

**TOG'-KON VA QAYTA ISHLASH ZAVODI UCHUN ENERGIYA
ISTEMOLINI BOSHQARISH DARAJASINI BELGILASHGA YORDAM
BERUVCHI OMILLAR.**

Raxmatov Hamdam Normurodovich

Mizrobov Feruz Vaxob o'g'li

Abduhakimov Farrux Nasimjon o'g'li

¹ *Electro Energy department Navoi State Mining and Technology University,
Navoi, Uzbekistan*

Abstract. *Tog'-kon va qayta ishlash korxonalari ishlab chiqarish tannarxida energiya xarajatlarining katta ulushiga ega bo'lgan elektr energiyasining yirik iste'molchilari hisoblanadi. Shunday qilib, ishlab chiqarish tannarxidagi elektr energiyasining narxi 1-Gidrometallurgiya zavodi uchun yuqori qiymatlarni qabul qiladi Shu nuqtai nazardan, energiya iste'moli jarayonini boshqarish uchun asos sifatida ishlatilishi mumkin bo'lgan energiya iste'moli modellarini ishlab chiqish, energiya iste'molini o'rganishning muhim tarkibiy qismidir. Ushbu maqolada tog'-kon va qayta ishlash korxonalarida elektr energiya iste'mol qilish qonuniyatlari o'rganilgan. Bu kabi qonuniyatlarni o'rganish tog' kon va qayta ishlash zavodi uchun energiya istemolini boshqarish darajasini belgilashga yordam beradi*

Keywords: *quvvat iste'moli, tegirmon, flotatsiya, suvsizlantirish, ruda, qayta ishlangan ruda, konsentrat, maydalash, ishlov berish hajmi, maydalash, boyitish, umumiy iste'mol, maxsus istemol, ishlab chiqarish, qayta ishlash, tog'-kon, korrelyatsiya, diskretlash, geologik omillar.*

1. Introduction

Tog'-kon va qayta ishlash korxonalarining elektr energiyasi iste'moli vaqtinchalik, tog'-kon, texnologik, ishlab chiqarish va boshqa omillar bilan belgilanadigan tasodifiy jarayondir. Quvvat iste'molini o'rganishda vaqt omilini energiya iste'moli sodir bo'ladigan vaqt davrlarini, xususan: soat (yarim soat), smena, kun, chorak, yilni diskretlash orqali hisobga olish mumkin. Qayta ishlangan

rudalarning turlariga qarab quvvat sarfini tekshirish orqali geologik omillarni hisobga olish mumkin. Elektr iste'molini o'rganish, uni turli texnologik bosqichlarga ko'ra farqlashda texnologik omillarni hisobga olish mumkin. Texnologik asbob-uskunalar, qayta ishlash bosqichlari va ishlab chiqarish ob'ektlarining ishlab chiqarish yukiga qarab quvvat sarfini o'rganish orqali ishlab chiqarish omilini hisobga olish mumkin.

Ehtimoliy xususiyatni hisobga olgan holda, energiya iste'moli rejimlari bo'yicha statistik materiallarni tahlil qilish ehtimollik nazariyasi va matematik statistika qoidalaridan foydalangan holda amalga oshirilishi kerak;

O'rganilayotgan korxonalarda energiya iste'moli rejimlari to'g'risida dastlabki statistik ma'lumotlar sifatida quyidagilar olingan:

1. 1-Gidrometallurgiya zavodida silliqdashning 1-bosqichidagi shar tegirmonlarining texnologik birliklarining energiya iste'moli bilan birlashtirilgan oltin rudalarini qayta ishlash energiya iste'moli rejimlarining soatlik qiymatlari va hajmlari.

2. . 1-Gidrometallurgiya boyitish zavodining elektr energiyasi iste'molining kunlik qiymatlari va ular bilan birlashtirilgan qayta ishlash jarayonlarining (maydalash, maydalash, flotatsiya, suvsizlantirish) ishlab chiqarish ko'rsatkichlarining operativ hisobi to'g'risidagi ma'lumotlar.

3. . 1-Gidrometallurgiya qayta ishlash korxonalari uchun elektr energiyasi iste'molining oylik qiymatlari va ular bilan birlashtirilgan ishlab chiqarish ko'rsatkichlari (qayta ishlangan rudalar hajmi, konsentratlar, granularlar, briketlar ishlab chiqarish) bo'yicha statistik hisobot ma'lumotlari, shuningdek granularlarni tayyorlash zavodi va issiq eritish sexi.

Elektr iste'moli rejimlarini o'lchash metrologik jihatdan tasdiqlangan AR-5 quvvat sarfi analizatori yordamida amalga oshirildi.

Statistik materiallarning dastlabki namunalari kamida 090-0,95 ishonch ehtimoli bilan statistik xulosalar olish uchun etarli hajmda shakllantirildi.

1-Gidrometallurgiya boyitish zavodining tegirmon texnologik agregatlarining

energiya iste'moli rejimlari va qayta ishlash bosqichlarini o'rganishda turli rudalarning energiya iste'moli rejimlariga ta'sirini hisobga olish talabi bilan eksperimental tadqiqotlar rejalashtirilgan.

Texnologik qurilmalarning energiya iste'moli rejimlarini va boyitish ishlab chiqarishni qayta ishlash bosqichlarini o'rganish

O'rganilayotgan energiya iste'molchilari sifatida silliqdashning 1-bosqichidagi tegirmonlarning texnologik birliklari olindi, ularning energiya iste'moli qayta ishlash zavodi quvvatining 60% gacha bo'ladi.

Elektr energiyasini iste'mol qilish rejimlari rudani qayta ishlash uchun jami energiya sarfi, shuningdek, qayta ishlangan ruda birligiga (tonna) solishtirma energiya sarfi bilan tavsiflanadi.

1-Gidrometallurgiya zavodidagi M0, M2, M3, M4, M5 (M1 tegirmoni ta'mirda bo'lgan) tegirmonlarining texnologik birliklari tomonidan jami va solishtirma energiya iste'moli va ular bilan bog'liq rudani qayta ishlash hajmlari to'g'risida ma'lumotlarni olish imkonini berdi..

Olingan ma'lumotlar umumiy va o'ziga xos energiya iste'moli, shuningdek qayta ishlangan rudalar hajmining birlashtirilgan o'zgaruvchan qatorlarini tuzishga imkon berdi:

Olingan statistik materialni tahlil qilish ehtimollar nazariyasi va matematik statistika qoidalariga muvofiq amalga oshirildi.

Tegirmonlarning texnologik birliklarining energiya iste'moli rejimini tavsiflash uchun energiya-texnologik xarakteristikalar deb ataladigan tegirmonlarning ishlab chiqarish unumdorligiga solishtirma quvvat sarfining bog'liqligini ko'rib chiqish maqsadga muvofiqdir.

MO tegirmoni uchun ishlov berish hajmi va solishtirma quvvat sarfining tajriba nuqtalarini taqsimlash misollari 2-rasmda keltirilgan.

“Rudani qayta ishlashning soatlik hajmi (t) - soatlik solishtirma quvvat sarfi (kVt/t)” koordinatalarida tegirmonlarning texnologik birliklari bo'yicha eksperimental ma'lumotlarning korrelyatsiya maydonlarini ko'rib chiqish shuni ko'rsatadiki, bu ko'rsatkichlar o'rtasidagi statistik bog'liqlik funksiya bilan

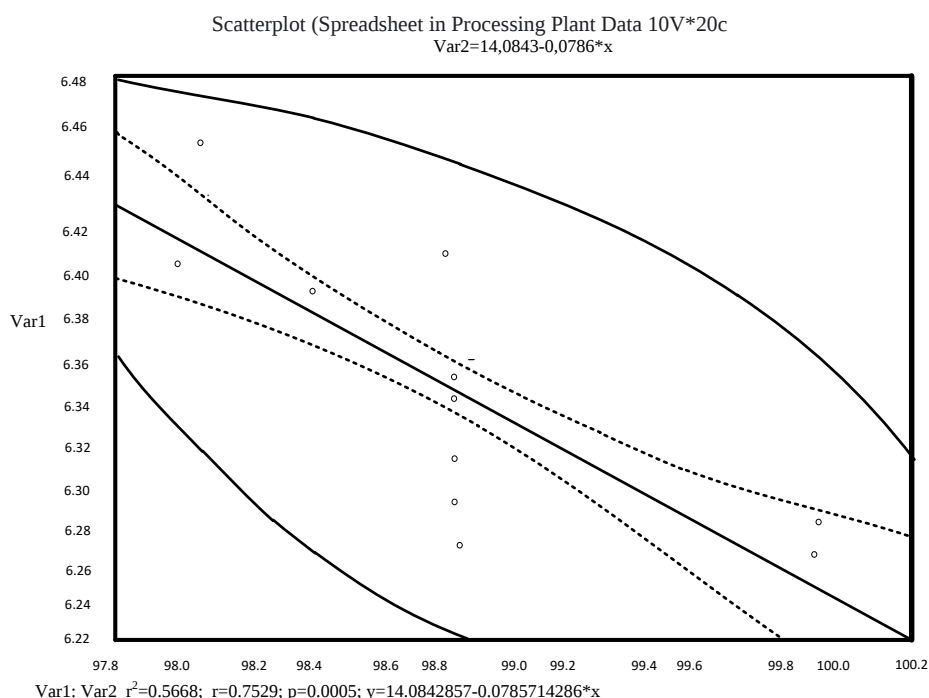
tavsiflanishi mumkin.

$$y = a + bx \quad (1)$$

manfiy koeffitsient bilan b.

Statistik ma'lumotlarni qayta ishlash natijasida soatlik solishtirma elektr energiyasi iste'molining tegirmonning qayta ishlangan rudasining soatlik hajmiga korrelyatsion bog'liqliklari olingan. M0, M2, MZ, M4, M5 tegirmonlari uchun. $(Q_P)\omega = f(Q_P)$

Tegirmon texnologik birliklarining olingan elektrotexnologik tavsiflari har xil turdagi rudalar uchun quyidagi ifodalarga ega:



2-rasm - Korrelyatsiya maydoni va korrelyatsiya bog'liqligi $\omega = f(Q_P)$ M0 tegirmoni uchun (Oltin rudasi)

Tegirmon M0

Oltin rudasi

$$\omega = 14,08 - 0,08Q_p \quad (2)$$

Tegirmon M2

Oltin rudasi

$$\omega = 9,02 - 0,025Q_p \quad (3)$$

Tegirmon M3

Oltin rudasi

$$\omega = 14,41 - 0,07Q_p \quad (4)$$

M4 tegirmoni

Oltin rudasi

$$\omega = 23,5 - 0,2Q_p \quad (5)$$

M5 tegirmoni

Oltin rudasi

$$\omega = 16,93 - 0,1Q_p \quad (6)$$

Olingan bog'liqliklar tegirmonlarning energiya-texnologik ish rejimlarini aks ettiradi va tegirmonlarning qayta ishlangan rudasining soatlik hajmidan soatlik solishtirma quvvat sarfining o'zgarishini ko'rsatadi.

Olingan energiya texnologiyasiga bog'liqliklar o'ziga xos quvvat iste'moli va tegirmonlarning qayta ishlangan rudasi hajmi o'rtasida ancha yuqori korrelyatsiyaga ega, bu 0,75-0,99 oralig'ida bo'lgan korrelyatsiya koeffitsientlari qiymatlari bilan tasdiqlanadi.

Texnologik bosqichlarning energiya-texnologik tavsiflari

Boyitish ishlab chiqarishning energiya iste'moli rejimlarini farqlash uchun alohida ishlov berish bosqichlarining energiya iste'moli rejimlarini ko'rib chiqish maqsadga muvofiqdir. Eksperimental tadqiqotga ko'ra, umumiy va solishtirma energiya iste'molining kunlik qiymatlari va texnologik bosqichlar uchun tegishli ishlab chiqarish ko'rsatkichlarining statistik namunalari - qayta ishlangan rudaning kunlik hajmlari va hosil bo'lgan konsentrat olingan.

Natijada, texnologik bosqichlarning energiya-texnologik xususiyatlarini bog'liqlik sifatida aniqlash uchun variatsiya qatorlari va korrelyatsiya maydonlari olindi:

- maydalash va maydalash bosqichlari uchun qayta ishlangan rudaning kunlik hajmidan (t) kunlik elektr energiyasi iste'moli (kVt soat); $W = f(Q_m)$

- flotatsiya va suvsizlanish bosqichlari uchun olingan konsentratning kunlik hajmidan (t) kunlik elektr energiyasi iste'moli (kVt soat); $W = f(Q_{fs})$

- maydalash va maydalash bosqichlari uchun rudaning kunlik unumdorligidan

(t) solishtirma energiya sarfi ($kVt \cdot s/t$); $\omega = (Q_m)$

- flotatsiya va suvsizlanish uchun konsentrat ishlab chiqarish uchun kunlik mahsuldorlikdan (t) solishtirma energiya sarfi ($kVt \cdot s/t$). $\omega = (Q_{fs})$

Elektr energiyasining umumiy va solishtirma iste'moli, shuningdek ishlab chiqarish hajmlari bo'yicha statistik ma'lumotlarning korrelyatsiya maydonlarini ko'rib chiqish, qidirilayotgan bog'liqliklar chiziqli shaklga ega bo'lishi mumkin degan taxminga olib keladi (2): bog'liqliklar uchun b koeffitsientining ijobiy qiymatlari bilan. umumiy elektr energiyasi iste'moli, o'ziga xos elektr energiyasi iste'moliga bog'liqlik uchun b koeffitsientlarining salbiy qiymatlari bilan.

Ko'rib chiqilayotgan bog'liqliklar oltin rudalari uchun olingan Shunday qilib, elektrotexnologik xarakteristikalar - kunlik elektr energiyasi iste'molining qayta ishlangan rudaning kunlik umumiy hajmiga (maydalash, maydalash) va har xil turdagi rudalar uchun ishlab chiqarilgan konsentratning kunlik hajmiga (flotatsiya, suvsizlantirish) bog'liqligi quyidagi ifodaga ega:

"Maydalanish" texnologik bosqichi uchun

$$W_m = 36935 + 0,39338 * Q_m \quad (7)$$

"Tegirmon" texnologik bosqichi uchun

$$W_{teg} = 1748E2 + 1,752 * Q_m \quad (8)$$

"Flotatsiya" texnologik bosqichi uchun

$$W_{\phi\lambda} = 95353 + 0,8543 * Q_{fs} \quad (9)$$

"Suvsizlanish" texnologik bosqichi uchun

$$W_{\text{сувсиз}} = 41691 + 1,361 * Q_{fs} \quad (10)$$

Oltin rudalar uchun qayta ishlangan rudaning kunlik hajmidan (maydalash, maydalash) va ishlab chiqarilgan konsentratning sutkalik hajmidan (flotatsiya, suvsizlantirish) kunlik o'ziga xos energiya sarfining elektrotexnologik tavsiflari quyidagi ifodaga ega:

"Maydalanish" texnologik bosqichi uchun

$$\omega_{may} = 26,321 - 0,0020 * Q_m \quad (11)$$

"Tegirmon" texnologik bosqichi uchun

$$\omega_{teg} = 127,07 - 0,0102 * Q_m \quad (12)$$

"Flotatsiya" texnologik bosqichi uchun

$$\omega_{fl} = 251,33 - 0,0976 * Q_{fs} \quad (13)$$

"Suvsizlanish" texnologik bosqichi uchun

$$\omega_{suvsiz} = 105,62 - 0,0411 * Q_{fs} \quad (14)$$

Texnologik jarayonlarning korrelyatsiya tenglamalari ko'rinishidagi olingan energiya-texnologik tavsiflari ularga kiritilgan parametrlar o'rtasida etarlicha kuchli bog'liqlikka ega.

Olingan energiya-texnologik xususiyatlardan energiya iste'moli jarayonini rejalashtirish, operativ boshqarish va energiya iste'moli bo'yicha hisobot berishda boshqarish uchun foydalanish maqsadga muvofiqdir. Tog'-kon va qayta ishlash korxonalarining asosiy energiya ishlab chiqarishining energiya sarfini modellashtirish

1-Gidrometallurgiya zavodida boyitish ishlab chiqarishining energiya sarfini modellashtirish

Energiyani boshqarish darajasini oshirish, shu jumladan. Elektr energiyasini iste'mol qilishni rejalashtirish, operativ boshqarish va hisobot berish darajasini oshirish uchun qayta ishlash zavodining energiya-texnologik xususiyatlarini o'rnatish kerak, bu esa o'ziga xos elektr energiyasi iste'molining qayta ishlangan rudaning oylik hajmiga bog'liqligi - qayta ishlash zavodining energetik-texnologik tavsifi energiyaning solishtirma iste'moli va rudani qayta ishlashning oylik hajmlari bo'yicha statistik materiallar asosida amalga oshiriladi. $\omega = f(Q_{pm})$

Ushbu omillarning korrelyatsiya maydonini ko'rib chiqish natijasida (3-rasm) ular o'rtasida (2) turdagi chiziqli bog'lanish mumkin degan xulosaga kelishimiz mumkin.

Korrelyatsion tahlil nazariyasi qoidalaridan foydalangan holda aniq oylik elektr energiyasi iste'moli va qayta ishlangan rudaning oylik hajmi bo'yicha statistik ma'lumotlarni qayta ishlash bog'liqlikni ifoda shaklida olish imkonini

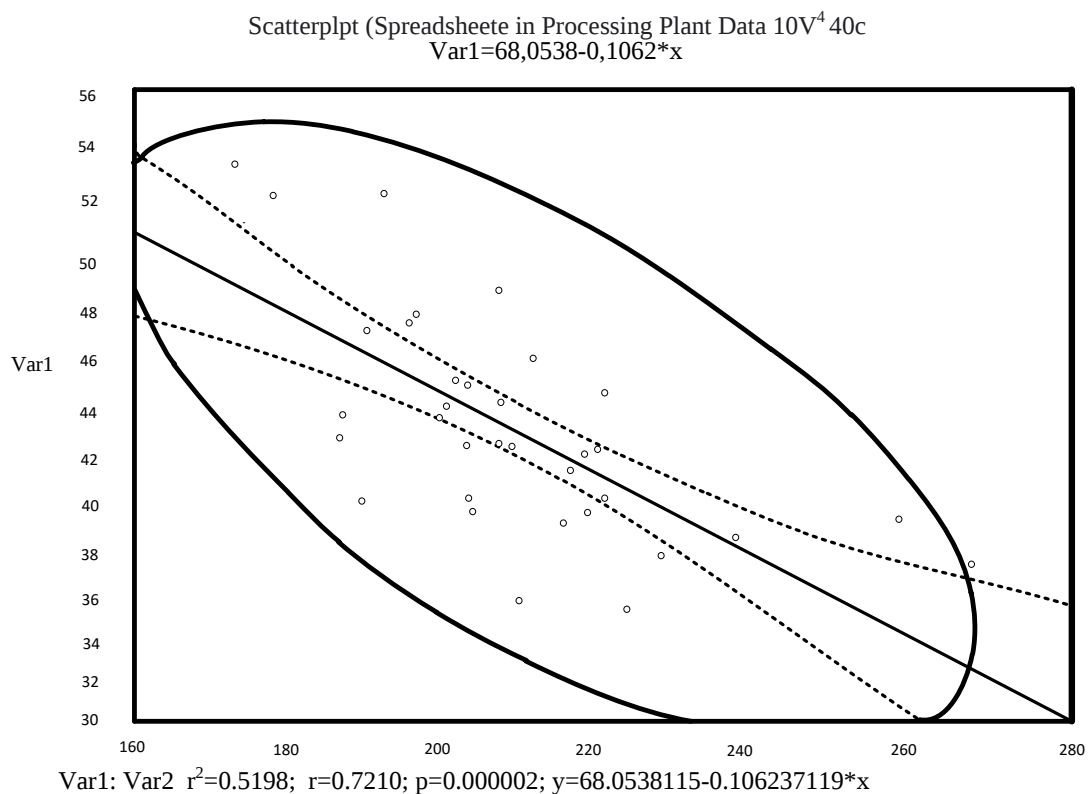
berdi. $\omega = f(Q_{pm})$

$$\omega_{qs} = 68,054 - 0,1062 * Q_{rq} \quad (15)$$

Bu yerda: ω_M - zavodning oylik solishtirma quvvat sarfi, kVt/t;

Q_{rq} - kombinat tomonidan rudani qayta ishlashning oylik hajmi, ming tonna;

Natijada zavodning energiya-texnologik tavsiflari 3-rasmda ko'rsatilgan. Elektr iste'moli jarayonini nazorat qilish darajasini oshirish uchun ushbu xususiyatdan foydalanish tavsiya etiladi, shu jumladan. energiya iste'moli uchun rejalashtirish, operativ boshqarish va hisobot berish darajasini oshirish bilan birga. $\omega = f(Q_{rq})$



3-rasm korrelyatsiya maydoni va boyitishning bog'liqligi $\omega = f(Q_p)$

1-Gidrometallurgiya zavodining asosiy energiya iste'mol qiluvchi ishlab chiqarish ob'ektlari tomonidan energiya sarfini modellashtirish

Energiya iste'moli rejimlarining matematik modellarini o'rnatish uchun 1-gidrometallurgiya zavodining asosiy energiya iste'mol qiluvchi ishlab chiqarish ob'ektlari uchun umumiy va solishtirma energiya sarfini modellashtirish amalga

oshirildi.

Oylik elektr energiyasi iste'moli va tegishli ishlab chiqarish ko'rsatkichlari bo'yicha statistik materiallar tahlili shuni ko'rsatdiki, qidirilayotgan bog'liqliklar (2) kabi chiziqli shaklga ega bo'lishi mumkin.

Korrelyatsiya tahlili natijasida quyidagi ifodalarga ega bo'lgan energiya texnologiyasiga bog'liqliklar olindi:

Zavodni maydalash uchun

To'liq iste'mol

$$W = 20,17 + 0,52 * Q_{mh} \quad (16)$$

Maxsus iste'mol

$$w = 1893,8 - 14,76 * Q_{mh} \quad (17)$$

1-boyitish zavodi uchun (boyitish)

To'liq iste'mol

$$W = 4569E2 + 11450 * Q_{mh} \quad (18)$$

Maxsus iste'mol

$$w = 1195E2 - 6221 * Q_{mh} \quad (19)$$

2-sonli boyitish zavodi uchun (boyitish)

To'liq iste'mol

$$W = 2869E2 + 27899 * Q_{mh} \quad (20)$$

Maxsus iste'mol

$$w = 93413 - 3670 * Q_{mh} \quad (21)$$

2-sonli boyitish zavodi uchun (filtrlash)

To'liq iste'mol

$$W = 54065 + 2576,8 * Q_{mh} \quad (22)$$

Maxsus iste'mol

$$w = 11292 - 338,5 * Q_{mh} \quad (23)$$

3-sonli boyitish zavodi uchun (boyitish)

To'liq iste'mol

$$W = 4763E2 + 16383 * Q_{mh} \quad (24)$$

Maxsus iste'mol

$$w = 99731 - 3580 * Q_{mh} \quad (25)$$

3-sonli boyitish zavodi uchun (qo'shimcha boyitish)

To'liq iste'mol

$$W = 41696 + 8854,4 * Q_{mh} \quad (26)$$

Maxsus iste'mol

$$w = 22697 - 1081 * Q_{mh} \quad (27)$$

3-sonli granulalash zavodi uchun (texnologiya uchun jami)

To'liq iste'mol

$$W = 2699E2 + 25536 * Q_{mh} \quad (28)$$

Maxsus iste'mol

$$w = 64795 - 1398 * Q_{mh} \quad (29)$$

16 - 29 ifodalarda - tegishli ishlab chiqarish mahsulotlari hajmi. Q_{mh}

Olingan energiya-texnologik xususiyatlardan energiya iste'molini boshqarish darajasini oshirish uchun foydalanish tavsiya etiladi, shu jumladan. energiya iste'molini rejalashtirish, operativ boshqarish va hisobot berish darajasini oshirish.

4. Xulosa

Energiya iste'moli jarayonini boshqarish, shu jumladan, ishlab chiqarish uchun energiya resurslarining iste'molini (umumiy va xususiy) belgilaydigan qonunlarga asoslanishi kerak. Ko'rsatilgan qonunlarlar orasida ushbu bobda olingan elektr energiyasi iste'molining elektrotexnologik energiya mohiyati qayta ishlangan rudalarga elektr energiyasini iste'mol qilishning bog'liqligini ko'rsatadi.

Tog'-kon va qayta ishlash korxonalarining asosiy ishlab chiqarishining energiya iste'moli rejimlari (elektr-texnologik tavsiflari) chiziqli funktsiyalar ishonchli tavsiflanadi va ishlab chiqarish turiga qayta ishlangan rudalarning texnologik sxemalari va turlari, ishlab chiqarish turiga qarab farq qiluvchi koeffitsientlar bilan foydalaniladi.

Elektr energiyasi iste'molining ishlab chiqarish hajmiga aniq bog'liqligini hisobga olgan holda, ushbu maqolada belgilangan elektr energiyasini iste'mol qilish sxemalariga muvofiq elektr energiyasini iste'mol qilishni rejalashtirish,

operativ boshqarish va hisobot berish darajasini oshirish maqsadga muvofiqdir. Rejalashtirish, operativ boshqarish va energiya iste'moli bo'yicha hisobot berishda ushbu maqolada olingan asosiy energiya talab qiluvchi komponentlar, texnologik bosqichlar va asosiy energiya talab qiluvchi tarmoqlarning elektr texnologik xususiyatlaridan foydalanish ishlab chiqarish sharoitlariga moslashish darajasini, aniqligini oshiradi. va energiya iste'moli jarayonini boshqarishning ishonchliligi

Adabiyotlar:

- [1]. Karshibayev A.I. "Dissertation for the degree of Candidate of Technical Sciences", Moscow, **124**, (2011)
- [2]. Oybek Ishnazarov, Jonibek Mavlonov, Davron Mardonov E3S Web of Conferences **461**, 01091 (2023)
- [3]. [Mavlonov, J.](#), [Mardonov, D.](#), [Eshmirzayev, M.](#), [Togayev, I.](#) [E3S Web of Conferences](#), **414**, (2023)
- [4]. Tovbaev A.N., Mardonov D.Sh., Mamatazimov A.X., Samatova S.S. Journal of Physics: Conference Series, **2094**, 052048 (2021)
- [5]. Ibadullaev, M., Tovbaev, A.N. Research of Ferr-Resonance Oscillations at the Frequency of Subharmonics in Three-Phase Non-Linear Electric Circuits and Systems //E3S Web of Conferences, 2020, 216, 01113 https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2020/76/e3sconf_rses2020_01113.pdf
- [6]. Tovbaev A., Boynazarov G., Togaev I. Improving the quality of electricity using the application of reactive power sources **E3S Web of Conferences** 390(4):06032 DOI: [10.1051/e3sconf/202339006032](https://doi.org/10.1051/e3sconf/202339006032) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202339006032>
- [7]. [Tovbaev, A.](#), [Ibadullaev, M.](#), [Safarov, Z.](#) Investtigation of sub harmonic oscillations in ferroresonance chains with Obnem magnetoprodes//AIP Conference Proceedings 2552, 030027 (2023); <https://doi.org/10.1063/5.0131606>

- [8]. Tovboyev, A.N., Mardonov, D.Sh., Mamatazimov, A.X., Samatova, S.S. Analysis of subharmonic oscillations in multi-phase ferroresonance circuits using a mathematical model// Instrumentation Technology and Environmental Engineering Journal of Physics: Conference Series, Vol. 2094, Issue 5, id.052048, 6 pp. November 2021 <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/2094/5/052048/pdf>
- [9]. Tovboyev A.N., Togayev I.B., Uzoqov I.Q., Nodirov G.Y. Use of reactive power sources in improving the quality of electricity// E3S Web of Conferences 417, 03001 (2023) GEOTECH-2023 <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202341703001>
- [10]. Tovbaev A.N., Ibadullayev M., Norboyev S.I. Analysis of subharmonic oscillations in three-phase Ferroresonant circuits with bias// IV International APITECH-IV - 2022 Journal of Physics: Conference Series 2388 (2022) 012060 <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/2388/1/012060/pdf>
- [11]. Tovboev, A., Ibodullaev, M., Baranova, M., Grishina, I. Analysis of autoparametric oscillations in three-phase electro-ferromagnetic circuits//May 2020 [IOP Conference Series Materials Science and Engineering](https://doi.org/10.1088/1757-899X/862/6/062041) 862(6):062041 DOI:[10.1088/1757-899X/862/6/062041](https://doi.org/10.1088/1757-899X/862/6/062041)
- [12]. Ibadullaev, M.I., Tovbaev, A.N., Esenbekov, A.Z. Self-oscillations at the frequency of subharmonics in nonlinear electric chains and systems//E3S Web of Conferences, 2019, 139, 01054. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201913901054>
- [13]. Asqar I. Karshibayev, and Zavqiyor I. Jumayev* E3S Web of Conferences 417, 03015 (2023)
- [14]. B. Sh. Narzullaev, Eshmirzayev.M.A. “Causes of the appearance of current waves in high voltage electric arc furnaces, and methods of their reduction” in E3S Web of Conferences, 2023, pp. 423. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202341703003>.