BOZOR MUNOSABATLARI SHAROITIDA YAGONA XARIDOR MODELIDA MAGISTRAL ELEKTR TARMOQLARI ISH HOLATLARINI MATEMATIK IFODALASH

B.A.Bobonazarov
Sho‘rtan neft va gaz qazib chqarish boshqarmasi. Energiya menejeri
T.U.Toshev
Qarshi davlat texnika unversteti. dotsenti
R.A.Abdullayeva
Qarshi davlat texnika unversteti. magistr
U.B.Akbarov
Shaxrisabz davlat pedagogika institute
E-mail: tojiddin20.02.85@gmail.com

Annotatsiya. Elektr energetikasining ishonchli va samarali ishlashi, iste’molchilarni uzluksiz ta’minlash mamlakatimiz iqtisodiyotini izchil rivojlantirishning asosi elektr energiya savdosini xosil qilish, jumladan, qulay va oson elektr savdosini shakillantirish, elektr quvvatini tranzit qilishdagi xosil bo‘ladigan optimallashtirishda magistral elektr tarmoqlarining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini va elektr stansiya va elektr tarmoq korxonalari bilan texnik-iqtisodiy aloqalarni hisobga olingan natijalari tahlili amalga oshirildi.

Kalit so‘zlari: magistral elektr tarmoqlari, elektr stansiya, elektr tarmoq korxonalari, texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar, matematik modellar.

Аннотация. Надежная и эффективная работа электроэнергетики, бесперебойное снабжение потребителей являются основой последовательного развития экономики нашей страны. Был проведен анализ результатов с учетом технико-экономических показателей магистральных электрических сетей и технико-экономических связей с электростанциями и электросетевыми предприятиями при формировании торговли электроэнергией, в том числе создании удобной и простой системы торговли электроэнергией, оптимизации транзита электроэнергии.

Ключевые слова: магистральные электрические сети, электростанция, электросетевые предприятия, технико-экономические показатели, математические модели.

Abstract. An analysis was conducted on the results that took into account the technical and economic indicators of main power grids and the technical-economic relationships with power plants and power grid enterprises in optimizing the reliable and efficient operation of the electric power industry, uninterrupted supply to consumers, the formation of electricity trade as a basis for consistent development of the country's economy, including the creation of convenient and easy electricity trade, and the optimization of power transit.

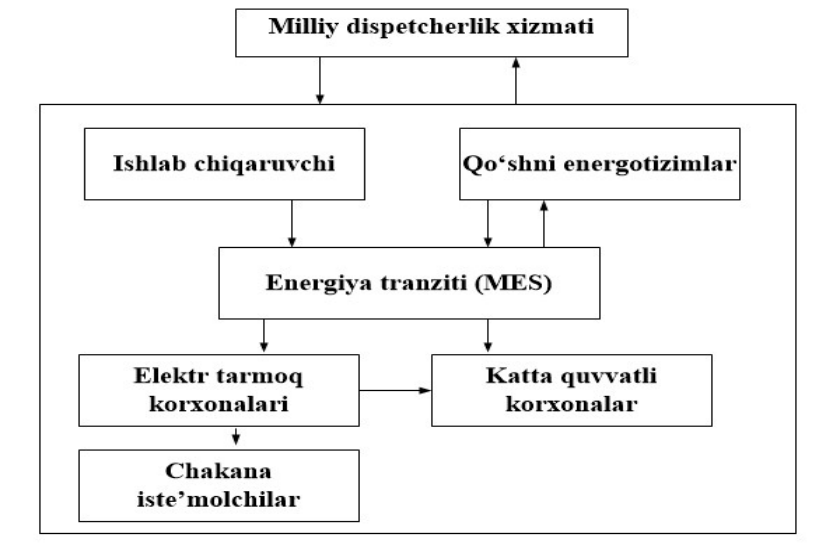
ISSN 3030-3907

Keywords: main power grids, power plant, power grid enterprises, technical and economic indicators, mathematical models

Kirish.

Ma'lumki, hozirgi vaqtda O'zbekiston Respublikasida iste'molchilarni elektr energiyasi bilan ta'minlash uchta mustaqil tuzilma yordamida amalga oshirilmoqda.

- elektr stansiyalari (ES) elektr energiyasi ishlab chiqaradigan korxonalar.
- Elektr energiyasini uzatish bilan shug'ullanadigan tranzit kompaniyalari deb ham ataladigan magistral elektr tarmoqlari (MES).
-Elektr tarmoqlari (hududiy elektr taromqlari) sotuvchi korxonalar, iste'molchilarga elektr energiyasini taqsimlovchi korxonalar.



1-rasm. O'zR energetika tizimi elektr energiya oqimi texnologik strukturasi.

Bunday sharoitlarda MESning ish rejimlarini optimal boshqarish kerak, shunda ushbu modellar iste'molchilarni yuqori sifatli va uzluksiz elektr energiyasi bilan ta'minlay oladi va o'zlari uchun eng foydali ishlaydi. Optimallashtirishda MESning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini va ES va ETK bilan texnik-iqtisodiy aloqalarni hisobga olish kerak. Shu maqsadda ikkita turdagi modellar taklif etiladi, ular quyida ko'rib chiqiladi. Elektr energiyasi bozorining turli mumkin bo'lgan modellari uchun texnik va iqtisodiy omillarni hisobga olgan holda ish rejimlarini boshqarish muammolarini hal qilish uchun matematik modellar taklif etiladi.

Tadqiqot metodologiyasi.

Elektr tarmog'ining tugunlarida quvvat balanslari tenglamasi shaklida elektr energiyasini tashishning texnologik jarayonini tavsiflovchi tenglamalari quyidagicha[2]:

$$W(Z, X, P_{gi}, P_{ri}, Q_{gi}, Q_{ri}) = 0, \qquad (1)$$

Bu erda W - tarmoq tugunlarida quvvat balansi tenglamalarining vektori; Tizim parametrlarining Z-matritsasi; Mustaqil o'zgaruvchilarning X-vektori: modullarning vektorlari va tugunlarning kuchlanish fazalari.

ISSN 3030-3907

Elektr energiyasini etkazib bekrish uchun TKning imkoniyatlari elektr tarmoqlarining quvvati va texnik xususiyatlari bilan cheklangan. Ushbu imkoniyatlarning chegaralari alohida ulanishlar yoki bo‘limlar uchun tok va/yoki quvvatlarning bir yoki ikki tomonlama cheklovlari bilan tavsiflanadi:

$$P_{f\min} \le P_f(X) \le P_{f\max}, \quad I_{f\min} \le I_f(X) \le I_{f\max}, \qquad (2)$$

bu erda f-bog‘lanish P barcha cheklovlar to‘plamiga tegishli.

Ishlab chiqarish, transfortirovka qilish va taqsimlash kompaniyalari mezonlarini matematik shakllantirish. Bozor munosabatlariga o‘tish bozor ishtirokchilari o‘rtasidagi munosabatlarni o‘rnatishning yangi qoidalari va ularning har biri uchun o‘z mezonlarini qayta ko‘rib chiqish bilan tavsiflanadi. Shu bilan birga, elektr energiyasi bozorining turli modellari ishtirokchilari uchun mezonlar barcha tovar bozorlari uchun umumiy bo‘lgan mezonlarga asoslanishi kerak.

Mukammal elektr energiyasi bozori ishtirokchilari uchun mezonlar quyidagi taxminlar asosida shakllantiriladi:

Bozor ishtirokchilari qaror qabul qilishda faqat o‘zlarining tijorat manfaatlarini hisobga oladilar. Ular foyda keltirmaydigan yoki yo‘qotishning oldini olmaydigan hech narsa qilmaydi.

Bozorga o‘tish sharoitida hech bir ishtirokchi bozorda manopoliyaga ega emas. Barcha ishtirokchilar narx oluvchilardir va ularning maksimal foydasi narx va chegaraviy xarajat teng bo‘lganda erishiladi.

Birinchi shartga asoslanib, biz turli xil bozor modellari uchun individual ishtirokchilar mezonlarini obe’ktiv funksiyalar - samaradorlik tenglamalari shaklida shakllantiramiz.

TKning iqtisodiy mezonlari umumiy xarajatlarni, shu jumladan elektr tarmoqlarini saqlash, boshqarish, quvvat va elektr yo‘qotishlarini qoplash va boshqalarni hisobga olgan holda xizmatlar uchun to‘lov bilan belgilanadi. Bu ushbu umumiy xarajatlarni to‘lashda ishlab chiqaruvchi (GK) va TK ulushini aniqlash muammosini keltirib chiqaradi. Ushbu muammolarni hal qilishda turli xil usullarni taklif qilish mumkin bo‘lgan alohida GK va TQ tomonidan tranzit kompaniyasi tarmog‘idan foydalanish ko‘rsatkichlariga asoslanishi kerak [4,5,6].

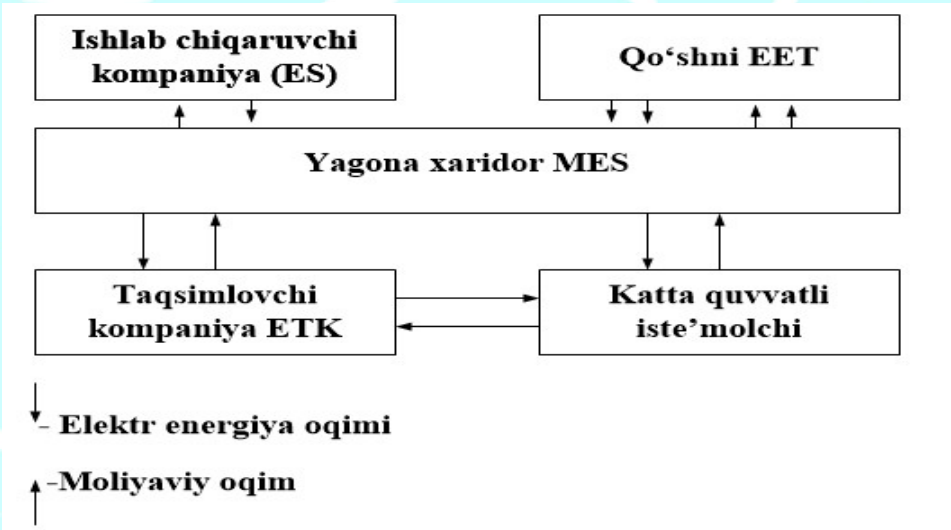
Yagona iste’molchi modeli.

MES elektr stansiyalaridan elektr energiyasi va qo'shni energetika kompaniyalaridan sotib oladigan uni ETK va yirik iste'molchilarga sotadigan yagona xaridor hisoblanadi.

Bitta xaridor bor - sotib oluvchi agentlik, ular o'rtasida raqobat qilish orqali elektr energiyasini ishlab chiqaruvchilarni tanlaydi. Yagona xaridor elektr uzatish tarmoqlari ETK va yirik iste'molchilarga elektr energiyasini sotish bo'yicha monopoliyaga ega.

ISSN 3030-3907

Ushbu model ko'proq tartibga solinmagan tizimlarga xos bo'lgan bir qator xarajatlarni, ya'ni ulgurji bozorni boshqarish va uzatish tarmog'iga kirish xarajatlarini, shuningdek, texnologik xavfning oshishi sababli kapital qiymatining oshishini oldini oladi. Yagona xaridor tizimi iste'molchi va mustaqil energiya ishlab chiqaruvchilar o'rtasida uzoq muddatli shartnomalar tuzishni talab qiladi. Bunda mustaqil ishlab chiqaruvchilar bozor tavakkalchiligidan kafolatlanadi. Shartnomalar elektr energiyasi ishlab chiqarish tannarxiga asoslanadi. Mustaqil ishlab chiqaruvchilar ma'lum bir elektr stantsiyasining energiya tizimidagi ishtiroki darajasi bo'yicha raqobatlashadilar, ammo elektr stantsiyasi ishlayotgan ekan, ularning daromadlari kafolatlanadi. Ushbu kafolat bilan ular elektr stansiyalarini moliyalashtirishda ishtirok etishlari mumkin. Bozor va texnologik xavf bitta xaridor orqali iste'molchilarga tushadi. Elektr stansiyalari egalarini bozor munosabatlaridan ajratib, 1-model raqobatning dinamik afzalliklarini kamaytiradi va qachon va qayerda qurish haqida ko'p tanlovlarni markaziy rejalashtiruvchilar qo'liga qoldiradi.



2-rasm. Yagona xaridor modeli

Yagona xaridor modelidagi TK mezoni. TK foydasi taqsimlovchi kompaniyalarga etkazib beriladigan elektr energiyasi hajmi va narxi, stansiyalardan sotib olingan elektr energiyasining tannarxi va hajmi hamda ichki xarajatlar bilan belgilanadi:

$$Z_{TK} = \sum_{i}^{n_n} C_{ri}(P_{ri}) * P_{ri} - \sum C_{gi}(P_{gi}) * P_{gi} - E_{TKpost} - E_{TKper} \to \max \qquad (3)$$

Bu erda Cni ,Pni - quvvat birligining narxi va i-chi TK tomonidan beriladigan quvvatning qiymati; Cgi Pgi - quvvat birligining narxi va i - th GK dan sotib olingan quvvat miqdori, Epost - doimiy xarajatlar, $E_{ткпрен} = C_{\Delta P}\pi$ -isrofga bog‘liq o‘zgaruvchan xarajat.

Ifoda (1) – (3) cheklovlar ostida optimal (4) ni aniqlash matematik dasturlash masalasidir.

ISSN 3030-3907

Kompaniya sotib olish va sotishni o'z foydasi maksimal bo'ladigan tarzda tashkil etishdan manfaatdor. Bu shart bilan aniqlanishi mumkin bo'lgan optimal qiymatga (1) mos keladi

$$\frac{\partial L}{\partial P_{gi}} = \sum_j (C_{li} \frac{\partial P_{li}}{\partial P_{gi}} + \frac{\partial C_{li}}{\partial P_{gi}} P_{li}) - \sum_i (C_{gi} + P_{gi} \frac{\partial C_{gi}}{\partial P_{gi}}) - C_{\Delta P} \frac{\partial \pi}{\partial P_{gi}} = 0 \quad (4)$$

bu yerda

$\frac{\partial C_{li}}{\partial P_{gi}}$ – j- yuklama uchun taklif xarakteristikasidan aniqlanadi.

$\frac{\partial C_{gi}}{\partial P_{gi}}$ – i- ES uchun taklif xarakteristikasidan aniqlanadi.

$$\frac{\partial P_{li}}{\partial P_{gi}} = K_{ij} = \frac{\partial P_{li}}{\partial X} * \frac{\partial X}{\partial P_{gi}} = \sum (\frac{\partial P_{li}}{\partial U} * \frac{\partial U}{\partial P_{gi}} + \frac{\partial P_{li}}{\partial \delta} * \frac{\partial \delta}{\partial P_{gi}})$$

Tarmoqdagi aktiv quvvat isrofini hisobga olib $\pi = \sum P_{gi} - \sum P_{li}$

$$\frac{\partial \pi}{\partial P_{gi}} = 1 - \sum \frac{\partial P_{li}}{\partial X} * \frac{\partial X}{\partial P_{gi}}$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial P_{gi}} = 1 - \sum \frac{\partial P_{li}}{\partial P_{gi}} = 1 - \sum (\frac{\partial P_{li}}{\partial X} * \frac{\partial X}{\partial P_{gi}})$$

Oxirgi uchta ташкил этувчидан quvvat balansi tenglamalaridan kelib chiqadi.

Turli xil variantlarni ko'rib chiqishda:

1) C_{li} o‘zgarmasligi:

$$\frac{\partial L}{\partial P_{gi}} = \sum_j C_{li} \frac{\partial P_{li}}{\partial P_{gi}} - \sum_i (C_{gi} + P_{gi} \frac{\partial C_{gi}}{\partial P_{gi}}) - C_{\Delta P} \frac{\partial \pi}{\partial P_{gi}} = 0 \quad (5)$$

2) C_{gi} o‘zgarmasligi:

$$\frac{\partial L}{\partial P_{gi}} = \sum_j (C_{li} \frac{\partial P_{li}}{\partial P_{gi}} + \frac{\partial C_{li}}{\partial P_{gi}} P_{li}) - C_{gi} - C_{\Delta P} \frac{\partial \pi}{\partial P_{gi}} = 0 \quad (6)$$

3) C qiymati Pgi qiymatiga qarab o'zgaradi, ya'ni:

$$C_{gi} = \begin{cases} C_{ycm}, P_{gi} \le P_{npeд} \cdot \\ C_{gi}, (P_{gininp} \ge P_{gi} \ge P_{npeд}) \end{cases} \quad (7)$$

4) C_{gi} holida –cons’t, C_{li} - cons’t energiya yo'qotishlarini kamaytirish orqali maksimal foyda olish yo'llari izlanadi.

Elektr ta’minoti tizimida energiya bozorini joriy etish uchun barcha bozor ishtirokchilarining texnik iqtisodiy mezonlarini hisobga olgan holda ish xolatlarini

ISSN 3030-3907

boshqarish amaliy ahamiyatga ega. Ushbu masalani muvaffaqiyatli amalga oshirish juda muhim va ularni bir vaqtning o‘zida amalga oshirish mumkin emas.

Shu nuqtai nazardan qaraganda, bugungi kunda O‘zbekiston elektroenergetikasi oldidagi eng muhim vazifa yangi xo‘jalik yurituvchi subektlarning paydo bo‘lishi bilan bog‘liq elektr energetikasini yanada tarkibiy qayta qurish, ularning birgalikdagi faoliyatining meyoriy-huquqiy bazasi, O‘zbekiston Respublikasi energetika tizimining samarali rejalashtirish usullari, bu faoliyat samaradorligini oshirish va uning barqaror rivojlanishini ta'minlash uchun sharoit yaratadigan ustuvor vazifa hisoblanadi.

Muhokama va natijalar

So‘nggi 6 yilda O‘zbekiston Respublikasining iqtisodiyot tarmoqlari va aholisi tomonidan elektr energiyasiga bo‘lgan talab 1,6 barobar oshib, 83 mlrd kVt/soatga yetdi.

Tahlillarga ko‘ra, 2030 yilga qadar iqtisodiyotning barcha tarmoqlari jadal rivojlanishini inobatga olgan holda elektr energiyasiga talab qo‘shimcha 40 mlrd kVt/soatga oshishi mumkin.

Energetika sohasining investitsiyaviy jozibadorligini oshirish, ishlab chiqarish va xizmat ko‘rsatish sohalarini kengaytirish hamda ijtimoiy soha va aholining turmush farovonligini oshirish yo‘lida o‘sib borayotgan elektr energiyasiga bo‘lgan talabni qondirish va shu bilan bir qatorda elektr energetika sohasida raqobat muhitini yaratish maqsadida 2023 — 2030 yillarga mo‘ljallangan elektr energiyasining ulgurji va chakana bozori mexanizmlariga bosqichma-bosqich o‘tish konsepsiyasi (keyingi o‘rinlarda — Konsepsiya) ishlab chiqildi.

Konsepsiyaning asosiy maqsadi shaffof va raqobatli elektr energiyasi bozorini yaratish, elektr energiyasini ishlab chiqarish va iste’mol qilishning muvozanatini ta’minlash, xususiy investitsiyalarni jalb qilishni rag‘batlantirish hamda elektr energiyasining adolatli narx va tariflarda sotilishini ta’minlashdan iborat.

Konsepsiya elektr energiyasi ulgurji va chakana bozori mexanizmlariga o‘tishning asosiy bosqichlarini va ularda ko‘zda tutilgan muhim shartlarni o‘z ichiga olib, kompleks chora-tadbirlarni va rivojlanish dasturlarini ishlab chiqish uchun asos hisoblanadi.

Xulosa va takliflar

Yuqoridagilarni amalga oshirishda elektr energiyasi bozorining turli mumkin bo'lgan modellari uchun texnik va iqtisodiy omillarni hisobga olgan tariflarini belgilash, holda ish rejimlarini boshqarish, muammolarini hal qilish uchun matematik modellar ishlab chiqish amaliy ahamiyatga ega masala hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Шарипов У.Б, Бобоназаров Б.А. Электр энергия улгуржи бозори шароитида энергосистемани математик моделларини ишлаб чикиш.

ISSN 3030-3907

«Устойчивое развитие и экологически безопасное функционирование энергетики Узбекистана: перспективы и проблемы», Халкаро анжумани, Тошкент, 2005, 10-11с.

2. У.Б.Шарипов, Б.А. Бобоназаров, Алгоритм определения коэффициентов использования сети участниками рынка при транспортировке электроэнергии. Республиканская научно-практическая конференция. «Интеграция вузовской науки и производства и образования» г. Ташкент, 2005г.

3. У.Б.Шарипов, Б.А. Бобоназаров, Методика определения коэффициент использования сети участниками рынка при транспортировке электроэнергии. Международная конференция «Инновация» г. Ташкент 2004г 21-22 октября.

4. У.Б. Шарипов, Б.А. Бобоназаров., Методика определения коэффициент использования сети участниками рынка при транспортировке электроэнергии. Вестник ТГТУ, 2004г №3, с.62-65.

5. У.Б.Шарипов, Б.А. Бобоназаров., Модели функционирования МЭС в условиях рыночных отношений, «Энергия ва ресурсларни тежаш муаммолари», Халкаро илмий-техникавий ва амалий анжуман, Тошкент ш 2003й, 71-73б.

6. У.Б.Шарипов, Б.А. Бобоназаров., К вопросу функционирования магистральных электрических сетей в условиях рыночных отношений, Международная научная конференция, г Ташкент 2002г, с. 100-102.

ISSN 3030-3907