



AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASINDA ALTERNATİV (BƏRPA OLUNAN) ENERJİ MƏNBƏLƏRİNDƏN KOMPLEKS İSTİFADƏNİN ZƏRURİLİYİNİN ƏSASLANDIRILMASI

Texnika elmlər namizədi
Siyasət Zülfiqar oğlu Məmmədov

XÜLASƏ

Tədqiqatın məqsədi- Elektrik sisteminin əsas vəzifəsi elektrik tələbəcillərini onların pasport göstəricilərinə uyğun elektrik enerjisi ilə təchiz etməkdən ibarətdir. Hal-hazırda Azərbaycan Respublikasında bu istiqamətli işlər elektrik sistemi tərəfindən yüksək səviyyədə yerinə yetirilir. Çünki mövcud ənənəvi elektrik enerji mənbələrindəki elektrik generatorları sistemlə sinxron rejimdə işlədilir. Respublikada mövcud elektrik stansiyalarının qoyuluş gücü 7500 MVt-dan çoxdur. Ancaq orta tələbat gücü 2500 MVt-dır.

Odur ki, 2020-ci ildə Davos şəhərində keçirilən Formda Azərbaycan əhalisinin elektrik enerjisindən istifadənin əlçatanlıq indeksinə görə dünyada ikinci yerdə olduğu Formun yekun sənədində əksini tapmışdır.

İstismarda olan elektrik stansiyalarının ilkin enerji resurslarının ilbəl azalması və stansiyalar tərəfindən karbon dioksidin CO₂ turşu anhidridlərinin atmosferə atılmasının yer səthinin torpaqlarının, sularının çirkləndirilməsinin qarşısının alınması üçün alternativ (bərpa olunan) enerji mənbələrində istifadə edilməsinə zərurət yaradır.

Alternativ (bərpa olunan) enerji mənbələrinin ilkin (giriş) enerji resurslarının potensiallarının sutka ərzində dəyişdiyindən onlardan alınan elektrik enerjisinin çıxış göstəriciləri də dəyişəcəkdir. Ona görə də bu enerji mənbələrindən alınan elektrik enerjilərinin hər birinin standarta cavab verən göstəricilərə gətirilməsi və ənənəvi şəbəkə ilə paralel işlədilməsinin həyata keçirilməsi problemi aktual olaraq qalmaqdadır.

Problemin həlli üçün dağ çaylarının, günəş və külək enerji potensiallarının müəyyən edilməsi istiqamətində tədqiqatlar aparılmış və onlardan alınan elektrik enerjisindən kompleks istifadə olunması sxeminin işlənilməsi qarşıya məqsəd qoyulmuşdur.

Bunun üçün ilk olaraq qoyuluş gücü 2,8 MVt olan Samux Günəş Elektrik Stansiyasında tədqiqatlar aparılmışdır. Ölçmələr 240 günəş panelinin inventurunun üzərindəki ölçü cihazları vasitəsi ilə yerinə yetirilmişdir.

Tədqiqatın metodologiyası.-Tədqiqatdan alınan göstəricilərin kəskin fərqlənən qiymətlərinin sıradan çıxarılma üsulu ilə yerinə yetirilmişdir.

Tədqiqatın tətbiqi əhəmiyyəti-Daha sonra tədqiqatlar dağ çayı olan Qoşqar çayının enerji potensialı təyin edilmiş və çay üzərində tikiləcək kiçik güclü elektrik stansiyasının tikinti işlərinin smetasının hazırlanması ilə biznes planı tərtib edilmiş və iqtisadi təhlili aparılmaqla texniki-iqtisadi əsaslandırılması hazırlanmışdır.

Tədqiqatın nəticələri-Külək enerjisindən də enerji alınması tədqiq edilmişdir. Günəş, dağ çaylarının və külək enerji potensiallarından elektrik enerjisi alınaraq və sinxronlaşdırılaraq kompleks istifadə edilməsi ilə dayanıqlı, keyfiyyətli, fasiləsiz elektrik enerji təchizatına nail olunacaqdır.

Tədqiqatın elmi yeniliyi-Əsaslandırılmada əsas yeniliklər aşağıdakılardır:

1.Çay üzərində kaskad tipli su hövzələrində həm də içməli təmiz su ehtiyatı yaradılın.

2.Elektrik Stansiyası sonuncu hövzədən çayın axarı istiqamətində müəyyən məsafədə yerləşdirilsin.

Bununla stansiyanın turbininə verilən suyun hündürlük göstəricisi artırılın və stansiyanın təhlükəsiz istismarı təmin edilsin.

Açar sözlər: elektrik sistemləri, alternativ (bərpa olunan), ilkin enerji resursları, enerji potensialı, inventar, ənənəvi, sinxron, kompleks istifadə.

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASINDA ALTERNATİV (BƏRPA OLUNAN) ENERJİ MƏNBƏLƏRİNDƏN KOMPLEKS İSTİFADƏNİN ZƏRURİLİYİNİN ƏSASLANDIRILMASI

Giriş

Azərbaycan Respublikasında ənənəvi mövcud enerji mənbələrinin gücü nəzərə alınmaqla alternativ enerji mənbələri hesabına enerji gücünün artırılması və bununla da ölkənin enerji təhlükəsizliyinin yüksəldilməsinə nail olunması qarşıya qoyulmuşdur (Dövlət Proqramı, 2004).

Elektrik sisteminin əsas vəzifəsi elektrik tələbəcilərini onların pasport göstəricilərinə uyğun elektrik enerjisi ilə təchiz etməkdən ibarətdir. Hal-hazırda Azərbaycan Respublikasında bu istiqamətli işlər elektrik sistemi tərəfindən yüksək səviyyədə yerinə yetirilir. Çünki mövcud ənənəvi elektrik enerji mənbələrindəki elektrik generatorları sistemlə sinxron rejimdə işlədilir. Respublikada mövcud elektrik stansiyalarının qoyuluş gücü 7500 MVt-dan çoxdur. Ancaq orta tələbat gücü 2500 MVt-dır.

Odur ki, 2020-ci ildə Davas şəhərində keçirilən Formda Azərbaycan əhalisinin elektrik enerjisindən istifadənin əlçatanlıq indeksinə görə dünyada ikinci yerdə olduğu Formun yekun sənədində əksini tapmışdır.

İstismarda olan elektrik stansiyalarının ilkin enerji resurslarının ilbəl azalması və stansiyalar tərəfindən karbon dioksidin CO₂-nin turşu anhidridlərinin atmosfərə atılmasının yer səthinin torpaqlarının, sularının çirkləndirilməsinin qarşısının alınması üçün alternativ (bərpa olunan) enerji mənbələrində istifadə edilməsinə zərurət yaradır (Statistik məlumatlar, 2012).

Atmosferin nəmliyi ilə sulfat, sulfid və azot birləşmələri torpaq səthinə və çay, dəniz üzərinə tökülən turşu birləşmələri torpaq sahələrinin məhsuldarlığını azaldır. Suda və quruda yaşayan canlı orqanizmlərin məhvinə səbəb olur (Məmmədov və Xəlilov 2003).

Materiallar və metodlar. AR-sı hər il elektrik enerji istehsalını ilbəl artıran dinamika ilə inkişaf etdirir. 2030-cu ildə ölkədə hasil ediləcək elektrik enerjisinin 30 %-ni alternativ (bərpa olunan) enerji mənbələri hesabına icra edilməsinə hədəf seçmişdir. Ölkədaxili istehlakdan artıq qalacaq elektrik enerjisini Avropa ölkələrinə çatdıracağını qarşıya məqsəd qoymuşdur.

Elektrik enerjisinin istehsalı (itkilər nəzərə alınmaqla) istehlakı arasında tarazlığın qorunması da elektrik sisteminin işinin vacib tələbidir. Alternativ (bərpa olunan) enerji mənbələrinin ilkin enerji resurslarının potensiallarının sutka ərzində dəyişdiyindən onlardan alınan elektrik enerjisinin çıxış göstəriciləri də dəyişir. Ona görə də bu enerji mənbələrindən alınan elektrik enerjisinin öz aralarında həm də ənənəvi enerji sistemə inteqrasiyasını təmin etmək üçün sinxronlaşdırılmasının həyata keçirilməsi problemi aktual olaraq qalmaqdadır (Məmmədov, 2017).

Nəticələr və müzakirə. Qeyd edilən problemin həll edilməsi üçün alternativ (bərpa olunan) enerji mənbələrinin ilkin enerji resurslarının sutka, ay, fəsil və il ərzində insan imkanlarından asılı olmayaraq dəyişməsinə əsas götürərək onlardan kompleks istifadəsinə zərurət olduğuna əsaslanaraq günəşin dağ çaylarının və küləyin enerji potensiallarının saatlar, günlər və aylar üzrə orta güclərinin ölçülməsi üzrə tədqiqatlar aparılmışdır (Məmmədov və Hüseyinov 2011).

Tədqiqatlar Samux Günəş Elektrik Stansiyasında quraşdırılmış 240 günəş panelinin birgə hasil etdiyi sabit cərəyan üçfaizli cərəyana çevirən inventurun üzərində quraşdırılmış ölçü cihazlarının göstəriciləri əsasında aparılmışdır. Aparılmış tədqiqatların bəzi göstəriciləri verilmişdir.

Dağ çaylarının enerji potensialının tədqiqi Qoşqar çayı üzərində yerinə yetirilmişdir. Dağ çaylarının əsas xüsusiyyəti güclü yağışlar və qar əriməsi dövründə sel sularının çaya çoxlu daşlar, ağac qırıntılarına, bulanıq su əmələ gəldiyini və həmin suların su hövzələrini doldurduğunu nəzərə alsaq bu halda dağ çaylarının üzərindəki bəndlərin kaskad tipli inşası

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASINDA ALTERNATİV (BƏRPA OLUNAN) ENERJİ
MƏNBƏLƏRİNDƏN KOMPLEKS İSTİFADƏNİN ZƏRURİLİYİNİN
ƏSASLANDIRILMASI**

tövsiyə olunur. Bununla gələcəkdə alçaq bəndli birinci hövzədə təmizləmə işlərinin aparılması asanlaşar.

Cədvəl 1. Samux Günəş Elektrik Stansiyasında inventarların saatlar üzrə göstəriciləri

Tarix	Saatlar					
	09-00	11-00	13-00	15-00	17-00	19-00
21.05.2016						
Sabit gərginlik U giriş	610	583	605	555	573	378
Sabit cərəyan A giriş	14	15	65	23	14	2
05.06.2016						
Sabit gərginlik U giriş	577	556	563	560	566	548
Sabit cərəyan A giriş	34	59	7	51	8	2
06.07.2016						
Sabit gərginlik U giriş	552	561	562	580	557	541
Sabit cərəyan A giriş	4,3	43	19	20	11	4,3
31.12.2017						
Sabit gərginlik U giriş	460	580	621	659	400	
Sabit cərəyan A giriş	1,1	3	7	3,1	0,1	

Mənbə: S.Z.Məmmədov, Z.O.Məmmədov. Alternativ elektrik enerji mənbələri ekoloji təmiz mühitin yaradılmasının və gələcəyin iqtisadi inkişafının təməlidir. (Tövsiyə). Gəncə 2017.

Cədvəl 2. Qoşqar çayının layihədə nəzərdə tutulan hissəsindəki ilin ayları üzrə su sərfi göstəriciləri

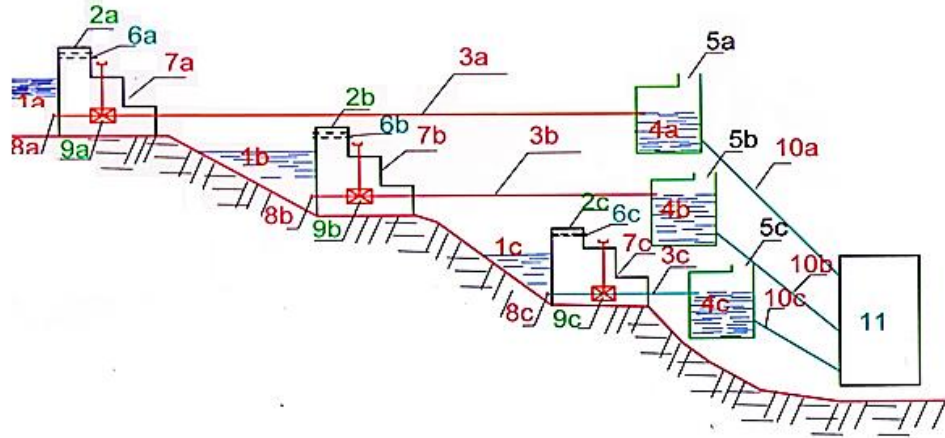
Çayın adı	VIII.2011	IX.2011	X.2011	XI.2011	XII.2011	I.2012	II.2012	III.2012	IV.2012	V.2012	VI.2012	VII.2012	VIII.2012	ortalik
Qoşqar çayından axan suyun sərfi $m^3/san.$	6,2	6,0	8,1	12,4	10,4	9,1	9,3	16,2	33,7	38	28,4	12,6	6,8	16,4

Mənbə: Dakəsən-2 layihəsi

Eyni zamanda elektrik stansiyasının axırımı hövzəsindən də xeyli aralıda çayın axarı istiqamətində tikilməsi ilə su turbininin giriş enerjisini artacaqdır.

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASINDA ALTERNATİV (BƏRPA OLUNAN) ENERJİ MƏNBƏLƏRİNDƏN KOMPLEKS İSTİFADƏNİN ZƏRURİLİYİNİN ƏSASLANDIRILMASI

Şəkil I. Qoşqar çayının tədqiqat aparılan hissəsinin və kiçik güclü SES-in yandan görünüşü



1a, 1b, 1c-su hövzələri; 2a, 2b, 2c-bənd; 3a, 3b, 3c-alçaq təzyiqli su borusu; 4a, 4b, 4c-təzyiqli tənzimləyici çən; 5a, 5b, 5c-hava ixrac borusu; 6a, 6b, 6c-artıq su buraxan kanal; 7a, 7b, 7c-hovuzdan artıq axan suyun sürətini azaldan qurğu; 8a, 8b, 8c-su qəbuledici; 9a, 9b, 9c-siyirtmə; 10a, 10b, 10c-yüksək təzyiqli su borusu; 11 kiçik güclü su elektrik stansiyası (HES)

Mənbə: Daşkəsən-2 layihəsi

Beləliklə turbinin girişindəki ya suyun hündürlüyünün üzərinə pyezometrik və sürət basqısının gəlinməsi ilə ümumi basqı artırılır. Bununla da alınan enerjinin miqdarı artmış olacaqdır. Eyni zamanda bəndlərin hündürlüklərini azaldılmaqla hidrotexniki qurğuların dayanıqlığı artırılacaqdır. Kaskad tipli su hövzələrinin inşası ilə keyfiyyətli təmiz bulaq suyunun alınmasına nail olunacaqdır.

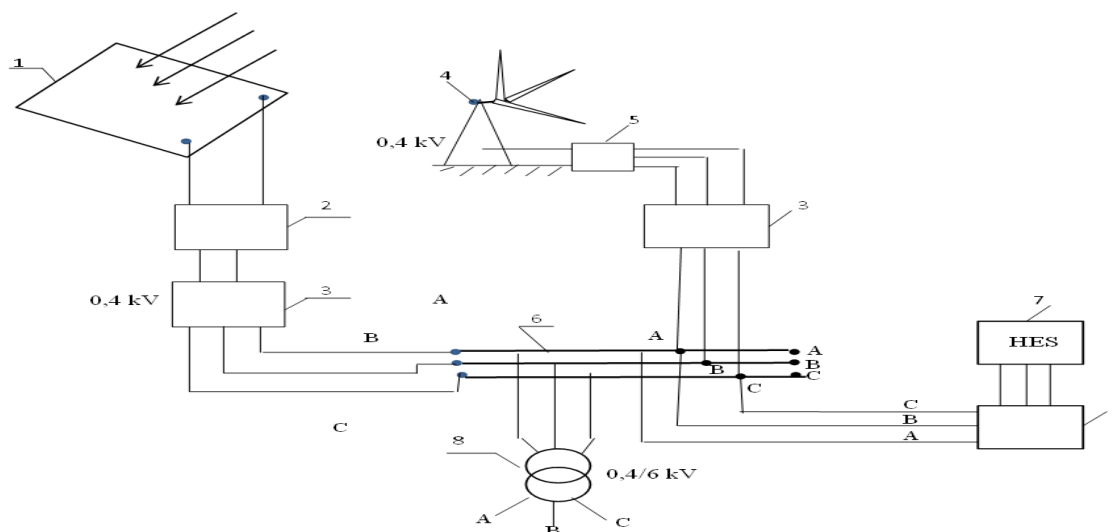
Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində dağ çaylarının üzərində tikiləcək elektrik stansiyasının yaxınlığında dağ zirvəsində günəş, külək enerjisi ilə işlədiləcək elektrik stansiyasının tikilməsi daha məqsəduyğun olduğu müəyyən edilmişdir.

Günəş, külək, və dağ çaylarının enerji potensiallarından alınan elektrik enerjisinin sinxronlaşdırılaraq bir toplama şində birləşdirilərək kompleks şəkildə ənənəvi enerji mənbəyi ilə paralel işlədilməsi nəticəsində elektrik tələbəcilərini dayanıqlı, keyfiyyətli və fasiləsiz elektrik enerjisi ilə təmin edilməsinə nail olunar. Tərəfimdən alternativ (bərpa olunan) enerji mənbələrindən kompleks istifadənin birxətli sxemi işlənmişdir (Məmmədov və Məmmədov, 2017).

Aparılmış tədqiqatların nəticəsi olaraq tərtib edilmiş sxem əsasında enerji mənbələrindən alınan sabit cərəyanla akkumulyator batareyalarına doldurmaqla enerjinin toplanıb saxlanması təmin etmək mümkün olacaqdır. Bununla da kənd təsərrüfatının texnoloji əməliyyatlarının az güc tələb edən sahələrində istifadə edilməsi mümkün olacaqdır (Məmmədov və Babayev 2012).

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASINDA ALTERNATİV (BƏRPA OLUNAN) ENERJİ MƏNBƏLƏRİNDƏN KOMPLEKS İSTİFADƏNİN ZƏRURİLİYİNİN ƏSASLANDIRILMASI

Şəkil 2. Günəş, Külək və Hidroelektrik stansiyalarından istifadənin bixətli kompleks sxemi



1-Günəş paneli; 2-İnvertor; 3-sinxronlaşdırıcı qurğu; 4-külək ES mactası; 5-külək ES-nin generatoru; 6-Toplayıcı şin; 7-Hidroelektrik stansiyası; 8-Yüksəldici transformator

Həmin sxemin tərkib hissəsi olan Qoşqar çayının enerji potensialından istifadə olunması üzrə texniki-iqtisadi əsaslandırma hazırlanmışdır. Əsaslandırma avadanlıqların seçilməsi ilə yerinə yetiriləcək işlərin smetası, biznes planı və iqtisadi təhlili də yerinə yetirilmişdir. Əsaslandırma Alternativ Enerji Mənbələri üzrə Dövlət Agentliyində və İqtisadiyyat Nazirliyinin İqtisadi İslahatlar Elmi-Tədqiqat İnstitutunun Elmi-Şuralarında prezentasiya edilmiş və müsbət rəylər verilmişdir (Məmmədov və Gözəlov 2010).

Məqələdə nəzərdə tutulan bütün işlər və avadanlıqların istismarı qüvvədə olan elektrik qurğularının istismarında təhlükəsizlik qaydalarına əməl edilməsi tədbirlərinə əsaslanaraq təchiz olunmuşdur (Xəlilov, Məmmədov və b. 2015).

Qeyd edilən əsaslandırmanın AR-nın işğaldan azad olunmuş ərazisində yaşıl enerji zonalarının yaradılması üzrə layihələndirmədə pilot layihə kimi istifadə edilə bilər.

Yekun nəticə

1.AR-da İstilik və Modul elektrik enerji mənbələrinin atmosferi və ətraf mühiti çirkləndirdiyi nəzərə alınaraq alternativ (bərpa olunan) enerji mənbələrindən kompleks istifadəyə zərurət yarandığı müəyyən edilmişdir.

2.Aparıldığı araşdırmalar ilə belə nəticəyə gəlmişəm ki, alternativ (bərpa olunan) enerji mənbələrindən alınan elektrik enerjiləri transformasiya olunmazdan əvvəl mənəvi enerji sisteminin göstərişinə uyğun sinxronlaşdırılmalıdır.

3.Alternativ (bərpa olunan) enerji mənbələri ilə mövcud şəbəkələr ilə paralel işlədilməsi ilə elektrik tələbəcilərinin dayanıqlı, keyfiyyətli və fasiləsiz elektrik təchizatına nail olunar.

Ədəbiyyat siyahısı

1.21 noyabr 2004-cü il Azərbaycan Respublikası (bərpa olunan) enerji mənbələrindən istifadə üzrə Dövlət proqramı. 8-15

2.Azərbaycan Respublikasının Statistik məlumatları, (2020).

3.Məmmədov. Q.Ş., Xəlilov M.Y. (2006). Ekologiya və ətraf mühit. Bakı. «Elm» nəşriyyatı. 608.

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASINDA ALTERNATİV (BƏRPA OLUNAN) ENERJİ MƏNBƏLƏRİNDƏN KOMPLEKS İSTİFADƏNİN ZƏRURİLİYİNİN ƏSASLANDIRILMASI

- 4.Məmmədov S.Z.. (2017). Elektrik enerjisinin istehsalı. Gəncə ADAU nəşriyyatı. 276
- 5.Məmmədov S.Z., Hüseynov N.M. (2011). Günəş enerji resurslarının təyin olunması üçün metodiki vəsait. Gəncə. 56.
- 6.Məmmədov S.Z.. Məmmədov Z.O. (2017). Alternativ enerji mənbələri ekoloji təmiz mühitin yaradılmasının nəticələrinin iqtisadi inkişafının təməlidir (Tövsiyə). Gəncə. ADAU mətbəəsi. 49.
- 7.Məmmədov. S.Z., Babayev N.Ə. (2012). Alternativ enerji mənbələri (dərslük). Gəncə “Araz” poliqrafiya müəssisəsi. 295
- 8.Məmmədov S.Z., Babayev N.Ə. (2012).Kənd təsərrüfatının elektrik təchizatı. Gəncə. “Araz” poliqrafiya müəssisəsi. 392
- 9.Məmmədov S.Z., Gözəlov S.M. (2010). Kurs və buraxılış işlərinin yerinə yetirilməsinə dair metodik vəsait. Gəncə. 213.
- 10.Xəlilov R.T., Məmmədov S.Z., (2015). Bəylərbəyov E.E. Elektrik qurğularının istismarında təhlükəsizlik. Gəncə.168

JUSTIFICATION OF THE NEED FOR INTEGRATED USE OF ALTERNATIVE (RENEWABLE) ENERGY SOURCES IN AZERBAIJAN REPUBLIC

Candidate of technical sciences S.Z.Mammadov

RESUME

The purpose of the research-The main task of the power supply system is to provide electricity consumers with electricity in accordance with their passport data. Currently, in Azerbaijan Republic, this work is carried out at a high level by the energy system. Because the electrical generators in existing conventional energy sources operate in sync with the system. The installed capacity of operating power plants in the country is more than 7,500 MW. However, the average power consumption is 2500 MW.

Therefore, the Form, held in Davos in 2020, is reflected in the final document of the Form, which ranks second in the world in terms of accessibility index for the use of electricity by the population of Azerbaijan.

The annual depletion of the primary energy resources of existing power plants and the release of carbon dioxide by the plants into the atmosphere necessitate the use of alternative (renewable) energy sources to prevent contamination of surface soils and water.

As the potentials of primary (include) energy resources of alternative (renewable) energy sources change during the day, the output of electricity from them will also change. Therefore, the problem of bringing each of the electricity from these energy sources to the standards that meet the standard and use it in parallel with the traditional network remains relevant.

In order to solve the problem, research has been conducted to determine the energy potential of mountain rivers, solar and wind energy, and the goal is to develop a scheme for the integrated use of electricity from them.

For this purpose, the first research was conducted at the Samukh Solar Power Plant with an installed capacity of 2.8 MW. Measurements were made using measuring devices on the inventory of 240 solar panels.

Research methodology of the research-This was done by subtracting the sharply different values of the indicators obtained from the study.

The practical importance of the research- Further studies were conducted to determine the energy potential of the mountain river Goshgar River, and a business plan was prepared with an estimate for the construction of a small power plant to be built on the river, and a feasibility study was prepared through economic analysis.

The results of the research- Energy production from wind energy has also been studied. Sustainable, high-quality, uninterrupted power supply will be achieved through the integrated use of electricity from the solar, mountain rivers and wind energy potentials.

The scientific novelty of research- The main innovations in the justification are:

1. To create a reserve of clean drinking water in cascading water basins on the river.
2. The power plant should be located at a certain distance from the last basin in the direction of river flow. Thus, the height of the water supplied to the turbine of the station should be increased and the safe operation of the station should be ensured.

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASINDA ALTERNATİV (BƏRPA OLUNAN) ENERJİ MƏNBƏLƏRİNDƏN KOMPLEKS İSTİFADƏNİN ZƏRURİLİYİNİN ƏSASLANDIRILMASI

Keywords: electrical systems, alternative (renewable), primary energy resources, energy potential, inventory, traditional, synchronous, complex use.

ОБОСНОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНОГО (ВОЗОБНОВЛЯЕМОГО) ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Кандидат технических наук Сиясет Зульфигар оглы Мамедов

РЕЗУМЕ

Цель исследования- Основная цель электрических систем состоит из снабжения электрической энергии электрических потребителей согласно паспортным данным. В Азербайджанской республике в данное время со стороны электрической системы в этом направлении работа производится на высоком уровне. Это происходит в связи с тем, что электрические генераторы традиционных источников работают с системой в синхронном режиме. В республике установленная мощность электрических станций больше 7500 МВт, но средняя потребляемая мощность 2500 МВт.

Поэтому в проведенным итогам форума в городе Давосе в 2020 году в документах было отражено, что население Азербайджана находится по индексу обеспечения электрической энергии на втором месте в мире.

Уменьшающиеся ежегодно первичные ресурсы электрических станций и выброс в атмосферу кислоты ангидрида диоксида углерода CO_2 приводит к загрязнению поверхности земли, воды. Для предотвращения загрязнения появляется необходимость использования альтернативных (возобновляемых) источников энергии. Из-за изменения потенциала первичных электрических ресурсов альтернативных (возобновляемых) в течении суток выходные показатели тоже изменяются. Поэтому получаемые от этих источников электрическая энергия должна быть приведена отвечающим стандартам показателям, и проблема их параллельная работа с традиционной системой остается актуальной.

Для решения проблемы были проведены исследования по изучению электрических потенциалов горных рек, солнечных и ветровых энергии, а также была поставлена цель разработки схемы для их комплексного использования.

Для этого в начале были проведены исследования Самухской электрической станции установленной мощностью 2,8 МВт. Измерения производились с измерительными приборами на инверторах 240 солнечных панелей.

Методология исследований- Резко отличающиеся показатели полученные при исследованиях были проведены методом исключения.

Важность исследовательского приложения- затем был исследован электрический потенциал горной реки Гошкар и для построения электрической станции малой мощности был разработан бизнес план сметы строительных работ и подготовлено технико-экономическое обоснование с экономическим анализом.

Результаты исследования -Были проведены исследования по получению энергии комплексное использование энергии солнечной, ветровой и горных рек даст возможность устойчивого, качественного электроснабжения потребителей.

Научная новизна исследования- ниже приведены основные новшества обоснования:

1. на реке построенные каскадные бассейны могут создать запасы чистой воды;

2. установить электрическую станцию по течению реки на определенном

расстоянии на последнем бассейне. В связи с этим высотный показатель воды, подаваемой в турбины станции увеличивается и обеспечивается безопасная эксплуатация станции.

Ключевые слова: электрические системы, альтернативный (возобновляемый), первичные энергетические ресурсы, энергетический потенциал, инвертор, традиционный, синхронный, комплексное использование.