



# KONCHILIK KORXONALARIDA ELEKTR ENERGIYASI- DAN FOYDALANISH SAMARADORLIGINI OSHIRISH- NING ZAMONAVIY USULLARINI ISHLAB CHIQISH

**Qarshibayev A.I.** – texnika fanlari doktori, Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti professori, E-mail: a\_karshibaev@mail.ru, **Jumayev Z.I.** – Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti “Elektr energetikasi” kafedrasi assistenti, E-mail: jumayev\_z1990@mail.ru, **Abdullayev Sh.Sh.** – Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti “Elektr energetikasi” kafedrasi assistenti, E-mail: shuxrat.shodmonovich@gmail.com

**Annotatsiya.** Konchilik korxonalarida elektr energiya samaradorligini oshirishda korxonaning elektr energiya iste'molini o'rGANISHNING metodik asoslarini ko'rib chiqish, baholash, elektr energiya sarfini ishlab chiqarish omillariga bog'liqligi, elektr energiya sarfini rejalashtirish, tartibga solish, hisobga olish va nazorat qilish usullarini asoslash, energiya balanslarini tayyorlash va ratsionalizatsiya qilish usullarini yaratish bilan asoslanadi.

**Kalit so'zлari:** energiya samaradorligi, modellaشتirish, elektr energiya istemoli, texnologik grafik usuli, talab koeffitsiyenti usuli, asosiy komponent usuli, ikki nusxadagi formula usuli; qisman yuklamalarining hisoblash usuli.

**Аннотация.** Обоснован рассмотрением, оценкой методических основ изучения энергопотребления предприятия при повышении электроэнергетической эффективности на горнодобывающих предприятиях, обоснованием зависимости расхода электроэнергии от факторов производства, обоснованием методов планирования, регулирования, учета и контроля расхода электроэнергии, созданием методов подготовки и рационализации энергетических балансов.

**Ключевые слова:** энергоэффективность, моделирование, потребление электроэнергии, метод технологического графика, метод коэффициента спроса, метод основных компонентов, метод двойной формулы; метод расчета частичных нагрузок.

**Annotation.** Consideration, assessment of the methodological foundations of the study of electric energy consumption of an enterprise in increasing the efficiency of electric energy in mining enterprises is justified by the dependence of electric energy consumption on production factors, the justification of methods for planning, regulation, accounting and control of electric energy consumption, the creation of methods for preparing and rationalizing energy balances.

**Key words:** energy efficiency, modeling, electrical energy consumption, technological graph method, demand coefficient method, main component method, duplicate formula method; calculation method of partial loads.

Jahonda elektr energiya iste'molchilarining soni keskin ortib borishi sababli, elektr energiyasiga bo'lgan talab tobora oshmoqda. Konchilik korxonalarining mahsulot ishlab chiqarish tannarxidagi elektr energiya xarajatlarining ulushi 30-35% ga yetadi, bu esa elektr energiya iste'moli

samaradorligini oshirish asosiy vazifalaridan biri sifatida alohida etibor qaratilmoqda.

Jahondagi konchilik korxonalari rivojlanishining bugungi holati, energiya resurslaridan foydalanish samaradorligi ko'satkichlarining ahamiyatini oshirish bilan xarakterlanadi. Hozirgi vaqtida elektr energiya iste'mol qilish jarayonining holatini baholash usullari, balanslar bilan tavsiflanuvchi elektr energiya iste'moli rejimlari, texnologik jarayonlarning energiya intensivligi bilan ajralib turadigan ko'plab tog'-geologik, texnologik, iqlim-meteorologik va boshqa omillar ta'sirini hisobga olmaydi. [1]

Konchilik korxonalarida ishlab chiqarish jarayoni texnologik, energetika, ekspulsion, tashkiliy ishlab chiqarish sharoitlari bilan bog'liq ko'plab omillarning ta'siri tufayli konchilik korxonalarini elektr energiya iste'mol qilish jarayoni tasodifiy xususiyatga ega.

Konchilik korxonalarida foydali qazilmalarni qayta ishlashda elektr energiya iste'moli tahlil qilish asosiy vazifalardan biri hisoblanadi, chunki elektr energiya iste'molining ulushi konchilik korxonalarinida umumiy elektr energiyasi iste'molining 60-70 % ni tashkil etmoqda.

Konchilik korxonalarini tomonidan elektr energiyasini iste'mol qilish jarayoni quyidagi o'ziga xos xususiyatlarga ega:

❖ Ko'p sonli iqlim-meteorologik, tog'-kon geologik, texnologik, ishlab chiqarish va elektr energiya iste'moliga ta'sir qiluvchi boshqa omillar elektr iste'moli rejimlarining tasodifiy xususiyatiga olib keladi;

❖ tog'-kon ishlarining yomonlashuvi tufayli ishlab chiqarish o'sishiga nisbatan elektr energiyasi iste'molining jadal o'sishi, foydali qazilmalardagi foydali komponentning pasayishi va h. k.

Elektr energiyasidan oqilona foydalanish, asosan, elektr energiyasini boshqarishning oqilona usullaridan foydalanish asosida konchilik korxonalarini texnologik jarayonlarining o'ziga xos xususiyatlarini hisobga olgan holda aniqlanishi kerak bo'lgan ilmiy va texnik jihatdan asoslangan xarajatlar normalarini joriy etish bilan bog'liq.

Elektr energiyasidan foydalanish samaradorligini oshirish masalalarini hal qilish uchun energiya resurslarini iste'mol qilish modellarini sintez qilish maqsadga muvofiqdir, buning asosida elektr energiyasidan foydalanish samaradorligini oshirish



usullari, uslublari va chora-tadbirlarini asoslash va ishlab chiqish maqsadga muvofiqdir. Ishlab chiqilgan dasturiy-tahliliy tizimlar tomonidan sintezlangan elektr energiya iste'molining o'ziga xos xususiyatlarini hisobga oladigan ushbu modellar elektr energiya iste'moli uchun rejalashtirish, tezkor boshqaruva va hisobotlarni takomillashtirish hisobiga energiya resurslarini boshqarish darajasini oshirish uchun asos bo'lishi kerak.

Elektr energiyasidan foydalanish samaradorligini oshirish natijasida elektr energiya sarfini kamaytirish korxonalarga raqobatbardoshlikni oshirish, rentabellikni oshirish, qo'shimcha moliyalashtirish manbalari, ishlab chiqarishning texnik darajasini oshirish imkonini beradi.

Mamlakatimizda Bozor iqtisodiyotining o'sishi borishi sababli, kun sayin ortib borayotgan elektr energiya iste'molini qoplashda ma'lum bir yetishmovchiliklarni keltirib chiqarmoqda, bu esa sanoat korxonalarining energiya samaradorligini oshirish zarurligiga olib keldi, shu jumladan, konchilik sanoati tarkibidagi korxonalarida ham elektr energiya iste'moli samaradorligini oshirishga yo'naltirilgan ilmiy izlanishlarga extiyoj sezilmoxda.

Yurtimizdagagi konchilik korxonalarini elektr energiya iste'molini tahlil qilishda quyidagilarga e'tibor qaratish kerak: elektr energiya iste'mol qilish shartlarini, qurilish va ekspluatatsiya xarajatlarini; elektr energiyani tejaydigan qurilmalarni ishslash muddatini; mahsulotning sarflanadigan solishtirma korxonaning elektr energiya iste'molini hisoblashda

qo'llash mumkin emas. Shuning uchun, ushbu usul foydalanish faqat mavjud konchilik korxonalarida qo'llash mumkin.

Matematik nuqtai nazardan hisob-kitoblar uchun eng oddiy usul ikki nusxadagi formula va talab koeffitsiyenti usuli hisoblanadi. Biroq, bu usullarning aniqligi past va ular ma'lum bir darajada ishlatalishi mumkin.

Qisman yuklamalarning interpolatsiya usuli, o'z navbatida, vazifani maksimal  $K_m$  koeffitsiyentiga  $P_E$  quvvat iste'molchilarining samarali sonidan bog'liqligini kamaytirishga imkon beradi, bu esa ish rejimidagi farqlarni hisobga olgan holda ham hisoblashni osonlashtiradi. Ushbu usul bir qator kamchiliklarga ega, ulardan biri elektr energiya iste'molchilarini ish tartibi va kuchiga o'xshash guruhlarga bo'lish zaruriyati hisoblanadi.

Ikkinci guruhgaga quyidagilar kiradi: tartibili diagrammalar usuli, statistik, samarali yuklama usuli, yuklama grafikalarining ehtimoliy modellash usuli.

Konchilik korxonalarida elektr energiya iste'molini hisoblash uchun asos avvalgi davr uchun (soat, smena, oy, yil) elektr energiyasi iste'moli haqida ma'lumotdir. Bundan tashqari Boksa-Jenkins, Winer, ortogonal buzilishlar, garmonik tahlil, imitatsion modellashtirish, yuklama grafiklarining ehtimoliy va determinatlashtirilgan modellashtirish va boshqalar kiradi. [5].

elektr energiya xajmi; elektr energiyasidan samarali foydalanishni; elektr energiya iste'molini bashorat qilish va rejalashtirishning aniqligini va boshqalarni yetarlicha aks ettiradigan usullar yordamida hisoblangan elektr yuklamalari [2]

Sanoat korxonalaridagi elektr energiya istemoli samaradorligini oshirishning texnologik jihatlari samaradorlikni oshirish, quvvat koeffitsiyentini yaxshilash, foydali ish koeffitsientini oshirish, elektr energiya yo'qotishlarini kamaytirish va boshqalar bilan bog'liq texnik masalalar bilan tavsiflanadi [3].

Konchilik korxonalaridagi elektr energiya iste'molni hisoblashning zamonaviy usullari ikki yo'nalishga bo'linadi. Ulardan biri deterministik tamoyillardan foydalanish asosida elektr yuklamalarini hisoblash usullarini ko'rib chiqadi. Ikkinci yo'nalish matematik statistika va ehtimolik nazariyasi usullariga asoslangan usullarni ko'rib chiqadi. Birinchi guruhgaga quyidagilar kiradi: texnologik grafik usuli; talab koeffitsiyenti usuli; ikki nusxadagi formula usuli; qisman yuklamalarining hisoblash usuli; muayyan elektr energiya iste'moli usuli [4]. Birinchi guruhgaga kiritilgan barcha usullarning umumiy kamchiliklari quyidagilardir: past aniqlik, cheklangan dastur doirasasi, texnologiya o'zgarishlariga zaif moslashish, elektr energiya qabul qiluvchilar soni, ish tartibi.

Texnologik grafik usuli eng aniq hisoblanadi. Ushbu usulda korxonaning yuklama jadvali oldindan bo'lishi kerak, bu esa endi qurilayotgan konchilik

Elektr energiya iste'molini bashorat qilish uchun tasvirlarni farqlash nazariyasi qo'llaniladi. Elektr energiya iste'moli jarayonining modellarini aniqlashda axborotlar matritsa shaklida, ya'ni ma'lum bir vaqt darajasida elektr energiya iste'moli jarayonini tasvirlaydigan vektor tizimi shaklida taqdim etiladi. Tasvirni farqlash usullaridan foydalanish konchilik korxonalarining elektr yuklamalarini shakkantirish bo'yicha cheklangan ma'lumotlarga ega bo'lgan elektr energiya iste'mol rejimlarining samarali modellarini olish imkonini beradi, shuningdek, haqiqiy elektr energiya iste'moli rejimini yetarli darajada tavsiflaydi. Vaqtinchalik bashoratlashning ushbu usullari faqat bilvosita korxonaning ishlashining texnologik xususiyatlarini hisobga oladi. [6].

Konchilik korxonalarining elektr energiya iste'molining yuqorida ko'rsatilgan xususiyatlari murakkablikni keltirib chiqaradi va ba'zida determinantli funksiyalar doirasida elektr energiya iste'moli modellarini yetarli darajada tasvirlashning imkoniy yo'q. Shu nuqtai nazardan, texnologik omillarning elektr energiya iste'moli jarayoniga ta'sirini hisobga olgan holda regressiya modellarini yaratishga imkon beruvchi matematik statistika va bashoratlash usullaridan foydalanish tavsija etiladi. [7].



Elektr energiya iste'molini tadqiqot jarayonida tajribalar o'tkazish va matematik modellarni qurishda quyidagi vazifalarni hal qilish zarur:

- ❖ *rejalahtirish va tajribalar o'tkazish;*
- ❖ *tajriba natijalarini statistik qayta ishlash va tahlil qilish;*

❖ *qaror qabul qilish;*

O'rganilayotgan ob'ektlar va jarayonlarga qo'yiladigan talablarga qarab, tajribada olingan ma'lumotlarni statistik qayta ishlash va tahlil qilish uchun regressiyali, kovaratсиyali, dispersiyali, omilli, kombinatorli tahlil usullari va boshqalar qo'llaniladi. [8].

Chiziqli regressiya tahlili elektr energiya iste'moli resurslariga bog'liq o'zgaruvchi va qazib olish, qayta ishlash hajmi, rуданing mustahkamligi va boshqalar bo'lishi mumkin bo'lgan bir nechta mustaqil o'zgaruvchilar o'rtaсидagi munosabatni ko'rib chiqadi. Bu bog'lanish matematik model shaklida taqdим etiladi.

Regressiya tenglamasi mustaqil parametrlarga nisbatan chiziqli bo'lsa, unda chiziqli modelni (chiziqli regressiya tahlilini) ko'rib chiqish kerak.

Eksperimentlardan olingan ma'lumotlarga asoslangan regressiya tahlillari yordamida regressiya tenglamasining noma'lum parametrlarini baholash, ushbu parametrlarga oid farazlarni tekshirish, ilgari surilgan modelning adekvatligini tekshirish kerak. Ushbu usul o'zgaruvchilar va bog'liq o'zgaruvchilar qiymatlari o'rtaсидagi mumkin bo'lgan aloqalarni o'rnatish imkonini beradi.

Kirish va chiqish o'zgaruvchilari haqida eksperimentdan olingan ma'lumotlardan foydalanib, yuqorida regression tahlil vazifalarini hal qilish quyidagi algoritmga muvofiq amalga oshirilishi mumkin:

1. *Matematik model shakli haqidagi gipotezani ilgari surish;*
2. *O'rganilayotgan ob'ektning kirish va chiqish o'zgaruvchilari haqida tajribalarda ma'lumot olish (eksperiment o'tkazish);*
3. *Model parametrlarini baholash;*
4. *Model parametrlarining statistik ahamiyatini tekshirish;*
5. *Modelning adekvatligini tekshirish.*

Elektr energiya iste'moli rejimlarini samarali tahlil qilish va boshqarish zamonaviy tizimlar va hisoblash uskunalarini qo'llashni talab qiladi. Shuni ham ta'kidlash kerakki, konchilik korxonalarida elektr energiyasini boshqarishning zamonaviy texnik vositalarini faol joriy etish hisoblash texnikasining jadal rivojlanishi tufayli amalga oshiriladi. [9].

Zamonaviy axborot tizimlari katta hajmli axborot massivlarini tahlil qilish, nazorat qilish va qayta ishlashga asoslangan. Bu vazifa axborotni qayta ishlash tezligi uchun juda muhimdir, bu esa dasturiy ta'minotning tezligining yuqori talablariga olib keladi. Axborot tizimlarning dasturiy ta'minotining ishlashi uchun zarur shart-sharoitlarda ayrim dasturlar va yagona ma'lumotlar bazasidan foydalanishdir. Kompyuter texnologiyalarining aksariyati maxsus

server bilan mahalliy hisoblash tarmog'iغا ulangan shaxsiy kompyuterlardan tashkil topganligi sababi, zamonaviy axborot tizimlarining dasturiy ta'minoti mashhur tarmoq operatsion tizimlarini boshqaradigan eng keng tarqalgan tarmoq texnologiyalarini qo'llab-quvvatlashi kerak [10-15].

Bugungi kunda konchilik korxonalar zamonaviy sharoitda axborot-tahlil tizimlarini yaratish orqali elektr energiya istemoli samaradorligini oshirish masalalariga yetarlicha e'tibor berilmayapti. Buning sababi, bir tomondan, ushbu ishlanmalar bilan bog'liq muammolarning ma'lum bir yangiligi, boshqa tomonidan, uslubiy materiallarning amaliy yetishmasligi, bunday tizimlarni yaratish bo'yicha tavsiyalar, shuningdek, energiya samaradorligini oshirishning axborot-tahliliy tizimlaridan foydalangan holda energiya resurslarini tejashning ishlab chiqilgan tamoyillari, usul va uslublarining yetishmasligidir.

Ushbu axborot-tahlil tizimlarini ishlab chiqish energiya resurslarini iste'mol qilish jarayonining ilmiy tadqiqotlariga asoslangan bo'lishi maqsadga muvofiqdir.

#### **Foydalanilgan adabiyotlar ro'yuxati:**

[1]. Аллаев К.Р. Электроэнергетика Узбекистана и мира. -Т.: Fan va tehnologiyalar, 2009: 478 с.

[2]. Камалов Т.С. Модель потребления электроэнергии обогатительными процессами горно-металлургической промышленности. // Научно-технический журнал ФерПИ. 2016: №2. С. 104-109.

[3]. Капитонова Л., Туганов Б. Территориально-распределенная автоматизированная система учета и контроля электропотребления // Современные технологии автоматизации. 1996: №1. С. 78-80.

[4]. Каршибаев А.И. Повышение эффективности электропотребления в условиях горных предприятий Узбекистана. // Монография. -Навои. 2015. 160 с.

[5]. Каршибаев А.И. Повышение эффективности электропотребления в условиях горных предприятий Узбекистана. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Москва. 2011: 124 с.

[6]. Каршибаев А.И., Атауллаев Н.О., Хужаев Х. Управление электропотреблением на горных предприятиях. // Горный вестник Узбекистана. 2009: №4. С. 77-79.

[7]. Каршибаев А.И., Кадиров Ё.Б., Жумаев З.И., Самадов А.Р. Абдуллаев Ш.Ш. Ҳақиқий энергия истеъмолини аниқлаш ва ҳисобга олиш дастури. // Агентство по интеллектуальной собственности Республики Узбекистана. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № DGU 16328 18.04.2022.

[8]. Қаршибаев А.И. Прогнозирование электропотребления технологических машин и механизмов карьеров (на примере навоийского





горно-металлургического комбината).  
Диссертация доктора технических наук (Doktor of Science). 2018: 40-47 с.

[9]. Қаршибаев А.И., Атауллаев Н.О., Нарзуллаев Б.Ш. Энергия тежамкорлик асослари. Ўқув кўлланма. Навоий– 2019: 24-36-б.

[10]. Қаршибаев А.И., Нарзуллаев Б.Ш. Кончилик корхоналарининг машинасозлик заводларидаги дастгоҳларнинг электр энергия истеъмоли режимларига таъсир қилувчи омилларни тахлил қилиш. // Актуальные вызовы современной науки, сборник научных трудов VII международной научной конференции, Переяслав 26-27 марта 2021. Вып. 3(27) –С. 126-128.

[11]. Қаршибаев А.И., Нарзуллаев Б.Ш. Повышения уровня управления и оперативного планирования электропотребления на горных предприятиях. // Материалы международной научно-технической конференции на тему: Перспективы инновационного развития горно-металлургического комплекса. – Навои, 22-23 ноября 2018: – С. 439-440.

[12]. Қаршибаев А.И., Нарзуллаев Б.Ш., Расулова Б.И. Саноат корхоналари электротехнологик курилмаларининг электр

энергия истеъмолини кўп омилли математик модели. // Горный вестник Узбекистана. – Навои, 2021: – №. –С. 120-121

[13]. Қаршибаев А.И., Нарзуллаев Б.Ш., Сайдов М.К. Research of processes of the mode of operation of the asynchronous motor by the method of mathematical and computer modeling. // Зарафшон воҳасини комплекс инновацион ривожлантириш ютуқлари, муаммолари ва истиқболлари мавзусидаги халқаро илмий-амалий анжумани материаллари. Навоий 27-28 ноябр 2019: – Б. 667-670.

[14]. Жумаев З.И., Абдуллаев Ш.Ш., Эргашев Ё.Х. «Анализ методов регулирования векторов асинхронных двигателей промышленных предприятий изменением значения напряжения в статоре» «Интернаука»: научный журнал - № 13(236). Часть 3. Москва, Изд. «Интернаука», 2022. –10 с.

[15]. Tovboyev A.N., Boynazarov G.G., Jumayev Z.I., «Analysis of Subharmonic Oscillations of the Third Order in Three-Phase Circuits with a Separate Ferromagnetic Element». International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology Vol. 6, Issue 12 , December 2019 12229-12233 bet.