyon tona yaxın şərti yanacağa qənaət, ən əsası isə ildə külli miqdarda tullantıların, o cümlədən ozondaqıdıcı olan karbon dioksidin (CO_2) atmosfərə atılmasının qarşısının alınması deməkdir. Çox illik müşahidələr nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, ən əlverişli külək şəraiti Abşeron yarımadasında, Xəzər dənizi sahili zolağında və akvatoriyanın şimal-qərb hissəsində olan adalardadır. Azərbaycanın qərbində Gəncə-Daşkəsən zonasında və Naxçıvan Muxtar Respublikasının Şərur-Culfa ərazisində küləyin orta illik sürəti 3-5 m/san olduğu üçün, bu regionlarda orta güclü külək elektrik qurğularından istifadə etmək olar.

1999-cu ildə Yaponiyanın “Tomen” şirkəti Azərbaycanda Elmi-tədqiqat Energetika və Enerji layehə institudu ilə birlikdə Abşeronda hündürlüyü 30 və 40 m olan iki qüllə quraşdırmış, küləyin sürətinin orta illik qiyməti 7,8-8,1 m/san olması müəyyən edilmiş və Qobustan rayonu ərazisində ümumi gücü 30 MVt olan külək elektrik stansiyasının quraşdırılmasına dair texniki iqtisadi əsaslandırma hazırlanmışdır.

Bioqaz - Bioloji kütlənin anaerob qıçırması nəticəsində yaranan, metan qazının ayrılması ilə müşayiət olunan qazdır. İstənilən kəndi təsərrüfatında il ərzində kifayət qədər peyin, bitki qalıqları müxtəlif bitki və heyvan mənşəli üzvi tullantılar yığılır. Adətən onlar parçalandıqdan sonra üzvi gübrələr kimi istifadə olunur, lakin bu çürümə prosesi zamanı istilik və qazın ayrılmasını çox az insanlar bilir. Halbuki bu enerjiden kənd sakinləri çox sərfəli istifadə edə bilər və belə hesab edilir ki, hər bir insan gün ərzində təxminən 1kq kommunal tullantı əmələ gətirir ki, onunda 40% -ə qədər üzvi maddələrin payına düşür. Bir baş iri buynuzlu heyvanın gündəlik peyindən $1,7 \text{ m}^3$ bioqaz istehsal edilir və bir m^3 bioqazdan 2-3 kvt/saat elektrik enerjisi istehsal etmək mümkündür.

Bioqazın tərkibini 55-75% metan qazı (CH_4), 25-45% karbon qazı (CO_2), cüzi miqdarda H_2 və kükürd qazı (H_2S) təşkil edir. Bioqazın tərkibindən CO_2 çıxarıldıqdan sonra biometan alınır. Bu isə təbii qazın tam analoqudur.

Bioqazın xüsusi növlərindən biri “zibilxana qazı” adlanır. Burada bioqaz zibilxanaların məişət tullantılarından alınır. Bərk məişət və istehsalat tullantıları üzvi maddələrlə zəngin olduğu üçün onlardan enerji də istehsal edilir. Belə ki, 2 min çeşidlənməmiş tullantıdan alınan enerji ilə 60

min kənd evi təmin olunur. Hollandiyada məşhur “Qrantmay” kompaniyasının texnologiyası ilə istehsal olunan bioqaz enerjisi ilə 100 min mənzil təmin olunur.

Bioqazın istehsalı metan qazının atmosfərə atılmasının qarşısını alır. Metanın istixana effektinə təsiri CO₂ qazına nisbətən 21 dəfə çoxdur. Onun atmosferdə yaşama müddəti 12 ildir.

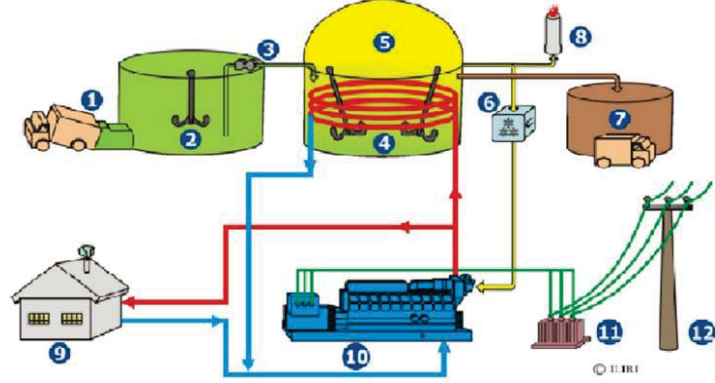
Bioqaz istehsalı. Hal-hazırda sənaye və ya əl sənəti ilə hazırlanmış bioqaz qurğularından istifadə edilir. Sənaye qurğularını əl sənəti ilə hazırlanmış analoqlardan fərqləndirən əsas cəhətlər onların mexanizasiyaya, qızdırıcı sistemlərinə, homogenizasiya və avtomatik qurğularına malik olmasındadır. Müasir bioqaz qurğusunun prinsipial sxemində nəzər salaq.

Qurğunun iş prinsipi ilə tanış olaq: biokütlə (1) maşın vasitəsilə daşınaraq, biokütlənin saxlanıldığı çənə (2) boşaldılır. Saxlanılma çəninin ölçüsü və dizaynı mövcud biokütlənin növü, miqdarı ilə müəyyən edilir. Biokütlə nasos (3) stansiyası vasitəsilə mütəmadi olaraq, həzm çəninə (4) verilir. Həzm çənini qapalı, təcrid edilmiş və oksigenizsiz bir cihazdır. Anaerobik həzmin inkişafı üçün temperaturun vacib olması ilə əlaqədar, həzm çənində bioloji kütlənin anaerob qıvcırması üçün çənə isti su boruları qoşulur. Bioloji kütlənin qıvcırması nəticəsində bioqaz ayrılır və bioqaz tutucusunda (5) yığılır. Bioqazı təmizləmə qurğusunun (6) əhəmiyyəti ondan ibarətdir ki, rütubəti, hidrogen-sulfidi, ammoniyakı və bioqazın tərkibində olan digər qazları təmizləyərək avadanlığın komponentlərini korroziyadan qoruyur. Anaerobik həzmdən sonra qalan materiallar qazma çənində (7) saxlanılır. Burada yığılan biokütlədən torpaq kondisionerləri və gübrə kimi istifadə edilə bilər.

Qazın istehsalı zamanı artıq bioqazın yandırılması üçün istifadə olunan bir cihaz kimi (8) qaz tutucusuna saxlanılan və xidmət zamanı çıxarılan bioqazı yandırmaq üçündür. Yaranan bioqaz ilk öncə saxlama kamerasında toplanır sonra istilik istehlakçılara ötürülür (9). Kojenerasiya zavodu (10) bioloji istifadənin avadanlıqlarının əsas hissəsidir. Transformator (11) enerji tənzimləyicisidir, bioloji kütlədən alınan enerjini tənzimləyərək elektrik paylama şəbəkəsinə (12) ötürülür.

Azərbaycan Respublikasında hər il, tullantıların zərərlişdirilməsi poliqonlarına 2,0 milyon tondan çox bərk məişət və istehsalat tullantıları atılır. Bakı və ölkənin iri sənaye şəhərlərində ictimai binaların qızdırılmasındakı çətinlikləri aradan qaldırmaqda bərk məişət və istehsalat tullantılarının utilizasiya olunması həmin problemlərin qismən aradan qaldırılmasını təmin etmiş olardı. Artıq bir çox Avropa ölkələrində bu problemin həlli yolları tapılmışdır. Belə ki, əhali sıx olan ərazilərdə zibilyandırma zavodları tikilməklə, orada məişət tullantıları yandırılır. Zibillərin yandırılmasından alınan enerji hesabına ətrafdakı yaşayış məntəqələri istilik və elektrik enerjisi ilə təmin edilir. Yandırılmış tullantıların qalıqlarından isə gübrə kimi istifadə olunur. Kompleks əhəmiyyəti olan belə zavodların tikilməsi Azərbaycan üçün də çox zəruridir [5].

Kiçik su elektrik stansiyaları. Sudan elektrik enerjisinin alınması ekoloji cəhətdən daha təmizdir. Azərbaycan Respublikasının ümumi enerji sistemində su elektrik stansiyalarının istehsal gücünün xüsusi çəkisi, hazırda 17,8% təşkil edir. 2003-cü ildə istehsal olunan elektrik enerjisinin 2,4 mlrd Kvt\saat su elektrik stansiyalarının payına düşür ki, bu da istehsal olunmuş ümumi elektrik enerjisinin 11,4% -ni təşkil edir.



Şəkil. Müasir bioqaz qurğusunun prinsipial sxemi. 1-biokütlə; 2-biokütlənin saxlanıldığı çən; 3- nasos; 4- həzm çənini; 5-bioqaz tutucusu; 6- bioqazı təmizləmə və sıxma qurğusu; 7-qazma çənini; 8- işıqlandırma; 9- istilik istehlakçıları; 10- kojenerasiya zavodu; 11- transformator; 12- elektrik paylama şəbəkəsi.

Ölkədə indiyə qədər istifadə edilməmiş hidroenergetika ehtiyatlarının mənimsənilməsi üçün geniş imkanlar vardır. Bu istiqamətdə aparılmış tədqiqat işləri nəticəsində Azərbaycan Respublikasındakı çayların tam hidroloji potensialının 40 mlrd Kvt\saat, texniki əlverişli potensialın isə 16 mlrd Kvt\saat olduğu müəyyən edilmişdir ki, bununda 5 mlrd Kvt\saat kiçik su elektrik stansiyalarının payına düşür.

Geotermal enerji. Yer təkinin istiliyi bir çox ölkələrdə sənayedə, kənd təsərrüfatında, məişət və kommunal sahələrdə və təbabətdə geniş istifadə olunur.

Nəticə. Azərbaycan Respublikasının ərazisi termal sularla zəngindir. Bunlar Böyük və Kiçik Qafqaz dağlarını, Abşeron yarımadasını, Talış dağ-yamac zonasının çökəkliyini və Xəzəryanı Quba ərazisi kimi geniş sahələri əhatə edir. Göstərilən ərazilərdə olan termal suları istifadəyə cəlb etməklə, alternativ enerji mənbələrinin imkanlarından maksimum istifadə edərək, ölkənin elektrik enerjisi sistemini daha da genişləndirmək olar

Qeyd edək ki, alternativ və bərpa olunan enerjidən istifadə, enerji səmərəliliyinin, enerji məhsuldarlığının yaxşılaşdırılması, iqlim dəyişikliyi ilə mübarizə aparmaqda, havanın keyfiyyət baxımından təmizlənməsində və enerji xərclərinin azaldılmasında ən asan və səmərəli yoldur.

REFERENCES

1. **Chetoshnikova L.M.** Netradicionnye vozobnovlyayemye istochniki energii. Izdatelskiy centr JuUrGU, uchebnoe posobie, 2010.
Четошникова Л.М. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Издательский центр ЮУрГУ, учебное пособие, 2010.
2. **Cəlilov M.F.** Alternativ Regenerativ Enerji Sistemləri. – Bakı, 2009.
3. **Germanovich V., Turilin A.** Alternativnye istochniki energii i energosberezhenie. OOO «Nauka i Tehnika», 2014.
Германович В., Турилин А. Альтернативные источники энергии и энергосбережение. ООО «Наука и Техника», 2014.
4. **Sven Udell.** Solnechnaya energiya i drugie alternativnye istochniki energii. M.: «Znanie», 1980.
Свен Уделл. Солнечная энергия и другие альтернативные источники энергии. М.: «Знание», 1980.
5. **Losyuk J.A., Kuzmich V.V.** Netradicionnye istochniki energii. 2005.
Лосюк Ю.А., Кузьмич В.В. Нетрадиционные источники энергии. 2005.
6. **Ahmedov Sh.A., Gadzi-zade F.M., Gurbanova M.A.** Analiz ekologicheskikh harakteristik ogetushashhih sredstv, ispolzuemyh pri tushenii pozharov nefteproduktov // Vestnik Azerbajjanskoj inzhenernoj akademii. 2018. T.10, №4. S. 119-123.
Ахмедов Ш.А., Гаджи-заде Ф.М., Гурбанова М.А. Анализ экологических характеристик огнетушащих средств, используемых при тушении пожаров нефтепродуктов // Вестник Азербайджанской инженерной академии. 2018. Т.10, №4. С. 119-123.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ И ПРОИЗВОДСТВО ЭНЕРГИИ С ПОМОЩЬЮ БИОГАЗОВОЙ УСТАНОВКИ

Ш.А. АХМЕДОВ, С.Н. НОВРУЗОВА

В статье рассказывается об использовании альтернативных (возобновляемых) источников энергии и материалов современной биогазовой установки на фоне продолжающегося увеличения спроса на энергоресурсы на Земле.

Ключевые слова: альтернативные источники энергии, энергия ветра, геотермальная энергия, обогащение биогаза.

USE OF ALTERNATIVE ENERGY SOURCES AND ENERGY PRODUCTION BY BIOGAS INSTALLATION

Sh.A. AHMEDOV, S.N. NOVUZOVA

The continuing increase in energy demand on Earth continues to trouble society. The article describes the use of alternative (renewable) energy sources and materials on a modern biogas plant.

Keywords: alternative energy source, wind energy, geothermal energy, biogas enrichment.

Redaksiyaya daxil olub: 14.12. 2018
Tamamlama işlərindən sonra: 11.09.2019
Nəşrə qəbul edilib: 27.09.2019