

DOI: <https://doi.org/10.36719/2789-6919/23/51-58>**Günel Hüseynova**

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

magistrant

gunel_hh94gmail.com

ASAĞI GÜCLÜ ENERJİ TƏCHİZATININ HİBRİD SİSTEMLƏRİNİN ARAŞDIRILMASI

Xülasə

Azərbaycan Respublikasının enerji sektorunun müasir dövrdə inkişafı enerji istehsalının maya dəyərinin artması və onun kəsiri ilə xarakterizə olunur. Elektrik enerjisində ən böyük çatışmazlıq Azərbaycan Respublikasının ucqar ərazilərində müşahidə olunur, burada əsasən idxal və ya bioyanacaq ilə işləyən dizel elektrik stansiyalarına əsaslanan mərkəzləşdirilməmiş enerji təchizatı sistemlərindən istifadə olunur.

Dissertasiyada alınan nəticələr, onların yeniliyi, elmi və praktiki əhəmiyyəti bərpa olunan enerji mənbələri əsasında hibrid enerji sistemlərinin qurulması prinsipləri öyrənilmiş, hibrid sistemlərdən istifadənin səmərəliliyi araşdırılmış, hibrid enerji sistemləri və onların komponentləri müəyyən edilmiş, aşağı güclü enerji təchizatında hibrid sisteminin tətbiqi məsələsinə baxılmışdır.

Açar sözlər: hibrid texnologiyaları, bərpa olunan enerji mənbələri, hibrid enerji sistemləri, aşağı güclü enerji təchizatı, modelləşdirmə

Gunel Huseynova

Azerbaijan State Oil and Industry University

master student

gunel_hh94gmail.com

Investigation of low powered power supply hybrid systems

Abstract

The development of the energy sector of the Republic of Azerbaijan in modern times is characterized by an increase in the cost of energy production and its deficit. The greatest shortage of electricity is observed in the remote areas of the Republic of Azerbaijan, where decentralized energy supply systems based mainly on imported or biofuel-powered diesel power plants are used.

In the article, the results obtained, their novelty, scientific and practical significance, the principles of building hybrid energy systems based on renewable energy sources, the efficiency of using hybrid systems were investigated, hybrid energy systems and their components were determined, and the application of the hybrid system in low-power energy supply was considered.

Keywords: hybrid technologies, renewable energy sources, hybrid energy systems, low power energy supply, modeling

Giriş

Ənənəvi enerji ehtiyatlarının azalması və daha yüksək enerji səmərəliliyi tendensiyası insanları ənənəvi və qeyri-ənənəvi enerji mənbələrindən istifadə etmək üçün getdikcə daha inkişaf etmiş metodlar axtarmağa vadar edir. Son zamanlarda hibrid enerji təchizatı sistemləri çox populyarlaşır (Mehdiyeva, Tarverdiyev, 2015: 45).

Onlar müxtəlif enerji mənbələrinin istifadəsini nəzərdə tuturlar. Elektrik enerjisi günəş panelləri, külək turbinləri və ya digər çevirici sistemlərdən istifadə etməklə yaranır. İstilik sistemləri, isti su təchizatı və texnoloji proseslərin üçün istilik enerjisi istehsalı günəş kollektorlarından (düz və vakuum borulu), geotermal sistemlərdən və digər istilik enerjisi çeviricilərindən istifadə etməklə həyata keçirilir. (Suleymanov, 2009: 304). Enerji səmərəliliyinin artırılması və resurslara qənaət ehtiyacı dünyanın demək olar ki, bütün ölkələrində aktual problemlərdir. Bu problemləri həll etmək

üçün son illərdə ənənəvi elektrik mənbələrini bərpa olunan enerji ilə birləşdirən (günəş panelləri, külək generatorları və digərləri kimi) hibrid bərpa olunan enerji sistemlərinin (HYBES - hibrid yenilənə bilən enerji sistemi) istifadəsinə əsaslanan yeni bir enerji siyasəti hazırlanmışdır. Bu cür qərarlar bölgənin sosial-iqtisadi amillərinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir.

Mövzunun aktuallığı: Azərbaycan Respublikasının enerji sektorunun müasir dövrdə inkişafı enerji istehsalının maya dəyərinin artması və onun kəsiri ilə xarakterizə olunur. Elektrik enerjisində ən böyük çatışmazlıq Azərbaycan Respublikasının ucqar ərazilərində müşahidə olunur, burada əsasən idxal və ya bioyanacaq ilə işləyən dizel elektrik stansiyalarına əsaslanan mərkəzləşdirilməmiş enerji təchizatı sistemlərindən istifadə olunur (3).

Dünya təcrübəsi göstərir ki, bir sıra ölkələr və regionlar bu gün bərpa olunan enerjinin inkişafına əsaslanan enerji təchizatı problemlərini uğurla həll edirlər. Bu ölkələrdə bərpa olunan enerji resurslarından praktiki istifadənin intensivləşdirilməsi məqsədilə “yaşıl” enerji istehsalçıları üçün qanuni olaraq müxtəlif güzəştlər müəyyən edilir. Bununla belə, bərpa olunan enerjinin həlledici uğuru son nəticədə bugünkü daha ənənəvi yanacaq enerjisi qurğuları ilə müqayisədə onun səmərəliliyi ilə müəyyən edilir. Bərpa olunan enerji üçün texniki və qanunvericilik bazasının inkişafı və yanacaq-energetika resurslarının maya dəyərinin davamlı artması artıq bu gün bərpa olunan enerji resurslarından istifadə edən elektrik stansiyalarının texniki və iqtisadi üstünlüklərini müəyyən edir. Aydındır ki, gələcəkdə bu faydalar artacaq, bərpa olunan enerjinin əhatə dairəsi genişlənəcək və onun global enerji balansına töhfəsi artacaq. Hazırda bir çox inkişaf etməkdə olan ölkələrdə mərkəzləşdirilmiş elektrik təchizatı şəbəkəsinə çıxışı olmayan ucqar yaşayış məntəqələrinin elektrik təchizatı problemi mövcuddur. Bu, külək enerjisi, günəş radiasiyası, bioyanacaq və s. kimi müxtəlif alternativ enerji mənbələrindən istifadəyə səbəb olmuşdur. Fasiləsiz elektrik enerjisi ilə təmin etmək üçün bir neçə bərpa olunan enerji mənbəyi hibrid sistemdə birləşdirilir.

Bu cür sistemlər üçün nəzarət strategiyasının hazırlanması təcili bir vəzifədir, həlli bu işdə təqdim olunur.

Tədqiqat işinin məqsədi: Bu işin məqsədi aşağı güclü enerji təchizatının hibrid sistemlərinin araşdırılmasıdır (4).

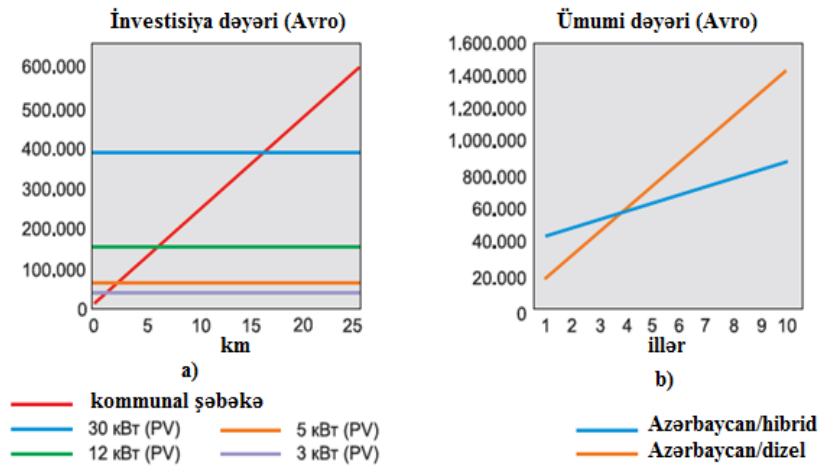
Əsas hissə.

Verilmiş uzaq yer üçün müxtəlif enerji təchizatı variantlarının qiyməti tələb olunan enerjinin miqdarı, yükün paylanması, bərpa olunan mənbələrin mövcudluğu, yanacağın qiyməti və nəqliyyat şəbəkəsi kimi yerli şəraitdən asılı olaraq dəyişəcək. Bərpa olunan enerji mənbələrinə gəlincə, onların kənd yerlərində tətbiqi, ilkin kapital qoyuluşlarının daha baha başa gəlməsinə baxmayaraq, istismar və texniki xidmətin aşağı xərclərini nəzərə alsaq, bir çox hallarda iqtisadi cəhətdən sərfəli olur.

Qərarların qəbul edilməsində həlledici amil karbohidrogen yanacaqlarının qiymətinin və deməli, ölkə səviyyəsində yanacağın qiymətinin dəyişməsidir. Xam neftin qiymətinin kəskin artması və bu BEM-in tükənməsinin davam etməsi bütün dünyada iqtisadi inkişafın uzunmüddətli məhdudlaşdırılmasına gətirib çıxarır. BEM-ə əsaslanan hibrid sistemlər neft qiymətlərindən asılı deyil. Bu sistemlərə ehtiyat kimi dizel generatoru daxil olsa belə, BEM yenə də istehlak olunan enerjinin 60-90%-ni təmin edəcək.

Mərkəzləşdirilmiş şəbəkələrin genişləndirilməsi, o cümlədən orta və yüksək gərginlikli xətlərin, yarımstansiyaların və aşağı gərginlikli paylayıcı qurğuların quraşdırılması xərclərini müəyyən edən əsas amillər yükün ölçüləri, yükdən mövcud ötürücü xətlərə qədər olan məsafə və relyefidir. Kritik kütlənin olmaması, elektrik enerjisində aşağı tələbat potensialı və təbii ki, elektrik şəbəkəsi ilə ucqar kənd yaşayış məntəqəsi arasında uzun məsafə səbəbindən şəbəkənin genişləndirilməsi yolu ilə kiçik icmaların elektrifikasiyasının dəyəri yüksək ola bilər və beləliklə, iqtisadi cəhətdən sərfəli deyil (5). Yerli texniki və rəhbər işçilərin kifayət qədər ixtisasının olmaması, elektrik enerjisinin ötürülməsində böyük itkilər də belə qərara qarşı çıxan amillərdir. Bərpa olunan enerjiyə əsaslanan hibrid sistemlərlə elektrifikasişdırma bu halda daha ucuz və ekoloji cəhətdən təmiz variant təmin edir. Hibrid sistemlərin etibarlılığının artırılması, cüzi ötürmə itkiləri, rəşional enerji sərfiyyatı və yerli

resurslardan optimal istifadə belə qeyri-mərkəzləşdirilmiş həll variantının seçilməsində prioritet rol oynayır. Hibrid sistemlər öz dəyərini sübut etdi və bir çox ölkələrdə onlardan istifadə təcrübəsi (şək. 1) kənd yerləri üçün belə həllərin vədindən xəbər verir (Popov, 1987: 283).



Şəkil 1. Mərkəzləşdirilmiş şəbəkənin genişləndirilməsi və onların tutumundan və istehlakçının uzaqlığından asılı olaraq fotovoltaiq batareyalar (PV) əsasında hibrid sistemin istifadəsinin müqayisəli investisiya dəyəri (a); dizel elektrik stansiyası və hibrid sistemdən istifadə edərək Azərbaycanda kənd elektrik enerjisi təchizatının ümumi həyat dövrü dəyəri (b) (10 kVt - külək turbin, 40 kVt - PV, 276 kVt/saat - batareya, 100 kVA – çevirici, Dizel-generator - 100 kVA) [3]

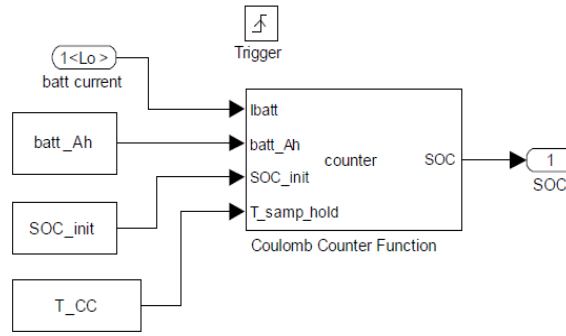
Ölkəmizdə bu istiqamətdə müəyyən təcrübə var. Xüsusilə, "Agro-Box Zootech" təsərrüfatında "Alfa-Kalor" şirkəti heyvandarlıq ferması üçün hibrid texnologiyadan istifadə edərək elektrik enerjisinin verilməsini təşkil etmişdir (şək. 1.3.2). (Suleymenov, Omirbekova, 2011: 64) Azərbaycan ərazisində bərpa olunan enerji mənbələri üçün nümayiş meydançası, hibrid texnologiyalar vasitəsilə enerji təchizatı ilə enerjiyə qənaət edən ev (kottec) tikməyi, ardınca enerjiyə qənaət edən tikinti üçün nümayiş obyektinin yaradılmasını planlaşdırır.

Qeyd etmək olar ki, hibrid sistemlərin geniş praktik tətbiqi əsasən yerli sərfəli avadanlıqların (az gücə malik külək turbinləri, günəş panelləri və su qızdırıcıları, istilik nasoslari və s.) istehsalından asılı olacaq. Ölkəmizdə külək stansiyalarının tikintisi ilə bağlı qəbul edilmiş planlarla əlaqədar olaraq, pik yüklər, artıq elektrik enerjisinin yığılması və ondan səmərəli istifadə problemlərinin həlli baxımından irimiqyaslı enerji üçün hibrid sistemlərin imkanlarına güzəştə getmək olmaz.



Şəkil 1.3.2. BEM əsasında hibrid sistem

Şəkil 6-dakı "kolomb sayğacı" batareyanın doldurulma vəziyyətini qiymətləndirən başqa bir alt sistemdir. Batareyanın doldurulma vəziyyəti model kodu Əlavə D-də göstərilmişdir.



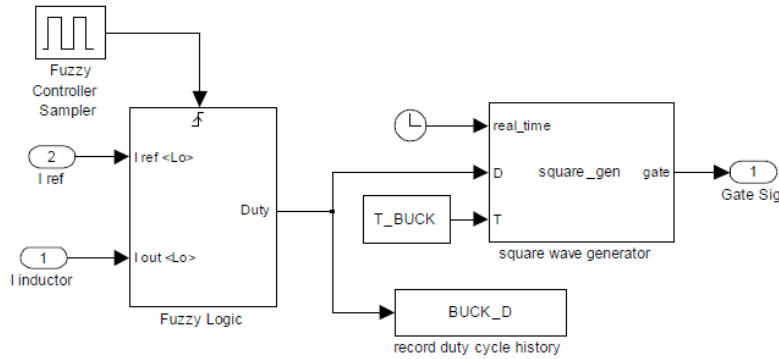
Şəkil 6. Akkumulyatorun doldurulma vəziyyətinin modeli

Şəkil 2-də iki idarəetmə alt sisteminin olduğunu göstərir:

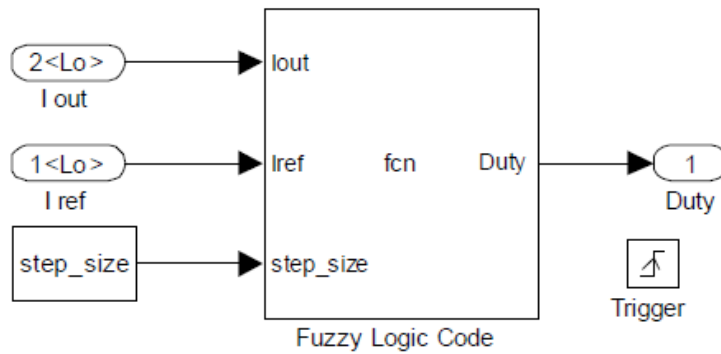
- nəzarətçi;
- qeyri-səlis tənzimləyicidir.

Nəzarətçinin çıxış dəyəri qeyri-səlis nəzarətçinin giriş dəyəridir. Şəkil 2-dəki qeyri-səlis tənzimləyicinin fəaliyyət göstərməsi üçün yalnız tələb olunan və ölçülmüş gərginliyi bilməsi lazımdır. Kvadrat dalğa generatoru qeyri-səlis nəzarətçi hər dəfə işə salındıqda tranzistor üçün signal yaradır. MATLAB kvadrat dalğa generator kodu Əlavə E-də verilmişdir.

Şəkil 3-də MATLAB qeyri-səlis məntiq proqram bloku göstərilir. Qeyri-səlis nəzarətçi üçün qeyri-səlis məntiq kodu Əlavə A-da təqdim olunub və çeviricinin iş dövrünün yenidən hesablanması funksiyalarını ehtiva edir.

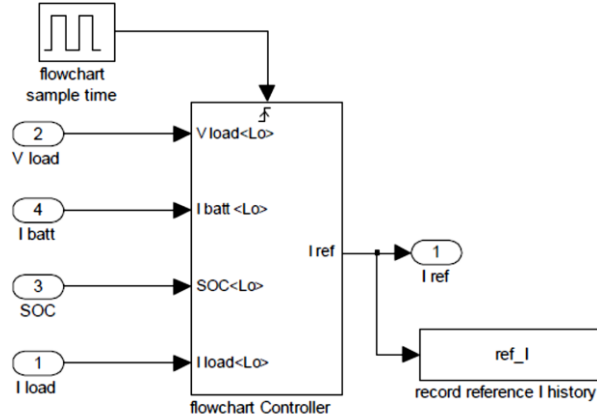


Şəkil 7. Qeyri-səlis nəzarətçi alt sistemi



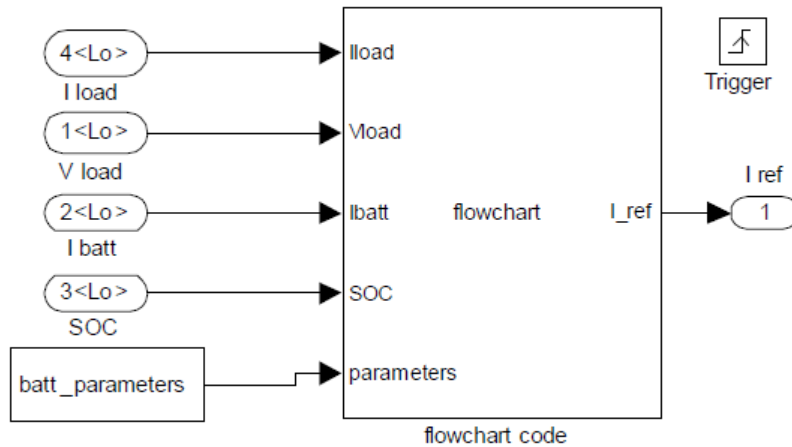
Şəkil 8. MATLAB blokunda yaradılmış qeyri-səlis məntiq

Nəzarətçinin alt sistemi dörd parametərə nəzarət edir: akkumulyatorun gərginliyi, batareyanın doldurulması, yük gərginliyi və dizel generatorunun səmərəliliyi. Şəkil 5 göstərir ki, akkumulyatorun doldurulması, akkumulyatorun gərginliyi və yük gərginliyi nəzarətçinin giriş parametrləridir. Yük gərginliyi nəzarətçi tərəfindən yükün mövcudluğunu müəyyən etmək və dizel generatorunu işə salmaq üçün tələb olunur (Zadə, 1976: 77).



Şəkil 9. Nəzarətçi alt sistemi

Həmçinin MATLAB funksiyalarında “Flowchart Controller” adlanan blok həyata keçirilir. Bu funksiya Şəkil 6-da göstərilmişdir. Bu nəzarətçinin kodu Əlavə B-də təqdim olunur.



Şəkil 10. MATLAB nəzarətçi bloku

Nəticə

Bərpa olunan enerji mənbələrinə əsaslanan hibrid sistemlərin istifadəsi kənd yerlərində və ucqar obyektlərdə qeyri-mərkəzləşdirilmiş enerji təchizatı, habelə artıq elektrik enerjisinin yığılmasını təmin etmək, yüksək tutumlu mövsümi və hava şəraiti zamanı pik yükləri aradan qaldırmaq üçün asılı olan bərpa olunan enerji mənbələri (külək stansiyaları) perspektivli həll yoludur. Bütün ərazini enerji şəbəkələri ilə yaxşı əhatə edən Azərbaycan Respublikası üçün hibrid həllər, məsələn, Rusiya kimi effektiv olmayacaq. Bununla belə, kənd təsərrüfatının inkişafı, aqrşəhərlərin, yeni təsərrüfatların, heyvandarlıq komplekslərinin salınmasına dair uzunmüddətli proqramla əlaqədar olaraq, mərkəzləşdirilmiş enerji təchizatına alternativ kimi hibrid texnologiyalara baxılması məqsədəuyğundur.

Ədəbiyyat

1. Mehdiyeva, V.Z., Tarverdiyev, T.R. (2015). Aqrar sektorda Bərpa olunan enerjidən istifadə və davamlı inkişaf. Bakı. s.45.
2. Süleymanov, B.A. (2009). Texnoloji proseslər üçün intellektual və hibrid idarəetmə sistemləri. Almatı: Şikula, 304 s.
3. <http://www.anl.az/down/meqale/palitra/2010/may/120087.htm>
4. <https://minenergy.gov.az/az/alternativ-ve-berpa-olunan-enerji/azerbaycanda-berpa-olunan-enerji-menbelerinden-istifade>
5. <https://e-qanun.az/framework/44391>
6. Popov, E.V. (1987). Ekspert sistemləri. – M.: Nauka, 283 s.
7. Suleymenov, B.A., Omirbekova, Zh. (2011). Metodik göstərişlər. 1-ci hissə "Ekspert sistemləri". Almatı: KazNTU, 64 s.
8. Zadə, L. (1976). Linqvistik dəyişən anlayışı, onun qərar qəbuluna tətbiqi. - M.: Mir, 77 s.

Göndərilib: 22.05.2023

Qəbul edilib: 18.07.2023