

UOT 621.31

REAKTİV ENERJİDƏN İSTİFADƏNİN SƏMƏRƏLİLİYİNİN ARTIRILMASI MƏSƏLƏLƏRİ

KULİYEV Ə.M.

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

Ünvan : Azərbaycan, Bakı AZ 1010, Azadlıq prospekti, 20

E-mail : asker.kuliyev@gmail.com

Azərbaycan Respublikasında kommunal Xidmətlərin inkişafına dair Strateji Yol Xəritəsinə uyğun olaraq, reaktiv enerjidən istifadənin səmərəliliyinin artırılması sahədə araşdırmalar aparılıb və onların nəticəsində təkliflər verilib. Müəyyən edilib ki, reaktiv enerjidən istifadənin mövcud səmərəliliyi çox aşağı səviyyədədir və onun artırılması üçün iki təklif verildi: -qeyri yaşayış abonentlərin reaktiv enerjinin istehlakı məhdudlaşdırılmalıdır; - reaktiv enerjinin istehlakı qoyulan səviyyədən artıq olan hallarda abonentlərə qarşı cərimə sanksiya tətbiq olunmalıdır.

Açar sözlər: strateji yol xəritəsi, reaktiv enerjinin səmərəliliyinin artırılması, qeyri yaşayış abonentlər, istehlakın məhdudlaşdırılması.

Milli iqtisadiyyat və iqtisadiyyatın əsas sektorları üzrə Strateji Yol Xəritəsinin təsdiq edilməsi haqqında [1] Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2016-cı il 06 dekabr tarixli 1138 nömrəli Fərmanında dəyişikliklər edilməsi barədə Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2018-ci il 17 iyul tarixli 210 nömrəli Fərmanına uyğun olacaq 3.3.1.-ci yarımbəndinin «Reaktiv enerjidən istifadənin səmərəliliyinin artırılması barədə araşdırmaların aparılmasına dair 13-cü və «Araşdırmanın nəticəsində təkliflərin hazırlanaraq təqdim edilməsi»nə dair 14-cü alt bəndlərinin icrası olduqca vacib və aktual problemlərdir, xüsusən bizim ölkənin elektroenergetik sistemi üçün.

Müəllif tərəfindən aparılmış elmi-tədqiqat araşdırmaları qoyulan problemlərin həllinə imkan verir.

13-cü alt bəndində məsələnin qoyuluşu tamamilə aydın və düzgündür. Birinci növbədə reaktiv enerjinin real, mövcud istifadəsinin öyrənilməsi tələb olunur. Reaktiv enerjinin əsas istifadəçiləri qeyri-əhali abonentlərdir (bundan sonra – abonentlər).

Müəllif «Azərişiq»ASC-də müqavilə əsasında 10 ildən artıq texniki məsələlər üzrə məsləhətçi-professor işləyərək müzakirə olunan problemlərlə məşğul olmuşdur [2-8].

1-6-cı cədvəllərində tədqiqatlar və araşdırmalar haqqında «Azərişiq»-in texniki direktiyasına təqdim olunan hesabatların bir hissəsidir. Bu hesabatlarda 2800-ə yaxın abonentlər nəzərdən keçirilmişdir. Aparılan tədqiqatlar və araşdırmalar göstərdi ki:

1. $\cos\varphi$ -nin orta çəkili qiymətləri geniş şəkildə (0,99-dən 0,1 qədər) dəyişilir.
2. Abonentlərin konkret halından asılı olaraq 50, 60, 70 və 80%-nin güc əmsalı 0,95-dən aşağıdır.

3. $\cos\varphi$ -nin qiymətləri aşağı düşdükdə (0,7-dən kiçik qiymətlərdə) abonentlərin reaktiv enerji istehlakları aktiv enerji istehlakına nisbətən xeyli artır, belə ki $\cos\varphi$ -nin 0,4-0,3 qiymətlərində reaktiv enerjinin istehlakı 2-3 dəfə artır.

Ümumiyyətlə, reaktiv enerjidən istifadənin səmərəliliyinin artırılması reaktiv enerjinin istehlakının azalması ilə əldə olunur.

Cədvəl 1.

1-0,95	0,95-0,90	0,90-0,85	0,85-0,80	0,80-0,75	0,75-0,70	0,70-0,65	0,65-0,60	0,60-0,55	0,55-0,50	0,50-0,4	0,4-0,3	0,3-0,2	0,2-0,001	Yekün
600	238	212	176	138	347	83	65	55	50	99	74	20	88	2244
26,73%	10,60%	9,44%	7,84%	6,15%	15,46%	3,70%	2,90%	2,45%	2,23%	4,41%	3,30%	0,89%	3,92%	100%

- 73,24% abonentlərdə cosφ -nin qiymətləri 0,95-dən aşağıdır
- 26,73% abonentdə cosφ-nin qiyməti 0,95-ə bərabər və ondan daha yuxarıdır.

Cədvəl 2.

1-0,95	0,95-0,90	0,90-0,85	0,85-0,80	0,80-0,75	0,75-0,70	0,70-0,65	0,65-0,60	0,60-0,55	0,55-0,50	0,50-0,4	0,4-0,3	0,3-0,2	0,2-0,001	Yekün
3	4	9	1	2	5	2	0	0	1	0	0	1	6	34

Cosφ-nin qiymətlərinin təhlili göstərir ki:

- 91,2 % abonentlərdə cosφ-nin qiymətləri 0,95-dən aşağıdır.
- 7 abonentin (yəni 20,6%-in) cosφ 0,3-dən azdır, o cümlədən 6 abonentin cosφ 0,1 və ondan da aşağıdır.

Cədvəl 3.

1-0,95	0,95-0,90	0,90-0,85	0,85-0,80	0,80-0,75	0,75-0,70	0,70-0,65	0,65-0,60	0,60-0,55	0,55-0,50	0,50-0,4	0,4-0,3	0,3-0,2	0,2-0,001	Yekün
34	26	28	20	28	13	17	9	9	5	9	7	3	18	225

Cosφ-nin qiymətlərinin təhlili göstərir ki:

- 85% abonentlərdə cosφ-nin qiymətləri 0,95-dən aşağıdır.
- 23 abonentin (yəni 10%-in) cosφ-nin 0,3-dən azdır, o cümlədən 13 abonentin cosφ-i 0,1 və ondan aşağıdır.

Cədvəl 4.

1-0,95	0,95-0,9	0,9-0,85	0,85-0,8	0,8-0,75	0,75-0,7	0,7-0,65	0,65-0,5	0,5-0,4	0,4-0,2	0,2-0,1	0,1-0	Cəmi
46	13	9	14	10	10	6	4	5	2	3	1	123

Cosφ-nin qiymətlərinin analizi göstərir:

- 62,6% abonentdə cosφ 0,95-dən aşağıdır (0,0765-dən 0,9468)
- 9% abonentdə cosφ=0,5 və ondan daha aşağıdır, o cümlədən 4 abonentdə cosφ=0,2 və daha aşağıdır.

Cədvəl 5.

1-0,95	0,95-0,9	0,9-0,85	0,85-0,8	0,8-0,75	0,75-0,7	0,7-0,65	0,65-0,55	0,6-0,55	0,55-0,5	0,5-0,01	Cəmi
22	9	5	7	4	1	1	1	2	6	2	60

Cos φ- nin qiymətlərinin təhlili göstərir ki:

- 66,3 % abonentlərdə cosφ 0,95- dən aşağıdır
- 16,7 % abonentlərdə cosφ=0,6 və daha aşağıdır, o cümlədən bir abonentin cosφ-si 0,1708 bərabərdir

Bu hesabatda "Qeyri əhali" abonentlərinin "Cəmiyyətlər və birliklər" 25-ci kateqoriyasına baxılıb.

Əlavədə tgφ və cosφ-nin hesabatlarının nəticələri göstərilib. Cosφ-nin qiymətləri azalan ardıcılıqla verilib. Bu kateqoriya üzrə cəmi 45 abonent mövcuddur. Aşağıda ümumiləşdirilmiş cədvəldə cosφ-nin müxtəlif intervallara düşən qiymətlərinin sayı göstərilmişdir.

Cədvəl 6.

1-0,95	0,95-0,90	0,90-0,85	0,85-0,80	0,80-0,75	0,75-0,70	0,70-0,65	0,65-0,60	0,60-0,55	0,55-0,5	0,5-0,4	0,4-0,3	0,3-0,2	0,2-0,001	Yekun
22	0	4	4	5	1	1	0	1	0	1	2	0	4	45

Cosφ-nin qiymətlərinin təhlili göstərir ki:

- 51% abonentlərdə cosφ-nin qiymətləri 0,95-dən aşağıdır.
- 7 abonentin, yəni 15,5%-nin cosφ-i 0,5-dən 0,1-qədər dəyişir.

Məsələn, $\cos\varphi$ -nin səviyyəsi 0,95 qəbul edilərsə, reaktiv enerjinin istehlakı mütənasib olmalıdır, $\text{tg}\varphi \leq 0,33$, bu da reaktiv enerjinin istifadəsinin kifayət qədər səmərəliliyidir. Digər tərəfdən $\cos\varphi$ -nin qiymətinin daha da yuxarı qalxması iqtisadi nöqteyi nəzərə alınaraq səmərəli deyil, çünki bu halda kompensasiyaya qoyulan vəsait daha da çoxdur, nəinki alınan müsbət effekt. Həm də beynəlxalq təcrübə və texnologiyaya əsasən bu kiçik həcmdə reaktiv enerjinin istehlakı abonentlər üçün pulsuzdur. $\cos\varphi$ -nin 0,95 ($\text{tg}\varphi$ -ni 0,33) qiymətlərini reaktiv enerjinin istifadəsinin səmərəliliyinin yuxarı səviyyəsi, yəni müəyyən mənada limit nöqtəsi hesab etmək olar.

Bu faktları yoxlamaq və təstiqləmək üçün müəllif 2016-cı ildə “Azərişiq”-in rəhbərliyinə rəsmi monitoring keçirmək haqqında müraciət etdi. Müraciət qəbul edildi ki, “Azərişiq”-in təcrübəli mühəndisləri müəllif ilə birlikdə belə bir rəsmi monitoring keçirdilər. Abonentlər elə seçildi ki, onlar abonentlərin ümumi sayının və növünün nümayəndəliyini təmsil etsinlər.

[7]-də monitoring haqqında məlumatlar verilir. Monitoringin nəticələri:

- güc əmsalı 0,99-dən 0,3-ə qədər dəyişir;
- abonentlərin 65%-in $\cos\varphi$ -nin qiymətləri 0,95-dən aşağıdır;

Ümumiyyətlə, 1-6 cədvəllərdə aparılan araşdırmaların düzgünlüyünü monitoringin nəticələri təsdiq etdi.

“Azərişiq”-in məlumat kitabına [9] uyğun olaraq dekabr 2015-ci il tarixinə qeyri-əhali abonentlərin sayı Bakı regionu üzrə 61800-dür, digər regionlar üzrə 107218-dir. Başqa ərazilərdə Bakıda aparılan araşdırmalara bənzər işlər aparmaq mümkün deyil, çünki abonentlərin hələlik hamısında reaktiv enerji sayğacları quraşdırılmayıb. 0,95 ehtimalı ilə demək olar ki, digər regionlarda da vəziyyət ya Bakıdakı kimi, ya da bir qədər çətin, yəni reaktiv enerjinin istehlakı daha da artıq olacaqdır.

Bununla demək olar ki, 13-cü alt bəndinin araşdırılmalarının aparılmasını kifayət qədər bitmiş hesab etmək olar. Araşdırılmaların əsas nəticələri aşağıdakılardır:

1. Reaktiv enerjinin istehlakı olduqca yüksəkdir, ona görə ki, abonentlərin 65÷70%-nin güc əmsalı 0,95-dən aşağıdır və o cümlədən abonentlərin bir qisminin $\cos\varphi$ -si belə aşağı qiymətləri alır: 0,5; 0,4; 0,3; 0,2 və 0,1-ə qədər;
2. Birinci bəndin səbəbinə görə reaktiv enerjiden istifadənin səmərəliliyinin mövcüd vəziyyəti olduqca aşağıdır.

“Azərişiq” üçün yaranan mövcüd vəziyyət bu səbəblərə görə çətinidir:

- abonentlər böyük həcmdə reaktiv enerji istehlak edirlər və onların dəyəri “Azərişiq”-in üzərinə düşür;

- böyük həcmdə reaktiv enerji paylayıcı və ötürücü şəbəkədən keçdikdə böyük aktiv enerji itkiləri yaradır;

- bu iki səbəbə görə elektrik enerji istehsalının rentabilliyi kəskin şəkildə aşağı düşür.

13-cü bəndin yekunları göstərdiki reaktiv enerjiden istifadənin mövcüd səmərəliliyi olduqca aşağıdır. Qeyri-yaşayış abonentlərin izafi və lazımsız, böyük həcmdə reaktiv enerjinin istehlakı ona gətirib çıxartmışdır ki, hər il elektroenergetik sistem 100 milyon manatdan artıq zərər çəkir. Bu proses 25 ildən artıqdır ki, davam edir. 13 və 14-cü alt bəndlərin həlli nəticəsində bu proses dayandırılmalıdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, adətən müzakirə etdiyimiz problemlərdə söhbət abonentin şəbəkəyə qoşulduğu nöqtədən və onun orta çəkili $\cos\varphi(\text{tg}\varphi)$ -nin səviyyələrindən gedir. Müəllifin 30 xarici ölkələrin göstəriciləri ilə apardığı təhlillərdə gərginliklərin səviyyəsinin heç birindən danışılmır. Bir fiderdən əhali və qeyri əhali abonentlər bəsləndikdə, onların sayğacları müxtəlif olmalıdır.

Bakıdan kənar regionlarda da 100kVA və ondan artıq güclərdə reaktiv enerji sayğaclarının qoyulması vacibdir, çünki o dəqiq ölçmələrə, təhlilə imkan verəcəkdir.

İndi isə keçək 14-cü alt bəndinə, yəni “Araşdırılmanın nəticəsindən irəli gələn təkliflərin hazırlanması”-na.

Birinci növbədə təhlil etmək lazımdır ki, hansı səbəblərə görə mövcüd vəziyyətdə reaktiv enerjinin istehlakı bu cür yüksəkdir. Bunun iki əsas səbəbi vardır:

1. Reaktiv enerjinin istehlakına məhdudlaşdırıcı tələb qoyulmayıb.
2. İşlənən reaktiv enerjiyə rəsmi tarif yoxdur.

Ümumiyyətlə, reaktiv enerjinin dəyəri hər yerdə olduğu kimi bizim ölkədə də olmalıdır, ancaq hələlik bizim ölkədə tarifi olmaması imkan vermir ki, reaktiv enerjinin dəyəri qiymətləndirilsin.

Avropa İttifaqı, həmçinin digər aparıcı ölkələrdə elektroenergetika sahəsində baxılan məsələlərin həlli olan standartlar, qanunlar və direktivlər müəllif tərəfindən öyrənilmişdir [2-3]. Bu işlərin əsas istiqamətlərindən biri qeyri-əhali abonentlərin reaktiv enerjisinin istehlakının məhdudlaşdırılmasıdır və reaktiv enerjinin ödənilməsi məsələlərindən ibarətdir. Əsas diqqət reaktiv enerjinin istehlakının məhdudlaşdırılmasına və ödənilməsinə, dünya miqyasında beynəlxalq təcrübəyə əsaslanaraq qəbul olunmuş güc əmsalının orta çəkili qiymətlərinə və reaktiv enerji üçün istifadə olunan tariflərə həsr edildi. 30 ölkə haqqında bu məlumatlar [3]-də verilir.

Reaktiv enerjinin istehlakında məhdudlaşdırılmanı əldə etmək üçün orta çəkili $\cos\varphi$ -nin qiyməti səlahiyyətli qurum tərəfindən qəbul edilməlidir. Belə bir $\cos\varphi$ -nin səviyyəsi qəbul olunduqdan sonra abonentlər elektrik şəbəkəyə qoşulduqdan öncə $\cos\varphi$ -nin tələbinə riayət etməlidirlər. Abonent bu səviyyədən artıq reaktiv enerji istehlak etdikdə, reaktiv enerjinin tarifinə görə onun dəyərini ödəməlidir.

Təqdim olunan cədvəllərin təhlili [3]:

1. Əksər hallarda ölkələrdə $\cos\varphi$ -nin qiyməti 0,95-dir (30 ölkədən 14-də 0,95 dir), Almaniya və ABŞ-da 0,9–0,95-ə qədərdir. Belçikada 0,9-0,97, Fransa və Bolqarıyada 0,93-dür. Kanadada 0,9-0,98, 3 ölkədə (Danimarkada, Yunanıstanda və İtaliyada) 0,9, Macarıstanda 0,92-dən 0,97-yə qədər, Portuqaliyada 0,92-dir.

2. $\cos\varphi$ tələbləri yerinə yetirilməyən hallarda 24 ölkədə cərimələr nəzərdə tutulur. İki ölkədə (ABŞ və Kanada da) ümumi güc kVA ilə müqavilədən artıq götürülsə ikiqat cərimə nəzərdə tutulub. $\cos\varphi$ -in təyin edilən qiymətindən aşağı olan halda 3 ölkədə (Albaniya, Bolqarıstan və Sloveniya) hər kVarsaat reaktiv enerjiyə 1 kVtsaat aktiv enerji kimi artıq pul alınır. Bəzi ölkələrdə $\cos\varphi$ təyin edilmiş qiymətdən aşağı olarsa, reaktiv enerjiyə aktiv enerjinin müəyyən hissəsi qədər artıq pul alınır (Avstriya, İspaniya, Macarıstan, Portuqaliya, Rumıniya). Bu məsələyə digər yanaşmalar da əlavə olunan cədvəldə göstərilib

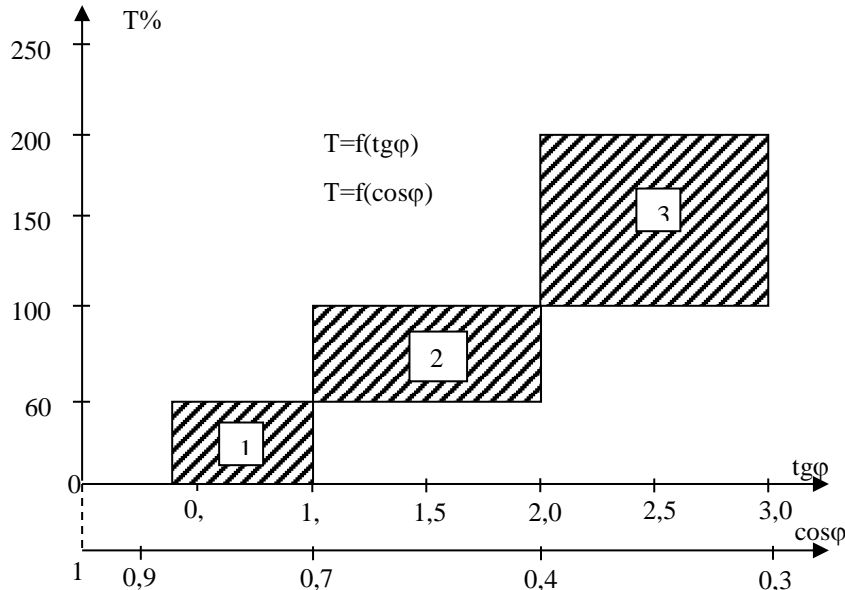
Təklif olunur ki, $\cos\varphi$ -nin səviyyəsi 0,95 qəbul edilsin. Qeyd etmək lazımdır ki, Sovet Hakimiyyət illərində belə bir reaktiv enerji istehlakına məhdudiyyət mövcüd idi və səviyyə $\cos\varphi$ -nin 0,92-0,95 qiymətləri intervalında dəyişirdi. Bununla yanaşı reaktiv enerjiyə tarif qəbul edilməlidir. [6]-də cədvəldə ölkələrdə reaktiv enerjiyə qəbul edilən tariflər verilir. Beynəlxalq təcrübə və texnologiyaya görə reaktiv enerjiyə tariflər, bir qayda olaraq faizlərlə aktiv enerjinin tarifləri ilə əlaqələndirilir. Dünya təcrübəsində müxtəlif ölkələrdə reaktiv enerjiyə aşağıdakı tariflər qəbul olunur: 20%, 25%, 50%, 60%, 100% və bəzi hallarda 200%-ə qədər. Bizim şərait üçün münasib tarif seçilməlidir. Monitorinqin nəticələri göstərdi ki, seçilən tarif güc əmsalından asılı olmalıdır. [6]-də verilən cədvəldən görünür ki, İspaniyanın, Rumıniya və Türkiyənin tarifləri $\cos\varphi$ -dən ($\text{tg}\varphi$ -dən) asılıdır. Bizim şəraiti nəzərə alsaq, Rumıniyanın tarifi ən yaxın və istifadəsi daha əlverişlidir. Şəkil 1-də reaktiv enerjinin tarifi və onun $\text{tg}\varphi(\cos\varphi)$ -dən asılılığı verilir.

14-cü alt bənddə araşdırmanın nəticəsində təkliflər təqdim edilməlidir.

Müəllif tərəfindən təklif olunmuşdur ki [6, 8], reaktiv enerji istehlakı məhdudlaşdırılsın və reaktiv enerjiyə tarifi seçilməsində beynəlxalq təcrübəsinin və texnologiyasının tətbiqindən istifadə olunsun. Strateji Yol xəritəsinin [1] ana xətti ondan ibarətdir ki, Respublikamıza müvafiq sahələr üzrə yüksək texnologiyalardan istifadənin genişlənməsi məqsədilə dünyanın aparıcı ölkələrində müvəffəqiyyətlə sınaqdan çıxmış texniki sahələrində kompleks tədbirlərin həyata keçirilməsi çox vacibdir.

Avropa ölkələrində, digər aparıcı və aparıcı olmayan ölkələrdə baxılan problemlərə təklif olunan beynəlxalq təcrübə və texnologiya on illərlə müfəvvəqiyyətlə istifadə olunur.

Müəllifə daha yaxından tanış olan Fransada* bu təcrübə və texnologiya 70 ilə yaxındır ki, istifadə edilir.



Şəkil 1. Reaktiv enerjinin tarifi və onun $\text{tg}\varphi(\cos\varphi)$ -dən asılılığı.

Beynəlxalq təcrübənin tətbiqini şərti olaraq iki hissəyə bölmək olar:

1. Reaktiv enerjinin istehlakını məhdudlaşdıran hissə. Bizim ölkə üçün təklif olunur ki, səviyyə əksər ölkələrdə götürülən kimi $\cos\varphi=0,95$ ($\text{tg}\varphi=0,33$) qəbul edilsin.
2. Reaktiv enerjinin ödənilməsi üçün rəsmi tarif qəbul olunmalıdır. Aparılan tədqiqatların (monitorinqin) nəticələri göstərir ki, bizim ölkə şəraiti üçün seçilən tarif orta çəkili $\text{tg}\varphi$ -nin qiymətindən asılı olaraq üç zonaya bölünəcək [7, 8]: 60% aktiv enerjinin qiymətində, $\text{tg}\varphi$ -nin 0,33-dən 1-ə qədər olan zonası üçün, 100%- $\text{tg}\varphi$ -nin 1-dən 2-ə qədər olan qiymətləri üçün və 200% $\text{tg}\varphi$ -nin 2-dən 3-ə qədər olan qiymətləri üçün.

Ancaq qeyd etmək lazımdır ki, bu iki hissə birgə işləməlidir və bir birini tamamlamalıdır. Ona görə ki, birinci şərtə riayət olunmasa, onda ikinci şərt işləyəcəkdir, yəni $\cos\varphi$ lazımı səviyyədə olmasa, onda reaktiv enerjinin istehlakı artacaq, bu enerjinin artımı reaktiv enerjinin tarifi əsasında hesablanacaqdır və abonent tərəfindən ödəniləcəkdir.

Bu iki təklifin tətbiqi kifayətdir ki, reaktiv enerjiden istifadənin səmərəliliyi yüksək səviyyəyə qaldırılsın.

Hər iki təklif öncə qeyd etdiyimiz kimi on illərlə digər ölkələrdə müvəffəqiyyətlə sınaqdan çıxmış və onlara ekvivalent səmərəli alternativ variantın olmasının ehtimalı praktiki olaraq sıfıra yaxındır. Öncə I təklif dərhal tətbiq oluna bilər. Abonentlərə müəyyən, məsələn, bir il müddət verilməlidir ki, abonentlər reaktiv enerjinin istehlakını məhdudlaşdırsın və bu müddət ərzində reaktiv enerjiyə tarif qəbul olunsun.

*- müəllif Fransanın "Electricite de France" milli şirkətinin elmi-tədqiqat institutunda kontrakt əsasında 3,5 il işləmişdir.

Təklif olunan tarif Rumıniyada qəbul olunmuş tariflə üst-üstə düşür. Qeyd etmək olar ki, Türkiyədə qəbul olunan tarif də bu tariflərə yaxındır və aktiv enerji qiymətinin 57,5%-ni təşkil edir [6]. Təklif olunan tariflə reaktiv enerjinin istehlakını qiymətləndirmək daha məqsədə uyğundur.

Bakı şəhəri üzrə reaktiv enerjinin istehlakı “Azərişiq”-ın məlumatına görə bir ayda orta hesabla 105 milyon kvarsaat təşkil edir. Aparılan tədqiqatlara əsasən bizim şərait üçün reaktiv enerjiyə münasib tarif olaraq aktiv enerjinin tarifinin 60%-ni götürmək olar.

$$0,09 \text{ manat} \times 0,6 = 0,054 \text{ manat}$$

burada 0,09 manat qeyri-əhali abonentlər üçün aktiv enerjinin tarifidir

Bir ayda Bakı şəhəri üzrə istehlak olunan reaktiv enerjinin dəyəri 5,67 milyon manat olub, bir il miqyasında 68 milyon manat təşkil edəcəkdir. Bununla yanaşı ölkənin digər regionlarında “Azərişiq”-ın 107218 qeyri-əhali abonentləri mövcüddür, yəni Bakıdakından 73% çoxdur. Bu regionlar üzrə məlumat yoxdur. Fərz etsək ki, regionların reaktiv enerji istehlakı ən azı Bakı şəhərinin reaktiv enerji istehlakının 50%-ni təşkil edirsə, onda reaktiv enerjinin ümumi istehlakı ölkə üzrə 100 milyon manatdan artıq olacaqdır.

Digər tərəfdən bu həcmdə reaktiv enerji paylayıcı və ötürücü şəbəkədən keçdikdə məlum ifadəyə əsasən külli miqdarda aktiv gücü və enerji itkisinə səbəb olacaqdır:

$$\Delta P = \frac{P^2 R}{U^2 (\cos \varphi_{or.ç.})^2}$$

Məsələn sadələşdirmək üçün fərz etmək olar ki, P, R, U –qiymətləri dəyişmir və $\frac{P^2 R}{U^2}$ əvəz edən bir A – sabit kəmiyyətlə [4], onda ifadə belə bir şəkildə olacaq:

$$\Delta P = \frac{1}{(\cos \varphi)^2} A$$

İki varinta baxaq $\cos \varphi = 0,95$ və $\cos \varphi = 0,5$. $\cos \varphi = 0,95$ olan halda aktiv güc itkisi $\cos \varphi = 1$, ideal hala nisbətən $\Delta P^* = 1,11$ yəni 11%. $\cos \varphi = 0,5$ olan halda $\Delta P^* = 4$ aktiv güc itkisi 4 dəfə artacaq, yəni 400% çox olacaqdır. [8]-da ΔP^* -nın orta çəkili $\cos \varphi$ -dən asılılığı verilir, yəni $\Delta P^* = f(\cos \varphi)$. Burdan görünür ki, $\cos \varphi$ -qiyməti aşağı düşdükcə, ΔP^* -nın qiymətləri dəfələrlə artır [4, 5].

Müəllif məqaləsində [8] reaktiv enerjinin ödənilməsində beynəlxalq təcrübənin və texnologiyanın tətbiqi məsələlərinə ətraflı baxıb.

Nəticələr və təkliflər:

1. Reaktiv enerji haqqında mövcüd real vəziyyət öyrənildi və müəyyən edildi ki, reaktiv enerjiden istifadənin səmərəliliyi çox aşağı səviyyədədir:

- reaktiv enerjinin istehlakında məhdudiyət yoxdur, yəni qeyri yaşayış abonentləri ondan istənilən həcmdə və pulsuz istifadə edə bilərlər;

- pulsuz ona görə ki, qanunvericilikdə boşluq əmələ gəlib və reaktiv enerjiyə tarif yoxdur;

- bu halda qeyri-normal şərait yaranıb, yəni abonentlər reaktiv enerjiden istifadə edirlər, ancaq onların ödənilməsi istər-istəməz təchizat şirkətinin üzərinə düşür. Hesabatlar göstərir ki, təchizat şirkətinin üzərinə düşən məbləğ bir ildə 100 milyon manatdan artıq təşkil edir.

2. Azərbaycan Elektroenergetikasına reaktiv enerjinin ödənilməsində beynəlxalq təcrübənin və texnologiyanın transferi (tətbiqi) təklif olunur.

3. Təklifin I-ci hissəsi, yəni orta çəkili güc əmsalının səviyyəsi $\cos\varphi=0,95$ ($\operatorname{tg}\varphi=0,33$) müvafiq səlahiyyətli qurum tərəfindən yaxın vaxtlarda, məsələn, bir ay ərzində qəbul edilməlidir. Qeyri-yaşayış abonentlərə, hansılarda ki, $\cos\varphi=0,95$ -dən aşağıdır, müəyyən bir zaman verilməlidir. Məsələn, bir il ondan ötrü ki, onlar öz $\cos\varphi$ -ni 0,95-a çatdırsınlar. Digər tərəfdən bir il ərzində və yaxud daha tez təklifin II hissəsi, yəni reaktiv enerjiyə tarif müəyyənləşib qəbul edilsin.

4. Reaktiv enerjinin obyektiv tarifini təyin etmək üçün qeyri-yaşayış abonentlərinin monitorinqinin keçirilməsi məqsədəuyğundur. Belə bir monitorinq müəllif ilə "Azərişiq" ASC-nin mühəndislərilə birlikdə təşkil olunmuşdur.

5. Keçirilən monitorinqin təhlilinin nəticəsində tarif müəyyən edilmişdir. Bu tarif güc əmsalından $\cos\varphi(\operatorname{tg}\varphi)$ -dən asılı olaraq dəyişir. Bizim ölkə şəraitinə uyğun olan tarif Rumıniyada qəbul olunmuş tarifə yaxındır. Bu tarif $\operatorname{tg}\varphi$ -nin qiymətindən asılı olaraq aşağıdakı üç zonaya bölünür:

- $\operatorname{tg}\varphi$ -nin qiyməti 0,3-dən 1-ə qədər dəyişdikdə reaktiv enerjiyə olan tarif, götürüləcək aktiv enerjinin tarifinin 60%-nə bərabər olur;

- $\operatorname{tg}\varphi$ -nin qiyməti 1-dən 2-yə qədər dəyişdikdə olan tarif aktiv enerjinin tarifinin 100%-nə bərabər, yəni aktiv enerji kimi götürülür;

- $\operatorname{tg}\varphi$ -nin qiyməti 2-dən 3-ə qədər dəyişdikdə olan tarif aktiv enerjinin tarifinin 200%-nə bərabər, yəni aktiv enerjinin iki misli götürülür.

6. Beynəlxalq təcrübənin tətbiqi hər il 100 milyon manatdan artıq iqtisadi effekt verəcəkdir. İstehsal edilən enerjinin maya dəyəri aşağı düşəcək və elektrik enerji istehsalının rentabelliği artacaqdır.

7. İqtisadi effektlə yanaşı üç texniki-iqtisadi effekt də əldə olunacaqdır:

- aktiv enerji itkiləri azalacaqdır;

- gərginlik düşgülləri azalacaqdır;

- elektrik veriliş xətlərinin güc ötürmə qabiliyyəti artacaqdır.

8. Tətbiq işləri mümkün qədər tez başlanmalıdır, çünki onların hər gün gecikdirilməsi ölkənin Elektroenergetika sisteminə 270 min manatdan artıq zərər verir.

9. Tətbiq prosesində və ondan öncə lazım olan tədris-metodik işlər və reaktiv enerjinin kompensasiyası sahəsində məsləhətlər barəsində məsələləri bizim universitet öz üzərinə götürə bilər.

10. Bakıdan kənar regionlarda gücü 100kVA və daha artıq olan abonentlərdə reaktiv enerji sayğacları quraşdırılmalıdır.

-
1. Azərbaycan Respublikasında kommunal xidmətlərin (elektrik və istilik enerjisi, su və qaz) inkişafına dair Strateji Yol Xaritəsi, 2016.
 2. Кулиев А.М. «Проблемы электроэнергетики Азербайджана согласно стандартом Евросоюза»// Проблемы энергетики, 2010, №2.
 3. Кулиев А.М. «Некоторые аспекты проблемы повышения эффективности функционирования электрических сетей»// Проблемы энергетики, 2010, №3, стр.14.
 4. Кулиев А.М. «Вопросы снижения потерь электроэнергии компенсацией реактивной мощности» // Проблемы энергетики, 2012, №4, 6 стр.
 5. Kuliyeв Ə.M. "Elektrik enerji itkilərinin azaldılması prioritet problemdir"// Energetikanın problemləri, 2014, №2, səh. 13.
 6. Кулиев А.М., Салаватов Т.Ш. О проблеме повышения эффективности энергоресурсного обеспечения промышленности. //Проблемы энергетики, 2016, №1, 7 стр.
 7. Рзаев Б.Г., Кулиев А.М. Оценка экономической и технико-экономических эффектов от внедрения международного опыта и технологии оплаты реактивной энергии. // Проблемы энергетики, 2017, №1, 27 стр.

8. *Кулиев А.М.* Вопросы внедрения международного опыта и технологии оплаты реактивной энергии. // Проблемы энергетики, 2017, №3, 3 стр.
9. Məlumat kitabı. Bakı , “Azərişiq”ASC, 2016.

ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕАКТИВНОЙ ЭНЕРГИИ

КУЛИЕВ А.М.

В соответствии со Стратегической Дорожной Картой развития Коммунальных Услуг в Азербайджанской Республики проведены исследования по повышению эффективности использования реактивной энергии и по их результатам даны предложения. Установлено, что существующая эффективность использования реактивной энергии находится на самом низком уровне и для ее повышения предлагаются два предложения: - ограничить потребление реактивной энергии абонентами нежилого сектора; - при превышении потребления реактивной энергии выше установленного уровня, к абонентам будут применяться штрафные санкции.

Ключевые слова: стратегическая Дорожная Карта, повышение эффективности использования реактивной энергии, абоненты нежилого сектора, ограничение потребления, штрафные санкции.

IMPROVE THE EFFICIENCY OF THE USE OF REACTIVE ENERGY

KULIEV A.M.

In accordance with the Strategic Road Map for the Development of Municipal Services in the Republic of Azerbaijan, studies have been conducted to improve the efficiency of the use of reactive energy and, based on their results, proposals have been made. It has been established that the existing efficiency of using reactive energy is at the lowest level and two proposals are proposed to increase it: - to limit the consumption of reactive energy by subscribers of the non-residential sector; - in case of excess of reactive energy consumption above the established level, penalties will be applied to subscribers.

Keywords: strategic Roadmap, increase of efficiency of use of reactive energy, subscribers of non-residential sector, restriction of consumption, penalties.