

UOT 621.311

ENERJİSİSTEMİN EHTİMAL ELEKTRİK TƏLƏBAT QRAFİKİNİN QURULMASI

ZƏRBİYEVA N.F.

Azərbaycan elmi-tədqiqat və layihə-axtarış energetika institutu

Məqalədə dispetçer cədvəllərindən götürülmüş informasiya əsasında energetik sistemin elektrik tələbatının xarakterik qrafiklərinin qurulması ardıcılığına baxılmışdır. Bu zaman enerjisistemdə enerjiyə olan tələbatın ehtimal xarakteri nəzərə alınır, əsaslandırılır və hər saat üçün yükün dəyişməsinin ehtimal diapazonu verilir. 2005-ci ilin qış və yay ayları üçün aktiv və reaktiv güc görə elektrik tələbatının ehtimal qrafikləri təyin edilmişdir.

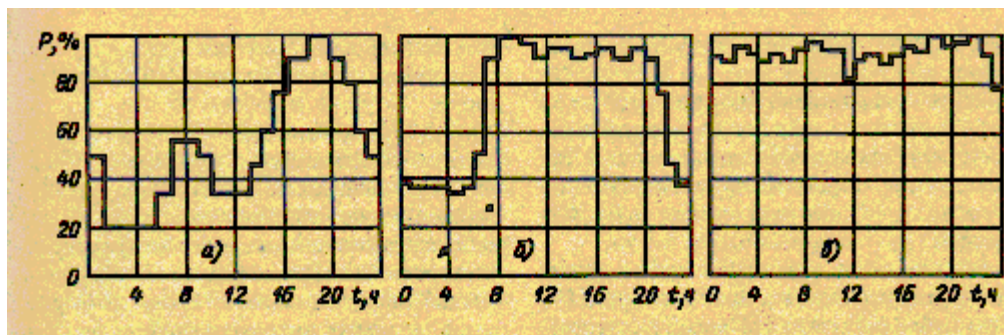
Enerjisistemin iş rejimlərinin hesabı, analizi və idarə edilməsi üçün bütün düyün nöqtələrinin elektrik istehlak yük qrafikləri tələb olunur. Enerjisistemin tələbatının cəmi yükü hər günün hər saatında elektrik tələbatının bütün düyünləri üzrə yüklərin cəmi kimi təsvir edilir. Məlum olduğu kimi elektrik enerji tələbatçıları aşağıdakı əsas qruplara bölmək olar [1,2]:

1) sənaye müəssisələri; 2) tikinti; 3) elektrik nəqliyyatı; 4) kənd təsərrüfatı; 5) məişət tələbatçıları və şəhərlərə, qəsəbələrə xidmət edən sfera; 6) elektrik stansiyalarının xüsusi sərfiyyatı. Elektrik enerji qəbul edənləri – asinxron elektrik mühərrikləri, elektrik sobaları, elektrotermik, elektroliz və qaynaq qurğuları, işıqlanma və məişət cihazları, kondension və soyuducu qurğular, radio və tele-qurğular, xüsusi təyinatlı tibbi və digər qurğulardır.

Elektrik enerjisinin ayrı-ayrı müəssisələr, şəhər və qəsəbələrin əhalisi tərəfindən istehlakı il və sutka ərzində qeyri-bərabərdir. Bu da onunla izah olunur ki, müəssisə bir, iki və üç növbəli iş rejimində müxtəlif yüklə işləyir, növbələr arasında fasilələr olur, yay vaxtında və bayram günlərində iş rejimi dəyişir, həmçinin, xarici faktorlar: sutka ərzində günün uzun olması, havanın temperaturu və s. təsir edir. Hiss ediləcək qədər qeyri-bərabər yük daşıyan- işıqlandırıcı qurğulardır. Bunlarda yük qış vaxtında səhər və axşam çağı artır, gündüz və gecə saatlarında isə azalır, eləcə də yay vaxtında.

Elektrik enerjisindən istifadə rejimi yük qrafiki şəklində - aktiv, reaktiv və ya tam gücün zamandan asılılığı kimi göstərilə bilər. Sutkalıq qrafiklər həftənin müxtəlif günləri və ilin müxtəlif fəsilləri (qış, yay, yaz, payız) üçün fərqlidir, eyni zamanda illik qrafiklər də fərqlidir.

Nümunə kimi sutkalıq qrafiklər aşağıdakı kimi qəbul edilə bilər: şəkil 1a-da işıqlanma yükü daha çox olan yarımstansiya; şəkil 1b-də ikinövbəli yüngül sənaye müəssisəsi; şəkil 1c-də üçnövbəli neftayırma zavodu.



a)

b)

c)

Şəkil 1. Elektrik enerji tələbatçılarının sutkalıq qrafiki:

- a) işıqlanma yükü daha çox olan yarımstansiya; b) ikinövbəli yüngül sənaye müəssisəsi; c) üçnövbəli neftayırma zavodu.

Sutkalıq qrafikin xarakterik kəmiyyətləri bunlardır: maksimal yük P_{maks} , minimal yük P_{min} , orta yük P_{or} , qeyri-bərabərlik əmsalı $K_{qb} = P_{min}/P_{maks}$, doldurma əmsalı $K_{dol} = P_{or}/P_{maks}$. Enerjisistemin elektrik yüklərinin tərkibi verilmiş iqtisadi rayonda xalq təsərrüfatının bu və ya digər sahələrinin inkişafından asılıdır.

Bunları nəzərə alaraq enerjisistemin tələbat yükünü müşahidə etmək və həqiqətə uyğunluğu təmin etmək çox mürəkkəbdir. Nisbətən həqiqətə uyğun və məhdud sayda olan göstəricilər mənbələrin aktiv və reaktiv güclərinin faktiki generasiyası və enerjisistemin sistemlərarası əlaqələr (SAƏ) üzrə güc ötürmələridir. Buna görə də aktiv və reaktiv gücə görə elektrik tələbat qrafiklərini tərtib etmək üçün dispetçer idarələrində tərtib olunmuş verilənlərdən istifadə etmək lazımdır. Daha doğrusu, dispetçer idarəsinin təqdim etdiyi sutkalıq qrafiklərin araşdırılması nəticəsində xarakterik dövrlər (qış, yaz, yay, payız və s.) üçün elektrik tələbat qrafiklərini qiymətləndirmək olar. Nisbətən gözə çarpan qrafik qış maksimumunun və yay minimumunun elektrik tələbatlarıdır. Qrafiklər həm aktiv, həm də reaktiv güc üçün tərtib edilə bilər.

Maraq doğuran qrafiklər qış (dekabr) və yay (iyun) aylarında iş və istirahət günləri üçün tərtib edilmiş (aktiv və reaktiv gücə görə) qrafiklərdir.

Qış və yay xarakterik ayları üçün günün hər bir saatinın aktiv tələbatı

$$P_{ij} = \sum_{k=1}^K P_{gen(IES)ijk} + \sum_{l=1}^L P_{gen(HES)ijl} \pm \sum_{m=1}^M P_{oturijm} - \sum_{n=1}^N P_{xsijkl} - \sum \Delta P_s$$

harada ki, i-ayın günü; j-günün saati; k-İES-nin sayı; l-HES-nin sayı; m-SAƏ-in sayı, P_{gen} -elektrik stansiyasının generasiya etdiyi güc, $P_{ötür}$ - sistemlərarası əlaqələr üzrə güc ötürməsinin faktiki qrafikdən alınan güc, P_{xs} -xüsusi sərfiyyata sərf edilən güc, ΔP_s - enerjisistemin şəbəkəsinin baxılan hissəsində aktiv güc itkisidir; bu göstərici qərarlaşmış rejimin hesabat proqramı vasitəsilə hər bir rejim üçün hesablanıla bilər. Çox da böyük olmayan xəta ilə güc itkisini $\Delta P_{ij} = f(P_{gen(IES)ijk}, P_{gen(HES)ijl}, P_{ötürm\ ij})$ və ya $\Delta P_{ij} = f(\sum P_{bur})$ reqressiya tənliyi üzrə də hesablanıla bilər.

Elektrik stansiyasından şəbəkəyə ötürülən güc

$$\sum P_{bur\ ij} = \sum P_{genij} - \sum P_{xsij}$$

Burada, P_{gen} -stansiyanın xüsusi sərfiyyatına sərf olunan enerjini (gücü) çıxmaq şərti ilə elektrik stansiyasının şinlərindən buraxılan (P_{bur}) gücdür.

Reaktiv gücə olan elektrik tələbatı belədir:

$$Q_{ij} = \sum_{k=1}^K Q_{gen(IES)ijk} + \sum_{l=1}^L Q_{gen(HES)ijl} \pm \sum_{m=1}^M Q_{oturijm} - \sum_{n=1}^N Q_{xsijn} - \Delta Q_s + Q_{gen,hxij}$$

harada ki, $Q_{gen,hx}$ - hava xətləri ilə reaktiv gücün generasiyası.

$$\sum Q_{bur\ ij} = \sum Q_{genij} - \sum Q_{xsij}$$

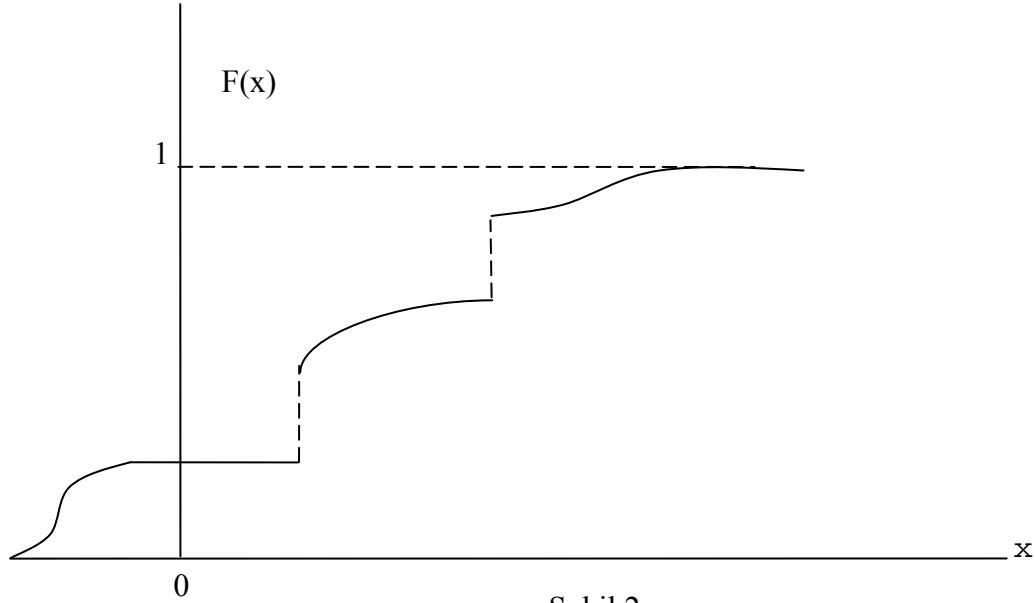
Elektrik stansiyasının şinlərindən reaktiv gücün buraxılışı üzrə enerjisistemin reaktiv gücə görə elektrik tələbat yükü aşağıdakı kimi olar:

$$Q_{yuk\ ij} = \sum_{i,j=1}^n Q_{burij} \pm \sum_{m=1}^M Q_{otur\ m} - (\Delta Q_s - Q_{gen,hx})$$

Q_{bur} , $Q_{ötür}$ bilavasitə hər gün üçün dispetçer yük qrafiklərindən, ΔQ_s , $Q_{gen,hx}$ isə elektrik şəbəkəsinin qərarlaşmış rejiminin hesabatından alınır. Adətən, qərarlaşmış rejimin hesabatının tipik proqramlarında bu göstərici ümumiləşmiş cəm şəklində alınır.

Elektrik enerji tələbatçılarının yükü bir çox faktorlardan (sutkanın saatları, qış, yay fəslə, verilmiş zaman müddətində eyni vaxtda qoşulmuş tələbatçıların sayı və onlar tərəfindən sərf edilən güc və s.) asılıdır və ona görə də o, təsadüfi kəmiyyət hesab edilir. Hətta xarakterik dövr üçün (məsələn, qış və ya yay ayları) bütün ay ərzində sutkaların eyni saatlarında yüklər sabit qalmır və təsadüfi dəyişmə xarakteri alır, bu isə ehtimal nöqtəyi-nəzərindən paylanma funksiyası və paylanma qanunu kimi təsvir edilir [3]. Paylanma

funksiyasının $F(x)$ qrafiki ümumi halda azalmayan funksiya şəklindədir, onun da qiyməti 0-dan başlayıb 1-ə qədər çatır, müəyyən nöqtələrdə isə funksiya da sıçrayışlar da baş verə bilər.



Şəkil 2.

Təsadüfi kəmiyyətin mümkün qiymətlərinin sayının artması və onlar arasında intervalın azalması ilə paylanma funksiyası fasiləsiz xarakterə yaxınlaşır. Praktiki məsələlərin həlli zamanı adətən verilmiş sahəyə təsadüfi kəmiyyətlərin düşmə ehtimalı təyin edilir, bu isə həmin sahədə paylanma funksiyasının artımı ilə təyin edilir. Fasiləsiz paylanma funksiyasından alınan törəmə $F'(x)=f(x)$ paylanmanın sıxlığıdır, ancaq diskret təsadüfi kəmiyyətlər üçün isə paylanma sırasından istifadə edilir.

Praktikada ən çox maraq kəsb edən normal paylanma qanunudur (Qauss paylanma qanunu). Təsadüfi yüklərin və yük düyünlərində gərginliyin paylanma qanunu adətən normal paylanma qanununa uyğun gəlir. Lakin təsadüfi kəmiyyətlərin parametrlərinin daha dürüst qiymətləndirilməsi üçün normal qanuna uyğunluq yoxlanmalıdır. Normal paylanma qanununun ehtimal sıxlığı aşağıdakı kimi xarakterizə edilir:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-m)^2}{2\sigma^2}}$$

harada ki, m – riyazi gözləmə, σ -orta kvadratik meyletmədir.

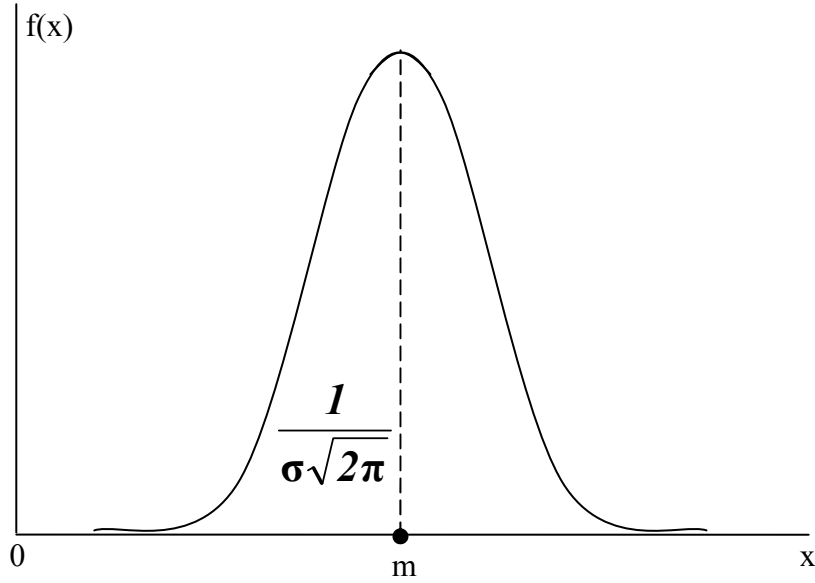
Normal qanun üzrə paylanma əyrisi simmetrik təpə şəklindədir (şəkil 3).

Əyrinin $\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}$ -yə olan maksimal ordinatı $x=m$ qiymətinə uyğundur; m nöqtəsindən

aralandıqca paylanmanın sıxlığı aşağı düşür, $x = \pm \infty$ olduqda isə əyri asimptotik şəkildə absis oxuna yaxınlaşır.

Göründüyü kimi normal paylanma qanunu riyazi gözləmə– m (təsadüfi kəmiyyətlərin orta qiyməti – sutkanın verilmiş saatında yüklərin orta qiyməti) və təsadüfi kəmiyyətin orta qiymətdən orta kvadratik meyletməsi - σ ilə xarakterizə edilir, hansılar ki, aşağıdakı kimi təyin edilir:

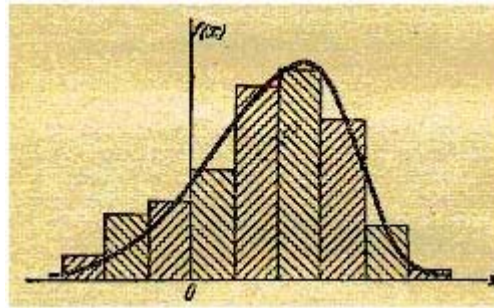
$$m = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}; \quad \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - m)^2}{n - 1}}$$



Şəkil 3. Normal qanun üzrə simmetrik paylanma əyrisi

Göstərilən göstəricilər paylanmanın faktiki əyrilərindən tapıla bilər. Normal paylanma qanununa uyğunluğunun yoxlanılması razılaşma kriteriləri ilə (χ^2 Piron kriterisi və ya Kolmoqorov kriterisi) [3,4] yerinə yetirilir.

Enerjisistemin yüklərinə görə statistik materiallar hər sutka üçün dispetçer qrafiklərindən təyin edilir. Bu verilənlərə statistik görüntü və kompaktlıq vermək üçün statistik sıra və ya histoqramma qurulur (şəkil 4).



Şəkil 4. Yüklərin statistik sıra və ya histoqramması

Normal paylanma qanununun mövcudluğu təsadüfi kəmiyyətin ehtimalının etimad intervalını təyin etməyə imkan verir.

Normal paylanma qanununun etimad intervalı Styudent kriterisi [3] ilə ifadə olunur:

$$X = X_{or} \pm t_{\beta} \cdot \sigma$$

harada ki, X_{or} - parametrin orta qiyməti, t_{β} - Styudent kriterisi, β etimad ehtimalından və r sərbəstlik həddindən asılıdır və [3] cədvəllərdən tapılır, σ - təsadüfi kəmiyyətin orta qiymətindən orta kvadratik meyləməsidir.

Yuxarıda göstərilənlərə müvafiq olaraq enerjisistem üzrə elektrik tələbat qrafikinə qurulması ardıcılığı aşağıdakı şəkildədir:

1. Sutkalıq dispetçer cədvəlləri əsasında xüsusi sərfiyyata sərf edilən gücü nəzərə alaraq qış və yay aylarında hər elektrik stansiyasının hər saat üçün yük cədvəli tərtib edilir.

2. 1 bəndi əsasında elektrik stansiyalarından şəbəkəyə ötürülən cəmi güc (aktiv və reaktiv) təyin edilir.

3. Sistemlərarası enerji ötürmə üzrə digər enerji sistemə ötürülən (alınan) gücün uyğun cədvəli tərtib edilir.

4. 2 və 3 bəndləri əsasında hər bir zaman momenti üçün şəbəkədəki güc itkisi təyin edilir. Hesabatlar elektrik şəbəkəsinin qərarlaşmış rejiminin hesabat proqramı əsasında və ya enerji sistemdə cəmi generasiya gücündən asılı olaraq əvvəlcədən tərtib olunmuş statistik model (reqressiya modeli) əsasında yerinə yetirilir.

5. 2, 3, 4 bəndləri əsasında istehlak olunan yükün güc cədvəli tərtib edilir.

6. 5 bəndi əsasında sutkanın hər saati üçün elektrik tələbatının orta yükü təyin edilir.

7. 5 və 6 bəndləri əsasında dispersiya D və orta kvadratik meyletmə σ təyin edilir.

8. 5 bəndi əsasında xarakterik saatlar üçün (məsələn, axşam maksimumu, gecə minimumu və s.) yükün paylanma ehtimalının histqramması qurulur.

9. 6 bəndi əsasında paylanmanın normal qanuna uyğunluğunun ehtimalı təyin edilir (Pirson kriterisi üzrə).

10. 5 və 6 bəndləri əsasında riyazi gözləmə və orta kvadratik meyletmə korreksiya edilir. Əgər 9 üzrə normal paylanma qanununa uyğunluq varsa, yəni, χ^2 kriterisi 0,1-dən böyükdürsə, onda 10 bəndi yerinə yetirilməyə bilər.

11. Etimad ehtimalının qəbul edilmiş β (misal üçün, $\beta=0,9-0,98$) qiymətləri üzrə Styudent kriterisi t_{β} təyin edilir.

12. 9(10) və 11 bəndləri üzrə sutkanın hər saati üçün elektrik tələbat yükünün ehtimal diapazonu təyin olunur.

Beləliklə, aktiv və reaktiv güclərə görə elektrik tələbat qrafikləri aşağıdakı xarakterik rejimlər üçün qurulur:

1) bir ay üçün (qış-yay) orta qiymtlərdən ibarət qrafik.

2) ayın (qış-yay) iş günləri üçün orta qiymtlərdən ibarət qrafik.

3) ayın (qış-yay) bayram və istirahət günləri üçün orta qiymtlərdən ibarət qrafik.

4) yüklərin təsadüfliliyini nəzərə alan hər saat üçün maksimum və minimum ehtimal yüklərin qrafiki.

Tərtib edilmiş qrafiklər əsasında təyin etmək olar:

- enerjisistemin tələbatçılarının maksimal və minimal yüklərini;

- qış və yay ayları, həmçinin bütün il üçün maksimal yükəndən istifadə saatlarını;

- maksimal itki saatlarını;

- qrafiklərin qeyri-bərabərlik əmsallarını;

- qrafiklərin doldurma əmsallarını və s.

Göstərilmiş ardıcılıq üzrə 2005-ci ilin yay (iyun) və qış (dekabr) ayları üçün elektrik tələbat qrafiki tərtib edilmişdir. Hesabatın ardıcılığını xarakterizə edən bəzi verilənlər və alınmış nəticələr aşağıda verilmişdir.

Cədvəl 1 və 2-də P_{or} və Q_{or} , σ_P və σ_Q ayın hər gününün müəyyən saatlarındakı qiymətlərinə görə aşağıdakı ifadələrdən tapılıb:

$$P_{or} (Q_{or}) = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}; \quad \sigma_P (\sigma_Q) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - m)^2}{n - 1}}$$

Normal paylanmaya uyğunluq - χ^2 əmsalı qış ayının aktiv gücünə görə saat 19-a uyğun cədvəl 1-dən belə hesablanıb

$$m=3668,7$$

$$\sigma=102,8$$

Aşağıdakı formula ilə düşmə ehtimalı tapılır:

$$p_i = \Phi^* \left(\frac{x_{i+1} - m}{\sigma} \right) - \Phi^* \left(\frac{x_i - m}{\sigma} \right)$$

harada ki, x_i, x_{i+1} - i-ci dərəcənin sərhədləridir.

Φ^* - [3]-ün cədvəl 1-dən tapılır. Sonra np_i ($n=31$) tapılıp və cədvəl 3-də yerləşdirilir.

Cədvəl 1. 2005-ci ilin dekabr ayında yük qrafikinın göstəriciləri

Saat	P _{yük or}	σ _p	β=0,98; t _β =2,46		Q _{yük or}	σ _Q	β=0,98; t _β =2,46	
			P _{or±t_βσ}				Q _{or±t_βσ}	
1	2771,914	208,5334	3284,906	2258,922	1138,195	101,0345	1386,739	889,649
2	2240,338	140,4481	2585,841	1894,836	1062,501	114,4783	1344,117	780,884
3	2078,929	128,5088	2395,061	1762,798	1027,536	133,1327	1355,042	700,029
4	2037,414	127,2172	2350,369	1724,460	1010,418	133,6887	1339,292	681,543
5	2061,150	123,0727	2363,909	1758,391	1011,835	133,1352	1339,348	684,322
6	2362,274	115,4383	2646,253	2078,296	1048,521	128,9630	1365,770	731,271
7	3091,560	118,7941	3383,793	2799,326	1146,589	190,0568	1614,129	679,048
8	3421,634	100,1661	3668,043	3175,225	1435,506	72,2674	1613,283	1257,728
9	3414,878	122,7998	3716,965	3112,790	1437,428	72,2161	1615,080	1259,776
10	3133,913	164,7399	3539,173	2728,653	1431,323	71,6395	1607,556	1255,090
11	3012,765	189,7003	3479,427	2546,102	1429,713	71,7914	1606,320	1253,106
12	3170,521	174,9986	3601,018	2740,025	1433,731	72,2203	1611,393	1256,069
13	3265,180	164,6434	3670,203	2860,157	1435,164	72,6485	1613,879	1256,449
14	3196,124	190,1351	3663,856	2728,392	1434,259	71,9963	1611,370	1257,148
15	2912,348	225,9389	3468,158	2356,539	1428,650	73,8386	1610,293	1247,007
16	2895,761	215,7440	3426,492	2365,031	1398,547	91,0594	1622,553	1174,541
17	3212,277	196,8361	3696,493	2728,060	1401,094	90,5258	1623,787	1178,400
18	3647,793	108,8959	3915,677	3379,909	1423,447	103,4204	1677,861	1169,032
19	3668,777	102,8139	3921,699	3415,855	1427,539	107,2923	1691,478	1163,600
20	3693,342	72,4408	3871,547	3515,138	1514,202	80,3787	1711,933	1316,470
21	3672,191	96,5988	3909,824	3434,558	1513,915	80,2727	1711,386	1316,444
22	3648,477	100,1543	3894,856	3402,097	1515,153	77,9487	1706,907	1323,399
23	3556,102	117,7430	3845,749	3266,454	1508,958	77,8944	1700,578	1317,337
24	3341,458	182,7304	3790,974	2891,941	1498,346	85,2896	1708,159	1288,534

Cədvəl 2. 2005-ci ilin iyun ayında yük qrafikinın göstəriciləri

Saat	P _{yük or}	σ _p	β=0,98; t _β =2,46		Q _{yük or}	σ _Q	β=0,98; t _β =2,46	
			P _{or±t_βσ}				Q _{or±t_βσ}	
1	1875,864	66,8757	2040,378	1711,350	1062,066	90,6081	1284,962	839,169
2	1635,369	59,1781	1780,948	1489,791	1040,528	81,9655	1242,163	838,892
3	1512,737	71,6679	1689,040	1336,434	1037,665	85,2907	1247,480	827,849
4	1470,576	78,8055	1664,437	1276,714	1037,164	85,5304	1247,569	826,759
5	1471,880	77,4277	1662,352	1281,408	1037,164	85,5304	1247,569	826,759
6	1621,794	86,4510	1834,464	1409,125	1037,616	85,8992	1248,928	826,303
7	2105,358	83,4112	2310,549	1900,166	1097,741	85,4458	1307,938	887,544
8	2283,549	55,3603	2419,735	2147,362	1248,679	37,0603	1339,847	1157,510
9	2352,119	54,9026	2487,179	2217,058	1255,492	41,0926	1356,580	1154,404
10	2305,327	61,5238	2456,675	2153,978	1255,442	40,4765	1355,015	1155,870
11	2268,377	57,1757	2409,030	2127,725	1256,252	40,9512	1356,992	1155,512
12	2330,535	64,9068	2490,206	2170,864	1256,252	40,9512	1356,992	1155,512
13	2338,596	63,3389	2494,410	2182,782	1256,687	41,4014	1358,535	1154,840
14	2240,371	60,5220	2389,255	2091,487	1251,776	38,8359	1347,312	1156,240
15	2114,073	71,6545	2290,344	1937,803	1251,574	39,1111	1347,787	1155,360
16	2063,494	94,6939	2296,442	1830,547	1239,312	44,8617	1349,672	1128,952
17	2086,681	67,4050	2252,497	1920,865	1240,634	43,4747	1347,582	1133,687
18	2157,545	84,2778	2364,869	1950,222	1245,252	45,3439	1356,798	1133,706
19	2271,726	103,2692	2525,768	2017,683	1248,835	45,1974	1360,021	1137,649
20	2413,296	87,3257	2628,117	2198,475	1297,366	45,8170	1410,076	1184,656
21	2543,158	83,8967	2749,544	2336,772	1307,708	55,3219	1443,800	1171,616
22	2779,598	61,3783	2930,589	2628,607	1329,971	64,7098	1489,157	1170,784
23	2658,106	61,7589	2810,033	2506,179	1325,882	64,7276	1485,112	1166,652
24	2302,217	83,5382	2507,721	2096,713	1309,762	65,5841	1471,099	1148,425

Cədvəl 3 Yüklərin aylıq orta statistik göstəriciləri

\dot{I}_i	3400- 3465	3465- 3530	3530- 3595	3595- 3660	3660- 3725	3725- 3790	3790- 3855	3855- 3920
m_i	1	2	6	4	7	9	1	1
np_i	0,6107	2,0367	4,6128	7,2292	7,3377	5,3382	2,6009	0,8959

np_i -nin alınmış qiymətləri əsasında Pirson kriterisi χ^2 əmsalını hesablayaq:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^8 \frac{(m_i - np_i)^2}{np_i} = 5.630$$

İndi isə sərbəstlik dərəcəsini tapaq

$$r = k - s = 8 - 3 = 5$$

Burada, k-yüklərin dəyişmə dərəcələrinin sayı, s-qoyulan əlaqələrin sayıdır, baxılan saat üçün cədvəl 3-ə əsasən k=8, s=3 qəbul edilir.

Sərbəstlik dərəcəsi r=5 və χ^2 kriterisinə əsasən [3]-dən cədvəl 4-ə görə p ehtimalı tapılır.

$$\chi^2 = 4,35 \text{ olduqda } p = 0,50$$

$$\chi^2 = 6,06 \text{ olduqda } p = 0,30$$

Alınan qiymətlər bizə imkan verir deyək ki, belə paylanma normal qanuna uyğundur, yəni, 0,1-dən böyük və 0,5-0,3 arasındadır.

Qış ayı üçün aktiv və reaktiv güclərin qrafikləri uyğun olaraq şəkil 5 və 6-da verilib.

Aktiv gücə aid qrafiklərdən: qeyri-bərabərlik əmsalı:

$$K_{q,b} = P_{\min} / P_{\max}$$

Qış ayı üçün

$$K_{q,b} = P_{\text{or min}} / P_{\text{or max}} = 2037,414 / 3693,342 = 0,55$$

$$K_{q,b} = P_{\min \min} / P_{\min \max} = 1724,46 / 3515,138 = 0,49$$

$$K_{q,b} = P_{\max \min} / P_{\max \max} = 2350,369 / 3921,699 = 0,59$$

$$K_{q,b} = 0,55 \text{ (} 0,49 \div 0,59 \text{)}$$

Doldurma əmsalı:

$$K_{\text{dol}} = P_{\text{or}} / P_{\max}$$

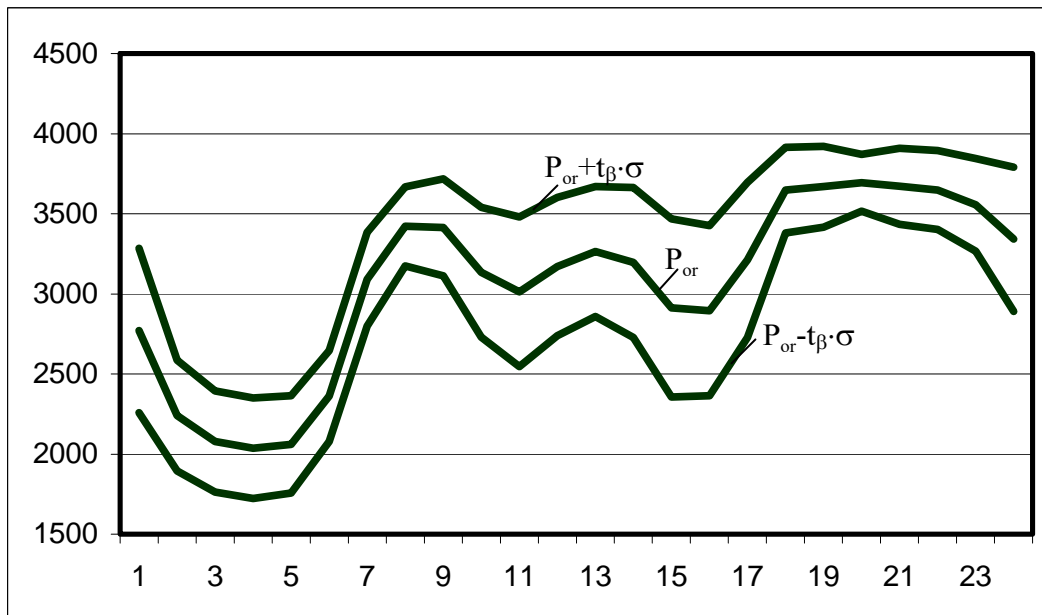
Qış ayı üçün

$$K_{\text{dol}} = P_{\text{or}} / P_{\max} = 3062,797 / 3693,342 = 0,83$$

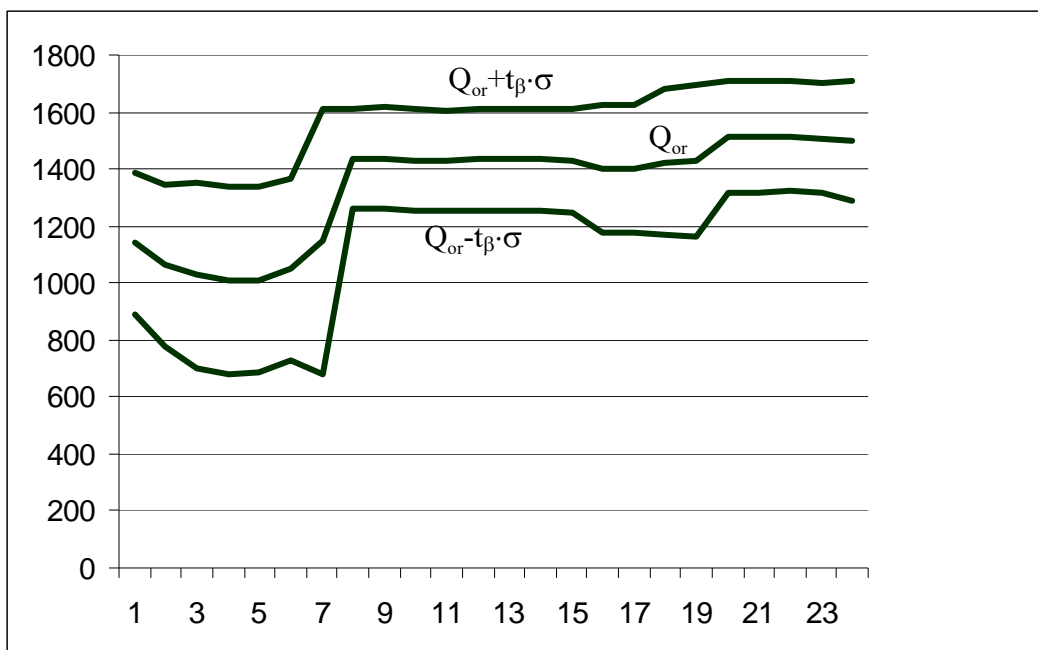
$$K_{\text{dol}} = P_{\min \text{ or}} / P_{\min \max} = 2705,165 / 3515,138 = 0,77$$

$$K_{\text{dol}} = P_{\max \text{ or}} / P_{\max \max} = 3420,429 / 3921,699 = 0,87$$

$$K_{\text{dol}} = 0,83 \text{ (} 0,77 \div 0,87 \text{)}$$



Şəkil 5 Qış ayı üçün aktiv gücün qrafikləri



Şəkil 6 Qış ayı üçün reaktiv gücün qrafikləri

1. Васильев А.А. и др. Электрическая часть станций и подстанций. Изд. «Энергия», 1980.
2. Поспелов Г.Е., Федин В.Т. Энергетические системы. Минск, «Вышэйшая школа», 1974.
3. Венцель Е. С. Теория вероятностей, Наука, 1964.
4. Электрические системы. Том 1. Математические задачи электроэнергетики. Под ред. В.А. Веникова, М. ВШ, 1970.

ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКА ВЕРОЯТНОСТНОГО ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ

ЗАРБИЕВА Н.Ф.

В статье рассмотрен порядок построения характерных графиков электропотребления энергетической системы на основе доступной для пользования информации из диспетчерских ведомостей. При этом учитывается и обосновывается вероятностный характер электропотребления в энергосистеме и дается вероятностный диапазон изменения нагрузки каждого часа. Определены для зимы и лета 2005 года вероятностные графики электропотребления по активной и реактивной мощности.

GRAPHING PROBABLE POWER CONSUMPTION POWER SYSTEMS

ZARBIEVA N.F.

In article the order construction characteristic schedules of a power consumption of a power system is considered on the basis of the information accessible to using from dispatching sheets. Thus it is taken into account and proved probable character of a power consumption in a power supply system and it is given probable range of change of loading of each hour. Are determined for winter and summer of 2005 probable schedules of a power consumption on active and reactive capacity.