ISNN 3030-3907

2026
JUNE
ISSUE - 6
VOLUME -5

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

IYUN 2026
Issue - 6, VOLUME – 5

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

SHIFER ISHLAB CHIQARISH KORXONALARIDA ELEKTR ENERGIYASI ISTE'MOLINI ME'YORLASHNING NAZARIY VA AMALIY ASOSLARI

Y.O. Ochilov
Qarshi davlat texnika universiteti assistenti, Qarshi sh., O'zbekiston
O.E. Babayev
Qarshi davlat texnika universiteti assistenti, Qarshi sh., O'zbekiston
E-mail: yunusbekochilov1@gmail.com

Annotatsiya. Mazkur ishda sanoat korxonalarida, xususan, uzluksiz ishlab chiqarish jarayonlariga ega metallurgiya korxonalarida elektr energiyasi iste'molini me'yorlash va uning samaradorligini oshirish masalalari tadqiq etilgan. Elektr energiyasining solishtirma sarfiga ta'sir etuvchi omillar tizimli ravishda tahlil qilinib, ularni asosiy va yordamchi guruhlarga ajratish asosida baholash yondashuvi taklif etilgan. Tadqiqot jarayonida matematik statistika va ko'p omilli regressiya usullaridan foydalanilib, elektr energiyasi sarfini aniqlashning adekvat modeli ishlab chiqilgan. Amaliy ma'lumotlar asosida modelning yuqori aniqligi isbotlangan bo'lib, o'rtacha xatolik darajasi 1,9% ni tashkil etishi aniqlangan. Shuningdek, energiya samaradorligini oshirish va energiya xarajatlarini kamaytirish bo'yicha kompleks tashkiliy-texnik chora-tadbirlar ishlab chiqilgan. Olingan natijalar sanoat korxonalarida energiya tejash zaxiralarini aniqlash, elektr energiyasidan oqilona foydalanish va ishlab chiqarish samaradorligini oshirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Kalit so'zlar: elektr energiyasi, solishtirma energiya sarfi, energiya samaradorligi, me'yorlash tizimi, regressiya modeli, matematik statistika, energetik omillar, texnologik omillar, ekspluatatsion omillar, metallurgiya korxonalari, energiya tejash, ishlab chiqarish samaradorligi, korrelyatsiya tahlili, energiya iste'moli, matematik modellashtirish.

Аннотация. В данной работе исследованы вопросы нормирования потребления электрической энергии и повышения эффективности её использования на промышленных предприятиях, в частности на металлургических предприятиях с непрерывным производственным циклом. Систематически проанализированы факторы, влияющие на удельный расход электрической энергии, и предложен подход к их оценке на основе разделения на основные и вспомогательные группы. В ходе исследования с использованием методов математической статистики и многофакторного регрессионного анализа разработана адекватная модель определения расхода электрической энергии. На основе практических данных доказана высокая точность модели, при этом установлено, что средний уровень погрешности составляет 1,9 %. Кроме того, разработан

ISSN 3030-3907

комплекс организационно-технических мероприятий, направленных на повышение энергоэффективности и снижение энергетических затрат. Полученные результаты имеют важное значение для выявления резервов энергосбережения на промышленных предприятиях, рационального использования электрической энергии и повышения эффективности производства.

Ключевые слова: электрическая энергия, удельный расход энергии, энергоэффективность, система нормирования, регрессионная модель, математическая статистика, энергетические факторы, технологические факторы, эксплуатационные факторы, металлургические предприятия, энергосбережение, эффективность производства, корреляционный анализ, энергопотребление, математическое моделирование.

Abstract. This study investigates the issues of standardizing electricity consumption and improving energy efficiency in industrial enterprises, particularly in metallurgical plants with continuous production processes. The factors influencing specific electricity consumption are systematically analyzed, and an assessment approach based on their classification into primary and auxiliary groups is proposed. Using methods of mathematical statistics and multivariate regression analysis, an adequate model for determining electricity consumption was developed. Based on practical data, the model demonstrated a high level of accuracy, with an average error rate of only 1.9%. In addition, a comprehensive set of organizational and technical measures aimed at improving energy efficiency and reducing energy costs was developed. The obtained results are of significant importance for identifying energy-saving reserves, ensuring the rational use of electrical energy, and enhancing production efficiency in industrial enterprises.

Keywords: electrical energy, specific energy consumption, energy efficiency, standardization system, regression model, mathematical statistics, energy factors, technological factors, operational factors, metallurgical enterprises, energy saving, production efficiency, correlation analysis, energy consumption, mathematical modeling.

KIRISH.

Har qanday sanoat korxonasida, xususan, ishlab chiqarish uzluksiz xarakterga ega bo‘lgan sanoat korxonasida solishtirma energiya sarfini kamaytirishning asosiy yo‘nalishlaridan biri me’yorlashning progressiv tizimidir. Sanoat korxonasining progressiv me’yorlash tizimi quyidagilarni o‘z ichiga oladi.

- elektr energiyasining solishtirma sarfi ko‘rsatkichining ilmiy asoslangan qiymatlari va ularning shakllanish qonuniyatlari,

ISSN 3030-3907

- elektr energiyasi sarfini me’yorlash jarayonida foydalaniladigan tashkiliy-uslubiy va yo‘riqnoma hujjatlar,

- ishlab chiqarish jarayonida elektr energiyasi iste’moli samaradorligini oshirishga qaratilgan tashkiliy-texnik tadbirlar.

Mamlakatimizda bugungi kunda sanoat korxonalarida elektr energiyasi iste’molini me’yorlashning zamonaviy holati tahlili shuni ko‘rsatadiki, sovet davrida (1979-yil) qabul qilingan me’yoriy hujjatlar qo‘llanilib, ular bugungi kun talablariga javob bermaydi.

Mamlakat iqtisodiyotining postsovet davridagi jadal rivojlanishi sanoat korxonalarining ishlab chiqarish jarayonlariga avtomatlashtirishning joriy etilishi bilan ta’minlandi. Biroq, mahalliy mahsulot ishlab chiqarishning energiya sarfi yuqori darajada saqlanib qolayotgani ushbu hujjatni yangilash masalasini qo‘ymoqda. Shu maqsadda O‘zbekiston Respublikasi Energetika vazirligining "O‘zneftgazinspeksiya" va "O‘zenergoinspeksiya" tashkilotlari

O‘zbekiston Respublikasi iqtisodiyot tarmog‘ida yoqilg‘i-energetika resurslarini me’yorlash tartibi ishlab chiqilgan.

Ushbu dissertatsiya muallifi ushbu hujjatni ishlab chiqishda ishtirok etdi va ushbu Tartibga muallif tomonidan ishlab chiqilgan va takomillashtirilgan uslublar asosida hisoblangan ishlab chiqarilayotgan mahsulot birligiga elektr energiyasi sarfi me’yorlarini aniqlash metodikasini kiritish taklifini oldi.

Qabul qilingan hujjat sanoat korxonalarida turli xil energiya iste’molini ratsionalizatsiya qilish bo‘yicha yagona uslubiy yondashuvni belgilaydi. Bundan tashqari, mazkur Tartib korxonalar tomonidan ishlab chiqariladigan mahsulot turlari bo‘yicha yoqilg‘i-energetika resurslari (YOER) sarfini qisqartirishning tashkiliy chora-tadbirlari va standartlarini belgilovchi tarmoq metodikalari va uslubiy ko‘rsatmalarni ishlab chiqish va tahlil qilish imkonini beradi.

Mazkur Tartib 2020-yil 1-noyabrdan amalga kiritilgan, 2021-yil 1-yanvardan esa iqtisodiyot tarmoqlarida yoqilg‘i-energetika resurslari iste’moli to‘g‘risidagi ma’lumotlar har chorakda tahlil qilinadi.

ASOSIY QISM.

Elektr energiyasining solishtirma sarfiga ta’sir etuvchi omillarni baholash usuli.

Elektr energiyasidan foydalanish samaradorligini oshirish va energiya tejash zaxiralarini aniqlash masalasini hal qilishda mahsulot ishlab chiqarish uchun elektr energiyasining ilmiy asoslangan solishtirma sarfini aniqlash asosiy rol o‘ynaydi. Elektr energiyasi solishtirma sarfining ilmiy asoslangan me’yorlari korxonaning elektr energiyasiga bo‘lgan ehtiyojini yuqori aniqlikda aniqlash imkonini beradi. Bunda elektr energiyasi iste’moliga ta’sir etuvchi ham asosiy, ham yordamchi omillarni hisobga olish zarur. Ularning elektr energiyasining

ISSN 3030-3907

solishtirma sarfiga ta’sir darajasini aniqlash uchun ehtimollar nazariyasi va matematik statistika usullari qo‘llaniladi [1, 2].

Solishtirma elektr iste’moli miqdorini quyidagi ko‘rinishdagi ko‘phad bilan ifodalash mumkin:

$$Y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + \cdots + a_nx_n\ , \qquad (1)$$

bu yerda $Y = d$ - yakuniy mahsulotni ishlab chiqarishda elektr energiyasining solishtirma sarfi, kVt·soat/t; a_0, a_1, a_2, a_3, ..., a_n - regressiya tenglamasining koeffitsiyentlari; $x_0, x_1, x_2, x_3..., x_n$ - ta’sir etuvchi omillar.

Avval bajarilgan ishlar natijalarini tahlil qilish natijalariga ko‘ra [3, 4] va belgilangan muammoni hal qilish uchun taklif etilayotgan yondashuvlarni hisobga olgan holda, dissertatsiya muallifi barcha ta’sir etuvchi omillarni (energetik, texnologik, ekspluatatsion va boshqalar) ikki guruhga, asosiy va yordamchi [5, 6]:

- texnologik sxemaning xususiyatlari,
- uskunaning texnologik rejimi,
- unumdorlik,
- mahsulot sifati,
- xomashyo sifati,
- uskunaning texnik holati,
- uning yuklanish darajasi.

Yordamchi omillar Elektr energiyasining solishtirma sarfiga ta’sir qiluvchi omillar quyidagilardir: mavsumiylik, mahsulot va xomashyo sifatining tasodifiy o‘zgarishlari, texnologiyadan tasodifiy og‘ishlar, uskunalar holatining o‘zgarishi, atrof-muhit parametrlarining o‘zgarishi.

Avvalgi ishlarda mutlaq va solishtirma elektr iste’molini hisoblashda faqat ikkita asosiy omil - soatlik unumdorlik va ishlab chiqarilayotgan mahsulot hajmi hisobga olingan edi. Real sharoitlarda esa iste’mol qilinayotgan quvvat va energiya miqdoriga tasodifiy va vaqtincha ta’sir etuvchi boshqa omillarning talaygina soni sezilarli ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Bunday omillarga quyidagilar kiradi: atrof-muhit yoki qayta ishlash mahsulotlarining harorati, namlik va qayta ishlash mahsulotlarining yirikligi, materialning qattiqligi va boshqalar.

Matematik statistika usullari muvofiqlik mezonlari yordamida o‘zgaruvchan mahsulot assortimenti sharoitida elektr energiyasi iste’moli samaradorligini obyektiv baholash va energetik, texnologik va ekspluatatsion omillarning elektr energiyasi iste’moli ko‘rsatkichlariga ta’sirini baholash imkonini beradi[7, 8].

Har bir omilning ta’sirini alohida-alohida tadqiq qilish bilan birga, ularning birgalikdagi ta’sirini baholash zarur, chunki ishlab chiqarish sharoitida barcha omillar o‘zaro bog‘liq va bir vaqtda ta’sir ko‘rsatadi. Energetik parametrlarni

ISSN 3030-3907

tahlil qilish, tasniflash va hisoblash uchun matematik statistika usullarini qo‘llash o‘zaro bog‘liq bo‘lgan turli xil energetik, texnologik va ekspluatatsion omillarning ko‘pligi bilan murakkablashadi.

Tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, qo‘yilgan masalani yechishning barcha mavjud usullaridan regressiya qadamli usulidan foydalanish maqsadga muvofiq.

Bu usul hisoblash nuqtayi nazaridan tejamkor bo‘lib, barcha mumkin bo‘lgan regressiya usuli, istisno usuli jihatlarini o‘z ichiga oladi, shuningdek, amaliy foydalanish uchun yaroqli bo‘lgan o‘rganilayotgan obyektning adekvat matematik modelini olish imkonini beradi [9].

Taklif etilayotgan usul metallurgiya korxonasining po‘lat eritish ishlab chiqarishida elektr energiyasining solishtirma sarfiga ta’sir etuvchi omillarni tahlil qilishda sinovdan o‘tkazildi.

Olingan hisob-tajriba ma’lumotlari va 2018-2020-yillar oralig‘idagi operativ ma’lumotlar asosida 874 ta po‘lat eritishning statistik tahlili o‘tkazildi (P 3.3). Birlamchi ma’lumotlarni tanlash mezonlariga ko‘ra, keyingi statistik ishlov berish uchun faqat 598 ta suyuqlanma tanlab olindi (P 3.4). [9].

Tahlil natijalariga ko‘ra, quyidagi omillar inobatga olindi:

Φ_1 - pechning yuklanishi, t;
Φ_2 - yuklab jo‘natilgan metall miqdori, t;
Φ_3 - yuklanayotgan metall shixtaning massasi, t;
Φ_4 - metall eritish davomiyligi, daqiqa;
Φ_5 - tok ostida ishlash davomiyligi, daqiqa;
Φ_6 - birlamchi shixtadagi yirik lomning ulushi, %;
Φ_7 - birlamchi shixtadagi o‘rtacha lomning ulushi, %;
Φ_8 - birlamchi shixtadagi mayda lomning ulushi, %;
Φ_9 - pechning to‘xtab turish davomiyligi, daqiqa;
Φ_{10} – eritish massasi, t.

1-jadval

Texnologik liniyalar bo‘yicha elektr energiyasining solishtirma va mutlaq sarflari me’yorlarining yiriklashtirilgan ko‘rsatkichlari.

№	Mahsulot ishlab chiqarishning texnologik liniyasi	P, t	P^I, t	W, ming kVt/oy	±W, ming kVt/oy	d, kVt/t	± d, kVt·soat/t
1	P10	3500	4500	420	±30	110	±7
2	P12	3500	4500	600	±30	90	±6
3	P14	3500	4500	720	±30	100	±9
4	P18	3500	4500	770	±20	90	±10

ISSN 3030-3907

5	P20	3500	4500	830	±10	110	±7

2-jadval

Omillarning korrelyatsion matritsasi

Фак-торы	*e*	Φ_1	Φ_2	Φ_3	Φ_4	Φ_5	Φ_6	Φ_7	Φ_8	Φ_9	Φ_{10}
e	1,000	0,129	0,149	0,220	0,457	0,921	0,005	-0,025	0,024	0,921	1,000
Φ_1	0,129	1,000	0,793	0,567	0,028	0,134	-0,006	0,012	-0,011	0,134	0,129
Φ_2	0,149	0,793	1,000	0,701	0,070	0,153	-0,042	-0,002	0,009	0,153	0,149
Φ_3	0,220	0,567	0,701	1,000	0,125	0,227	-0,026	-0,001	0,006	0,227	0,220
Φ_4	0,457	0,028	0,070	0,125	1,000	0,497	0,053	-0,003	-0,005	0,497	0,457
Φ_5	0,921	0,134	0,153	0,227	0,497	1,000	0,032	-0,013	0,008	1,000	0,921
Φ_6	0,005	-0,006	-0,042	-0,026	0,053	0,032	1,000	-0,125	-0,034	0,032	0,005
Φ_7	-0,025	0,012	-0,002	-0,001	-0,003	-0,013	-0,125	1,000	-0,987	-0,013	-0,025
Φ_8	0,024	-0,011	0,009	0,006	-0,005	0,008	-0,034	-0,987	1,000	0,008	0,024
Φ_9	0,921	0,134	0,153	0,227	0,497	1,000	0,032	-0,013	0,008	1,000	0,921

ISSN 3030-3907

Φ_{10}	1,000	0,129	0,149	0,220	0,457	0,921	0,005	-0,025	0,024	0,921	1,000

Natijalar tahlili shuni ko‘rsatadiki, yuqorida keltirilgan omillar nafaqat elektr po‘lat eritish ishlab chiqarishida, balki barcha metallurgiya korxonalarida asosiy hisoblanadi. Hisob-kitoblarning aniqligini oshirish maqsadida ko‘p omilli regressiya usuli yordamida eng muhim omillar aniqlandi. Bunda olingan natijalar 3.2-jadvalda keltirilgan[10].

3.1-jadval ma’lumotlari asosida xulosa qilish mumkinki, qolgan omillarning (Φ_1, Φ_2, Φ_3, Φ_4, Φ_6, Φ_7, Φ_8) ta’siri ahamiyatsiz va beqaror bo‘lib, korrelyatsiya koeffitsiyentlari 0,02-0,46 oralig‘ida bo‘ladi.

Matematik model bo‘yicha asosiy ta’sir etuvchi omillarga bog‘liq holda elektr iste’molining solishtirma sarfi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$e=B_0+B_1\Phi_5-B_2\Phi_9+B_3\Phi_{10} \quad (2),$$

bu yerda: Φ_5 - tok ostida ishlash davomiyligi, Φ_9 - pechning to‘xtab turish davomiyligi, Φ_{10} - eritish massasi,

B_0, B_1, B_2, B_3 – regressiya tenglamasining olingan koeffitsiyentlari.

(3.36) ifodada regressiya tenglamasining B_0, B_1, B_2, B_3 koeffitsiyentlari noma’lumligicha qoladi. Bu koeffitsiyentlar eng kichik kvadratlar usulini qo‘llash orqali aniqlanadi; bunda (3.7) matematik model quyidagi ko‘rinishni oladi:

$$e=257965,576+2838,082\Phi_5-405,456_2\Phi_9+1621,012\Phi_{10}. \quad (3)$$

Modelning adekvatligi Fisher mezoni bo‘yicha tekshiriladi.

$$F_{hisob}>F_{jadval}: \qquad 594>434.$$

Ushbu shartning bajarilishi ishlab chiqilgan modelning yuqori darajadagi adekvatligini ko‘rsatadi, unga ko‘ra ta’sir etuvchi omillarni hisobga olgan holda elektr energiyasining solishtirma sarfining hisobiy qiymatlarini aniqlash mumkin.

(3.8) yordamida po‘lat eritishda elektr energiyasining solishtirma sarfining hisobiy qiymatlari aniqlanadi. 3.3-jadvalda 3.2-rasmda grafik ko‘rinishda ko‘rsatilgan haqiqiy va hisoblangan ma’lumotlarning qiyosiy tahlili amalga oshiriladi. Bunda 3.4-band bo‘yicha faktik ma’lumotlar sifatida 10 ta protokol suyuqlanmalari tanlandi[11].

3-jadval.

Po‘lat eritishda solishtirma elektr energiyasi sarfining haqiqiy va hisoblangan qiymatlari.

№ P/P	Elektr energiyasining solishtirma sarfi	Modellashtiruvchilarning solishtirma elektr energiyasi sarfi ming kVt·soat/t	Prognoz xatoligi	
			Mutlaq, kVt·soat	Nisbiy, %

ISSN 3030-3907

	haqiqatda, ming kVt·soat			
1	460	467	7	1,5
2	493	488	-5	-1,0
3	476	460	-16	-3,4
4	488	495	7	1,4
5	465	470	5	1,1
6	485	480	-5	-1,0
7	493	490	-3	-0,6
8	476	480	4	0,8
9	498	500	2	0,4
10	491	493	2	0,4

Haqiqiy va hisobiy qiymatlar xatoligi grafigining tahlili (3.3-rasm) shuni ko‘rsatadiki, haqiqiy va hisobiy qiymatlar o‘rtasidagi o‘rtacha og‘ish 1,9% oralig‘ida bo‘lib, bu po‘lat eritishda elektr energiyasining solishtirma sarfini aniqlash uchun ishlab chiqilgan matematik modelning yuqori adekvatligini ko‘rsatadi. Shu munosabat bilan uni elektr energiyasi solishtirma sarfining hisobiy qiymatlarini aniqlashda, xususan, elektr po‘lat eritish ishlab chiqarishida qo‘llash mumkin[12].

Keltirilgan usul energetik ko‘rsatkichlarga ta’sir etuvchi turli xil omillar orasidan eng muhimlarini ajratib olish va ularning har biriga tegishli baho berish imkonini beradi. Shuningdek, u yuqorida keltirilgan barcha hisob-kitob variantlari uchun yagona hisoblanadi va solishtirma elektr iste’moli me’yorlarining tegishli natijaviy hisob-kitoblariga kiritilgan.

Shunday qilib, elektr energiyasining solishtirma sarfini aniqlashning taklif etilayotgan matematik modeli yetarli darajada adekvat bo‘lib, ta’sir etuvchi omillarni hisobga olish elektr energiyasining solishtirma sarfini hisoblashning yuqori aniqligini ta’minlaydi[13].

Olingan samaradorlik va ilmiy natija

Uzluksiz ishlab chiqarish xususiyatiga ega korxonalarda energiya xarajatlarini kamaytirish.

Tadqiqot natijasida sanoat korxonalarida elektr energiyasi iste’molini baholash va me’yorlashning takomillashtirilgan yondashuvi ishlab chiqildi. Elektr energiyasining solishtirma sarfiga ta’sir etuvchi omillar tizimli ravishda tahlil qilinib, ularni asosiy va yordamchi guruhlarga ajratish orqali baholash metodikasi taklif etildi. Bu yondashuv energiya iste’moliga ta’sir qiluvchi omillarni chuqurroq aniqlash va ularning o‘zaro bog‘liqligini hisobga olish imkonini berdi.

ISSN 3030-3907

Ko‘p omilli regressiya usulidan foydalanish asosida elektr energiyasi solishtirma sarfini aniqlovchi matematik model ishlab chiqildi. Hisob-kitoblar natijasida eng muhim ta’sir etuvchi omillar sifatida tok ostida ishlash davomiyligi, pechning to‘xtab turish vaqti hamda eritma massasi aniqlanib, ular energiya sarfiga bevosita kuchli ta’sir ko‘rsatishi isbotlandi. Modelning adekvatligi Fisher mezoni asosida tasdiqlanib, uning yuqori ishonchliligi aniqlandi.

Taklif etilgan model asosida amalga oshirilgan hisoblashlar natijasida haqiqiy va hisobiy qiymatlar orasidagi o‘rtacha og‘ish atigi 1,9% ni tashkil etgani aniqlanib, bu modelning amaliy qo‘llash uchun yuqori aniqlikka ega ekanligini ko‘rsatdi. Mazkur natija energiya iste’molini prognozlash va rejalashtirish jarayonlarida aniqlikni sezilarli darajada oshirish imkonini beradi.

Shuningdek, ishlab chiqilgan metodika asosida sanoat korxonalarida energiya sarfini kamaytirish bo‘yicha samarali tashkiliy-texnik chora-tadbirlar yo‘nalishlari taklif etildi. Ushbu yondashuv energiya tejash zaxiralarini aniqlash, energiya resurslaridan oqilona foydalanish hamda ishlab chiqarish samaradorligini oshirishga xizmat qiladi[14].

Umuman olganda, tadqiqot natijalari sanoat korxonalarida elektr energiyasi iste’molini optimallashtirish, energiya samaradorligini oshirish va zamonaviy me’yorlash tizimini shakllantirish uchun ilmiy asoslangan yechim sifatida tavsiya etiladi3.4-rasmda keltirilgan yo‘nalishlar barcha korxonalar uchun maqbul bo‘lib, ularning har biri doirasida amalga oshiriladigan tadbirlar ishlab chiqarish uzluksiz xarakterga ega bo‘lgan sanoat korxonalari uchun ham samarali hisoblanadi. Quyida har bir yo‘nalishning batafsil tavsifi keltirilgan.

"Elektr energiyasi isrofini kamaytirish" yo‘nalishida amalga oshirilgan chora-tadbirlar tahlili (3.5-rasm) shuni ko‘rsatadiki, ularni amalga oshirish korxonaning energiya iste’molini o‘rtacha 3-5% ga kamaytirish imkonini beradi.

Masalan, qora metallurgiyada po‘lat eritishda kuchlanishning nominal qiymatini ta’minlash quvvat isrofini sezilarli darajada kamaytiradi. Bundan tashqari, ishlab chiqarish uzluksiz xarakterga ega bo‘lgan sanoat korxonalarida 80% uskunalar ishlab chiqarish jarayonining asosiy texnologik uskunalari hisoblanadi. Sifatli joriy va oraliq ta’mirlashlar nafaqat elektr energiyasi sarfini kamaytiradi, balki uskunaning xizmat muddatini ham uzaytiradi [15].

XULOSALAR. Sanoat korxonalarining energiya samaradorligini elektr energiyasi sarfining mahsulot ishlab chiqarish hajmiga nisbatan ekspert baholash usuli hisoblangan va haqiqiy solishtirma xarajatlar o‘rtasida sezilarli xatolikka olib keladi. Demak, energiya samaradorligining asosiy ko‘rsatkichlaridan biri bo‘lgan elektr energiyasi iste’molini me’yorlashda qo‘llaniladigan mavjud usullar bugungi kun talablarini qondirmaydi.

ISSN 3030-3907

2.Regressiya-korrelyatsiya usuli yordamida elektr energiyasining solishtirma sarfi ko‘rsatkichini aniqlashda eng ko‘p ta’sir etuvchi omillar aniqlandi. Hisoblash natijalari shuni ko‘rsatdiki, ko‘plab ta’sir etuvchi omillarni hisobga olish elektr energiyasi sarfining solishtirma ko‘rsatkichini aniqlashdagi xatolikni oshirishi mumkin.

ADABIYOTLAR

1. Fayziyev, M., Tuychiev, F., Mustayev, R., & Ochilov, Y. (2023). Development and research of non-contact starting devices for electric consumers and motors. In E3S Web of Conferences (Vol. 384, p. 01038). EDP Sciences.
2. Fayziyev, M., Ochilov, Y., Nimatov, K., & Mustayev, R. (2023). Analysis of payment priority for electricity consumed in industrial enterprises on the base of classified tariffs. In E3S Web of Conferences (Vol. 384, p. 01039). EDP Sciences.
3. Mirzanovich, B. T., & Bakhriddinovich, N. K. (2022). Investigating Insects with Light Diode Lights for Fish Food. The Peerian Journal, 6, 75-80.
4. Tashatov, A. K., Beytullayeva, R. X., Ungbayevich, T. T., Pardayevich, U. A., & Yunus, O. (2020, September). Comparison of parameters of heteroepitaxial structures. In IOP Conference Series. Materials Science and Engineering (Vol. 919, No. 2). IOP Publishing.
5. Makhmutkhanov, S., Ochilov, Y., Nurov, H., & Kurbonazarov, S. (2024, June). Increasing the environmental cleanness of industrial enterprises. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3152, No. 1). AIP Publishing.
6. Бобожанов, М. К., Эшмуродов, З. О., & Очилов, Ю. О. (2023). Қайта тикланадиган энергия манбаларидан фойдаланган ҳолда, дифференциаллашган тарифларга уланган истеъмолчилар самарадорлигини оширишни тадқиқ қилиш. Journal of Advances in Engineering Technology, (4), 55-59.
7. Бейтуллаева, Р. Х., Очилов, Ю. О., Курбонов, Н. А., & Мухаммадиев, Ш. М. (2020). ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА КАЧЕСТВО НАПРЯЖЕНИЯ В КАБЕЛЬНЫХ СЕТЯХ 6-10 КВ. ББК 72 П115, 17.
8. Бейтуллаева, Р. Х., Тошев, Т. У., & Бобоназаров, Б. С. (2019). ТРЕБОВАНИЯ НАДЁЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ДЛЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ. In Colloquium-journal (No. 9-2, pp. 29-29). Голопристанський міськрайонний центр зайнятості= Голопристанский районный центр занятости.
9. Очилов, Ю. О., & Бегимқулов, С. А. (2025). МУҚОБИЛ ЭНЕРГИЯ МАНБАЛАРИ ВА ДИФФЕРЕНЦИАЛЛАШГАН ТАРИФЛАР ОРҚАЛИ ЭЛЕКТР ТАЪМИНОТИ ТИЗИМИНИНГ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ. Ilm fan taraqqiyotida raqamli iqtisodiyot va zamonaviy ta'limning o‘rni hamda rivojlanish omillari, 6(1), 56-63.

ISSN 3030-3907

10. Fayziyev, M., Bobojanov, M., & Ochilov, Y. (2022). ELEKTR ENERGIYA UCHUN TO ‘LOVLARNI TABAQALASHTIRILGAN TARIFLAR ASOSIDA TO ‘LASH SAMARADORLIGINING TAHLILI. Innovatsion texnologiyalar, 47, 7-10.
11. Ochilov, Y. O., & Saparov, A. X. (2025). SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN INDUSTRY AND ENERGY: ANALYSIS OF GREEN SOLUTIONS AND CALCULATION METHODS.
12. Ochilov, Y. (2022). IMPROVING THE OPERATIONAL EFFICIENCY OF OIL WELLS BY ELECTRICAL PROCESSING BOTTOM-HOLE ZONE. Science and innovation, 1(A7), 384-389.
13. Shevelyov, A. A., Ashurov, F. R., Kantarbayev, S. U., Xo‘janazarov, S. A., & Ochilov, Y. O. (2025). TECHNOLOGICAL BREAKTHROUGH IN THE FIELD OF UNMANNED SYSTEMS: CREATION OF HIGHLY MANEUVERABLE DRONES. FARS International Journal of Education, Social Science & Humanities., 13(6), 254-261.
14. Bobojanov, M., & Ochilov, Y. (2023). A COMPLETE ANALYSIS OF THE MODULE PROGRAM TO ASSESS THE REDUCTION OF ELECTRICITY EMISSIONS IN DISTRIBUTION TRANSFORMERS WITH EXTENSIVE USE OF THE DIFFERENTIAL TARIFF SYSTEM. Theoretical Aspects in the Formation of Pedagogical Sciences, 2(18), 152-157.
15. Очилов, Ю. О., & Бобожанов, М. К. (2023). Analysis of Opportunities to Reduce Energy Waste in Distribution Transformers By Applying Time-Differentiated Tariffs. International Journal of AdvancedResearch in Science, Engineering and Technology, 10(10), 21118-21123.

ISSN 3030-3907