BOZOR MUNOSABATLARI SHAROITIDA MAGISTRAL ELEKTR TARMOQLARINING TRANSIT KOMPANIYA MODELIDA ISH HOLATLARI MATEMATIK IFODALASH

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

Annotatsiya. Elektr ta’minoti tizimi obyektlarini erkinlashtirish sharoitida magistral elektr tarmoqlarini elektr energiyani tranzit qilish funksiyasini bajarish jarayonida uning ish holatlarini va mezonlarini matematik ifodalash masalalari ko‘rib chiqilgan.

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

Аннотация. Рассматривается проблема математического моделирования режимов работы и критериев функционирования магистральных электрических сетей в модели транзитной компании в условиях либерализации электроэнергетической системы

Ключевые слова: магистральные электрические сети, электрическая станция, предприятия электрических сетей, технико-экономические показатели, математические модели.

Abstract. The problem of mathematical modeling of operating modes and performance criteria of main electric power networks in the transit company model under conditions of liberalization of the electric power system is considered.

Keywords: main electric power networks, power plant, electric grid enterprises, technical and economic indicators, mathematical models.

Kirish.

Elektr energiya ishlab chiqarish va sotishni monopoliyadan erkinlashgan bozorga o‘tish jarayonida butun energosistema va aloxida strukturalarni parallel qo‘shma ish xolatlari bilan bog‘liq kompleks masalalar paydo bo‘ladi.

Elektr energiya bozori ishtirokchilarini savdo-sotiq qiziqishlarini hisobga olgan yangi usul va modellar atroflicha ishlab chiqilmaganligi erkinlashtirishda qiyinchiliklar keltirib chiqaradi. Chunki amalyotdagi turli xil konsepsiyalarni

ISSN 3030-3907

aprobatsiya qilish, reforma qilish yo‘llarini batafsil o‘rganish va bu asosida bozor mexanizm modellarini taklif qilish juda muxim.

Bozor munosabatlariga o‘tish energosistema va uning alohida suyektlari uchun EET ish xolatlarini boshqarish masalalarini yechish uchun matematik modellarni ishlab chiqishda yangi talablarni qo‘yadi. Bu asosida islox qilish modellari va EET ish xolatlarini boshqarish prinsiplarini ishlab chiqish va ularni EET ishonliligi va samaradorligini e’tiborga olib alohida ishtirokchilarni iqtisodiy qiziqishlari, texnik va iqtisodiy cheklanishlarni hisobga olib matematik modellashtirish muxim masalalardan hisoblanadi.

Bundan tashqari taklif qilingan alternativ modellar uchun bozor ishtirokchilarini ish xolat modellarini ishlab chiqish, o‘zaro munosobatlarni tashkil qilish va texnik boshqaruvni iqtisodiy jixatdan tadqiq qilish dolzarb masala hisoblanadi. Ushbu sharoitda balans munosabatlari va iqtisodiy ko‘rsatkichlari uchun elektr energiya tovar sifatida qaralishi lozim bo‘ladi. Maqola doirasida, erkinlashgan elektr energiya bozori sharoitida EET ish xolatlarini boshqarish masalalarini yechish uchun matematik modellarini ishlab chiqish masalasi ko‘riladi.

EET ish xolatlari va qoidalarini ishlab chiqishda va ularni iqtisodiy va texnik mezonlarin matematik formulirovka qilish, reforma qilish bilan bog‘liq Respublikamizda va chet el tizimlarini rivojlanish tendensiyalari aprobatsiya va tadqiq qilish xamda tashkil qilishda mumkin bo‘lgan yondashishlarni muxokama qilish lozim bo‘ladi.

Elektr energetika sohasini markazlashgan boshqaruv sharoitida optimallashtirish masalasi asosan fizik balans munosabatlari va cheklanishlarini xisobga olgan xolda ishlab chiqarish harajatlarini minimalini topishga qaratilgan. Elektr energiya yagona tarif bo‘yicha sotiladigan tovar sifatida qaralgan edi. Ushbu xolatda tarif elektr enegiyani ishlab chiqarish, iste’molchigacha tarmoqdan uzatishga ketgan xarajatlarini xisobga olib shakllantirilgan. Ruxsat etilgan va optimal yechimlarini aniqlash uchun ishlatiladigan matematik modellar faqat fizik qonunlarni xisobga olgan xolda shalklantirilgan, ammo bunda energotizimdagi aloxida strukturalarining iqtisodiy qiziqishlari hisobga olmagan.

Xozirgi kunda elektr energiya bozorini tashkil qilish O‘zbekiston uchun dolzarb muammolardan sanaladi. Isloh qilish muddatlari, yo‘nalishlari va formalari, energetiklar va iqtisodchilar orasida muxokama markazidagi mavzulardandir. Raqobatlashgan elektr energiya bozorini shakllantirish mumkinligini baxolash xam nazariy, xam amaliy jixatga ega dolzarb muammo xisoblanadi.

Bozor munosabatlariga o‘tish, energotizim va undagi aloxida strukturalar uchun EET ish xolatlarini boshqarish bilan bog‘liq bir qator masalalarni yechish

ISSN 3030-3907

uchun matematik modellar ishlab chiqishda yangi talablar qo‘yadi. Yangi sharoitda ish xolatlarini boshqarish bozor subyektlari iqtisodiy qiziqishlarini, texnik va moliyaviy cheklanishlarni xisobga olib energotizim va uning aloxida strukturalari ish xolatlari effektivligini va ishochliligini e’tiborga olishi lozim. Loyixada, qo‘yilgan masalalarni yechishga doir yangi metodik yondashuvlar, yangi matematik usullar va informatsion texnalogiyalarga asoslangan matematik modellar va instrumental vositalar ko‘rib chiqiladi.

Ish doirasida elektr energiya bozorini tashkil qilish sharoitida MET ish xolatlarini boshqarish masalalariga doir tranzit kompaniya modelida matematik ifodalash ko‘rib chiqiladi. Yangi sharoitda EET xolatlarini boshqarish shartnoma munosabatlariga asoslanadi. Yuqoridagidan ko‘rinadiki xar bir EET o‘z qiziqishlarini hisobga olishga xamda faqat o‘z iste’molchilarini ishonchli va sifatli EE bilan ta’minlashga intiladi.

Masalani murakkabligi, EE bozorini tashkil qilish va EEda isloxatlar o‘tkazish bilan bog‘langanligi ushbu sharoitda energosistema ish holati va xolatlarini boshqarishni matematik apparatini takomillashtirish va ishlab chiqish bosh masalalardan hisoblanadi. EET xolatlarini boshqarishni matematik modellarini ishlab chiqish va jarayonlarni optimal rejalashtirish EE bozoridagi ishtirokchilar orasidagi o‘zaro munosabatlarni tashkil qilish uchun erkinlashgan EE bozorini yaratishda muxim o‘rin egallaydi.

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.

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.

Tadqiqot metodologiyasi.

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.

ISSN 3030-3907

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

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

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

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:

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

bu yerda 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.

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].

Tranzit kompaniya modeli

Ushbu modelda MES faqat elektr energiyani ishlab chiqaruvchi kompaniyalaridan (elektr stantsiyalari va qo'shni energiya kompaniyalari) xaridorga (ETK va yirik iste'molchilar) yetkazib berish bo'yicha xizmatlarni taqdim etadi.

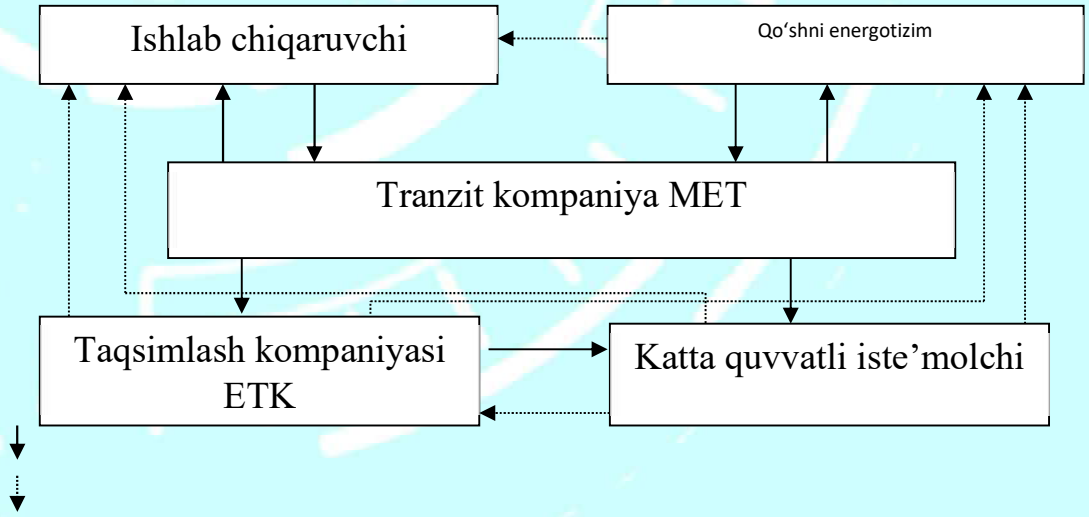
Chakana savdo korxonalari elektr energiyasini shartnomalar bo‘yicha to‘g‘ridan-to‘g‘ri ishlab chiqaruvchilardan sotib oladi va uni elektr uzatish tarmog‘i orqali iste’molchilarga yetkazib beradi. Taqsimlash kompaniyalari oxirgi iste'molchilarni elektr energiyasi bilan ta'minlashda monopoliyaga ega bo‘ladi. Biroq, elektr energiyasini ishlab chiqaruvchilar, tarqatuvchi kompaniyalar va yirik iste'molchilar uchun elektr uzatish tarmog'iga ochiq kirish imkoniyati mavjud.

Ushbu modelda raqobat kengayishi mumkin, shunda barcha ishlab chiqaruvchilar elektr energiyasini ko'plab iste'molchilarga sotishlari mumkin.

ISSN 3030-3907

Xaridorlarning ko'pligi bozorni yanada raqobatbardosh va dinamikroq qiladi. Elektr energiyasini ishlab chiqarishdagi raqobatning afzalliklari bozor va texnologiya riskning ularga qaytishi bilan kuchayadi. Elektr stantsiyalari egalari yaxshiroq tartibga solinadi va yangi texnologiyalarning afzalliklarini baholay oladilar va yangi investitsiyalar haqida ko'proq yechimlar qabul qilish imkoniyatiga ega bo‘ladilar. Shu bilan birga, elektr stantsiyalari egalari uchun riskni oshirish tranzit narxini oshiradi, bozor va tarmoq kelishuvlarini talab qiladi. Ushbu model hukumatga to'g'ridan-to'g'ri subsidiyalar va direktivalar orqali elektr energiyasini ishlab chiqarishning yangi texnologiyalarini tanlashda rahbarlik qilish imkonini beradi.

Ushbu qat'iy modellashtirish bilan, muqarrar ravishda yo'qotadigan va quvvat cheklovlari mavjud bo'lgan energiyani uzatishda xaridorlar va sotuvchilar MES tomonidan o'zaro bog'langanligini hisobga olish kerak.



1-rasm. Ulgurji bozor modeli

- Elektr energiya oqimi
- Moliyaviy oqim

Muhokama va natijalar

Ishlab chiqaruvchi korxonalar, qo‘shni davlatlarning energetika kompaniyalari va iste’molchilar o‘rtasida shartnomalar tuziladi. Shu bilan birga, ular tranzit xarajatlarini qоплашни назарда тутади.

Tranzit uchun umumiy to'lov uch qismdan iborat bo'lishi kerak

$$\Delta C_T = C_{пос} + C_n + C_{p.} \quad (1)$$

$C_{пос}$- tarmoqdan foydalanish uchun abonent to'lovi, amortizatsiya va ishlatish xarajatlarni qoplash (yo'qotishlardan tashqari). Bu, shuningdek, tarmoqning o‘tkazish qobiliyati va tranzit oqimini dispetcherlik nazorati bo‘yicha xizmatlar bilan ta’minlash uchun qo‘shimcha uskunalarni o‘rnatish uchun MES xarajatlarini qoplashni ham o‘z ichiga oladi.

C_p - MES rentabelligi uchun abonent to'lovi

ISSN 3030-3907

C_n - MET tranzit kompaniyasidagi ΔW isrof uchun to‘lov, $W_{cm} - W_{nomp}$ farqni qoplash uchun.

EE tranzitining umumiy qiymati bozor ishtirokchilari o'rtasida taqsimlanishi kerak.

Agar tranzit xarajatlari ETK va yirik iste'molchilar tomonidan qoplansa, har bir xaridor quyidagi to'lovni olishi kerak

$$\Delta З_{li} = K_i * \Delta C_T. \quad (2)$$

Bu yerda K_i - koeffitsient bo'lib, u i-iste'molchining elektr energiyasini barcha iste'molchilarning umumiy elektr energiyasiga bo'lish yo'li bilan topiladi.

$$K_i = \frac{W_{эli}}{W_{эΣnom}}. \quad (3)$$

W_{eli} - i-iste'molchining elektr energiyasi, $W_{eΣpot}$ - barcha iste'molchilarning umumiy elektr energiyasi.

Agar tranzit xarajatlari qo‘shni davlatlarning EET va ES tomonidan qoplansa, sotuvchining to‘lovi:

$$\Delta З_i = K_j * \Delta C_T. \quad (4)$$

K_j - koeffitsient bo'lib, j-stansiyaning EE sotish hajmini barcha stansiyalarning umumiy EE sotish hajmiga bo'lish yo'li bilan topiladi.

$$K_j = \frac{W_{cmj}}{W_{cnΣ}}. \quad (5)$$

W_{stj} - j-chi stansiyaning EE sotuvi, $W_{stΣ}$ - barcha stansiyalarning EE umumiy миқдори.

Xulosa va takliflar

Ushbu tranzit to'lovidan ko'rinib turibdiki, MESlar o'zlarining erkinlik darajasidan imkoniyatlarni kamaytirish uchun foydalanishga undamaydilar. Biroq, bu haqiqat emas. Tarmoqdagi yo'qotishlarni kamaytirish va elektr uzatish liniyalarining quvvatini oshirish uchun o'zining erkinlik darajalaridan (tarmoq sxemasi, transformatsiya koeffitsientlari, reaktiv quvvat manbalari va boshqalar) foydalanib, tranzit kompaniyasi qo'shimcha mijozlarni jalb qilish va shu bilan qo'shimcha foyda olish imkoniyatlarini kengaytiradi.

Ushbu modelda barcha darajadagi raqobat bo'lishi mumkin. Bu yerda elektr energiyasi bozori ETK va yirik iste'molchilar uchun erkin bo'ladi.

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