

UOT 621.548 (81237)

**MƏHBUB KAZIMOV****BƏRPA OLUNAN ENERJİ MƏNBƏLƏRİNİN ENERJİLƏRİNİN  
SAXLANMA TEXNOLOGİYALARI**

*Son illər Naxçıvan Muxtar Respublikasında bərpa olunan enerji mənbələri hesabına istehsal olunan elektrik enerjisinin miqdarı nəzərə çarpacaq dərəcədə artmışdır. Lakin bu müsbət amillərlə yanaşı bərpa olunan enerji mənbələrindən alınan enerji mərkəzləşdirilmiş enerji sistemi qarşısında yeni problemlər yaranır. Bərpa olunan enerji mənbələrindən enerji istehsalının qeyri-sabit olması və tez-tez mərkəzləşdirilmiş enerji sistemindən enerji təchizatına keçid, enerji sisteminin dayanıqlığına və etibarlılığına münasibətən azalmasına səbəb olur. Bu problemin həll yollarından biri elektrik enerjisinin toplanaraq saxlama (akkumulə edilmə) sistemlərindən istifadə edilməsidir. Məqalədə müasir enerji toplama texnologiyalarının müqayisəli analizləri verilmiş və bərpa olunan enerji mənbələrinin enerjilərinin saxlanması üçün münasib variantları təəffimləndirərək seçilərək müəyyənləşdirilmişdir.*

**Açar sözlər:** *bərpa olunan elektrik enerjisi mənbələri, elektrik enerjisini saxlayan qurğular, sıxılmış hava, arıdılmış duz, super maxovik.*

Keçmiş zamanlarda enerji ya insanın ehtiyacına sərf olunurdu, ya da itirdi. Tədricən bərpa olunan enerji mənbələrinin inkişafı sayəsində bu mənbələrdən alınan enerjinin sənaye üsulu ilə (saxlanması) getdikcə daha çox diqqəti cəlb edir. Bəzən “uyğun olmayan” anlarda baş verən elektrik enerjisinin kəsilməsi, evin qaranlıq qərq olması narahatlıq doğurur.

Alternativ elektrik enerjisi mənbələri özlərinin vaxtaşırı olmaları ilə xarakterizə olunurlar. Günəş insanları ucuz elektrik enerjisi ilə təchiz edir, külək istədiyi zaman əsir, mikro SES fasiləsiz enerji verir. Lakin burada bəzi problemlər ortaya çıxırlar. Günəş axşamlar olmur, külək daima əsmir, çox vaxt suyun səviyyəsində lazımı fərq yaratmaq üçün müvafiq çay olmur.

Elektrik enerjisi istehsalı ilə digər hər hansı bir istehsal arasındakı əsas fərq, istehsal edilən elektrik enerjisinin saxlanması mümkün olmasından ibarətdir. Buna görə də bu sahədə istehlakçının ehtiyacı qədər elektrik enerjisi istehsal edilməsi lazım gəlir. Bu zaman insanlarda enerjiden minimum istifadə zamanı enerjinin xüsusi toplayıcılarında toplanaraq saxlanması ehtiyac yaranır.

Bunu təmin etmək üçün sistemə ya əlavə bahalı bir ehtiyat qurğusu quraşdırılmalı və ya mürəkkəb coğrafi şəraitə uyğun olan enerji sistemləri yaratmaq lazımdır. Belə ki, tələb olunan anda bərpa olunan enerji mənbələri günəş və küləkdən enerji alınması mümkün deyil. Buna görə də enerjiyə olan tələbatın ödənilməsi üçün ənənəvi yanacaq ehtiyatları (neft, daş kömür, təbii qaz) hesabına həyata keçirilməli olur.

Çünki, gecələr elektrik enerjisində olan tələbat nəzərə çarpacaq qədər azalır, gündüz və axşamlar isə artır. Əlavə olaraq gecə və gündüz elektrik sistemindəki yük daima dəyişir. Bu isə çox zaman enerji sisteminin iqtisadi baxımdan səmərəsiz işləməsinə gətirib çıxarır [1].

Bu zaman hasil edilən artıq enerjini saxlama sistemlərindən istifadə edərək onu toplamaq, sistemi çətin vəziyyətdən çıxarmağa kömək edər və toplanaraq saxlanmış enerjinin hesabına elektrik təchizatının sabit qalmasını təmin etmək olar.

Enerjinin toplanaraq saxlanması onun gələcəkdə istifadəsi üçün lazımdır. Enerjini saxlama qurğuları akkumulyator və ya batareya adlanırlar. Kömür, neft və təbii qaz kimi ənənəvi

yanacaq növləri də vəxatı ilə canlı orqanizmlər olmuş və günəşdən aldıkları enerjini özlərində toplayaraq sonra yanacağı çevrilmiş orqanizmlərdən ibarətdirlər.

Artıq külək və günəş enerjisindən daha ucuz elektrik enerjisi istehsal edən texnologiyalar enerji bazarlarında öz sözlərini deməkdədirlər və enerji istehsalı üçün ən az vəsait xərclənməsi mövcud vəziyyəti kökündən dəyişdirir.

Çünki artıq enerji saxlama texnologiyaları istehlakçılara enerjini uzun müddət toplamaq və saxlamaq imkanı yaradırlar. Bu məqalədə enerjini saxlamağın müxtəlif üsullar və onların global enerji sistemlərinə necə təsir göstərdikləri araşdırılaraq öyrənilir.

Enerji saxlama texnologiyaları istehsal olunan enerjini tələbatdan çox olduqda enerjini toplayaraq saxlayırlar və enerjiyə tələbat onun istehsalından daha çox olduqda sistemə enerji ötürürlər. Bu üsul enerji təhlükəsizliyi zamanı, fəvqəladə hallarda, elektrik stansiyasında qəza baş verdikdə, bərpə olunan enerji mənbələrindən istifadə edilməsi zamanı və s., şəbəkənin yükünü tarazlaşdırmağa imkan verir. Enerjini saxlama sistemləri istifadəçilər üçün də faydalıdır. Belə ki, bu sistemlərin sayəsində lokal şəbəkədə elektrik enerjisi təchizatını sabit saxlamaq olur.

Dünya Qlobal Ekspert İnstitutu tərəfindən verilən açıqlamaya əsasən yaxın illərdə global iqtisadiyyat kəskin şəkildə dəyişəcək. Növbəti on il ərzində qabaqcıl texnologiyalardan istifadə etməklə enerjinin toplanaraq saxlanması orta illik artım sürəti 18,7% olacaq və 2014-cü ildəki 637 milyon ABŞ dollarından 2025-ci ildə 3,96 milyard ABŞ dollarına qədər artacaq.

Elektrik enerjisini toplayıb saxlayan qurğular növlərinə əsasən aşağıda göstərilən təsnifat ayrılırlar [2]:

#### 1. Mexaniki üsul:

– sıxılmış havanın enerjisinin saxlanması texnologiyası (pnevmatik akkumulyator); super maxovik, hidro toplayıcı (akkumulyator); cazibə qüvvəsinin potensial enerjisi; hidro toplayıcı elektrik stansiyası.

#### 2. Elektrik və elektromaqnit üsulu:

– kondensator, super kondensator; yüksək keçiriciliyə malik toplayıcılar (yüksək keçirici maqnitlər, yüksək keçirici dolaqlar).

#### 3. Bioloji üsul:

– qlikagen; kraxmal; bioyanacaq.

#### 4. Elektrokimyəvi üsul:

– axar batareya; akkumulyator batareyası; hidrogenin toplanıb saxlanması; vanadium oksidin toplanıb saxlanması.

#### 5. İstilik enerjisinin toplanaraq saxlanması üsulu:

– istilik akkumulyatoru; maye havanın toplanaraq saxlanması, günəş hovuzu; buxar akkumulyatoru; bux saxlayan soyuducu; xörək duzu vasitəsi ilə enerjinin toplanaraq saxlanması.

Müəyyən zaman kəsiyində elektrik enerjisini toplayaraq digər enerji növünə çevirərək saxlanması, gələcəkdə bu enerjini yenidən elektrik enerjisinə çevirməyə imkan verir [3].

Cədvəl 1 və 2-də enerjini toplayaraq saxlayan texnologiyaların parametrləri göstərilmişdir.

Araşdırmalar nəticəsində tərəfimizdən Naxçıvan MR ərazisində təbii olunmaları tövsiyə edilən bəzi elektrik enerjisi toplayıb saxlama üsullarının bir neçəsini nəzərdən keçirək:

#### 1. Mexaniki üsulla enerjinin toplanaraq saxlanması:

a) Mexaniki üsulla dağ çaylarının suyunun enerjisini və ya hər hansı bir bərk cismi müəyyən bir hündürlüyə qaldırmaqla saxlamaq olar.

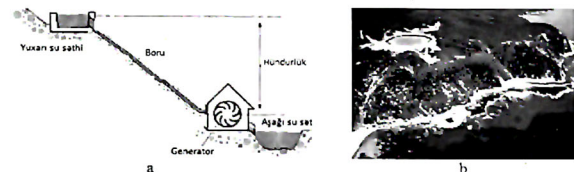
Cədvəl 1

Texnologiyalar	Enerji saxlama xstlg. $10^3 \text{ Vt saat/m}^3$	Gücləndirici xstlg. $10^3 \text{ Vt/m}^3$	Xüsusi enerji. $\text{Vt saat/kg}$	Xüsusi gücl. $\text{Vt/kg}$	Nominal gücl. $\text{MVT}$
Hidro toplayıcı elektrik stansiyası	0,5-1,5	0,5-1,5	0,5-1,5	–	100-5000
Sıxılmış hava qurğusu	3-6	0,5-2	30-60	–	300-ə qədər
Supermaxovik	20-80	1000-2000	10-30	400-1500	0,25-ə qədər
Qurğusun- turşu akkumulyatorları	50-80	10-400	30-50	75-300	20-yə qədər
Litium- ion akkumulyatorları	200-500	1500-10000	75-200	150-315	0,1-ə qədər
Nikel- kadmiyum akkumulyatorları	60-150	80-600	50-75	150-300	40-ə qədər
Kondensator	2-10	100000	0,05-5	100000	0,05-ə qədər
Super kondensator	10-30	100000	2,5-15	500-5000	0,5-ə qədər

Cədvəl 2

Texnologiyalar	Nominal tutum. $\text{MVT saat}$	Gün ərzində özlü boşalma. %	İslamə müddəti. il	Dolun-boşalma sayı. adad	Dolun-boşalma effektivliyi. %
Hidro toplayıcı elektrik stansiyası	500-8000	0	40-60	10000-30000	70-85
Sıxılmış hava qurğusu	1000-ə qədər	0	20-40	8000-12000	42
Supermaxovik	5-ə qədər	saatda 20%	15	20000-dən çox	90-95
Qurğusun- turşu akkumulyatorları	40-ə qədər	0,1-0,3	5-15	500-1000	70-80
Litium- ion akkumulyatorları	0,024	0,1-0,3	5-15	1000-10000	90-97
Nikel- kadmiyum akkumulyatorları	6,75	0,2-0,6	10-20	2000-2500	60-70
Kondensator	–	40	5	50000	60-70
Super kondensator	0,0005	20-40	10-30	100000	90-95

Bu zaman su enerji mənbəyi rolunu oynayır. Bu gün elektrik enerjisinin sənaye üsulu ilə toplanması və saxlanması 99%-ni (132,2 GvT) suyun enerjisini toplayaraq saxlayan üsul təşkil edir (şəkil 1).



Şəkil 1. Hündürlüyə qaldırılmaqla suyun enerjisinin toplanması.

Suyun enerjini toplanaraq saxlanması gecələr elektrik enerjisinin sərfi minimal miqdarda olduğu zaman, istifadə edilməyən ucuz elektrik enerjisinin hesabına su nasos vasitəsi ilə hündürlükdəki hovuzda vurulur. Bu zaman suyun enerjisi potensial enerji şəklində hovuzda

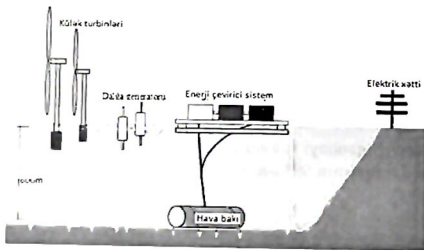
toplanır. Gündüz və axşam saatlarında maksimum enerji istifadə edilməsi zamanı su hündürlükdəki hovuzdan aşağı tökülərək bahalı elektrik enerjisi istehsal etməyə imkan verir.

Bu növ SES-in gücləri 1-3000 MVt, səmərəlilikləri 70-85% və istismar müddətləri 40 ilə qədər olur. Enerjini toplama və saxlama anbarı üçün geniş sahənin tələb olunması səbəbindən bu texnologiya fərdi istifadəçilər üçün əlverişsizdir. Lakin, sənaye miqyasında bu gün bu texnologiya dünyada birinci yeri tutur. Bu texnologiyanın tətbiqində əsas maneə, uşğun coğrafi anbar yerinin axtarılma və hidro toplayıcılarla müqayisədə daha az səmərəliliyidir.

b) Enerjinin digər saxlanma texnologiyalarından biri sıxılmış havanın enerjisi təşkil edir. Sıxılmış hava texnologiyalarında istifadə edilən qurğular kifayət qədər böyük həcmdə elektrik enerjisini bir müddət saxlaya bilsələr də, bu qurğular istifadəçilərin davamlı olaraq, uzun zaman kəsiyində müəyyən miqdarda enerji ilə təchiz edilməsi baxımından sərfəli deyillər [5].

Sıxılmış havanın enerjisinin saxlanması texnologiyası elektrik kompressoru vasitəsi ilə yüksək təzyiqli havanı təbii yeraltı anbarlara və ya xüsusi çənlərə vurulması ilə həyata keçirilir. Havanın anbar və ya xüsusi çənlərə vurulması gecə saatlarında, minimum enerji istifadəsi zamanı baş verir və maksimum enerji istifadəsi zamanı yığılmış hava turbogeneratoru işləmək üçün istifadə olunur. Bu texnologiyalar çoxlu miqdarda sıxılmış havanın enerjisini təbii anbarlarda saxlamağa və sonradan istifadə etməyə imkan verir.

Son zamanlar sıxılmış hava texnologiyalarını təkmilləşdirərək, suyun altında, böyük dərinliklərdə sıxılmış hava üçün anbarların yaradılmasına başlanmışdır. Bu məqsədlər üçün son illərdə yaradılmış möhkəm, təzyiqa davamlı materiallardan istifadə edərək böyük təzyiqlərə davam gətirən çənlərdən istifadə olunur (şəkil 2):



Şəkil 2. Sıxılmış havanın suyun altında, böyük dərinliklərdə saxlanması sxemi.

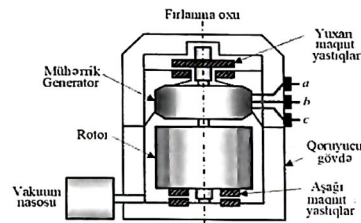
Bu növ sıxılmış hava texnologiyalarından istifadə edərək bir müddət kifayət qədər böyük həcmdə elektrik enerjisini toplayaraq saxlamaq və istifadəçiləri davamlı olaraq müəyyən miqdarda enerji ilə təchiz etmək olar.

c) Supermaxovik texnoloji üsulu kinetik enerjinin toplanaraq saxlanması üçün tətbiq olunur. Elektrik enerjisinin mexaniki enerji şəklində toplanaraq saxlanması bu üsulu yüksək sürətlə fırlanan, böyük kütləyə malik maxovikdə toplanmasıdır. Maxovikin fırlanma sürəti dəqiqədə on minlərlə fırlanmaya bərabər olur və müasir maxoviklərin səmərəlilikləri rekord səviyyəyə 98% çatır. Maxoviklərin əsas problemləri enerjinin bir miqdarının sürtünməyə sərf olunması ilə əlaqəlidir.

Enerjinin toplanmasının miqdar və sərbəst istifadə edilməsi maxovikin sürətlə və ya

yavaş fırlanmasından asılıdır. Supermaxovik 2 növə bölünür: yavaş sürətli (6000 dövr/dəq) və yüksək sürətli (100000 dövr/dəq). Supermaxovik yüksək effektivliyə və yüksək enerji sıxlığı tutumuna malikdir [6].

Müasir supermaxovikin konstruksiyası aşağıdakı hissələrdən ibarətdir: maxovik, diyrəkli yastıqlar, elektrik mühərriki (generator), vakuum örtüyü. 2011-ci ildə Beacon Power şirkəti ümumi gücü 20 MVt olan supermaxovik qurğusunu istifadəyə vermişdir. Bu enerji saxlama qurğusu elektrik şəbəkəsində gərginliyin ani olaraq tənzimlənməsinə xidmət edir (şəkil 3):



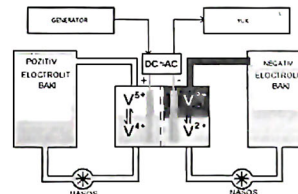
Şəkil 3. Supermaxovikin sxemi.

2. Enerjinin kimyəvi üsulla saxlanma texnologiyalarını natrium sulfid, litium və s. batareyalar təşkil edirlər. Kimyəvi batareyaların əsas nöqsanları onların işləmə müddətlərinin çox az olmasıdır. Batareyanın ömrü onlardan istifadə tezliyindən, dolub-boşalma sürətindən və dolub-boşalma dövrlərinin sayından asılı olaraq dəyişir [4].

Enerji saxlayan cihazın adı bir nümunəsi cib telefonların batareyalarıdır. Bu növ batareyalar həm sənayedə, həm də gündəlik həyatda çox istifadə olunan texnologiyalarından biridir.

Bu batareyaların işləmələri kimyəvi reaksiyalara əsaslanır.

Ənənəvi kimyəvi batareyalardan əlavə, enerjinin toplanaraq saxlanması texnologiyalarına super kondensatorlar, axan batareyalar və s. aiddirlər. Bu üsulla enerjinin toplanaraq saxlanması zamanı enerji yüksək sıxlığa malik olur və istifadə olunan batareyaların növdən asılı olaraq səmərəlilikləri 60-90% olur (şəkil 4):



Şəkil 4. Axan vanadium oksid batareyası.

Axan batareya məhlulu membranla keçirərkən dolma / boşalma zamanı ionların mübadiləsi baş verir. Carayan gərginliyi Nernst tənliyi ilə təyin edilir və praktikada 1,0-2,2V ara-

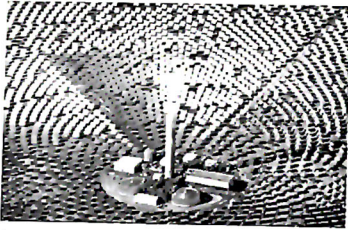
sında dəyişir. Batareyanın saxlama gücü məhlulun yerləşdiyi tutumun həcmindən asılıdır.

Axar batareya texniki baxımdan həm yanacaq elementlərinə, həm də elektrokimyəvi batareyaya bənzəyir.

Oksidləşdirici-bərpaedici axan batareyalar elektrolitlə doldurulmuş nəhəng çənlərdən ibarət olurlar. Elektrolit membrandan keçərək elektrik yükü yaradır. Adətən elektrolit kimi vanadium, sink, xlor və ya duzlu suyun məhlulları istifadə olunur. Bu batareyanın işləməsi etibarlı və asandır. Batareyanın işləmə müddəti çoxdur.

3. İstilik enerjisinin toplanaraq saxlanması üçün bir üsulu da enerjinin xörək duzu vasitəsi ilə toplanıb saxlanmasıdır. Günəş enerjisi xörək duzunun temperaturunu istilənilən temperatura kimi qızdırmaq üçün istifadə etmək olur. Bu zaman enerji yaranan buxar generator vasitəsi ilə dərhal elektrik enerjisinə çevrilir və enerji toplanaraq bir müddət ərimiş duz şəklində saxlanılır.

Məsələn, gecə evi qızdırmaq üçün. Belə layihələrdən biri Birləşmiş Ərəb Əmirliklərində günəş parkında həyata keçirilmişdir. Günəşin və ya küləyin artıq enerjisini toplayıb saxlamaq üçün əridilmiş duzu antifrizlə birlikdə istifadə etmək daha effektiv olur (şəkil 5):



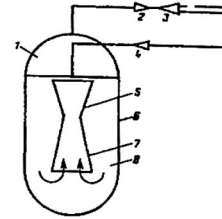
Şəkil 5. İstilik enerjisinin xörək duzu vasitəsi ilə saxlanması.

4. İstilik enerjisinin toplanaraq saxlanması üçün digər bir üsulu termal suyun enerjini toplanıb saxlanmasıdır. Termal suyun artıq istifadə olunmayan istilik enerjisi toplanaraq çənlərə doldurularaq evlərin qızdırılma və sərinləşdirilməsinə imkan verə bilər. Bu texnologiya yayda isti iqlimi və qışda sərin iqlimi olan Naxçıvan Muxtar Respublikası üçün cəlbəedici.

Qızmış termal su-buxar qarışığının istifadə olunmayan enerjisini toplayan qurğulardan biri kimi Rutsun akkumulyatorunu göstərmək olar (şəkil 6).

Su-qaz qarışığı boru (4) ilə çənə (8) daxil olaraq diffuzor (7) vasitəsi ilə qızdırılır və Laval ucluğu (5) vasitəsi ilə çənin enerjini toplama hissəsinə (1) keçərək orada toplanır. Bu hissədə buxarın təzyiqi çox yüksək olur. Buxara tələbat artdığı zamanı Lavalın boşalma ucluqları (2, 3) vasitəsi ilə buxar istifadəçilərə ötürülür və enerjini toplama hissəsində (1) təzyiq kəskin şəkildə azalır.

Bu növ istilik akkumulyatorun konstruksiyası onun gücündən və enerjinin saxlanması müddətindən asılı olur.



1 – enerji yığılan yer; 2, 3 – Lavalın boşalma ucluqları; 4 – su-qaz qarışığı xətti; 5 – Laval ucluğu; 6 – çənin gövdəsi; 7 – diffuzor; 8 – su çəni.

Şəkil 6. Rutsun istilik akkumulyatorunun sxemi.

**Nəticə.** Enerjinin toplanaraq saxlanması üçün müxtəlif texnologiyaların araşdırılması təhlil edilməsi nəticəsində aşağıdakı nəticələr əldə edilmişdir:

1. Bərpa olunan enerji mənbələrinin enerjisinin enerji sistemlərində istifadə olunması zamanı, enerji sistemində yaranan uyğunsuzluq və etibarlılığın azalması qarşısının alınmasında enerjinin toplanaraq saxlanması texnologiyalarının təbii enerji sisteminin effektiv işləməsinə şərait yaradır.

2. Enerjinin mexaniki üsulla toplanaraq saxlanması qurğularının böyük gücə malik olmaları, atəzləri ilə xarakterizə olunurlar. Hal-hazırda, bu növ qurğuların əsas təbii sahəsi, istehsal olunan elektrik enerjisinin miqdarında ani dəyişikliklər edə bilməyən güclü istilik elektrik stansiyalarının enerji sistemlərində təbii olunurlar. Lakin mexaniki toplayıcılar mərkəzləşdirilmiş enerji sistemindən uzaqda yerləşən bərpa olunan enerji mənbələrinin kiçik şəbəkələrində də istifadə oluna bilərlər.

3. Bərpa olunan enerji mənbələrinin enerji paylayıcı sistemlərində kimyəvi və digər elektrik enerjisini toplayıb saxlayan qurğuların kombinə şəklində təbii çox böyük müsbət nəticələr əldə etməyə imkan verəcəkdir.

## ƏDƏBİYYAT

1. Алексеев В.В. Экология и экономика энергетики. Москва: Знание, 1997.
2. Астахов Ю.Н., Веников В.А. Накопители энергии в электрических системах. Москва: Энергоинформ, 2006.
3. Гулиа Н.В. Накопители энергии. Москва: Наука, 2007.
4. Коровина Н.В., Скундина А.М. Химические источники тока. Москва: МЭИ, 2003.
5. Кузнецов В., Панькина О.И. Конденсаторы с двойным электрическим слоем (ионисторы): разработка и производство, журнал «Компоненты и технологии», 2005, № 6.
6. Chen H., Cong T.N., Yang W., Tan C., Li Y., Ding Y. Progress in electrical energy storage system: a critical review, Prog Nat Sci., 2009, с. 291-312.

**Mahbub Kazimov**

## **ENERGY STORAGE TECHNOLOGIES FOR RENEWABLE ENERGY SOURCES**

In recent years, the Nakhchivan Autonomous Republic has seen a significant increase in electricity generated by renewable energy sources. However, along with these positive factors, renewable energy creates new problems for a centralized energy system. Instability in the production of energy from renewable energy sources and the frequent transition from a centralized energy system to a power source can lead to a decrease in the reliability and trust of the energy system. One of the solutions to this problem is the use of electrical energy storage systems (accumulation). The article provides a comparative analysis of modern energy-saving technologies and identifies the most suitable options for storing renewable energy sources.

**Keywords:** *renewable sources of electrical energy, electrical energy storage devices, compressed air, molten salt, super flywheel.*

**Махбуб Казымов**

## **ТЕХНОЛОГИИ НАКОПЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ**

В последние годы в Нахчыванской Автономной Республике наблюдается значительный рост электроэнергии, вырабатываемой возобновляемыми источниками энергии. Однако наряду с этими позитивными факторами энергия из возобновляемых источников энергии создает новые проблемы для централизованной энергосистемы. Нестабильность в производстве энергии из возобновляемых источников энергии и частый переход от централизованной энергосистемы к источнику питания могут привести к снижению надежности энергосистемы. Одним из решений этой проблемы является использование систем накопления и хранения энергии. В статье приведен сравнительный анализ современных энергосберегающих технологий и определены наиболее подходящие для возобновляемых источников энергии варианты хранения.

**Ключевые слова:** *возобновляемые источники электрической энергии, накопители электрической энергии, сжатый воздух, расплавленная соль, супермаховик.*

*(AMEA-nın müxbir üzvü Vəli Hüseynov tərəfindən təqdim edilmişdir)*

<b>Daxilolma tarixi:</b>	<b>İlkin variant</b>	<b>02.03.2020</b>
	<b>Son variant</b>	<b>15.04.2020</b>