ISNN 3030-3907

2026
MAY
ISSUE - 5
VOLUME - 9

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

MAY 2026
Issue - 5, VOLUME – 9

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

ТАҚСИМЛОВЧИ ЕЛЕКТР ТАРМОҚЛАРИДА ТЕХНИК ИСРОФЛАРНИ УЛАРНИНГ ҲОЛАТЛАРИНИ ОПТИМАЛЛАШ ОРҚАЛИ КАМАЙТИРИШ

О.Э.Зайниева
Қарши давлат техника унверстети. доценти
А.Э.Норбоев
Қарши давлат техника унверстети. Доценти
Т.У. Тошев
Қарши давлат техника унверстети. доценти
E-mail: tojiddin20.02.85@gmail.com
Н.И.Халилова
Қарши давлат техника унверстети. магистр

Аннотация. электр тармоғининг ҳолатини оптималлаштиришда юкламалар ҳақида дастлабки маълумотларнинг эҳтимоллиги ва қисман ноаниқлигини ҳисобга олиш натижасида дастлабки маълумотлар эҳтимолли характерда бўлган шароитларда оптималлаш учун мақсад функциясининг математик кутилмасини минималлаштиришга асосланган усул, дастлабки маълумотлар қисман ноаниқ бўлган шароитларда эса, минимакс мезинидан фойдаланиш масалалари кўриб чиқилган.

Калит сўзлари: тақсимловчи тармоқлари, оптималлаштириш, техник-иқтисодий кўрсаткичлар, математик моделлар.

Аннотация. Рассмотрены вопросы оптимизации состояния электрических сетей с учетом вероятностного и частично неопределенного характера исходных данных о нагрузках. В условиях, когда исходные данные имеют вероятностный характер, предлагается метод, основанный на минимизации математического ожидания целевой функции оптимизации. В случаях частичной неопределенности исходных данных рассматривается использование минимаксного критерия.

Ключевые слова: распределительные сети, оптимизация, технико-экономические показатели, математические модели.

Abstract. Issues related to optimizing the condition of electrical networks by taking into account the probabilistic and partially uncertain nature of preliminary load data are considered. Under conditions where the initial data have a probabilistic character, a method based on minimizing the mathematical expectation of the objective function for optimization is proposed. In cases where the initial data are partially uncertain, the use of the minimax criterion is examined.

Keywords: distribution networks, optimization, technical and economic indicators, mathematical models.

КИРИШ.

Дастлабки маълумот эҳтимолли бўлганда тизимнинг юкламаси ўзаро корреляцион боғланмаган тақсимланиш зичликлари орқали берилади. Бундай ҳолларда ҳисоблашлар маълумотлар аниқ бўлган ҳолатдагидан кам фарқ қилсада, мураккаблиги бўйича уларни ортда қолдиради.

Параметрларнинг турли функциялари, шу жумладан мақсад функцияси ҳам белгиланган, яъни параметрларнинг ҳар бир гуруҳига у ёки бу функциянинг ягона аниқ қиймати мос келади деб қабул қиламиз. Бундай шароитларда оптималлаш масаласи қуйидаги тартибда ечилади.

ТАДҚИҚОТ МЕТОДОЛОГИЯСИ.

Фараз қилайлик, оптимал план U_{on} рухсат этилган режалар U_i, $i = 1, 2$ . . . m орасидан қидирилади. Ҳар бир режа U_i параметр x билан характерланувчи шароитларда амал қилади. Бунда x параметри x_j, $j = 1, 2$, …,n нинг қийматларидан ҳар қандайини p_j, $\sum_{j=1} p_j = 1$ эҳтимоллик билан қабул қилиши мумкин.

x_j шароитларда режа U_i учун келтирилган харажатлар $З_{ij}$ га тенг. Режа U_i қандайдир p_j эҳтимолликда бўлганлиги сабабли бу режа учун келтирилган харажатларнинг математик кутилмаси қуйидагича аниқланади:

$$МЗ_i(U_i) = \sum_{j=1} p_j З_{ij}(x_{ij}) \qquad (1)$$

Фараз қилайлик, оптимал режа варианти U_{on} барча режаларнинг орасида математик кутилма $МЗ_i(U_i)$ нинг минимумига мос келади:

$$МЗ_{on}(U_{on}) = \min МЗ_i(U_i), \quad i = 1, 2, \ldots, m. \qquad (2)$$

Агар оптималлаштириш p_j ва p_k эҳтимолликка эга бўлган иккита параметр x_{1j}, x_{2k} бўйича олиб борилса, у ҳолда U_i режа учун эркли параметрларда келтирилган харажатларнинг математик кутилмаси қуйидагича аниқланади:

$$МЗ_i(U_i) = \sum_j \sum_k p_j p_k З_{ij}(x_{1j}, x_{2k}) \qquad (3)$$

Оптимал ечим $МЗ_i(U_i)$ ни барча i лар бўйича минималлаш орқали топилади.

Параметрларнинг сони кўп бўлганда масала жуда мураккаб бўлиб қолсада, ҳисоблаш воситасининг имкониятлари етарли бўлган ҳолатда ечилиши мумкин. Бироқ кўриб ўтилганидек эҳтимоллилик тавсифлари маълум бўлган ҳолатлар ҳар доим ҳам учрайвермайди. Катта тизимлар учун эса, соф кўринишда мутлақо кузатилмайди. Шу сабабли амалий масалалар одатда тажриба йўли билан ҳосил қилинган статистик маълумотлар асосида

ISSN 3030-3907

қурилувчи тақсимланиш қонунлари таъсирида юзага келувчи қўшимча хатоликлар билан ечилади. Параметрлар орасида мавжуд бўлувчи корреляцион боғланишлар ҳисобга олинганда кўриб ўтилган ҳисоблаш усулининг қўлланилиш соҳаси салмоқли даражада камаяди. Бундай боғланишларни ҳисобга олиш масаланинг ечилишини кескин мураккаблаштирсада, корреляцион боғланишлар мавжуд бўлганда у ҳал этилиши мумкин.

Масаланинг умумий математик кўриниши

Қисман ноаниқ маълумотлар таркиби ҳозирги вақтда ҳал қилинмаган масалаларга боғлиқ бўлган маълумотлар киради. бунда ноаниқ параметр $П$, қоидага кўра, интервалли кўринишда берилиб, фақат унинг чегаравий қийматлари $П^{\min}$ ва $П^{max}$ маълум бўлади.

Энерготизимларни ишлатиш жараёнида кузатилувчи типик вазиятлар мисолида дастлабки маълумот қисман номаълум бўлган ҳолатда оптималлашнинг асосий ғоялари билан танишамиз. Бу ерда қандайдир ҳисобий йил учун энерготизимнинг юкламаси $P_н$ га мос келувчи статик режаларни кўриб ўтиш етарлидир. Бу юклама қандайдир оралиқ кўринишида берилиб $[P_{\min}, P_{\max}]$, унинг ичида бирорта ҳам эҳтимоллилик тавсифи берилмаганлиги сабабли юклама қандайдир тақсимланиш қонунига бўйсунмайди. Бундай ҳолатда берилган оралиқ юкламанинг мумкин бўлган қийматлари $\{P_1, P_2, ..., P_n\}$ bilan almashtiriladi va unda $P_1 = P_{min}$ va $P_n = P_{max}$ бўлгани ҳолда юкламаларнинг сони қандайдир қатъий усул билан эмас, балки таҳлил учун зарур бўлган ҳисоблашларнинг сонидан келиб чиқиб танланади.

Юкламанинг ҳар бир қиймати $P_j = \{P_1, P_2, ..., P_n\}$ учун дастлабки маълумотлар аниқ деб қаралиб ҳисоблашлар амалга оширилади. Бундай ҳисоблашлар натижасида ҳар бир юклама P_k учун актив қувват исрофининг минимал қиймати $\pi(D_k, P_k) = \pi_{kk}$ ни таъминловчи мос оптимал режа D_k аниқланади. Бундай процедура ҳар бир P_j учун такрорланиб, n та оптимал режа варианти, яъни альтернатива D_i, $i = 1, 2, \ldots, n$, топилади. Сўнгра ҳар бир альтернатива D_i учун кўзатилиши мумкин бўлган натижалар – юкламанинг ҳар бир мумкин бўлган қиймати P_j да мос актив қувват исрофи $\pi(D_i, P_j) = \pi_{ij}$ аниқланади. Ҳисоблашлар барча альтернативалар D_i, $i = 1, 2, \ldots, n$ учун такрорланади. Ҳисоблашларни амалга оширишда шуни ҳисобга олиш лозимки, қандайдир P_j юклама учун D_i альтернатива амалга ошириш учун уни ўзгартирмасдан тўғри келмаслиги мумкин. Бундай ўзгаришларни

ISSN 3030-3907

амалга ошириш D_i альтернативани адаптациялаш харажатлари деб юритилувчи қўшимча харажатлар билан боғлиқ бўлади. Адаптациялашни хисобга олган ҳолда ҳосил қилинган барча исрофларни $\pi(D_i, P_j) = \pi_{ij}$, $i = 1, 2, \ldots, n$, $j = 1, 2, \ldots, n$ асосида тўлов матрицаси деб юритилувчи 2.7-кўринишдаги жадвал ҳосил қилинади. Бу матрица, яъни жадвалда i- қатор ва j- устуннинг кесишиш жойида исроф π_{ij} жойлашади. Бош диагональ бўйича барча шартли-оптимал режалар жайлашади.

Ҳар хил шартларга ҳар хил шартли-оптимал режалар мос келганлиги ва ҳеч қандай эҳтимоллилик тавсифлари берилмаганлиги сабабли барча π_{ij} лардан фойдаланиш асосида ҳақиқий яъгона оптимал режани аниқлаш мумкин эмас. Бундай ҳолларда оптимал режани фақат қўшимча мезонлардан фойдаланиш асосида аниқлаш мумкин.

1- жадвал

Мумкин режалар	Мумкин бўлган юкламалар							
	P_1	P_2	…	P_i	…	P_j	…	Pn
D_1	π_{11}	π_{12}	…	π_{1i}	…	π_{1j}	…	π_{1n}
D_2	π_{21}	π_{22}	…	π_{2i}	…	π_{2j}	…	π_{2n}
…	…	…	…	…	…	…	…	…
D_i	π_{i1}	π_{i2}	…	π_{ii}	…	π_{ij}	…	π_{in}
…	…	…	…	…	…	…	…	…
D_j	π_{j1}	π_{j2}	…	π_{ji}	…	π_{jj}	…	π_{jn}
…	…	…	…	…	…	…	…	…
D_n	π_{n1}	π_{n2}	…	π_{ni}	…	π_{nj}	…	π_{nn}

1. Бундай масалани ҳал этишда одатда фойдаланилувчи бешта мезонни алоҳида кўриб ўтамиз.

2. Минимакс мезони (Валд мезони). Бу мезонда қандай режани қабул қилишимиздан қатъий назар уни амалга ошириш шарти албатта энг ёмон бўлади деб ҳисобланади. Масалан, агар биз юклама P_1 бўлган ҳолатда энг оптимал ҳисобланган D_1 режани қабул қисак, у ҳолда P_1 эмас, балки албатта исроф $\pi(D_i, P_j) = \pi_{ij}$ нинг энг ката қийматига мос келувчи P_j ҳосил бўлади.

Бундай ҳолатда оптимал режа сифатида шундай режани қабул қилиш керакки, унда актив қувват исрофининг максимал қиймати бошқа ҳар қандай режа учун актив қувват исрофининг максимал қийматидан кичик бўлсин:

$$\pi_{on} = \min(i) \max(j) \pi_{ij} \qquad (4)$$

ISSN 3030-3907

3. Минимин мезони. Бу мезон тўла оптимизим стратегиясини амалга оширади. Бу ерда гўё табиат биз учун албатта энг яхши шароитни яратади деб кутилади. Бундай ҳолатда, албатта, энг яхши шароитда минимал актив қувват исрофи таъминланувчи режани оптимал режа сифатида қабул қилиш лозим:

$$\pi_{on} = \min(i)\min(j)\pi_{ij} \qquad (5)$$

4. Гурвитс мезони. Бу мезон пессимизим-оптимизм мезони деб юритилиб, қуйидаги тасаввурларга асосланади. Стратегияларнинг ҳар бири маълум таваккалчиликка эга. Энг катта таваккалчилик $\pi_{nk}(D_n, P_k) = \max(j)\pi_{ij}$ ва энг кичик таваккалчилик $\pi_{ml}(D_m, P_i) = \min(j)\pi_{ij}$ ютқазишга олиб келсин деб фараз қилайлик.

Қуйидаги кўринишга эга бўлган π функциясини ҳосил қиламиз:

$$\pi = \alpha \max(j)\pi_{ij} + (1-\alpha)\min(j)\pi_{ij}, \qquad 0 \le \alpha \le 1.$$

Бу ердан $\pi_{on} = min\,\pi$ бўлишини таъминловчи оптимал режани топамиз:

$$\pi_{on} = \min\left[\alpha \max(j)\pi_{ij} + (1-\alpha)\min(j)\pi_{ij}\right] \qquad (6)$$

$\alpha=1$ бўлганда минимакс мезонини, $\alpha=0$ бўлганда эса минимин мезонини ҳосил қиламиз. Шундай қилиб, α нинг қандайдир қийматида энг эҳтимолли шароит таъминланади деб ҳисоблаш мумкин. Бундай ҳолатда Ушбу мезон муайян шароитда энг яхши режани аниқлаш имконини Беради. Шундай қилиб, ушбу мезон қўлланилганда масала α нинг энг эҳтимолли қийматини тпоишга келтирилади.

Бироқ, ноаниқлик зонаси бўйича дастлабки маълумотлар (нинг қийматини топишнинг қандайдир усулини танлаш учу насос ярата олмайди. Шу сабабли амалда (нинг қийматини фақат шу каби масалаларни ечиш асосида олдиндан тўпланган статистик маълумотлардан фойдаланиш ёки интуитив тасаввурлар асосида танлаш мумкин.

Лапас-Байес мезони. Бу мезонда битта шартни бошқасига нисбатан устун деб белгилаш учун етарли асос йўқ деб қаралади ва $\{P_1, P_2, \ldots, P_n\}$ ларнинг ҳосил бўлиш эҳтимоллиги тенг деб қаралади. Бундан келиб чиққан ҳолда ҳар бир шартли-оптимал режа учун харажатларнинг (исрофларнинг) ўртача қиймати ҳисобланади:

$$med(j)\pi_{ij} = \frac{1}{n}\sum_{j=1}\pi_{ij}, \quad i = 1,2,\ldots n. \qquad (7)$$

Оптимал ечим сифатида ўртача харажатларнинг минимал қийматига тўғри келувчи режа қабул қилинади:

$$\pi_{on} = \min(i)med(j)\pi_{ij} \qquad (8).$$

ISSN 3030-3907

Бу мезон кенг қўлланилади. Бироқ, унда қабул қилинган бир текис тақсимланиш қонуни қуйидаги қаршиликларга учрайди. P_j нинг чегаралар $P_{\min}$ ёки $P_{\max}$ га яқинлашиши билан ҳосил бўлиш эҳтимоллиги камайиши шарт. Чунки бу чегарадан ўтиши билан унинг ҳосил бўлиш эҳтимоллиги нулга тенгдир.

5. Минимакс таваккалчилиги мезони (Севидж мезони). Тўлов матрицаси асосида исрофлар π_{ij} нинг ўрнида қиймат жиҳатидан муайян шароитларда бўлиши мумкин бўлган минимал исрофнинг π_{ij} дан айирмаси ҳисобланган мос «таваккалчилик» ρ_{ij} ёзилувчи «таваккалчилик матрицаси» тузилади.

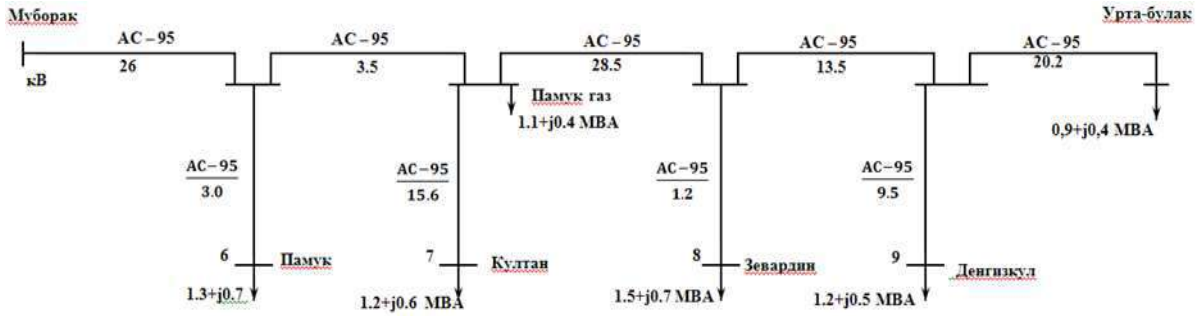
Ҳар бир j устун учун минимал қиймат $min(i)\{\pi_{ij}\}=\pi_{kj}$ таъминланувчи k қатор аниқланади. Бу устун ва қаторнинг кесишиш жойида таваккалчилик нулга тенг қилиб қабул қилинади ($\rho_{kj}=0$). Қолган жойларда π_{ij} ларнинг ўрнида қуйидагича аниқланувчи мос таваккалчиликлар ёзилади:

$$\rho_{ij}=\pi_{ij}-\pi_{kj}.$$

Ушбу Севидж мезонида минмакс мезонадаги сингари таваккалчиликлар матрицасидан фойдаланилади:

$$\rho_{on}=\min(i)\max(j)\rho_{ij} \qquad (9)$$

Шундай қилиб, оптимал режа бир нечта мезонлар ёрдамида аниқланиб, сўнгра олинган натижалар солиштирилувчи вариантларнинг сонини камайтириш ва тизимнинг оптимал ҳолатини аниқлаш мақсадида таҳлил килинади.



1-расм. Электр тармоқнинг принципиал схемаси

Муҳокама ва натижалар

Фараз қилайлик, юқорида кўриб ўтилган электр тармоқнинг (1-расм.)

6-тугунидаги эҳтимолли актив юкламалар 0,7 МВт; 1,3 МВт; 1,9 МВт, мос реактив юкламалар 0,377 МВАР; 0,7 МВАР; 1,023 МВАР ва бу эҳтимоолли юкламаларнинг тақсимланиш қонунлари, яъни уларни пайдо бўлиш эҳтимолликлари мос ҳолда 0,25; 0,5 ва 0,25.

ISSN 3030-3907

Электр тармоқнинг ҳолатини ушбу тугунда юклама ҳақида маълумотнинг эҳтимолли характерда эканлигини ҳисобга олиб оптималлаш учун аввало тўлов матрицасини тузамиз (2- жадвал).

2- жадвал

Шартли-оптимал режалар	Режа номери	6-тугун юкламаси, МВА	0,7+j 0,377	1,3 +j0,7	1,9+j 1,023
		Юкламани пайдо бўлиш эҳтимоллиги	0,25	0,5	0,25
		U_5 = 34,642 kV U_7 = 35,735 kV	0,450	0,5 12	0,583
		U_5 = 34,518 kV U_7 = 35,675 kV	0,451	0,5 12	0,581
		U_5 = 34,527kV U_7 = 35,568 kV	0,452	0,5 12	0,581

Ҳар бир шартли-оптимал режа учун умумий актив қувват исрофининг математик кутилмасини топамиз:

Mπ(1)=0,25*0,450+0,5*0,512+0,25*0,583=0,51425,

Mπ(2)=0,25*0,451+0,5*0,512+0,25*0,581=0,51400,

Mπ(3)=0,25*0,452+0,5*0,512+0,25*0,581=0,51425.

Шундай қилиб, математик кутилманинг минимал қиймати иккинчи шартли-оптимал режада таъминланади. Бунга мос ҳолда оптимал режа сифатида иккинчи режа қабул қилинади:

$$U_{5,опт.} = 34,518 \text{ kV}, \quad U_{7,опт.} = 35,675 \text{ kV}.$$

Дастлабки маълумот қисман ноаниқ бўлган, яъни кўрилаётган масалада юкламанинг тақсимланиш қонуни номаълум бўлган шароитларда электр тармоғининг ҳолатини оптималлаш усулларининг самарадорлигини тадқиқ қиламиз.

ISSN 3030-3907

Юкламанинг тақсимланиш қонуни номаълум деб қараган ҳолда турли мезонлар бўйича оптимал режани аниқлаймиз.

Қулайдик учун тўлов матрицаси (2-жадвал) шакллантирилган (ва эҳтимоллик тапвсифлари берилмаган) деб қараймиз.

Дастлабки маълумот ноаниқ ва қисман ноаниқ бўлган шароитларда мезонларнинг самарадорлигини аниқлаш мураккаб масала ҳисобланади. Масалан, қандайдир заҳирага эга бўлган, яъни рухсат этилган соҳада нооптимал бўлиш эҳтимоли энг катта бўлган натижага эришиш муҳим бўлган ҳолларда минимакс мезонидан, акс ҳолда эса минимин мезонидан фойдаланиш мумкин ва ҳ.к.

Қуйида 6- тугунда юклама қисман ноаниқ бўлган шароитда юқорида келтирилган мезонлар асосида оптимал режаларни аниқлаш натижалари келтрилган

3- жадвал

Мезоннинг номи	Режанинг номери	$U_{5,on}$ $кВ$ $U_{7,on}$ $кВ$	π_{on}
Минимакс	2	$U_5 = 34{,}518$ kV $U_7 = 35{,}675$ kV	0,581
Минимин	1	$U_5 = 34{,}642$ kV $U_7 = 35{,}735$ kV	0,450
Gurvits (α=0.5)	2	$U_5 = 34{,}518$ kV $U_7 = 35{,}675$ kV	0,581
Лаплас-Бейс	2	$U_5 = 34{,}518$ kV $U_7 = 35{,}675$ kV	0,581
Минимакс таваккалчилиги	2	$U_5 = 34{,}518$ kV $U_7 = 35{,}675$ kV	0,581

Шундай қилиб, кўриб ўтилаётган масалада фақат минимин мезони қўлланилганда оптимал сифатида биринчи режа, қолган мезонлар қўлланилганда эса, иккинчи режа аниқланган.

Тадқиқот натижалари шуни кўрсатадики, барча мезонлар орасида энг қўлланилувчанлиги бўлиб минимакс мезони ҳисобланади. Бу мезон қўлланилганда рухсат этилган соҳа чегараларининг бузилиш эҳтимоллиги амалда нулга тенгдир.

ХУЛОСА ВА ТАКЛИФЛАР.

Исрофларни камайтириш мақсадида электр тармоғининг ҳолатини оптималлаштиришда юкламалар ҳақида дастлабки маълумотларнинг эҳтимоллиги ва қисман ноаниқлигини ҳисобга олиш масаласи тадқиқ

ISSN 3030-3907

қилинди. Натижада дастлабки маълумотлар эҳтимолли характерда бўлган шароитларда оптималлаш учун мақсад функциясининг математик кутилмасини минималлаштиришга асосланган усул, дастлабки маълумотлар қисман ноаниқ бўлган шароитларда эса, минимакс мезинидан фойдаланиш самарали эканлиги аниқланди.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Автоматизация диспетчерского управления в электроэнергетике/ Под общей ред. Ю.Н.Руденко и В.А.Семенова. – М.: Изд-во МЭИ, 2000.-648 с.
2. Фазылов Х.Ф., Насыров Т.Х. Расчеты установившихся режимов электроэнергетических систем и их оптимизация. Ташкент:Молия, 1999. – 377.
3. Гайибов Т.Ш. Методы и алгоритмы оптимизации режимов электроэнергетических систем. – Т.: Изд. ТашГТУ, 2014, 188 с.
4. Насиров Т.Х., Гайибов Т.Ш. Теоретические основы оптимизации режимов энергосистем. – Т.: «Fan va texnologiya», 2014, 184 с.
5. Гайибов Т.Ш. Оптимизация режимов электрических сетей по напряжениям узлов с источниками реактивной мощности. – Вестник ТашГТУ, 2005, №3, с.58-61
6. Насыров Т.Х., Гайибов Т.Ш., Самаджонов Э.А. Учет ограничений при оптимизации режимов электрических сетей по напряжениям узлов коэффициентам трансформации контурных трансформаторов. /Узбекский журнал «Проблемы информатики и энергетики», 2009. №4, С.33-41.
7. Фазылов Х.Ф., Насыров Т.Х. Основы теории расчета установившихся режимов электрических систем. Ташкент. Фан, 1985.
8. Гайибов Т.Ш. Оптимизация режимов электрических сетей по напряжениям узлов с источниками реактивной мощности. – Вестник ТашГТУ, 2005, №3, с.58-61.
9. Гайибов Т.Ш. Регулирование напряжения и компенсация реактивной мощности в электрических сетях.// Тезисы докладов в Респ. Научно-практической конференции «Проблемы энерго и ресурсосбережения». ТашГТУ. 2001.

ISSN 3030-3907